

JUVENAL PINHEIRO BATISTA NETO

**BANCO DE SEMENTES DO SOLO
DE UMA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL,
VIÇOSA, MINAS GERAIS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de “*Magister Scientiae*”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2005

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

B333b
2005

Batista Neto, Juvenal Pinheiro, 1965-
Banco de sementes do solo de uma floresta estacional
semidecidual, Viçosa, Minas Gerais / Juvenal Pinheiro
Batista Neto. – Viçosa : UFV, 2005.
vii, 91f. : il. ; 29cm.

Inclui apêndice.

Orientador: Maria das Graças Ferreira Reis.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 81-87.

1. Florestas - Reprodução. 2. Bancos de sementes.
3. Floresta estacional semidecidual - Viçosa (MG).
I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDO adapt. CDD 634.9231

JUVENAL PINHEIRO BATISTA NETO

**BANCO DE SEMENTES DO SOLO
DE UMA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL,
VIÇOSA, MINAS GERAIS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de “*Magister Scientiae*”.

APROVADA EM: 29 de julho de 2005

Prof. Geraldo Gonçalves dos Reis
(Conselheiro)

Prof. Alexandre Francisco da Silva
(Conselheiro)

Prof. José Eduardo Macedo Pezzopane

Prof. Agostinho Lopes de Souza

Prof^a. Maria das Graças Ferreira Reis
(Orientadora)

*Aos meus pais José Severino de Souza (in memoriam) e
Maria José Pinheiro de Souza por terem me ensinado o caminho do bem.*

Dedido

AGRADECIMENTOS

À Deus, acima de tudo, pela vida.

À minha família pelo apoio e estímulo fundamental, em especial as minhas irmãs Seila Maria e Andréia Cristina e meus cunhados Vantuil e Édio e sobrinhos.

A professora Helena Soares Ramos Cabette, pelo esforço incondicional para o meu ingresso no curso.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Engenharia Florestal, pela oportunidade de realização do curso.

Ao CNPq, pela bolsa de estudo.

Aos professores Maria das Graças Ferreira Reis e Geraldo Gonçalves dos Reis, pela orientação imprescindível em todas as fases do curso.

Ao professor Alexandre Francisco da Silva, também, pela orientação e auxílios.

A toda equipe de Pós-Graduação e Graduação do Laboratório de Ecologia e Fisiologia Florestal do Departamento de Engenharia Florestal, pela amizade, pelo convívio, pelo auxílio e pelo esforço na coleta de dados, em especial, ao Rogério, Henrique, Marco, Ivan, Sumami, Filipe, Luciana, Mila, Felipe, Fred e Carlos e Jonathan.

Ao meu amigo Vanderlande José Silva, pelas palavras de estímulo.

Ao pessoal “da casa”, Carina, Leandro, Marco Aurélio, Edinaldo, pela convivência e auxílios preciosos.

Ao pessoal do “Lá em Casa”, Toninho, d. Vina, Todinho, Tiziul, Silvinha, Maria Júlia, e tantos outros que me acolheram de braços abertos em Viçosa.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

JUVENAL PINHEIRO BATISTA NETO, filho de José Severino de Souza e Maria José Pinheiro Souza, nasceu em Santa Rita do Araguaia, Goiás, em 11 de maio de 1965.

Em dezembro de 1982, formou-se em Técnico em Contabilidade, na Escola Estadual de 1º e 2º graus Carlos Hugueney, em Alto Araguaia, MT

Em agosto de 1998, iniciou o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, pela Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Campus Universitário de Nova Xavantina, graduando-se no segundo semestre de 2002.

Em agosto de 2003 iniciou o curso de Pós-Graduação em Ciência Florestal, na área de Silvicultura, subárea Dendrologia e Fitossociologia, na Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, concluindo os requisitos indispensáveis para obtenção do título de *Magister Scientiae* em 2005.

ÍNDICE

	Página
RESUMO	viii
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. Geral	3
2.2. Específicos	3
3. REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1. Conceito de regeneração natural	4
3.2. Importância do banco de sementes	5
3.3. Composição florística e densidade do banco de sementes.....	7
3.4. Dormência e viabilidade das sementes	9
3.5. Fatores que afetam a produção de sementes	10
3.6. Classificação em grupos ecológicos	11
4. MATERIAIS E MÉTODOS	13
4.1. Área de estudo	13
4.2. Amostragem e coleta de solos para o estudo do banco de sementes.....	15
4.3. Instalação do experimento no viveiro	16
4.4. Identificação das plântulas	18
4.5. Classificação das espécies em grupos ecológicos.....	18
4.6. Análise dos dados.....	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1. Análise do banco de sementes ao final da estação chuvosa.....	20
5.1.1. Análise global da composição florística e densidade de sementes no solo	20

	Página
5.1.2. Efeitos das condições ambientais sobre a composição florística e densidade de sementes no solo	24
5.1.2.1. Composição florística e densidade de sementes no solo por local estudado	31
5.2. Análise do banco de sementes ao final da estação seca.....	52
5.2.1. Análise global da composição florística e densidade de sementes no solo	52
5.2.2. Efeitos das condições ambientais sobre a composição florística e densidade do banco de sementes no solo.....	57
5.2.2.1. Composição florística e densidade de sementes no solo por local estudado	62
5.3. Análise estatística comparativa da densidade de sementes germinadas entre as duas estações do ano.....	75
6. CONCLUSÕES	79
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
APÊNDICE	88

RESUMO

BATISTA NETO, JUVENAL PINHEIRO, M.S. Universidade Federal de Viçosa, julho de 2005. **Banco de sementes do solo de uma floresta estacional semidecidual, Viçosa, Minas Gerais.** Orientadora: Maria das Graças Ferreira Reis. Conselheiros: Geraldo Gonçalves dos Reis e Alexandre Francisco da Silva.

O presente estudo foi desenvolvido em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana secundária com o objetivo de avaliar a composição florística e a densidade de sementes do banco de sementes em função da estação do ano, das condições fisiográficas e do estágio de sucessão vegetal. Foram coletadas amostras em dez parcelas permanentes, divididas em seis subparcelas, ao final da estação chuvosa e da estação seca. Em cada subparcela foram coletadas duas amostras de solo de 20 x 15 x 5 cm, totalizando 120 amostras em cada estação do ano, que foram acondicionadas em bandejas para germinar em casas de vegetação, sob dois níveis de sombreamento (11,5 % e 60 %). Durante 240 dias, mensalmente, as plântulas, oriundas das sementes germinadas, foram registradas, identificadas e classificadas quanto ao hábito em graminóide, herbáceo-cipó e arbustivo-arbóreo. As arbustivo-arbóreas foram identificadas em nível de espécie, quando possível, e classificadas pelos seus grupos ecológicos.

Na amostragem realizada ao final da estação chuvosa (março/2004), foram registrados 3.416 indivíduos, sendo 1.031 graminóides, 997 herbáceo-cipós e 1.388 arbustivo-arbóreos, estes últimos distribuídos em 17 famílias, 25 gêneros e 31 espécies. A maioria das sementes germinadas era das famílias Melastomataceae (61,9 %) e Cecropiaceae (10,1 %). *Miconia cinnamomifolia* e *Leandra purpurascens* foram responsáveis por 59,3 % das sementes germinadas. Ao final da estação seca (novembro/2004) foram registrados 3.563 indivíduos, sendo 792 graminóides, 928 herbáceo-cipós e 1.843 tinham hábito arbustivo-arbóreo distribuídos em 17 famílias, 24 gêneros e 40 espécies. A maioria dos indivíduos arbustivo-arbóreos era das famílias Melastomataceae (59,3 %) e Cecropiaceae (16,5 %), sendo que *Miconia cinnamomifolia* e *Cecropia hololeuca* responderam por 33,3 % e 13,8 %, respectivamente, das sementes germinadas desse grupo. O grupo ecológico das pioneiras aumentou de 58 % no final da estação chuvosa para 70 % ao final da estação seca em função do recrutamento de espécies pioneiras da família Melastomataceae. Não foi observada diferença significativa ($P \leq 0,05$) para o número de espécies e número de sementes germinadas, entre os níveis de sombreamento, porém, verificou-se diferença entre os locais, provavelmente em função das condições ecofisiográficas distintas. Ao final da estação seca houve decréscimo de 23,2 % nos indivíduos de hábito graminóide e acréscimo de 36 % dos arbustivo-arbóreos, em relação à estação chuvosa. Verificou-se baixa relação entre a composição florística do banco de sementes e a regeneração natural e vegetação adulta dos locais estudados. A predominância de poucas espécies no banco de sementes, em sua maioria pioneiras, indica a necessidade de adoção de técnicas de manejo, como, por exemplo, plantio de enriquecimento, para a recomposição da vegetação após distúrbio.

ABSTRACT

BATISTA NETO, JUVENAL PINHEIRO, M.S. Universidade Federal de Viçosa, julho de 2005. **Soil seed bank of a semideciduous seasonal forest in Viçosa, Minas Gerais.** Advisor: Maria das Graças Ferreira Reis. Committee Members: Geraldo Gonçalves dos Reis and Alexandre Francisco da Silva.

The study was developed in a mountain semi-deciduous seasonal secondary forest fragment to evaluate the floristic composition and seed density of the soil seed bank at different seasons of the year (end of the rainy season and beginning of the dry season). Samples were collected in ten permanent plots subdivided into six plots, with varying physiographic conditions and plant succession stage. Two soil samples of 20x15x5 cm were collected in each subplot, totalizing 120 samples for each season of the year. The soil samples were placed in germination trays in greenhouses under two shading intensities (11.5 % and 60 %). During 240 days, the seedlings originated from the germinated seeds were registered and identified monthly, being classified as weed, herbaceous-liana and shrub-arboreal. The shrub-arboreal individuals were identified at the level of species, when possible, and were classified into ecological groups. At the end of the rainy season (march/2004), 3.416 individuals

were registered, being 1.031 weeds, 997 herbaceous-liana and 1.388 shrub-arboreal, the last ones distributed in 17 families, 25 genus and 31 species. The majority of the germinated seeds were Melastomataceae (61.9 %) and Cecropiaceae (10.1 %) families, being *Miconia cinnamomifolia* and *Leandra purpurascens* the most common species (59.3 % of germinated seeds). At the end of the dry season (november/2004), 3.563 individuals were registered, being 792 weeds, 928 herbaceous-liana and 1.843 shrub-arboreal, distributed in 17 families, 24 genus and 40 species. The majority of the shrub-arboreal individuals at the end of the dry season were from Melastomataceae (59.3 %) and Cecropiaceae (16.5 %) families, being *Miconia cinnamomifolia* and *Cecropia hololeuca* the most common species (33.3 % and 13.8 %, respectively). Pioneer species increased from 58% of the total shrub-arboreal individuals, at the end of the rainy season, to 70% at the end of the dry season, due to the recruiting of pioneer species of the Melastomataceae family. There was no significant ($p \leq 0.05$) differences between shade levels, for number of species and number of germinated seeds, for each sampling season. On the other hand, there was difference between sites, probably due to the distinct eco-physiographic conditions. At the end of the dry season, weed individuals decreased 23.2 % and shrub-arboreal individuals increased 36 % in relation to the rainy season. There was a low correlation between floristic composition of the soil seed bank and, saplings and adult floristic composition. The domain of pioneers in the soil seed bank indicates that the enrichment planting is required to restore the previous vegetation.

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de proteção e revigoramento das florestas secundárias assume expressiva relevância como forma de manter e, ou, melhorar a biodiversidade, tornando esses sistemas mais equilibrados e sustentáveis (LEAL FILHO, 1992; FERNANDES, 1998). Segundo VOLPATO (1994), a estrutura e a dinâmica das florestas tropicais são complexas, principalmente no que se refere a sua regeneração. Os fragmentos de Floresta Atlântica encontram-se em diferentes estádios de degradação e a sua recomposição florística requer, dentre outros, a compreensão da dinâmica da regeneração natural (PEZZOPANE, 2001).

A regeneração natural, como parte do processo de sucessão vegetal, está diretamente relacionada, entre outros fatores, à existência de um vigoroso banco de sementes do solo, abastecido tanto pelas sementes provenientes da vegetação vizinha (LEAL FILHO, 1992) quanto pelas autóctones. Assim, o levantamento do estoque de sementes é importante para o manejo de áreas em processo de recomposição de sua vegetação. Neste sentido, é indispensável conhecer a composição florística, a abundância e a taxa de renovação do banco de sementes do solo (GARWOOD, 1989).

No Brasil, os estudos sobre banco de sementes em florestas são relativamente recentes. Destacam-se os trabalhos de LEAL FILHO (1992), TABARELLI e MANTOVANI (1999), BAIDER *et al.* (1999; 2001),

SOUZA (2003) e FRANCO (2005) que analisaram o banco de sementes do solo de fragmentos florestais localizados na área de domínio da Floresta Atlântica e os trabalhos de ARAÚJO *et al.* (2001, 2004) na Amazônia Oriental e no Rio Grande do Sul.

O presente estudo objetivou avaliar qualitativa e quantitativamente o banco de sementes do solo em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Secundária, sob dois níveis de sombreamento, em viveiro, com vistas a auxiliar na compreensão da regeneração natural pós-distúrbios.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

O presente estudo teve por objetivo avaliar qualitativa e quantitativamente o banco de sementes do solo em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana Secundária no domínio da Floresta Atlântica, em Viçosa, MG, em diferentes condições ambientais e em duas estações do ano.

2.2. Específicos

- Identificar as espécies vegetais arbustivo-arbóreas que possuem sementes depositadas no solo, em diferentes condições ambientais, em uma floresta secundária;
- quantificar a densidade de sementes viáveis de hábitos graminóide, herbáceo-cipó e arbustivo-arbóreo no banco de sementes da floresta em diferentes condições ambientais;
- caracterizar os grupos ecológicos das espécies arbustivo-arbóreas encontradas no banco de sementes sob dois regimes de sombreamento; e
- avaliar a variação sazonal do banco de sementes.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Conceito de regeneração natural

A regeneração natural refere-se à capacidade da vegetação retornar ao equilíbrio com composição florística e estrutural próxima da original, após um distúrbio natural ou antrópico (LEAL FILHO, 1992). A regeneração natural de uma floresta envolve plantas dentro de um limite mínimo de altura e diâmetro previamente estabelecidos, quase sempre se referindo às fases juvenis das espécies conforme citado por VOLPATO (1994).

O estabelecimento de uma comunidade arbórea pode resultar da sucessão primária, quando não havia qualquer vegetação estabelecida e, a secundária, quando o ecossistema florestal natural foi alterado e está se recompondo ao longo do tempo (FERNANDES, 1998; ALMEIDA JÚNIOR, 1999). Os grupos ecológicos se sucedem até atingirem estágio de desenvolvimento mais avançado (ODUM, 1988). A regeneração natural de uma floresta, pelo menos nos seus estádios iniciais de sucessão, depende do potencial florístico existente por ocasião da perturbação, bem como das plântulas, das brotações na área e dos propágulos advindos por dispersão, possibilitando a formação do banco de sementes (LEAL FILHO, 1992).

3.2. Importância do banco de sementes

A reserva de sementes viáveis presentes na superfície do solo foi observada por Darwin, em 1859. Somente na década de 1960, quando se percebeu a importância de considerar as sementes presentes no solo como parte da flora, é que o papel do banco de sementes teve a sua importância reconhecida na regeneração de habitats naturais (ROBERTS, 1981).

A vegetação é constituída de indivíduos que se encontram na vegetação e, também, das sementes e propágulos presentes no solo. No banco de sementes, são encontradas sementes da vegetação existente no local e, também, da vegetação de etapas sucessionais anteriores, além das dispersas de outras áreas (Crocker, 1938, citado por LEAL FILHO, 1992). O banco de sementes do solo pode ser caracterizado como transitório, quando a produção de sementes é sazonal e, ou, de curta viabilidade, ou permanente, quando a produção de sementes é contínua ou estas apresentam algum tipo de dormência possibilitando prolongação da permanência das sementes viáveis no solo (HARPER, 1977).

O ingresso de sementes ao solo, através da dispersão, a partir de comunidades vizinhas, assume papel relevante na constituição e manutenção do banco de sementes. O tamanho das populações, mais que o número de espécies, facilita o fluxo de propágulos determinando o potencial de resiliência da população (HARPER, 1977).

A dispersão de sementes pode ser classificada de acordo com o agente de dispersão (como animais, vento ou água), a estrutura de dispersão (caroso ou seco, deiscente ou indeiscente) ou, com estruturas especiais adaptadas à dispersão (como asas, plumas ou mucilagens). Na dispersão, vários órgãos podem estar envolvidos, como a semente isolada, o fruto inteiro ou em parte, diferentes partes florais ou órgãos vegetativos. Em casos extremos, a planta pode constituir-se em diásporo, principalmente, envolvendo agentes externos (FAHN e WERKE, 1972).

Segundo DANIEL *et al.* (1988), a densidade de fontes dispersoras ou árvores-matrizes tem destacada importância na dispersão de sementes. Muitas espécies, por possuírem distribuição espacial inadequada ou número reduzido de

propágulos, influenciam a eficiência dos vetores de dispersão, comprometendo o estoque de sementes no solo. Assim, o sucesso da regeneração natural e a sobrevivência de uma comunidade vegetal dependem, sobretudo, das sementes dispersadas para os locais que apresentam condições ideais para a germinação e o estabelecimento das plantas (HARPER, 1977). ALVAREZ-BUYLLA e MARTINEZ -RAMOS (1990) verificaram que a maioria das sementes de *Cecropia obtusifolia* foi dispersa por pássaros e morcegos e caíam a poucos metros da planta mãe. Mesmo assim, muitas sementes foram encontradas a 500 metros de distância da fonte.

Estudos sobre o banco de sementes tiveram início mais recentemente devido à perda de produtividade das culturas agrícolas em razão da infestação por plantas daninhas. A partir de então, tentou-se desenvolver técnicas de controle de plantas invasoras. Segundo CHRISTOFFOLETI e CAETANO (1998) e CAETANO *et al.* (2001) o conhecimento da flora daninha foi importante na predição de riscos de infestação por plantas invasoras e manejo racional do uso de herbicidas.

O banco de sementes é importante na regeneração natural da vegetação arbórea. Para BAIDER *et al.* (1999), a importância do banco de sementes para a regeneração natural das florestas tropicais está associado ao restabelecimento de plantas pertencentes a diferentes grupos ecológicos, como o das pioneiras, e com a restauração da riqueza de espécies arbóreo-arbustivas. Espécies pioneiras colonizam o sítio e facilitam o estabelecimento de outros grupos ecológicos, uma vez que abrigam vetores de dispersão e melhoram a fertilidade do solo facilitando o recrutamento de novas espécies. Dessa forma, espécies de ervas, arbustos e árvores pioneiras de ciclos curto e longo têm funções distintas na regeneração da cobertura florestal. Após a abertura de clareiras naturais, o banco de sementes é o responsável pelo estabelecimento de espécies pioneiras envolvidas na regeneração da floresta.

3.3. Composição florística e densidade do banco de sementes

ARAÚJO *et al.* (2001), estudando a composição florística do banco de sementes e a densidade de sementes germinadas provenientes do solo de florestas em diferentes estádios sucessionais na Amazônia Oriental, concluíram que algumas sementes se encontram em estágio de latência, respondendo rápida e eficientemente à melhoria das condições ambientais, como o aumento da luminosidade e, ou, a elevação de temperatura, o que é comumente observado em ambientes alterados. As sementes de espécies pioneiras do banco de sementes, por exemplo, são capazes de germinarem e emergirem em resposta a alterações promovidas no dossel da floresta.

LEAL FILHO (1992) estudou a vegetação e a composição do banco de sementes da Floresta Atlântica em três estádios serais da sucessão secundária: pasto abandonado, capoeira e mata. Avaliou, também, a influência da manta orgânica sobre o estoque de sementes viáveis no solo e da luminosidade sobre a germinação das sementes. Este autor concluiu que o banco de sementes é formado basicamente de sementes de espécies pioneiras e secundárias iniciais e que a densidade de sementes no solo cresce no sentido mata, capoeira e pasto, porém, a composição florística apresenta diferenças marcantes entre eles, no que se refere a graminóides, arbustos, cipós e árvores.

BAIDER *et al.* (2001), analisando o banco de sementes em trechos de Floresta Atlântica, com diferentes idades, observaram que o banco de sementes decresceu com o avanço da regeneração. Ainda, na Floresta Atlântica, BAIDER *et al.* (1999) concluíram que 88,28 % das sementes recrutadas eram da família Melastomataceae, com destaque para os gêneros *Leandra*, *Miconia* e *Tibouchina* nos componentes herbáceo e arbustivo-arbóreo, distribuídos até 2,5 cm de profundidade.

TABARELLI e MANTOVANI (1999), analisando as espécies arbustivo-arbóreas pioneiras em 30 clareiras naturais na Floresta Atlântica Montana no sudeste brasileiro, citam os gênero *Leandra*, *Miconia* e *Tibouchina* perfazendo um total de 60,64 % das sementes germinadas. SOUZA (2003) e FRANCO (2005), analisando o banco de sementes e a regeneração natural em Floresta

Estacional Semidecidual, identificaram *Cecropia hololeuca*, *Leandra purpuracens*, *Miconia* spp., *Tibouchina granulosa* e *Miconia cinnamomifolia* como presentes na composição do banco de sementes.

DALLING *et al.* (1998), no Panamá, observaram que as espécies do gênero *Miconia* e *Cecropia* apresentaram elevada produção de sementes, constatando que a taxa anual de perda de sementes de *Miconia* era 90 % embaixo da copa, reduzindo para 65 % a 30 m de distância da copa, enquanto que, para *Cecropia*, a perda anual era de 90 % em todas as distâncias, sendo que a maior parte destas perdas foi atribuída à ação de fungos patogênicos.

ARAÚJO *et al.* (2001), avaliando a composição florística e a densidade do banco de sementes em florestas de 6, 17 e 30 anos, na Amazônia Oriental, observaram que entre sementes de várias espécies, as de *Miconia serialis* foram as mais abundantes. Os autores concluíram que a riqueza e a diversidade florística decresceu com a idade da floresta. Resultados semelhantes foram obtidos por LEAL FILHO (1992) estudando área de pastagem, capoeira e floresta secundária em estágio avançado de sucessão (mata) na Zona da Mata mineira.

Apesar da maioria das espécies pioneiras produzir elevada quantidade de sementes em curto período de tempo, no banco de sementes, usualmente, há predomínio de um número reduzido de espécies, neste grupo ecológico (GARWOOD, 1989). MILBERG (1995) observou que *Hypericum maculatum* representava 68 % do total de sementes germinadas, seguido de *Poa* spp., com apenas 12 % no banco de sementes de uma floresta temperada de 18 anos, na Suécia.

Dependendo do histórico de perturbação e estágio de sucessão da vegetação, ocorre predominância de determinados grupos de espécies segundo seus respectivos hábitos. ARAÚJO *et al.* (2001), analisando o banco de sementes em três florestas na Amazônia Oriental, com idades diferentes, observaram predomínio de herbáceas, graminóides e arbustos, enquanto que FRANCO (2005), analisando o banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica no município de Viçosa, MG, verificou a predominância de ervas invasoras. Resultado semelhante ao de FRANCO (2005) foi obtido por SOUZA (2002),

para uma área degradada no município de Ibiúna, SP. Segundo VÁSQUEZ-YANES e OROZCO-SEGOVIA (1987), espécies herbáceas pioneiras não são componentes das florestas tropicais, mas aparecem em grande número no banco de sementes, pois, geralmente, apresentam dormência facultativa, além de mecanismos eficientes de dispersão. PUTZ (1983), analisando o banco de sementes de uma floresta no Panamá, registrou 88 % de árvores de espécies pioneiras.

3.4. Dormência e viabilidade das sementes

A capacidade de dispersão das sementes possibilitou o estabelecimento de plantas em diferentes condições ambientais na face da terra. Contudo, a germinação de sementes é determinada por fatores bióticos e abióticos, o que influencia o estabelecimento da vegetação (GARWOOD, 1983).

VILLIERS (1972) destaca os seguintes impedimentos à germinação das sementes: imaturidade do embrião, impermeabilidade do tegumento à água e trocas gasosas, resistência mecânica do tegumento ao desenvolvimento do embrião, dormência endógena do embrião associada à presença de inibidores ou promotores da germinação, dormência secundária associada a mudanças ambientais e combinação desses fatores.

HARPER (1977) sugeriu que algumas sementes apresentam-se dormentes desde a sua formação ou esta pode ser imposta. A dormência inata ocorre, por exemplo, quando a semente, ao dispersar-se, ainda apresenta o embrião morfológicamente imaturo e incompleto e dependente de reservas e de condições ambientais específicas para concluir sua maturação. Dormência imposta é aquela na qual a semente é mantida sob condições desfavoráveis à germinação, mas germina assim que as condições desfavoráveis cessarem. Por último, a dormência é induzida quando permanece dormente mesmo que esteja apta e as condições ambientais sejam favoráveis; a semente sairá do estado de latência quando outros fatores forem atendidos.

BASKIN e BASKIN (1989) identificaram tipos gerais de dormência exibidos por sementes na maturidade: fisiológica, física, física/fisiológica,

morfológica e morfofisiológica. Essa classificação foi realizada com base na (1) permeabilidade ou impermeabilidade da casca da semente à água; (2) se o embrião está completamente desenvolvido ou não, e (3) se o embrião está fisiologicamente dormente ou não.

A dormência é freqüente em espécies pioneiras, intolerantes à sombra, e pouco comum em sementes de espécies pertencentes a outros grupos ecológicos. As espécies florestais podem requerer aumento de luz e, ou, de temperatura ou de alternância de temperatura para sua germinação. Espécies pioneiras, em clareiras grandes, necessitam exposição à luz e aumento de temperatura do solo para a quebra de dormência. Clareiras menores tendem a ser colonizadas por espécies mais tolerantes ao sombreamento (PIÑA-RODRIGUES *et al.*, 1990).

WIECHERS e VÁZQUEZ-YANES (1974) avaliando, em condições de laboratório, a sensibilidade de germinação à luz, de sementes de *Piper hispidum*, oriundas das florestas quente-úmidas mexicanas, observaram que as diferentes respostas fotoblásticas poderiam estar associadas à origem da planta matriz e à perturbação do ambiente original da espécie.

3.5. Fatores que afetam a produção de sementes

O conhecimento dos fatores que interferem na produção de sementes permite o estabelecimento de técnicas adequadas de manejo envolvendo a planta e o ambiente. A produção de flores inicia-se assim que as plantas atingem o seu estágio adulto em resposta aos promotores do florescimento dando início à diferenciação das gemas reprodutivas e desenvolvimento dos órgãos reprodutores, seguidos da polinização, fertilização, desenvolvimento e maturação dos frutos (KAGEYAMA e PIÑA-RODRIGUES, 1993).

A extensão do período juvenil ou vegetativo pode diferir entre espécies de um mesmo gênero e entre indivíduos de uma mesma espécie, em resposta ao ambiente. Em plantas tropicais, a idade de frutificação é bastante variável entre as espécies que ocorrem nos diversos estádios de sucessão em uma floresta. As espécies pioneiras, que iniciam o processo de sucessão, são de rápido crescimento, às vezes denominadas de heliófilas, apresentam florescimento mais

precoce do que as que ocupam o interior da floresta, denominadas de tolerantes. Janzen (1967), citado por PIÑA-RODRIGUES e PIRATELLI (1993), considera que a seleção natural favorece espécies que produzem frutos quando as condições se tornam propícias à sua dispersão e ao estabelecimento das plântulas. Dessa forma, espécies cujas sementes são dispersas pelo vento seriam produzidas nas estações mais secas, facilitando sua dispersão. Para as espécies zoocóricas, há variação distinta dos padrões de frutificação em relação às anemocóricas. Como os animais requerem alimento ao longo do ano, há tendência da produção de frutos/sementes ocorrerem de forma mais contínua e bem distribuída, com pequenos picos na estação das chuvas.

A produção de sementes pode seguir diferentes padrões: produção anual ou a intervalos regulares; as que apresentam longos períodos sem produção entre períodos produtivos e aquelas que ocorrem em anos de picos de produção (mast-years) seguidos de períodos com produção irregular. A maturação do fruto é um processo biológico que permite a liberação do fruto-semente de modo a encontrar condições favoráveis ao estabelecimento de uma nova planta, estando estreitamente dependente da sua síndrome de dispersão, para as espécies de diferentes grupos ecológicos. Essas estratégias envolvem modificações em nível morfológico, bioquímico e fenológico (PIÑA-RODRIGUES e AGUIAR, 1993). É possível que os padrões de produção de sementes das espécies presentes na vegetação possam interferir na densidade de sementes germinadas do banco de sementes.

3.6. Classificação em grupos ecológicos

BUDOWSKI (1965) propôs uma das primeiras classificações de espécies vegetais em grupos ecológicos. Esse autor agrupou as espécies em pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climácicas, sendo que as espécies pioneiras e secundárias iniciais dependem de luz para germinar e possuem alta longevidade no solo, vindo a se instalar em áreas abertas e nas margens de rios.

DENSLOW (1980), com base no estudo de clareiras, estabeleceu três grupos ecológicos de espécies: as que requerem clareiras grandes, as que

requerem clareiras pequenas e as de sub-bosque. As que requerem clareiras grandes necessitam de temperatura e luminosidade elevadas para a germinação e as plântulas não toleram sombreamento; as que requerem clareiras pequenas germinam à sombra, mas dependem de luz para atingir o dossel, e as que ocorrem no sub-bosque germinam, crescem e se reproduzem em local sombreado.

SWAINE e WHITMORE (1988) propuseram somente o grupo das pioneiras e o das não pioneiras ou climácicas, sem categorias intermediárias, tendo como fator determinante a incidência direta de luz no solo.

Segundo GANDOLFI (1991), as espécies podem ser agrupadas em: pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias. De acordo com este autor, as primeiras predominam em clareiras e bordas de florestas ou locais abertos com alta luminosidade; as secundárias iniciais em clareiras pequenas ou em locais com pouco sombreamento. As secundárias tardias se desenvolvem lentamente e se estabelecem exclusivamente em sub-bosque permanentemente sombreado podendo atingir o dossel ou virem a ser emergentes.

A classificação de espécies nos respectivos grupos ecológicos tem vários entraves. O primeiro é que os critérios utilizados diferem entre autores, o que leva algumas espécies a serem classificadas em grupos distintos. O segundo refere-se ao fato de que uma mesma espécie, dependendo de suas características genéticas, pode responder de forma diferente, diante das condições ambientais ocorrentes em regiões com solos e climas distintos, uma vez que estas respostas não se dão para um único fator do meio isoladamente (SILVA *et al.*, 2003).

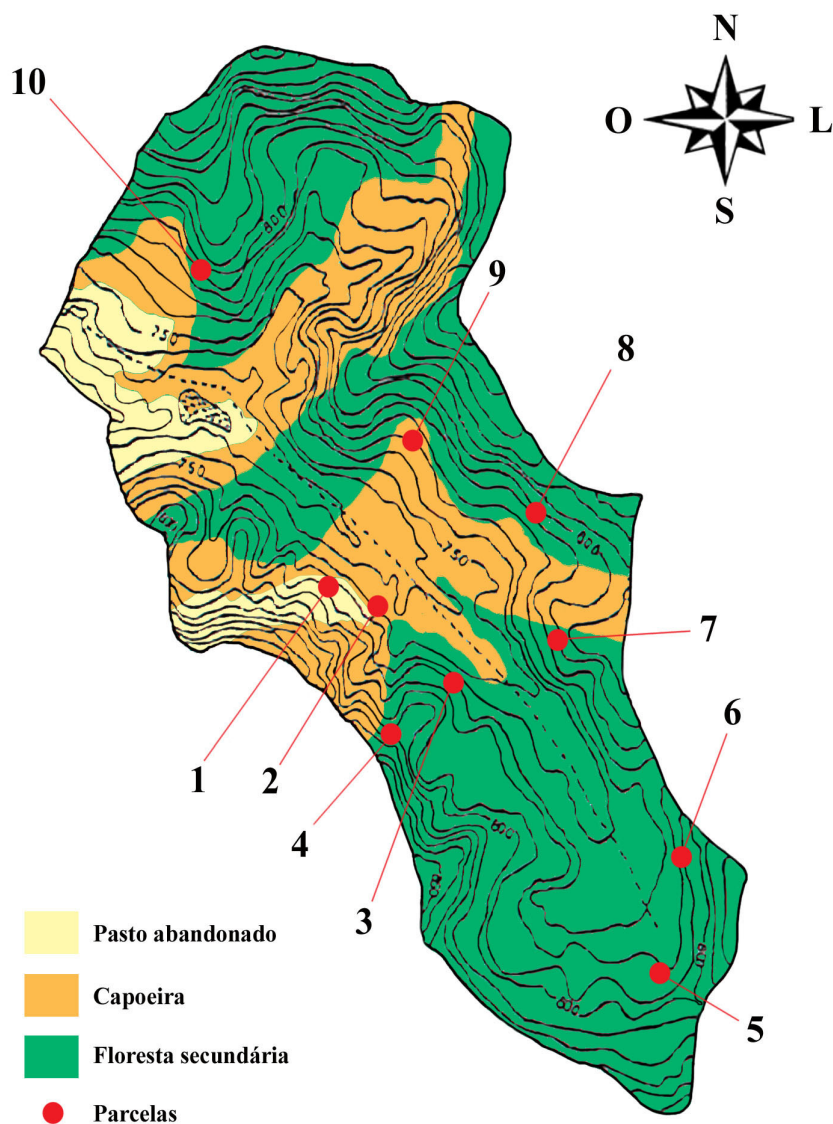
REIS *et al.* (no prelo) e PEZZOPANE (2001) propuseram uma classificação das espécies em grupos ecológicos utilizando a correlação de dados de transmissividade da radiação fotossinteticamente ativa e de índice de área foliar, eliminando, em relação à radiação, o caráter subjetivo associado à grande maioria das classificações de espécies em grupos ecológicos, propondo a subdivisão das secundárias iniciais e tardias em dois grupos cada. SANTOS *et al.* (2004), utilizando técnicas de análise multivariada para distinção de grupos ecológicos, permitiu identificar que as espécies arbóreas estudadas deveriam ser classificadas em maior número de grupos ecológicos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido em um fragmento florestal de 194,36 ha, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental (EPTEA), de propriedade da Universidade Federal de Viçosa, município de Viçosa, Minas Gerais (20°45'S e 42°55'W - altitude média de 689,7 m), onde a precipitação média anual é de 1221 mm, com duas estações bem definidas, sendo a chuvosa concentrada entre os meses de outubro e março e a outra, seca, com déficit hídrico, entre abril e setembro. A temperatura média anual do ar é de 19 °C (VIANELLO e ALVES, 1991). O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Cwb, com verões quentes e chuvosos e invernos frios e secos (CASTRO, 1980).

A área caracteriza-se pela dominância do substrato gnáissico-granítico, com relevo fortemente ondulado, fazendo parte do chamado “Mares de Morros”, comum ao longo da faixa atlântica (RESENDE, 1985), inserida entre o planalto do Rio Grande e o Caparaó, que é formada por uma sucessão de planaltos rebaixados, com superfície irregular, havendo coincidência dos topos de elevações (CORRÊA, 1984). Há predominância de encostas de perfil côncavo-convexo, com predominância de Latossolo-Amarelo nos topos convexo,



Fonte: SILVA (2003)

Figura 1 - Localização das parcelas permanentes na Estação de Treinamento, Pesquisa e Educação Ambiental, no Município de Viçosa, MG.

Latossolo-Vermelho-Amarelo nas encostas das elevações e Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico nos terraços (REZENDE, 1971; CORRÊA, 1984).

A vegetação do fragmento florestal da área de estudo é do tipo floresta secundária residual com vários estádios serais, devido ao período e grau de intervenção antrópica, incluindo-se aí a exploração seletiva de espécies florestais e o corte raso para a implantação de pastagens e cultivo de café, práticas comuns nas propriedades agrícolas da Zona da Mata Mineira (LEAL FILHO, 1992).

A vegetação natural da área de estudo é classificada de acordo com o sistema proposto por VELOSO *et al.* (1991) como sendo Floresta Estacional Semidecidual Montana, com marcada estacionalidade climática, sendo uma seca e outra chuvosa.

A paisagem regional caracteriza-se como extremamente fragmentada e altamente degradada (ALMEIDA JÚNIOR, 1999; PEREIRA, 1999; ALBANEZ, 2000). Segundo PEREIRA *et al.* (2001), o tamanho médio dos fragmentos florestais em estágio mais avançado de sucessão, em Viçosa, MG, é de 13,6 ha, considerando a presença de fragmentos de até 0,07 ha, sendo o fragmento do presente estudo o maior do município com 194,36 ha. Após o declínio da cultura do café e abandono dos cafezais, surgiram as pastagens de capim-gordura e sapé e, matas secundárias em diferentes estádios de sucessão (VOLPATO, 1994). Esta área passou a ser protegida a partir de 1966, quando foi cedida à Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, hoje Universidade Federal de Viçosa, sendo gerenciada pelo Departamento de Engenharia Florestal (MIRANDA *et al.*, 1999), onde são desenvolvidos trabalhos que visam a compreensão da complexidade dos ecossistemas florestais tropicais, bem como de Educação Ambiental.

4.2. Amostragem e coleta de solos para o estudo do banco de sementes

Dez parcelas de 20 x 60 m, cada uma contendo seis subparcelas de 10 x 20 m, foram alocadas em 1992, por VOLPATO (1994), em diferentes declividades, face de exposição e posição topográfica (Quadro 1).

Para estudo do banco de sementes, foram coletadas duas amostras de solo, sem manta orgânica, dentro de cada uma das sub-parcelas de 10 x 20 m, totalizando 120 amostras em cada período de coleta. As amostras foram coletadas com o auxílio de um gabarito retangular de ferro laminado, semelhante a uma caixa sem fundo, dotado de duas alças e afiado em um dos planos, com dimensões de 20 x 15 cm de largura e 5 cm de profundidade (1.500 cm³). As 120 amostras corresponderam a uma área de 3,6 m².

Quadro 1 - Caracterização da declividade, exposição, posição topográfica, abertura do dossel, transmissividade de radiação fotossinteticamente ativa (t %) e índice de área foliar (IAF) dos dez locais estudados na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

Local	D (%) ¹	Exp. ¹	PT ¹	AD ¹	t (%) ²	IAF ²
1	40	NE	terço superior	muito aberto	8,9	3,6
2	21	NE	meia encosta	Medianamente fechado	6,0	4,5
3	43	NE	terço inferior	Fechado	2,7	4,9
4	80	NE	meia encosta	Aberto	9,3	3,6
5	3		baixada	Fechado	1,7	5,2
6	51	SO	terço inferior	Fechado	1,8	5,0
7	45	SO	meia encosta	Fechado	1,6	5,2
8	20	SO	meia encosta	Aberto	3,7	4,2
9	14	SO	terço inferior	muito aberto	2,8	5,1
10	45	SO	terço superior	Medianamente fechado	2,5	4,3

NE - Nordeste; SO - Sudeste. D – declividade; Exp. – exposição; PT – posição topográfica; AD -abertura do dossel; t % – transmissividade da radiação fotossinteticamente ativa; IAF – índice de área foliar. Fonte: ¹FERNANDES (1998) e ²PEZZOPANE (2001).

As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos pretos, identificadas por etiquetas e transportadas imediatamente ao viveiro onde foram colocadas para germinar.

As coletas foram realizadas em duas épocas do ano, uma no final da estação chuvosa (março/2004) e outra no final da estação seca (novembro/2004), para permitir avaliar a variação sazonal do banco de sementes.

4.3. Instalação do experimento no viveiro

No viveiro do Departamento de Engenharia Florestal da UFV, as amostras foram depositadas em recipientes de alumínio com dimensões de 20 x 20 cm e 5 cm de profundidade, que foram dispostos em bancadas a um metro de altura do solo, em um delineamento inteiramente casualizado, para cada nível de sombreamento.

O primeiro dos dois níveis de sombreamento (11,5 %) foi obtido utilizando-se de uma tela fina de nylon branco que recobriu uma estrutura de madeira, com quatro metros de comprimento por um metro e vinte centímetros

de altura e um metro de largura. A tela recobriu a parte superior e as laterais da estrutura para impedir a entrada de sementes da vegetação adjacente ao viveiro (Figuras 2A e 2B). No segundo, o nível de sombreamento real de 60% foi obtido através da interceptação da luz por uma tela de nylon escuro, que recobria as partes superiores e laterais da casa de vegetação utilizada (Figuras 2C e 2D).

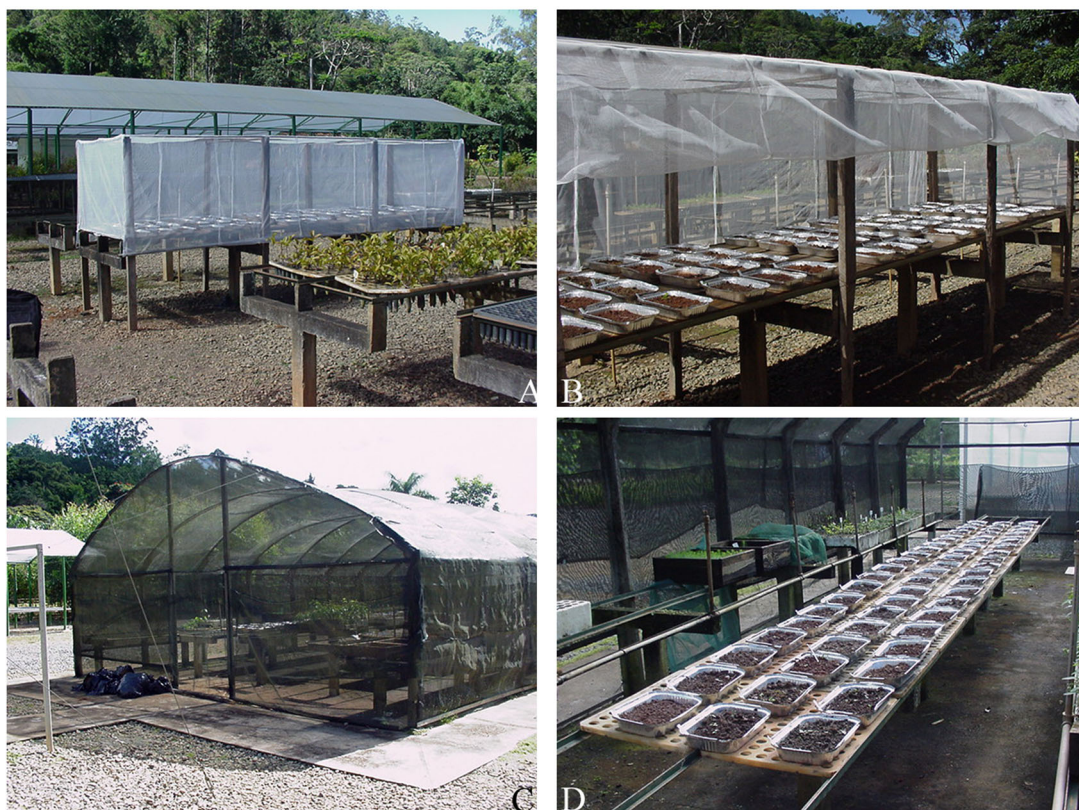


Figura 2 - Vista do experimento conduzido no viveiro do Departamento de Engenharia Florestal, no Campus da UFV, Viçosa, MG. Vista geral (A, C) e do interior (B, D) do nível de sombreamento de 11,5 % (A, B) e de 60 % (C, D).

Os níveis de sombreamento foram aferidos utilizando-se de luxímetro. Para verificar a ocorrência de possíveis contaminações por sementes oriundas da vegetação periférica, foram colocadas, no interior de cada cobertura, três bandejas contendo areia esterilizada. Periodicamente, foram realizados rodízios das amostras dentro de cada condição ambiental, para garantir que as mesmas

fossem submetidas a condições ambientais idênticas. As regas foram feitas duas vezes ao dia, quando necessário.

4.4. Identificação das plântulas

Para facilitar a identificação botânica e evitar a competição inter e intraespecífica, as plântulas das espécies arbustivas e arbóreas germinadas, após fotografadas e registradas, foram transplantadas para sacos plásticos individuais contendo substrato de terra. As identificações e contagem das plântulas foram feitas mensalmente. As plântulas foram classificadas quanto ao hábito: arbóreo – vegetal lenhoso com altura ≥ 5 m, com fuste principal bem definido; arbustivo – vegetal lenhoso com menos de 5 m de altura, ramificado desde a base; herbáceo – vegetal não lignificado, dicotiledôneo; cipó – vegetal sarmentoso e graminóide – vegetal não lignificado, monocotiledôneo.

As plântulas de graminóides e herbáceo-cipós foram retiradas imediatamente após seus registros. Esses dois hábitos somente foram avaliados quantitativamente por grupo.

Os nomes científicos e seus respectivos autores foram atualizados com os registros do Missouri Botanical Garden, através do endereço www.motob.org. O material coletado foi fixado em exsiccatas e catalogado em pastas.

4.5. Classificação das espécies em grupos ecológicos

Após a identificação, as espécies arbustivo-arbóreas foram classificadas em grupos ecológicos seguindo citações de BAIDER *et al.* (1999), TABARELLI e MANTOVANI (1999), PEZZOPANE (2001), LORENZI (2002), SILVA *et al.* (2003), SILVA (2004) e FRANCO (2005).

4.6. Análise dos dados

Para obtenção da média de indivíduos por característica de sítio, foi calculada a média das seis repetições do nível de sombreamento de 11,5 % e

60 %, separadamente e, a seguir, foi obtida a média das duas condições de luminosidade.

Para verificar as variações existentes na composição florística e no número de indivíduos total do banco de sementes das espécies arbustivo-arbóreas em função dos locais estudados e dos níveis de sombreamento, para as estações seca e chuvosa, em separado e juntas, foram utilizadas a análise de variância e o teste de médias (Tukey), em delineamento inteiramente casualizado, para as espécies mais abundantes, em função do nível de sombreamento, para cada estação do ano, disponíveis no programa Statistica 6.0.

Foram feitas comparações entre os dados da composição florística do banco de sementes do presente estudo com a regeneração natural (HIGUCHI, 2003) e a composição da vegetação arbórea adulta (SILVA, 2003), cujos trabalhos foram conduzidos nas mesmas parcelas.

Para os grupos de hábito graminóide e herbáceo-cipó, foi feita análise de agrupamento dos locais estudados com base na distribuição euclidiana para número médio de sementes germinadas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Análise do banco de sementes ao final da estação chuvosa

5.1.1. Análise global da composição florística e densidade de sementes no solo

Foram registrados 3.416 indivíduos nos dois níveis de sombreamento, sendo que, destes, 1.031 eram graminóides, 997 herbáceo-cipós e 1.388 arbustivo-arbóreos. Estes últimos estavam distribuídos por 17 famílias, 25 gêneros e 31 espécies, sendo que duas espécies foram identificadas somente ao nível de gênero (Quadro 2).

A maioria de indivíduos arbustivo-arbóreos registrada no presente trabalho pertenceu à família Melastomataceae (859 indivíduos; 61,8%), Cecropiaceae, com 140 indivíduos (10,0%) e Piperaceae, com 123 indivíduos (8,8 % do total germinado). As famílias com maior riqueza de espécies foram Melastomataceae e Asteraceae, com quatro espécies cada uma. Melastomataceae é uma família bem representada nos ecossistemas tropicais e subtropicais das Américas, onde são encontradas cerca de 3.000 espécies, principalmente dos gêneros *Leandra*, *Miconia* e *Tibouchina*, comuns nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil (GOLDENBERG e VARASSIN, 2001) e que, também, ocorreram no presente estudo.

Quadro 2 - Lista de espécies com suas respectivas classificações em hábito (Háb.) e grupos ecológicos (GE), número total de indivíduos em dois níveis de sombreamento e densidade de sementes germinadas por m², em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

Família/Espécie	Nome Regional	Háb	GE ¹	Nº Indivíduos ²		Densidade ³
				NS 11,5%	NS 60%	
Annonaceae						
<i>Annona cf. cacans</i>	Jaca-do-mato	A	SI	-	1	0,3 (0,07)
Asteraceae						
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Alecrim-do-campo	AB	P	15	14	8,1 (2,09)
<i>Vernonia condensata</i> Baker	Câmara	AB	P	-	8	2,2 (0,58)
<i>Vernonia diffusa</i> Less.	Pau-fumo	A	P	26	27	14,7 (3,82)
<i>Vernonia polianthes</i> Mess.	Assa-peixe/Cambará	A	P	2	2	1,1 (0,29)
Bignoniaceae						
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Caroba	A	SI	-	2	0,6 (0,14)
Cecropiaceae						
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Embaúba-branca	A	P	75	29	28,9 (7,49)
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Embaúba	A	P	22	14	10,0 (2,59)
Clusiaceae						
<i>Vismia martiana</i> (Aubl.) Choisy	Ruão	A	P	2	5	1,9 (0,50)
Euphorbiaceae						
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Casca-doce	A	P	-	5	1,4 (0,36)
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Aldrago, sangra-d'água	A	P	1	1	0,6 (0,14)
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Leiteiro	A	SI	9	3	3,3 (0,86)
Flacourtiaceae						
<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	Espeto branco	A	SI	13	2	4,2 (1,08)
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Espeto		SI	-	2	0,6 (0,14)
Leguminosae-Caesalpinioideae						
<i>Apuleia leiocarpa</i> J.F. Macbr.	Garapa	A	SI	2	5	1,9 (0,50)
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin & Barneby	Farinha-seca	A	P	1	5	1,7 (0,43)
Melastomataceae						
<i>Leandra purpurascens</i> Cogn.	Apaga-fogo/Pixirica	AB	P	130	263	109,2 (28,31)
<i>Leandra</i> sp.1			P	3	8	3,1 (0,79)
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (Mart. ex DC.) Naudin	Quaresminha-branca	A	P	228	202	119,4 (30,98)
<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	Quaresma-roxa	A	P	12	5	4,7 (1,22)
Myrsinaceae						
<i>Rapanea cf. ferruginea</i>	Canela-azeitona	A	P	-	1	0,3 (0,07)

Continua...

Quadro 2, cont.

Família/Espécie	Nome Regional	Háb	GE ¹	Nº Indivíduos ²		Densidade ³	
				NS 11,5%	NS 60%		
Piperaceae							
<i>Piper</i> sp.		AB	P	26	44	19,4	(5,04)
<i>Pothomorphe umbellate</i> (L.) Miq.		AB	SI	26	27	14,7	(3,82)
Rubiaceae							
<i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) Müll Arg.	Cafezinho	AB	SI	-	1	0,3	(0,07)
Rutaceae							
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	Brauninha	A	SI	2	-	0,6	(0,14)
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mama-de-porca	A	SI	6	-	1,7	(0,43)
Solanaceae							
<i>Solanum grandiflorum</i>	Jurubeba	AB	P		3	0,8	(0,22)
<i>Solanum granulolum-leprosum</i> Dunal	Capoeira-branca	A	P	5	2	1,9	(0,50)
Tiliaceae							
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	A	SI	6	48	15,0	(3,89)
Ulmaceae							
<i>Trema micrantha</i> Blume	Crindiuva	A	P	36	7	11,9	(3,10)
Verbenaceae							
<i>Aloisia</i> cf. <i>virgata</i>		A	SI		2	0,6	(0,14)
Total de indivíduos registrados				648	740	385,0(100,00)	

A – Árvore; AB – Arbusto; P – Pioneira; SI – Secundária Inicial

¹ Classificação ecológica segundo BAIDER et al. (1999), TABARELLI e MANTOVANI (1999), PEZZOPANE (2001), SILVA et al. (2003), SILVA (2004), e FRANCO (2005). ² Refere-se à soma dos indivíduos arbustivo-arbóreos registrados nos 10 locais estudados; ³Densidade por m² obtida com base no número de indivíduos registrados nos dois níveis de sombreamento. Os números entre parênteses correspondem ao percentual em relação ao total de indivíduos arbustivo-arbóreos registrado na amostragem de 3,6 m².

BAIDER *et al.* (1999) investigaram o banco de sementes em Floresta Atlântica Montana no Estado de São Paulo e concluíram que 88,28% das sementes recrutadas eram da família Melastomataceae. LEAL FILHO (1992), TABARELLI e MANTOVANI (1999), SOUZA (2003) e FRANCO (2005), também, reportaram que esta é uma das famílias mais representativas em seus estudos sobre banco de sementes, conduzidos na Floresta Atlântica.

As espécies *M. cinnamomifolia* e *L. purpurascens* somaram 59,3% do total das sementes germinadas, seguidas por *C. hololeuca* (7,5 %), *Piper* sp. (5,0 %) e *L. grandiflora* (3,9 %). Segundo GARWOOD (1989), apesar da maioria das espécies pioneiras produzirem elevada quantidade de sementes, o banco de sementes persistente pode ser dominado por uma ou duas espécies. MILBERG (1995), ao analisar o banco de sementes de uma floresta temperada de 18 anos em regeneração, na Suécia, observou que 68,0% das sementes germinadas nas amostras coletadas eram de *Hypericum maculatum* e apenas 12 % de *Poa* spp., que era a segunda colocada. SOUZA (2003) encontrou, para *C. hololeuca*, 47,8 % e, para *T. micrantha*, 15,5 % do total de sementes germinadas e FRANCO (2005) reportou que *C. hololeuca* dominou no banco de sementes, ambos trabalhos conduzidos na região de Viçosa, MG.

Em razão da dominância de poucas espécies no banco de sementes, este é composto por muitas espécies com baixa densidade como *P. sessilis*, *A. cf. cacans* e *R. ferruginea*, que contribuíram com apenas um indivíduo e *V. sellowiana*, *J. macrantha*, *C. urucurana*, *C. decandra*, *D. vandellianum* e *A. cf. virgata*, com dois indivíduos cada. Essas nove espécies somaram 29,0% das espécies e somente 1,0% dos indivíduos arbustivo-arbóreos registrados no presente trabalho.

As espécies de porte arbustivo e arbóreo representaram 40,6% do total de indivíduos registrados no banco de sementes do presente estudo, sendo que as arbóreas predominaram sobre as de porte arbustivo, contribuindo com 74,2% dos indivíduos. Resultados similares foram obtidos por LEAL FILHO (1992), SOUZA (2003) e FRANCO (2005), em trabalhos conduzidos na mesma região do presente estudo e, por ARAÚJO *et al.* (2001), para a Amazônia Oriental. Diversos autores citados por BAIDER *et al.* (1999) afirmaram que a regeneração da Floresta Atlântica no sul e sudeste do Brasil pode ser descrita por uma seqüência de estádios dominados por espécies de graminóides e herbáceas, seguidas por arbustos e árvores compondo as comunidades pioneiras, as quais, parecem imprescindíveis ao estabelecimento de árvores e arbustos tolerantes à sombra que compõem a floresta madura.

M. cinnamomifolia, a espécie dominante no banco de sementes do solo do presente estudo, é planta heliófita perenifólia, comumente com 15 a 22 m de altura, característica e exclusiva da vegetação secundária da floresta pluvial atlântica. É considerada muito comum em capoeiras, onde chega a ser a espécie predominante, ocorrendo preferencialmente nas encostas de solos úmidos. É largamente disseminada por pássaros que consomem seus frutos, cuja maturação ocorre durante os meses de abril a junho (LORENZI, 2002). CORDINI (1994) classificou essa espécie na categoria das pioneiras, em sua área de estudo, em Santa Catarina, porém, CARVALHO (1994) classificou-a como secundária inicial ou tardia, ocorrendo nas associações mais evoluídas da vegetação secundária, tendo seus frutos maduros de março a maio em Minas Gerais. Essa variação na classificação da espécie de pioneira a secundária tardia indica que seu comportamento pode variar acentuadamente com as condições ecológicas de cada habitat em que a espécie ocorre, sugerindo que esta espécie é muito plástica.

C. hololeuca, popularmente conhecida como embaúba, foi a segunda espécie mais abundante no banco de sementes. É uma espécie arbórea que chega a alcançar até 12 m de altura. Planta perenifólia, heliófita, característica da floresta pluvial em altitudes superiores a 500 m. Ocorre na floresta primária e nas formações secundárias, como capoeiras e capoeirões. Produz anualmente grande quantidade de sementes, as quais são, geralmente, dispersos por pássaros. Os frutos amadurecem no período de julho a novembro (LORENZI, 2002).

5.1.2. Efeitos das condições ambientais sobre a composição florística e densidade de sementes no solo

Das 3.416 plântulas registradas nos três grupos de hábito estudados, 1.390 (40,7 %) germinaram sob o sombreamento de 11,5 % e 2.026 (59,3 %) sob o sombreamento de 60 %. Proporções similares também foram encontradas por FRANCO (2005), trabalhando com banco de sementes sob esses mesmos níveis de sombreamento.

L. grandiflora, *L. purpurascens* e *Piper* sp. tiveram, respectivamente, 85,7 %, 66,9 % e 62,8 % do total de sementes germinadas sob o sombrite. Em

contraste, as espécies *C. aculeata*, *T. micrantha*, *C. hololeuca* e *C. glaziovii* apresentaram maior germinação no ambiente menos sombreado, com 86,6 %, 80,0 %, 72,1 % e 61,1 %, respectivamente, do total de sementes germinadas sob 11,5% de sombreamento. Para *M. cinnamomifolia*, a espécie mais abundante no banco de sementes do presente estudo, não se verificou diferença relevante na germinação entre as duas condições de sombreamento.

Dos 1.031 indivíduos graminóides e 997 herbáceo-cipós registrados, 68,6 % e 57,8 %, respectivamente, germinaram sob o nível de sombreamento de 60 %.

Considerando todos os grupos de hábito das plantas do banco de sementes, verificou-se densidade média total de 949 sementes/m² sob os dois níveis de sombreamento (média do 11,5 % e 60 %), sendo que sob 60 % a densidade foi de 1.125 sementes/m² e sob 11,5 % foi de 773 sementes/m². A densidade média de sementes germinadas no presente estudo está dentro da faixa de 25 a 3.350 sementes/m² conforme revisto por GARWOOD (1989) para florestas tropicais secundárias.

O número de sementes germinadas por metro quadrado para os dez locais estudados e os dois níveis de sombreamento é apresentado no Quadro 3. As diferentes respostas de germinação de sementes obtidas se deve às exigências intrínsecas a cada grupo ecológico. FRANCO (2005) sugeriu que tais diferenças podem ser explicadas, provavelmente, pelas condições mais favoráveis oferecidas no ambiente mais sombreado, ou seja, nível de luz suficiente para a germinação dessas espécies e ambiente mais úmido, com menor ressecamento do solo.

A densidade de sementes no solo está direta ou indiretamente relacionada a diversos fatores, tais como o histórico de perturbação, a fonte de propágulos (alóctone e autóctone), a qualidade e quantidade da fauna dispersora e o estágio sucessional da vegetação da área de estudo, sendo que, usualmente, observa-se uma variação drástica nessa densidade à medida que a sucessão avança, em função dos grupos de hábitos e grupos ecológicos das espécies nos distintos estádios serais.

A densidade de sementes germinadas de hábito herbáceo-cipó nos solos do presente estudo variou entre os dez locais, de 44 a 672 sementes/m² sob 11,5 % e de 117 a 644 sementes/m² sob 60 % de nível de sombreamento e as espécies arbustivo-arbóreas apresentaram densidade variando de 172 a 694 sementes/m² sob 11,5 % e de 139 a 606 sementes/m² sob 60 %. A variação mais acentuada foi verificada para as graminóides, de zero a 3.361 sementes germinadas/m², sob os dois regimes de sombreamento, ao final da estação chuvosa (Quadro 3).

Quadro 3 - Densidade por m² de sementes germinadas, por local de amostragem, grupo de hábitos e níveis de sombreamento, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

Grupos de hábito	Local										Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nível de sombreamento - 11,5 %											
Graminóide	122	206	11	6	0	6	22	383	11	1.028	180
Herbáceo-cipó	672	356	117	39	278	278	44	306	189	50	233
Arbustivo-arbóreo	172	228	406	222	239	361	383	694	417	478	360
Total (1)	966	790	534	267	517	645	449	1.383	617	1.556	773
Nível de sombreamento - 60 %											
Graminóide	256	117	17	11	39	22	0	44	67	3361	393
Herbáceo-cipó	644	506	117	261	189	367	250	250	389	239	321
Arbustivo-arbóreo	444	589	417	156	139	294	550	528	606	378	411
Total (2)	1.344	1212	551	428	367	683	800	822	1.062	3.978	1.125
Média (1+2)/2	1.155	1.001	542	347	442	664	625	1.103	839	2.767	949

Considerando todos os grupos de hábito e todos os locais estudados nas amostras, a densidade de sementes no solo variou de 347 a 2.767 sementes/m², indicando que o fragmento é formado por um mosaico vegetacional, influenciado pelos diversos tipos de ocupação da área, pela topografia, pelas faces de exposição à luz e pela vegetação que ocorre em seu entorno.

LEAL FILHO (1992) comparou a densidade de sementes no solo em três estádios sucessionais e concluiu que a densidade de sementes de graminóides foi de 2.216 sementes/m² em área de pasto, 1.349 sementes/m² na capoeira e 459 sementes/m² em área de floresta secundária e a densidade de sementes de árvores foi de 25, 28 e 65 sementes/m², respectivamente, enquanto que a densidade de sementes de arbustos foi maior na área de capoeira, com 1.280 sementes/m². ARAÚJO *et al.* (2001) encontraram a maior densidade de sementes herbáceo- arbustivo-arbóreas do solo na floresta de seis anos, com 2.848 sementes/m², decrescendo para 1.427 sementes/m² e 756 sementes/m², nos ecossistemas de 17 e 30 anos, respectivamente, na Amazônia Oriental. Este decréscimo com a idade também foi obtido por BAIDER *et al.* (2001), que registraram 11.028, 4.644 e 5.100 sementes/m², respectivamente, para florestas com idade de oito, 18 e 27 anos na Floresta Atlântica.

A densidade média (949 sementes/m²) sob os dois níveis de sombreamento do presente estudo assemelha-se aos resultados obtidos por BAIDER *et al.* (1999) quando analisaram o banco de sementes de uma Floresta Atlântica madura e registraram densidade de 872 sementes/m².

A análise de variância para as espécies apontou diferença significativa somente entre os locais, para o número de espécies e o número de sementes germinadas (Quadros 4 e 5). Os locais 1 a 4, que são voltados para a exposição nordeste, e o local 5, localizado numa baixada, apresentaram diversidade florística menor do que os locais 6 a 10, voltados para o sudoeste (Quadro 6). Vale ressaltar que OLIVEIRA *et al.* (1995) verificaram diferença significativa na composição florística da vegetação adulta no Maciço da Tijuca, Rio de Janeiro, em função da orientação nordeste-sudoeste. LOUZADA (2002), investigando a vegetação arbórea (≥ 3 m altura) de um fragmento florestal na Zona da Mata mineira, também constatou haver diferenças consideráveis na composição florística e nas estruturas horizontal e vertical da vegetação em função da exposição do terreno.

Quadro 4 - Análise de variância para o número de espécies arbustivo-arbóreas em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

FV	GL	SQ	QM	F	P
Local	9	12,400	1,3778	10,87	0,000000*
Níveis de sombreamento (NS)	1	0,125	0,1252	0,99	0,322719 ^{ns}
Local/NS	9	1,137	0,1263	1,00	0,447870 ^{ns}
Resíduo	100	12,677	0,1268		
C.V.			16,90%		

* significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não-significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 5 - Análise de variância para o número de sementes germinadas de espécies arbustivo-arbóreas em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

FV	GL	SQ	QM	F	P
Local	9	41,444	4,3049	5,11	0,000011*
Níveis de sombreamento (NS)	1	0,554	0,5542	0,61	0,434388 ^{ns}
Local/NS	9	15,502	1,7223	1,91	0,058254 ^{ns}
Resíduo	100	89,978	0,8997		
C.V.		28,89%			

* significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não-significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 6 - Número médio de espécies arbustivo-arbóreas e de sementes germinadas, por local de amostragem e níveis de sombreamento, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

Local	Nº de espécies	Local	Nº de sementes germinadas
4	2,16 a	5	5,66 a
2	2,91 a b	4	5,66 a
1	3,08 a b	1	9,24 a B
5	3,50 a b	6	9,83 a B c
3	3,74 a b c	2	12,24 a B c
6	4,08 b c d	3	12,33 a B c
7	5,33 c d	10	12,83 a B c
8	5,66 c d	7	14,00 B c
9	5,75 c d	9	15,33 B c
10	5,91 d	8	18,33 c

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os dez locais do fragmento florestal podem ser constituídos em três grupos de sementes germinadas de graminóides de todos os locais do fragmento florestal, conforme pode ser observado na Figura 3. O grupo maior constituído pelos locais 3, 4, 5, 6, 7 e 9 foram os que tiveram densidades menores de sementes no solo, em média 17,5 sementes/m² (Quadro 3). Nestes locais, por razões distintas, podem ser observados fatores que inibem o recrutamento de sementes no solo, dentre eles, o estágio avançado da regeneração e a conseqüente ausência de matrizes produtoras de sementes, assim como aspectos ecofisiográficos que impedem o soterramento de sementes ou estimulam rapidamente a sua germinação. Para os locais 1, 2 e 8 foi registrada uma média de 188 sementes/m² (Quadro 3). Embora os históricos de ocupação e as condições fisiográficas destes locais sejam diferentes, os mesmos apresentam dossel aberto, o que contribui para o estabelecimento de espécies graminóides. O local 10 teve uma expressiva diferença em relação aos demais locais, cuja densidade de sementes no solo foi 2.195 sementes/m² (Quadro 3). Esta densidade de sementes de espécies graminóides neste local é justificada pela presença de bambusóides dentro de subparcelas da amostragem e também pela presença de área de pastagem vizinha ao fragmento florestal.

Através da Figura 4 observa-se que quatro grupos diferentes se destacaram em número de sementes germinadas de herbáceo-cipós no fragmento florestal. Os locais 4, 7 e 10, embora tenham sido agrupados em função da densidade média de 147 sementes/m², se deve a fatores distintos (Quadro 3). O local 4, por ser bastante íngreme (declividade de 80 %), dificulta o enterramento das sementes no solo, além de possuir a maior abertura de dossel e conseqüentemente alta transmissividade de RFA no piso da floresta (Quadro 1), acelerando a germinação e, por conseguinte, reduzindo o estoque de sementes no solo. Para o local 7, a baixa densidade de sementes de herbáceas e cipós no solo pode ser explicada pela reduzida degradação e presença de uma espessa manta orgânica, retendo as sementes e facilitando a predação e o ataque de patógenos antes do soterramento, em razão da elevada umidade. No local 10 a competição por nutrientes com as graminóides pode ter sido o fator limitante para o recrutamento

e o estabelecimento das herbáceo-cipós. No local 3 foi registrada a menor densidade de sementes deste hábito no fragmento em estudo, talvez, em razão da densa cobertura do dossel que, neste local, apresentou-se muito fechado, inibindo a produção e dispersão de sementes desse grupo.

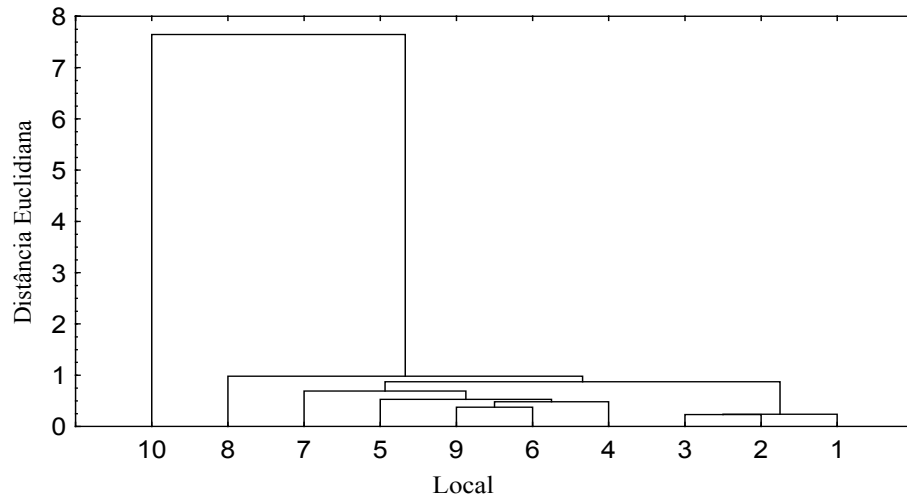


Figura 3 - Dendrograma obtido pelo método da média de grupo para os dez locais amostrados, com base na distância euclidiana, para número médio transformado de sementes germinadas de graminóides, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

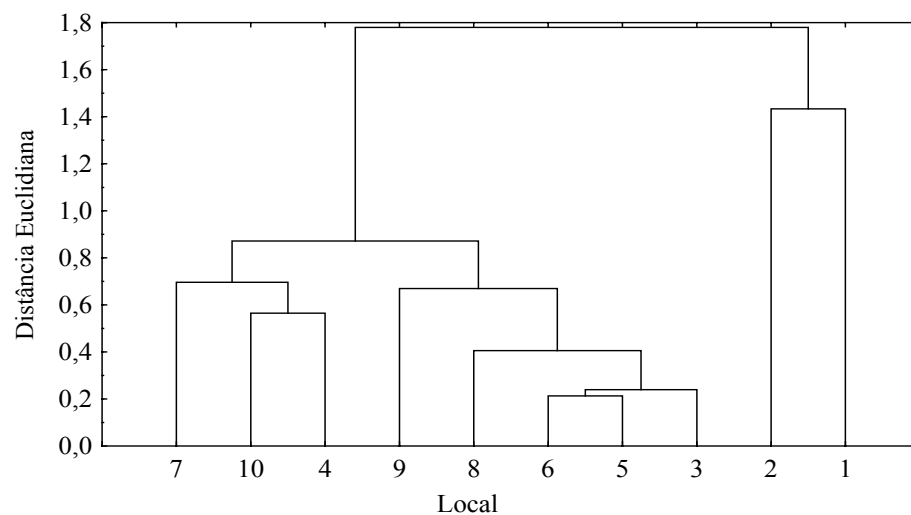


Figura 4 - Dendrograma obtido para os dez locais amostrados, com base na distância euclidiana, para número médio transformado de sementes germinadas de herbáceo-cipós, no banco de sementes em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

Os locais 2, 5, 6, 8 e 9 formaram um grupo de herbáceo-cipós com densidade média de 310 sementes/m² (Quadro 3). Nestes locais, também, foram registrados valores intermediários de densidade de sementes para os hábitos arbustivo-arbóreo e graminóide, sendo que estes podem ser considerados como os locais que se encontram em estágio mais avançado de regeneração do fragmento florestal.

O local 1, localizado no terço superior da encosta, que possui muitas clareiras, possivelmente em razão da exploração de madeira no passado, foi o que apresentou a maior densidade de herbáceo-cipós (658 sementes/m²) de todos os locais estudados (Quadro 3). LEAL FILHO (1992) constatou que graminóides apresentavam maior número de sementes no pasto, seguido pela capoeira (estádio inicial de desenvolvimento) e floresta secundária (estádio avançado de sucessão), podendo-se então, inferir, que o local 1 encontra-se em estágio inicial de sucessão.

5.1.2.1. Composição florística e densidade de sementes no solo por local estudado

a) Local 1

Do local 1, germinaram 416 sementes nos dois níveis de sombreamento, sendo que destas, 68 (16,3 %) eram de graminóides, 237 (57 %) de herbáceo-cipós e 111 (26,7 %) apresentavam hábito arbustivo-arbóreo distribuídos em 11 espécies e sete famílias (Quadro 7).

A densidade média de graminóide, herbáceo-cipó e arbustivo-arbórea foi de 189, 658 e 308 sementes/m², respectivamente (Quadro 3). *M. cinnamomifolia* e *L. purpurascens* foram as espécies mais abundantes, correspondendo a 46,8 % e 34,2 % do total de sementes germinadas, respectivamente (Quadro 7 e Figura 5). As nove espécies restantes apresentaram valores de abundância muito baixos. Segundo GARWOOD (1989), existe, no banco de sementes, a predominância de poucas espécies, o que foi observado, também, no presente estudo.

Quadro 7 - Número de sementes germinadas, por local de amostragem e níveis de sombreamento, em banco de sementes do solo de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

Espécie	Háb	GE	Locais																			
			1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
			11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60
<i>Alchornea glandulosa</i>	A	P	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aloisia cf. virgata</i>	A	SI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Annona cf. cacans</i>	A	SI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Apuleia leiocarpa</i>	A	SI	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Bacharis dracunculifolia</i>	AB	P	-	1	-	-	2	1	1	-	1	1	-	2	1	3	4	2	6	2	6	2
<i>Casearia aculeata</i>	A	SI	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Casearia decandra</i>	A	SI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cecropia glaziovii</i>	A	P	3	3	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	5	5
<i>Cecropia hololeuca</i>	A	P	1	2	-	3	5	1	6	1	3	-	16	-	17	1	13	7	8	10	6	4
<i>Croton urucurana</i>	A	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	A	SI	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Jacaranda macrantha</i>	A	SI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leandra purpuracens</i>	AB	P	4	34	17	86	10	12	5	10	1	3	16	24	9	35	22	16	18	24	28	19
<i>Leandra</i> sp.1	AB	P	-	32	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	2	3	1	2
<i>Luehea grandiflora</i>	A	SI	-	2	1	4	-	8	-	4	-	-	1	2	-	5	4	6	-	9	-	6
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	A	P	20	-	13	2	41	44	25	11	-	2	5	1	21	29	58	40	21	34	24	9
<i>Piper</i> sp.	AB	P	-	2	-	-	-	1	-	-	3	6	6	14	6	13	6	6	4	1	1	1
<i>Pothomorphe umbellata</i>	AB	SI	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	6	9	5	6	7	4	4	3	-	-
<i>Psychotria sessilis</i>	AB	SI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rapanea cf. ferruginea</i>	A	P	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sapium glandulatum</i>	A	SI	-	-	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	3
<i>Senna multijuga</i>	A	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	3	-	1	-

Continua...

Quadro 7, Cont.

Espécie	Háb.	GE	Locais																			
			1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
			11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60
<i>Solanum grandiflorum</i>	AB	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Solanum granulosum-leprosum</i>	A	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Tibouchina granulosa</i>	A	SI	1	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Trema micrantha</i>	A	P	1	-	3	2	5	-	-	-	14	2	8	-	2	-	-	1	3	2	-	
<i>Vismia martiana</i>	A	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Vernonia condensata</i>	AB	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Vernonia diffusa</i>	A	P	1	-	2	7	1	2	-	-	-	-	2	-	2	2	8	-	3	12	7	
<i>Vernonia polianthes</i>	A	P	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	A	SI	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total sementes germinadas			31	80	41	106	73	75	40	28	43	25	65	53	69	99	125	95	75	109	86	
Total espécies arbóreas			6	5	8	6	7	7	4	3	6	4	7	2	6	7	9	12	8	9	9	
Total espécies arbustivas			1	4	2	2	1	3	2	3	4	5	5	5	3	5	4	5	5	6	4	
Total espécies pioneiras			6	7	8	7	6	8	5	5	5	8	8	5	7	8	8	9	11	11	10	
Total espécies sec. Iniciais			1	2	2	1	2	2	1	1	5	1	4	2	2	4	5	8	2	4	3	

Háb. - Hábito ; A - Árvore; AB - Arbusto; GE - Grupo ecológico; P - Pioneira; SI - Secundária Inicial; 11,5 - Porcentagem de sombreamento; 60 - Porcentagem de sombreamento

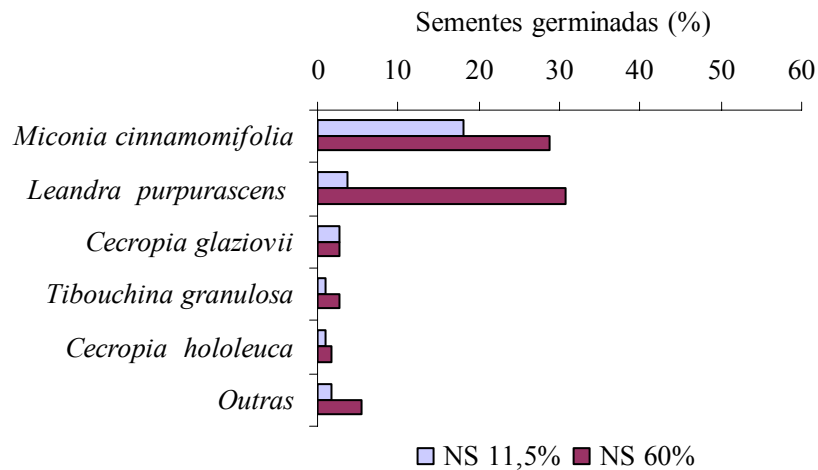
As espécies *C. glaziovii*, *M. cinnamomifolia* e *V. diffusa* presentes no banco de sementes, também, foram registradas na vegetação adulta (DAP \geq 5cm) por SILVA (2003), neste local, que observou ainda não ter tido mortalidade de *C. glaziovii* e *V. diffusa* no período de nove anos. Para *C. hololeuca*, HIGUCHI (2003) registrou o decréscimo do número de plântulas até o desaparecimento total da espécie na regeneração natural, indicando, provavelmente, que está ocorrendo fechamento do dossel, resultando em condições desfavoráveis para a espécie.

As espécies que possuem hábito arbóreo, neste estudo, corresponderam a 73 % do total do grupo arbustivo-arbóreo, resultado semelhante ao verificado por ARAUJO *et al.* (2001) na Amazônia Oriental. Dentre as espécies arbustivo-arbóreas, 91 % foram classificadas como pioneiras, dominando dessa forma o banco de sementes neste local. BAIDER *et al.* (1999), também, observaram que 98 % das espécies arbustivo-arbóreas presentes no banco de sementes na Floresta Atlântica pertenciam ao grupo ecológico das pioneiras.

Nota-se, no Quadro 8, ter havido um acréscimo de 258 % no número de sementes arbustivo-arbóreas germinadas sob o sombrite (60 %) em relação àquelas com sombreamento de 11,5 % principalmente em razão da predominância das espécies *M. cinnamomifolia* e *L. purpurascens* em condições de reduzida luminosidade. Essas espécies têm sido classificadas como pioneiras por diversos autores, porém, no presente estudo, apresentaram respostas de germinação típicas de secundárias iniciais (Figura 5).

No local 1, a densidade média de sementes germinadas de herbáceo-cipós foi de 658 sementes/m², sendo a maior dentre todos os locais estudados nesse fragmento florestal. A densidade de graminóides também foi bastante expressiva (189 sementes/m²), assemelhando-se ao local 2 (Quadro 3).

Tabarelli (1997), citado por TABARELLI e MANTOVANI (1999) sugeriu que a regeneração da Floresta Atlântica no sul e sudeste do Brasil pode seguir uma seqüência de estádios sucessionais dominados por graminóides e herbáceas, pequenos arbustos e pioneiras arbóreas de ciclo de vida curto e longo. A alta densidade de sementes de espécies herbáceas, cipós e gramíneas se deve,



NS – nível de sombreamento

Figura 5 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 1, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

provavelmente, à alta transmissividade de radiação fotossinteticamente ativa (8,9 %) decorrente da abertura do dossel propiciada pelo histórico de perturbação do local, mantendo o índice de área foliar (IAF) baixo (3,6). Essas clareiras parecem estar associadas à intensa exploração de madeira no local, seguida da utilização da área como pastagem, uma vez que a cobertura com a espécie *Melinis minutiflora* (capim-gordura) é abundante (VOLPATO, 1994, FERNANDES, 1998, PEZZOPANE, 2001). Este local se encontra na parte superior da encosta, com dossel muito aberto, tendo sua face de exposição voltada para nordeste e apresenta uma declividade de 40 % (Quadro 1).

b) Local 2

Foi registrado, para as duas condições de sombreamento, a germinação de 360 sementes neste local. Destas, 58 (16,1 %) eram graminóides, 155 (43,0 %) eram herbáceo-cipós e 147 (40,9 %) do hábito arbustivo-arbóreo pertencentes a sete famílias e 13 espécies (Quadro 7). A espécie *L. purpurascens* foi a mais

abundante, com 103 indivíduos, seguida de *M. cinnamomifolia* com 15, perfazendo 78,6 % do total de indivíduos arbustivo-arbóreos. As demais espécies apresentaram menos de nove indivíduos (Figura 6).

A família Melastomataceae somou 119 indivíduos (81,0 % do total germinado de espécies arbustivo-arbóreas) distribuídos em três espécies, e a família Asteraceae contribuiu com 12 indivíduos (8,2 %) em quatro espécies, dentre estas, *V. condensata*, popularmente conhecida como boldo, nativa possivelmente da África tropical e trazida ao Brasil ainda nos tempos coloniais pelos escravos, amplamente cultivada em hortas e jardins domésticos (LORENZI, 2002).

As espécies *V. diffusa*, *M. cinnamomifolia* e *V. martiana*, presentes no banco de sementes deste local, também foram registradas por HIGUCHI (2003) no banco de plântulas. *C. hololeuca*, *V. diffusa*, *M. cinnamomifolia*, *L. grandiflora*, *V. martiana* e *T. granulosa* foram registradas por SILVA (2003), compondo a vegetação adulta do local, porém, com uma significativa redução em densidade ao longo de nove anos de estudo, fato este associado ao fechamento do dossel, com conseqüente redução da luz ou por apresentarem ciclo de vida curto.

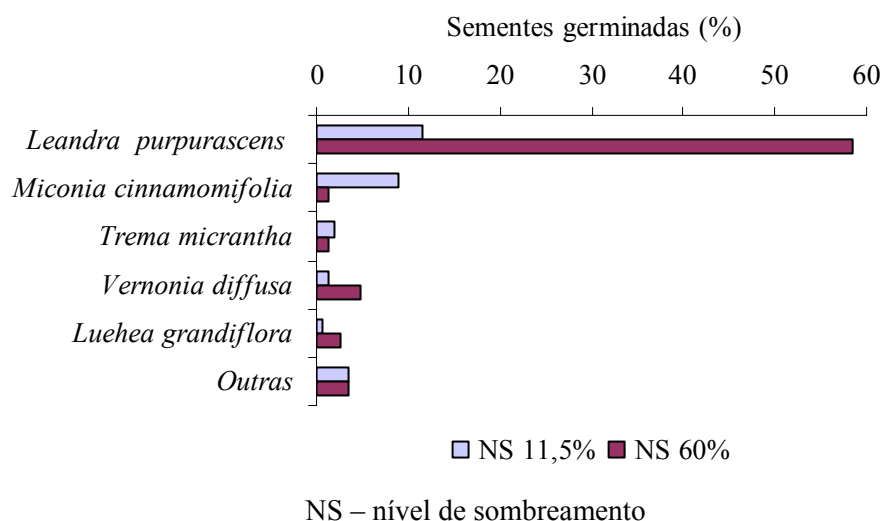


Figura 6 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 2, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

O grupo das espécies classificadas ecologicamente como pioneiras (Quadro 7) foi o mais representativo (77,0 %), sendo o restante constituído por espécies secundárias iniciais. HIGUCHI (2003) registrou, na regeneração natural deste local, 75 % de secundárias iniciais, 14 % de secundárias tardias e somente 11 % de pioneiras.

As espécies de hábito arbóreo tiveram o mesmo percentual para as espécies pioneiras. *L. purpurascens*, uma espécie arbustiva e pioneira, dominou o banco de sementes do local 2, totalizando 70 % dos indivíduos arbustivo-arbóreos, sendo que a maioria das sementes germinaram sob o nível de 60% de sombreamento, conforme observado para o local 1 (Figura 6 e Quadro 7).

A densidade média de graminóides, herbáceo-cipós e arbustivo-arbóreos foi de 161, 431 e 408 sementes/m², respectivamente (Quadro 3), apresentando um aumento na densidade de arbustivo-arbóreos e redução de graminóides, se comparado ao local 1, provavelmente em função do dossel mais fechado, porém, a densidade de herbáceo-cipós e graminóides ainda foi bastante expressiva, se comparada aos demais locais estudados.

Este local encontra-se numa meia encosta com face de exposição nordeste e declividade de 21%. Apesar do IAF registrado ter sido relativamente alto (4,5) e o dossel apresentar transmissividade de RFA de 6,0%, foi classificado como medianamente fechado, provavelmente, devido ao tamanho e forma das folhas das espécies que dominam o estrato superior, possibilitando a passagem de alguma luz através do dossel (VOLPATO, 1994; FERNANDES, 1998; PEZZOPANE, 2001).

HIGUCHI (2003) encontrou densidade absoluta extremamente alta de indivíduos na regeneração natural deste local diferindo dos demais locais analisados, principalmente pela presença das espécies *Piptadenia gonoacantha* e *Anadenanthera peregrina*. Essas espécies não foram registradas no banco de sementes, possivelmente porque a coleta de amostras para o presente estudo foi realizado no final de março e a dispersão de sementes dessas espécies ocorre posteriormente, de julho a outubro (LORENZI, 2002).

Embora LEAL FILHO (1992) tenha constatado efeito positivo da presença de manta orgânica sobre a germinação de graminóides, negativo sobre arbustos e indiferente sobre as espécies arbóreas, em área de pastagem, capoeira e floresta secundária com sucessão mais avançada (mata), respectivamente, na Zona da Mata mineira, pondera no sentido de que a manta orgânica terá maior ou menor influência, dependendo da época do ano em que o banco de sementes é analisado, pois o número e a composição das espécies frutificando no período podem ter seus propágulos retidos pela serapilheira, afetando a diversidade do banco de sementes inferior a essa camada.

c) Local 3

Para o local 3, foram registrados 195 indivíduos, sendo 76,0 % do hábito arbustivo-arbóreo, 21,5 % herbáceo-cipó e somente 2,5 % eram constituídos por graminóides. Os 148 indivíduos arbustivo-arbóreos estavam distribuídos em 11 famílias e 14 espécies. *M. cinnamomifolia* e *L. purpurascens*, ambas da família Melastomataceae, contribuíram com 85 e 22 espécimes, respectivamente, respondendo, por 72 % das sementes germinadas (Quadro 7 e Figura 7).

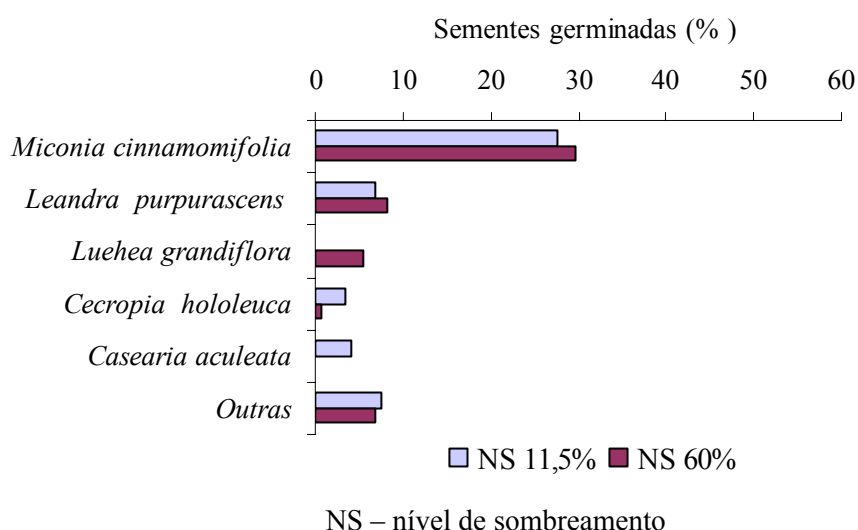


Figura 7 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 3, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

A. leiocarpa, *S. granuloso-leprosum*, *J. macrantha* e *Piper* sp. somaram quatro indivíduos, ou seja, 2,7 % do total arbustivo-arbóreo registrado. Isto demonstra que no banco de semente há predominância de poucas espécies com número elevado de indivíduos, em detrimento de maior riqueza florística.

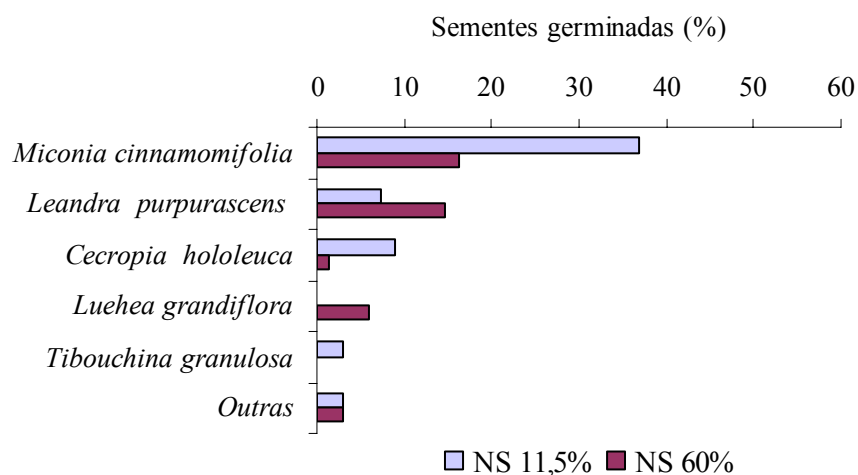
As famílias Melastomataceae, Cecropiaceae e Asteraceae contribuíram com duas espécies cada uma, somando 43 % das famílias representadas no local. As espécies de hábito arbóreo prevaleceram sobre as de hábito arbustivo, somando 71 %. As espécies classificadas como pioneiras somaram 57 % do total.

J. macrantha foi a única das 21 espécies listadas por HIGUCHI (2003) na regeneração natural neste local que também constou do banco de sementes do presente estudo. No banco de plântulas, este autor não verificou a presença de espécies pioneiras, sendo que as secundárias iniciais contribuíram com 71 % do total. SILVA (2003) identificou apenas 4 % de espécies pioneiras e 70 % de secundárias iniciais na vegetação adulta, tendo registrado a presença de *J. macrantha*, *A. leiocarpa* e *V. diffusa*, que também estão presentes no banco de sementes deste trabalho. Comparando-se os dados obtidos por HIGUCHI (2003) e SILVA (2003) com os do presente trabalho, verificou-se que muitas espécies que se encontram no banco de sementes, especialmente as pioneiras, não estão tendo condições de estabelecimento, possivelmente em razão de o local apresentar dossel fechado.

Este local possui características bastante similares às do local 2, quando se compara a densidade de sementes de espécies (Quadro 3). Porém, verifica-se uma acentuada redução na densidade de graminóides e herbáceo-cipós no banco de sementes em relação aos locais 1 e 2, possivelmente, em função da qualidade deste sítio. O dossel apresenta-se fechado, formando uma cobertura perfeita sobre o sub-bosque, não permitindo a entrada de luz direta, tendo, portanto, um alto IAF (4,9) e transmissividade de RFA muito baixa (2,7 %) em relação aos locais 1 e 2. Este local encontra-se no terço inferior da encosta, com a face de exposição para o nordeste e com uma declividade de 43 % (VOLPATO, 1994; FERNANDES, 1998; PEZZOPANE, 2001).

d) Local 4

Para este local foram registradas 125 sementes germinadas, destas, apenas 2,5 % eram de graminóides, 43 % eram de herbáceo-cipós e o restante (54,5 %) arbustivo-arbóreas, distribuídas em quatro famílias e oito espécies, sendo este o local de menor riqueza e abundância do banco de sementes entre todos os analisados no fragmento. Considerando todos os grupos de hábitos, 61,5 % germinaram sob 11,5% de sombreamento, porém, 59,0 % das espécies arbustivo-arbóreas germinaram sob 60 % de sombreamento. Esta inversão deveu-se à quantidade de herbáceo-cipós que tiveram melhor resposta de germinação sob o regime de maior sombreamento. As espécies mais abundantes foram *M. cinnamomifolia* e *L. purpurascens*, com 36 e 15 sementes germinadas, respectivamente, somando 75,0 % do total de indivíduos arbustivo-arbóreas amostrados. Esta mesma porcentagem foi verificada para as famílias Melastomataceae e Asteraceae, as quais contribuíram com três espécies cada (Quadro 7 e Figura 8).



NS – nível de sombreamento

Figura 8 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 4, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

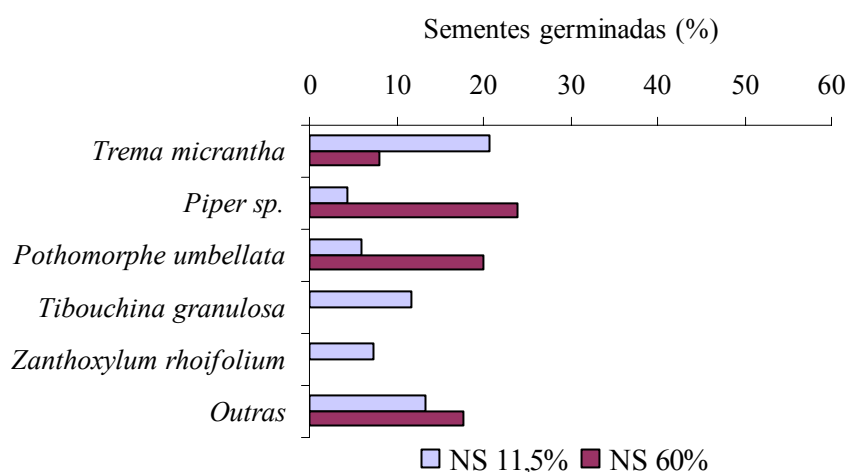
As espécies pioneiras presentes no banco de sementes somaram 87,5 %, ou seja, sete espécies, enquanto que as secundárias iniciais foram representadas por apenas uma espécie (*L. grandiflora*). Analisando a regeneração natural neste local, HIGUCHI (2003) identificou 38 espécies, sendo 13 % pioneiras e 76,5 % secundárias iniciais, sendo que *M. cinnamomifolia* foi a única do banco de plântulas, também, verificada no banco de sementes. *T. granulosa* e *L. grandiflora*, também, foram registradas por SILVA (2003) na flora adulta deste local, quando ali foram identificadas 45 espécies, sendo 6,6 % pioneiras e 71,0 % secundárias iniciais. A baixa relação entre o banco de sementes com os outros componentes da flora local e a reduzida densidade absoluta de indivíduos na regeneração natural (HIGUCHI, 2003) se deve, possivelmente, à ausência de árvores matrizes no local, associada a outros fatores como a alta declividade do terreno (80,0 %), dificultando o enterramento dos propágulos e, a intensidade elevada de radiação que chega ao solo (9,3 %), em razão do baixo IAF (3,6) com muitas clareiras, conforme descrito por VOLPATO (1994), FERNANDES (1998) e PEZZOPANE (2001), o que propicia uma rápida germinação, reduzindo o estoque de sementes no solo.

A densidade total de sementes germinadas no banco de sementes foi a mais reduzida de todos os locais do fragmento (Quadro 3). Se analisada somente a densidade de graminóides e de herbáceo-cipós, este local muito se assemelha ao local 3 (Figuras 2 e 3), no entanto, as características ecofisiográficas destes dois sítios são bastante distintas conforme pode ser observado no Quadro 1, sugerindo que a declividade e a abertura do dossel nestes locais influenciaram no recrutamento de sementes.

e) Local 5

Neste local foram registradas 157 sementes germinadas, sendo assim distribuídas: 3,1 % eram de graminóides, 53,5 % eram de herbáceo-cipós e, o restante, arbustivo-arbóreas, pertencentes a 10 famílias e 15 espécies. *T. micrantha*, *Piper* sp., *P. umbellata* e *T. granulosa* foram as mais abundantes,

com 16, 9, 9 e 8 indivíduos, respectivamente, somando 61,7 % do total de sementes germinadas desse grupo (Quadro 7 e Figura 9). As famílias Melastomataceae, Euphorbiaceae, Rutaceae e Piperaceae foram representadas por duas espécies cada uma, somando 53,3 % do total. Neste local não foi observada a predominância de nenhuma espécie, indicando para um estágio mais avançado de regeneração.



NS – nível de sombreamento

Figura 9 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 5, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

A. glandulosa, *S. glandulatum*, *Z. rhoifolium* e *S. multijuga*, presentes no banco de sementes, foram, também, amostradas no estrato arbóreo adulto no levantamento efetuado por SILVA (2003), quando foram registradas 49 espécies, sendo 2 % pioneiras e 60 % secundárias iniciais. Estudo da regeneração feito por HIGUCHI (2003) apontou 63 espécies arbóreas na regeneração natural, sendo que houve um decréscimo expressivo das espécies pioneiras após um período de oito anos, de 13 % para 2 % e um aumento significativo das secundárias tardias. Dentre as espécies registradas na regeneração natural, *S. multijuga*, *V. martiana*, *A. glandulosa* e *M. cinnamomifolia*, também, foram observadas no banco de

sementes. Embora dois terços das espécies tenham sido identificadas como pioneiras no presente estudo, o alto percentual de secundárias iniciais (33,3 %) denota que este local no fragmento estudado encontra-se em estágio mais avançado de sucessão do fragmento, favorecido, provavelmente, pela sua localização (baixada) e pelo seu histórico de exploração.

Nos dois ambientes de sombreamento utilizados no estudo do banco de sementes do local 5, a emergência de outras plântulas pode ter sido comprometida devido ao grande número de pteridófitas. No entanto, não foi observada, no campo, a ocorrência deste grupo vegetal no local 5, fazendo-nos supor que os esporos de pteridófitas sejam oriundos das áreas adjacentes.

Dos locais amostrados, este é o único que se encontra numa baixada, portanto menos influenciado pelo fotoperíodo e com a menor declividade (3 %), conferindo-lhe algumas peculiaridades, como maior teor de umidade e fertilidade e grande quantidade de manta orgânica no solo, uma vez que este local atua como área de deposição de material carreado das encostas adjacentes. Também, neste local, o IAF da vegetação foi o mais alto (9,3), havendo conseqüentemente, uma baixa transmissividade de RFA (1,7 %). Como os demais locais situados a leste do fragmento florestal estudado, este local parece ter sido submetido a uma menor degradação, provavelmente tendo ocorrido apenas retirada de madeira para posterior cultivo de café sob o dossel da floresta, pois pode ser observado no local indivíduos arbóreos de grande porte (VOLPATO, 1994; FERNANDES, 1998; PEZZOPANE, 2001). Este local, em razão de estar localizado na baixada, com umidade e fertilidade mais elevadas, apresenta, também, maior capacidade de desenvolvimento da floresta.

f) Local 6

Neste local foram registradas 239 sementes germinadas, sendo 2 % de graminóides, 49 % de herbáceo-cipós, e com igual percentual, de indivíduos arbustivo-arbóreos. Destes, 118 indivíduos pertenciam a nove famílias e 13 espécies. As famílias mais ricas foram Melastomataceae, Asteraceae,

Solanaceae e Piperaceae, as quais contribuíram com duas espécies cada, somando 88 indivíduos, ou seja, 74,5 % do total arbustivo-arbóreo registrado. As espécies *L. purpurascens*, *Piper* sp., *C. hololeuca* e *P. umbellata* foram as mais abundantes, contribuindo com 40, 20, 16 e 15 indivíduos, respectivamente, correspondendo, ao todo a 77,1 % do total (Quadro 7 e Figura 10).

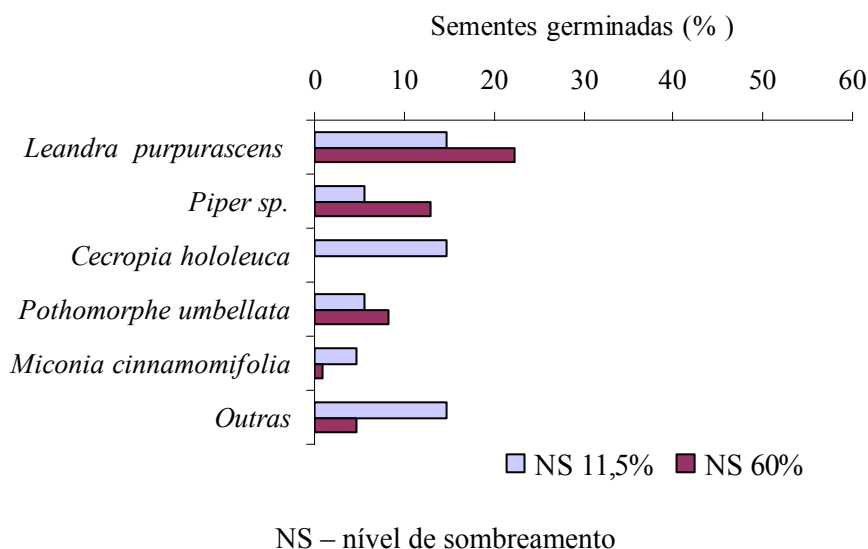


Figura 10 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 6, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

V. diffusa, *L. grandiflora* e *C. aculeata* presentes no banco de sementes também foram registradas por SILVA (2003) na vegetação adulta deste local, no período de nove anos, sendo que *C. hololeuca* foi resgistrado apenas em 1992 e 1995, quando seus últimos representantes morreram. Comparando-se os dados do banco de sementes com a regeneração natural analisado por HIGUCHI (2003), observou-se que nenhuma espécie foi comum aos dois trabalhos, corroborando com FRANCO (2005) e HALL e SWAINE (1980), quando compararam a similaridade florística entre estes dois estratos na Zona da Mata mineira e florestas tropicais, em Ghana, respectivamente.

A dissimilaridade entre o banco de sementes do solo e a regeneração natural se deve, a princípio, ao estágio de sucessão em que se encontra a floresta, uma vez que, à medida que a sucessão avança, os grupos ecológicos se sucedem e conseqüentemente as espécies pioneiras que compõem basicamente o banco de sementes não encontram condições, principalmente pela redução da luminosidade, para germinarem e se estabelecerem.

Das 13 espécies registradas no presente estudo, 10 foram classificadas como pioneiras e três como secundárias iniciais, enquanto SILVA (2003) identificou cinco pioneiras, 39 secundárias iniciais e 14 secundárias tardias e HIGUCHI (2003) registrou 36 secundárias iniciais e nove secundárias tardias e nenhuma espécie pioneira na regeneração natural, podendo-se atribuir esse fato à ausência de clareiras e à baixa transmissividade de RFA ao nível do solo.

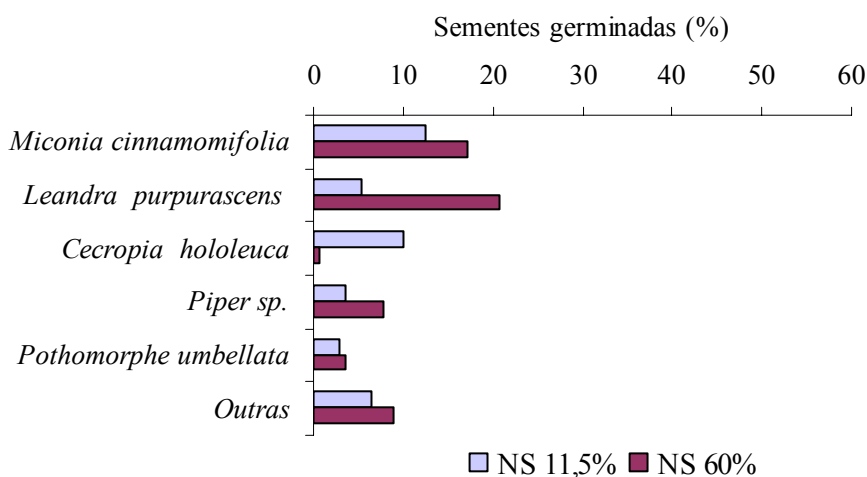
Este local encontra-se no terço inferior de uma encosta com face de exposição para o sudoeste com 51 % de declividade. Apresenta, também, um dossel fechado em virtude do alto IAF (5,0) e, conseqüentemente, uma baixa transmissividade de RFA (1,8 %). A exemplo do local 5, aparentemente, este sítio também apresenta menor grau de perturbação, com presença de indivíduos arbóreos de maior porte (VOLPATO, 1994; FERNANDES, 1998 e PEZZOPANE, 2001).

g) Local 7

No local 7 germinaram 246 sementes sob os dois níveis de sombreamento, tendo sido observado reduzido número de graminóides (1,6% do total). Herbáceo-cipós contribuíram com 30 %, tendo predominado indivíduos arbustivo-arbóreos (68,4 % do total), distribuídos em 10 famílias e 15 espécies (Quadro 7). *M. cinnamomifolia* e *L. purpurascens* foram as mais abundantes com 50 e 44 sementes germinadas, respectivamente, perfazendo um total de 56 % do total de indivíduos amostrados (Figura 11).

Asteraceae, Melastomataceae, Cecropiaceae e Piperaceae lideraram a lista de espécies (duas cada uma), somando 53,3 % do total de espécies.

A. leiocarpa, *C. hololeuca*, *V. martiana* e *C. aculeata*, que ocorreram no banco de sementes, também, foram registradas por SILVA (2003) na vegetação adulta deste local, enquanto HIGUCHI (2003) menciona apenas *A. leiocarpa* e *V. diffusa* compondo a regeneração natural.



NS – nível de sombreamento

Figura 11 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 7, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

Das 15 espécies de hábito arbustivo-arbóreo que compuseram o banco de sementes, dez foram classificadas como pioneiras e cinco como secundárias iniciais, enquanto SILVA (2003) registrou sete pioneiras, 36 secundárias iniciais e 12 secundárias tardias. Os locais 5, 6 e 7 apresentaram a menor disponibilidade lumínica (Quadro 1), razão de HIGUCHI (2003) ter registrado grande número de secundárias tardias (12) e apenas cinco pioneiras de um total de 67 espécies.

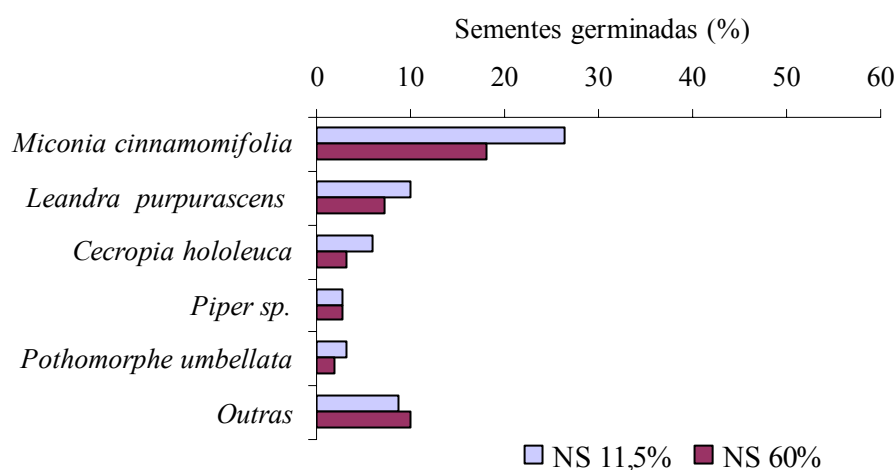
Este local encontra-se numa elevação logo após uma depressão do terreno (grotta), portanto, desprotegido lateralmente de vegetação. Como há uma inclinação de 45% para a face oeste, é provável que, raios inclinados estejam influenciando no recrutamento e no estabelecimento de indivíduos, mesmo apresentando um dossel fechado (VOLPATO, 1994; FERNANDES 1998;

PEZZOPANE, 2001). Talvez pela dificuldade de acesso a esse local, o mesmo apresenta poucos sinais de perturbação.

A densidade relativa de graminóides deste local (11 sementes/m²) foi muito similar ao observado nos locais 3, 4, 5 e 6, sendo que essa semelhança se deve, possivelmente, ao histórico de perturbação, ao estágio da sucessão vegetal ou às condições fisiográficas de cada local.

h) Local 8

Neste local foram registradas 397 sementes germinadas. As graminóides contribuíram com 19,4 %, as herbáceo-cipós com 25 % e, as de hábito arbustivo-arbóreo com 55,6 %, ou seja, 220 indivíduos, distribuídos em 14 famílias e 20 espécies. As espécies *M. cinnamomifolia*, *L. purpurascens* e *C. hololeuca* foram as mais abundantes com 98, 38 e 20 indivíduos, respectivamente, perfazendo um total de 70,9 % (Quadro 7 e Figura 12), observando predominância marcante de *M. cinnamomifolia* neste local, a exemplo do que foi observado nos locais 3 e 4.



NS – nível de sombreamento

Figura 12 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 8, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

As famílias mais ricas foram Melastomataceae com três espécies, seguida por Asteraceae, Euphorbiaceae, Piperaceae e Flacourtiaceae com duas espécies cada. Essas cinco famílias responderam por 55 % das espécies ali registradas.

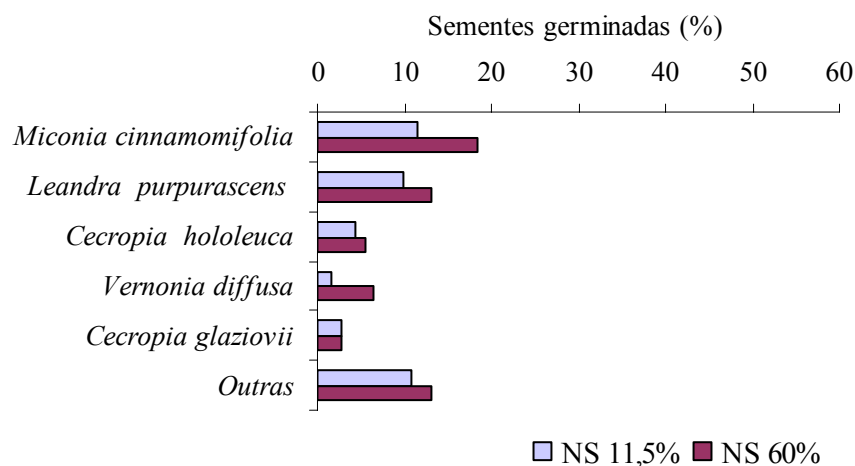
S. multijuga, *V. diffusa*, *M. cinnamomifolia*, *J. macrantha*, *V. martiana*, *C. hololeuca*, *S. glandulatum*, *P. sessilis* e *D. vandellianum*, também, foram registradas por SILVA (2003) na vegetação adulta deste local. HIGUCHI (2003) registrou *P. sessilis*, *D. vandellianum*, *V. diffusa*, *J. macrantha* e *V. martiana* na regeneração natural.

Das 20 espécies presentes no banco de sementes, 12 (60 %) foram classificadas como pioneiras e oito (40 %) como secundárias iniciais. No entanto, HIGUCHI (2003) identificou 12 % de pioneiras, sendo a maioria (76 %) secundárias iniciais. Na vegetação adulta, 56 % eram espécies pioneiras e apenas 21 % secundárias iniciais (SILVA, 2003). A composição florística do banco de sementes deste local teve uma considerável relação com a flora adulta e a regeneração natural, talvez em função de corte seletivo aplicado no passado, conforme reportou FERNANDES (1998) e a abertura do dossel mais elevada com transmissividade de RFA igual a 3,7 % e IAF de 4,2, facilitando ingresso de propágulos e energia. Este local encontra-se numa meia encosta com face de exposição para o sudoeste e declividade de 20 %.

A regeneração natural neste local apresentou alta densidade, caracterizando o sub-bosque como relativamente denso. Em algumas sub-parcelas, pôde-se observar graminóides remanescentes, indicando provável uso anterior da área como pastagem (VOLPATO, 1994; FERNANDES, 1998 e PEZZOPANE, 2001).

i) Local 9

Neste local foram identificados 302 indivíduos sendo assim distribuídos: graminóides 4,6 %, herbáceo-cipós 34,4 % e arbustivo-arbóreos 61,0 %. Estes últimos pertenceram a nove famílias e 17 espécies. *M. cinnamomifolia*, *L. purpurascens*, *C. hololeuca* e *V. diffusa* contribuíram com 55, 42, 18 e 15 indivíduos, respectivamente, totalizando 70,6 % do total amostrado (Quadro 7 e Figura 13).



NS – nível de sombreamento

Figura 13 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 9, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

As famílias melhor representadas foram Melastomataceae e Asteraceae, com quatro espécies cada uma, seguidas por Cecropiaceae e Piperaceae, com duas espécies cada. Estas quatro famílias compreenderam 70,5 % das espécies e 89,6 % das sementes germinadas.

V. diffusa, *C. glaziovii*, *M. cinnamomifolia*, *S. multijuga*, *L. grandiflora*, *C. hololeuca* e *T. micrantha*, também, constaram da relação florística da vegetação adulta deste local (SILVA, 2003) e *V. diffusa*, *L. grandiflora*, *M. cinnamomifolia*, *C. glaziovii* e *V. martiana* foram registradas na regeneração natural (HIGUCHI, 2003).

As categorias sucessionais das 17 espécies que ocorreram no banco de sementes foram classificadas como pioneiras (82,0 %) e secundárias iniciais (18,0 %), enquanto SILVA (2003) registrou indivíduos adultos de 44 espécies neste local, sendo 39 % pioneiras, 50 % secundárias iniciais e 11 % secundárias tardias.

A relação significativa de indivíduos adultos do grupo ecológico das pioneiras e secundárias iniciais e a predominância das espécies tidas como secundárias iniciais na regeneração natural sugerem que o ambiente sofreu, no

passado, intensa retirada do componente arbóreo superior, e que, no momento, encontra-se em franco processo de recuperação.

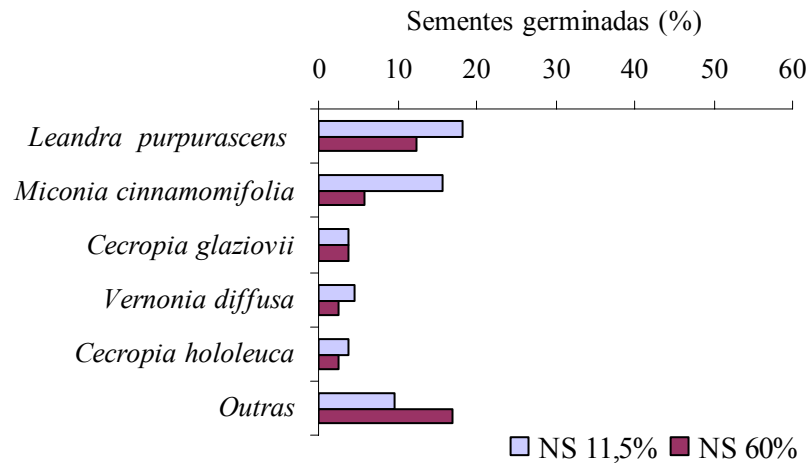
Este local encontra-se no terço superior da encosta com face de exposição sudoeste, com declividade de 14 % e dossel considerado relativamente fechado, sendo o IAF bastante elevado (5,1) e a transmissividade de RFA baixa (2,8 %) (VOLPATO, 1994; FERNANDES, 1998; PEZZOPANE, 2001).

j) Local 10

Foram registrados 996 sementes germinadas neste local. Destas, a quantidade de graminóides foi bastante expressiva (79,3 %), enquanto as herbáceo-cipós e arbustivo-arbóreas representaram apenas 5,2 % e 15,5 %, respectivamente, do total registrado. Os 154 indivíduos de hábito arbustivo-arbóreo estavam distribuídos em 11 famílias e 17 espécies. As famílias mais ricas em espécies foram Asteraceae com quatro espécies, Melastomataceae com três, e Cecropiaceae com duas, que, juntas, somaram 52,9 % das espécies e 83,7 % das sementes germinadas. As cinco espécies mais abundantes contribuíram com 73,3 % dos indivíduos deste grupo (Quadro 7 e Figura 14), tendo ocorrido predominância de *L. purpurascens* e *M. cinnamomifolia*.

Das 17 espécies do banco de sementes, 65 % foram classificadas como pioneiras e 35 % como secundárias iniciais. Levantamentos anteriores feitos neste local indicaram a presença de 50 espécies compondo a flora adulta, sendo 12 % pioneiras, 74 % secundárias iniciais e 14 % tardias (SILVA, 2003). Entre as 39 espécies encontradas na regeneração natural, apenas 5 % eram pioneiras, 85 % secundárias iniciais e 10 % tardias (HIGUCHI, 2003).

A. leiocarpa, *V. martiana*, *V. diffusa*, *C. glaziovii*, *M. cinnamomifolia* e *L. grandiflora* foram registradas no banco de sementes e na regeneração adulta, conforme registrado por SILVA (2003). HIGUCHI (2003), também, encontrou *A. leiocarpa*, *V. martiana* e *M. cinnamomifolia* na regeneração natural deste local.



NS – nível de sombreamento

Figura 14 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 10, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

A ocupação expressiva por espécies classificadas como secundárias iniciais em todos os compartimentos do sítio sugere que o mesmo encontra-se num estágio medianamente avançado de sucessão. A densidade de graminóides no banco de sementes foi muito além da média dos outros locais, influenciada, provavelmente, pela vizinhança, uma vez que esse local se encontra próximo de área de pastagem. Esses graminóides podem impor restrições ao recrutamento de novas espécies no sistema, suprimidas principalmente pela competição interespecífica.

Localizado no terço superior da encosta, com exposição a sudoeste e inclinação de 45 %, este local apresenta um valor intermediário de IAF (4,6) em relação aos demais locais estudados, embora a transmissividade de RFA seja baixa (2,5 %), conferindo ao local um dossel medianamente fechado. Caracterizou-se pela presença de clareiras, um sub-bosque ralo e pouca matéria orgânica (VOLPATO, 1994; FERNANDES, 1998, PEZZOPANE, 2001), e, ainda pela presença de bambusóides povoando algumas sub-parcelas e a área de entorno ocupada por pastagens.

5.2. Análise do banco de sementes ao final da estação seca

5.2.1. Análise global da composição florística e densidade de sementes no solo

Na amostragem realizada em novembro, final da estação seca, foram registradas 3.563 plântulas de todas os hábitos e níveis de sombreamento, sendo que 792 eram graminóides, 928 herbáceo-cipós e 1.843 eram arbustivo-arbóreos. Estes, distribuídos em 17 famílias, 24 gêneros e 40 espécies. Três destas espécies foram identificadas somente ao nível de gênero e nove ao nível de família (Quadro 8).

Quadro 8 - Lista de espécies com suas respectivas classificações em hábito (Háb.) e grupos ecológicos (GE), número total de indivíduos em dois níveis de sombreamento e densidade de sementes germinadas por m², em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

Família/Espécie	Nome Regional	Háb.	GE ¹	N ^o Indivíduos ² Clarite Sombrite		Densidade ³
Asteraceae						
<i>Bacharis dracunculifolia</i> DC.	Alecrim-do-campo	AB	P	18	19	10,3 (2,01)
<i>Vernonia condensata</i> Baker	Boldo-da-Índia	AB	P	14	4	5,0 (0,98)
<i>Vernonia diffusa</i> Less.	Pau-fumo	A	P	48	39	24,2 (4,72)
<i>Vernonia polianthes</i> Mess.	Assa-peixe/camará	A	P	6	5	3,1 (0,60)
Bignoniaceae						
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Caroba	A	SI	3	-	0,8 (0,16)
Caesalpiniaceae						
<i>Apuleia leiocarpa</i> J.F.Macbr.	Garapa	A	SI	2	2	1,1 (0,22)
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin & Barneby	Farinha-seca	A	P	1	3	1,1 (0,22)
Cecropiaceae						
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Embaúba-vermelha	A	P	35	24	16,4 (3,20)
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Embaúba-branca	A	P	127	127	70,6 (13,78)
Clusiaceae						
<i>Vismia martiana</i> (Aubl.) Choisy	Ruão	A	P	3	5	2,2 (0,43)
Euphorbiaceae						
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Casca-doce	A	P	2	-	0,6 (0,11)
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Leiteiro	A	SI	2	-	0,6 (0,11)
Flacourtiaceae						
<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	Espeto-branco	A	SI	5	12	4,7 (0,92)

Continua...

Quadro 8, Cont.

Família/Espécie	Nome Regional	Háb.	GE ¹	Nº Indivíduos ²		Densidade ³	
				Clarite	Sombrite		
Melastomataceae							
<i>Leandra purpurascens</i> Cogn.	Apaga-fogo/Pixirica	AB	P	77	108	51,4	(10,04)
<i>Leandra</i> sp.1		AB	P	22	29	14,7	(2,77)
Melastomataceae 1		AB	P	41	81	33,9	(6,62)
Melastomataceae 2		AB	P	-	6	1,7	(0,33)
Melastomataceae 3		AB	P	37	19	14,2	(3,04)
Melastomataceae 4		AB	P	6	7	15,6	(0,71)
Melastomataceae 5		AB	P	6	2	3,6	(0,43)
Melastomataceae 6		AB	P	1	1	0,6	(0,11)
Melastomataceae 7		AB	P	0	5	1,4	(0,27)
Melastomataceae 8		AB	P	0	2	0,6	(0,11)
Melastomataceae 9		AB	P	0	2	0,6	(0,11)
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (Mart. ex DC.) Naudin	Quaresminha-branca	A	P	317	298	170,8	(33,37)
<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	Quaresma-roxa	A	P	3	5	2,2	(0,43)
limosaceae							
<i>Anadenanthera peregrina</i> Speg	Angico-vermelho	A	SI	1	-	0,3	(0,05)
Monimiaceae							
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Folha-santa/Negramina	AB	SI	9	4	3,6	(0,71)
<i>Ficus</i> sp.	Mata-pau/Figueira	A	SI	1	-	0,3	(0,05)
Piperaceae							
<i>Piper</i> sp.		AB	P	3	20	6,4	(1,25)
<i>Pothomorphe umbellata</i> (L.)Miq.		AB	SI	65	44	30,3	(5,91)
Rubiaceae							
<i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) Müll Arg.	Cafezinho	AB	SI	7	5	3,3	(0,65)
Rutaceae							
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	Brauninha	A	SI	1	2	0,8	(0,16)
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mama-de-porca	A	SI	3	3	1,7	(0,33)
Solanaceae							
<i>Solanum cernuum</i> Vell.	Braço-de-mono	AB	P	8	5	3,6	(0,71)
<i>Solanum grandiflorum</i>	Jurubeba	AB	P	1	2	0,8	(0,11)
<i>Solanum granulosum-leprosum</i> Dunal	Capoeira-branca	A	P	5	2	1,9	(0,38)
<i>Solanum leucodendron</i> Sendt.	Pau-mercúrio	A	P	-	2	0,6	(0,11)
Tiliaceae							
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	A	SI	3	2	1,4	(0,27)
Ulmaceae							
<i>Trema micrantha</i> Blume	Crindiuva	A	P	31	34	18,1	(3,53)
Total de indivíduos registrados				913	930	512,0(100,00)	

A – Árvore; AB – Arbusto; P – Pioneira; SI – Secundária Inicial

¹ Classificação ecológica segundo BAIDER et al. (1999), TABARELLI e MANTOVANI (1999), PEZZOPANE (2001), SILVA et al. (2003), SILVA (2004), e FRANCO (2005). ² Refere-se à soma dos indivíduos arbustivo-arbóreos registrados nos 10 locais estudados; ³Densidade por m² obtida com base no número de indivíduos registrados nos dois níveis de sombreamento. Os números entre parênteses correspondem ao percentual em relação ao total de indivíduos arbustivo-arbóreos registrado na amostragem de 3,6 m².

Comparando com os dados do período chuvoso, houve aumento do número de espécies, principalmente pelo registro de mais nove espécies da família Melastomataceae. *Annona* cf. *cacans*, *Croton urucurana*, *Casearia decandra*, *Rapanea* cf. *ferruginea* e *Aloisia* cf. *virgata* não foram registradas, mas houve o recrutamento de *Anadenanthera peregrina*, *Siparuna guianensis*, *Ficus* sp., *Solanum cernuum* e *Solanum leucodendron*. Tal flutuação se deve, provavelmente, ao período de frutificação dessas espécies.

A família Melastomataceae contribuiu com a maior quantidade de indivíduos (1.120; 59,3 %) e espécies (13; 62,5 %) seguida por Cecropiaceae, com 313 indivíduos (16,5 %), (Quadro 8).

BAIDER *et al.* (1999) reportam que a família Melastomataceae teve a maior porcentagem de espécies (52,6 %) e de indivíduos (88,2 %) no banco de sementes de um trecho da Floresta Atlântica Montana. Em outro trecho dessa Floresta, BAIDER *et al.* (2001) investigaram o banco de sementes durante 17 meses e citam esta família como a de maior riqueza, contribuindo com 41,3 % das espécies e 82,5 % do total de sementes germinadas, indicando a importância da família Melastomataceae na regeneração natural da floresta após algum tipo de perturbação. *M. cinnamomifolia*, *C. hololeuca* e *L. purpurascens* dominaram o banco de sementes, contribuindo com 55,8 % das sementes germinadas. Na estação chuvosa, estas espécies também dominaram o banco de sementes, porém, para *L. purpurascens*, observa-se uma expressiva redução na densidade relativa de 28,3 % na estação chuvosa para 9,7 % na estação seca. As densidades relativas de *M. cinnamomifolia* e *C. hololeuca* mantiveram-se praticamente iguais: 30,9 e 7,5 %, respectivamente, na estação chuvosa e 33,3 e 13,5 % na estação seca.

M. cinnamomifolia foi a espécie mais abundante, contribuindo com um terço de todas as sementes germinadas no fragmento como um todo (Quadro 8). Segundo LORENZI (2002), esta espécie frutifica durante os meses de abril a junho, produzindo em torno de 1.900.000 sementes por quilograma. *C. hololeuca* frutifica de julho a novembro produzindo, aproximadamente 900.000 unidades por quilograma, sendo que ambas espécies possuem baixa taxa

de germinação e curta viabilidade das sementes. Porém, LEAL FILHO (1992), referindo-se à *C. hololeuca*, menciona que essa espécie pode quase continuamente produzir e dispersar eficientemente grande quantidade de sementes, capazes de se manterem dormentes e viáveis no solo da floresta por longo tempo. Pode-se inferir, então, que a manutenção de alta densidade de sementes no solo ao longo do ano se deve, provavelmente, à sua grande produção contínua de sementes.

O total de sementes germinadas de todos os hábitos ao final da estação seca (novembro) foi próximo ao registrado quando a amostragem foi feita ao final da estação chuvosa (março). Porém, quando se analisam os diferentes hábitos, verifica-se decréscimo de 23,2 % na quantidade de graminóides e acréscimo de 36,1 % de indivíduos de hábito arbustivo-arbóreo (Figura 15). Tais flutuações se devem, provavelmente, às estratégias de produção e dispersão de sementes ao longo do ano, dos diferentes grupos de hábito e espécies.

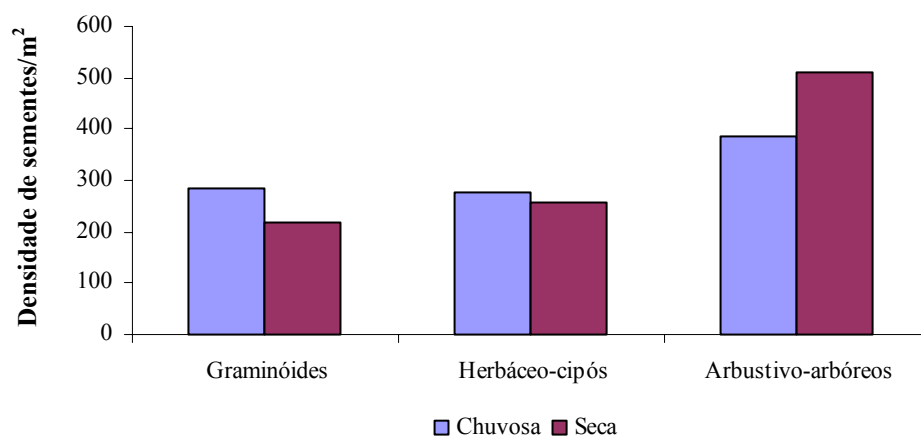


Figura 15 - Densidade de sementes germinadas por m², por grupos de hábitos, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final das estações chuvosa e seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

DALLING (2002) cita diversos autores onde reportam que a variação estacional é bastante expressiva nos três primeiros centímetros de solo, podendo triplicar-se ao longo de um ano, sendo que, para espécies pioneiras arbóreas, o

número de sementes nas camadas superficiais do solo pode aumentar até dez vezes de uma estação para outra, o que não foi verificado no presente estudo. DALLING *et al.* (1997), também, verificaram uma variação acentuada na densidade de sementes (1.090 para 330 sementes/m²) de espécies arbóreas em Floresta Tropical no Panamá, principalmente pela flutuação na produção de sementes das espécies *Miconia* sp. e *Cecropia* sp. SOUZA (2003) verificou que a densidade absoluta para *Cecropia* sp. variou de 20,4 sementes/m² na estação seca para 10,55 sementes/m² na estação chuvosa, na Zona da Mata mineira. No presente estudo, *C. hololeuca*, *T. micrantha*, *M. cinnamomifolia*, *V. diffusa* e *L. grandiflora* foram as espécies que mais variaram na densidade de sementes do solo nas duas estações climáticas (Figura 16), atribuindo-se a isto a chuva de sementes destas espécies. Segundo DALLING (2002), em profundidade superior a três centímetros, ocorre menor variação estacional na densidade de sementes no solo, o que sugere maior longevidade para as sementes que se encontram enterradas em profundidade maior.

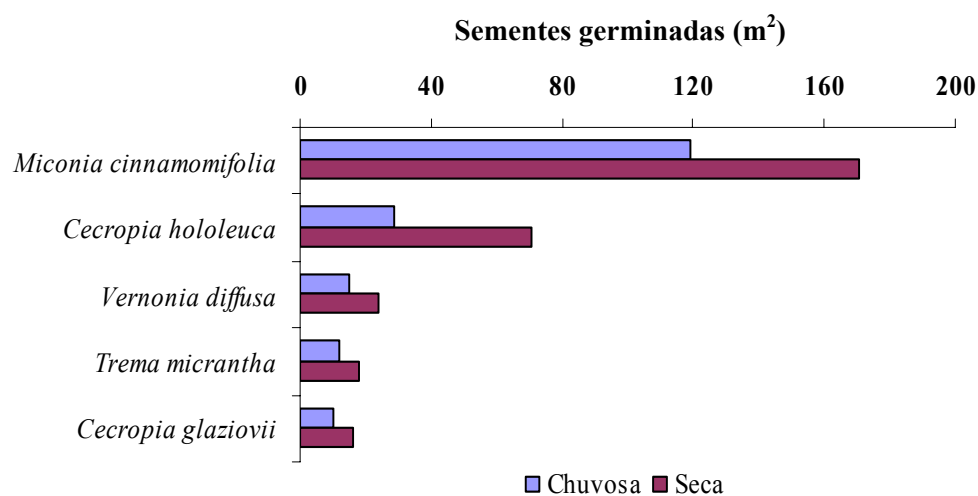


Figura 16 - Densidade de sementes arbustivo-arbóreas germinadas por m², para as principais espécies arbóreas, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final das estações chuvosa e seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

Das 40 espécies arbustivo-arbóreas identificadas nesta época de estudo, 70,0 % pertenceram à categoria das pioneiras, superando o observado na

estação chuvosa, quando a participação das espécies pioneiras foi de 58,0 %, sendo o restante secundárias iniciais. O aumento na porcentagem de espécies pioneiras deveu-se, principalmente, ao ingresso de nove espécies da família Melastomataceae que frutificam no período de maio a outubro, e a coleta de solos para o presente estudo foi realizada em novembro, logo após o período de dispersão dessas espécies. Estudos conduzidos por TABARELLI e MANTOVANI (1999), BAIDER *et al.* (1999; 2001) e FRANCO (2005) registram esta família como a responsável pela maior quantidade de indivíduos e diversidade de árvores e arbustos pioneiros no banco de sementes e colonização de grandes clareiras.

5.2.2. Efeitos das condições ambientais sobre a composição florística e densidade do banco de sementes no solo

As sementes germinadas de todos os grupos de hábitos analisados e níveis de sombreamento da amostragem da estação seca somaram 3.563, destas, 1.930 (54,1 %) emergiram sob o nível de sombreamento de 60 % e 1.633 (45,9 %) sob 11,5 % de sombreamento. Separadas por hábitos, 22,3 % eram graminóides, 26 % herbáceo-cipós e 51,7 % eram arbustivo-arbóreos que germinaram sob os dois níveis de sombreamento.

Também, na estação chuvosa, todos os hábitos tiveram melhor resposta de germinação sob o maior sombreamento (60 %). Considerando todas as sementes germinadas sob os dois níveis de sombreamento, verificou-se uma densidade média total de 990 sementes/m², sendo que, sob 60 % de sombreamento essa média foi de 1.073 sementes/m² e sob 11,5 %, 907 sementes/m² (Quadro 9).

Pela análise de variância para as espécies arbustivo-arbóreas, verificou-se que houve diferença significativa somente entre os locais para o número de espécies e de sementes germinadas (Quadros 10 e 11). Resultado similar foi também observado para a estação chuvosa (Quadros 4 e 5). Estes resultados indicam que as condições de luminosidade utilizadas no presente estudo não foram os fatores mais importantes no processo de germinação de sementes e sim no estabelecimento das plântulas, principalmente quando todas as espécies são

analisadas em conjunto, haja vista, a quantidade de radiação fotossinteticamente ativa que chega ao piso deste fragmento florestal (Quadro 1) ser muito inferior ao aferido neste experimento, *ex-situ*.

Quadro 9 - Densidade por m² de sementes germinadas por local de amostragem, grupo de hábitos e níveis de sombreamento em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

Grupo de hábito	Local										Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nível de Sombreamento 11,5 %											
Graminóide	44	83	61	17	0	11	50	161	6	1.650	208
Herbáceo-cipó	644	339	111	28	150	122	128	117	222	56	192
Arbustivo-arbóreo	806	583	761	167	133	411	550	950	378	333	507
Total (1)	1.494	1.005	933	212	283	544	728	1.228	606	2039	907
Nível de Sombreamento 60 %											
Graminóide	139	128	122	56	11	11	22	17	28	1783	232
Herbáceo-cipó	517	739	278	106	333	322	133	411	239	161	324
Arbustivo-arbóreo	744	717	700	222	256	533	306	661	583	456	517
Total (2)	1.400	1.584	1.100	384	600	866	461	1.089	850	2.400	1.073
Média (1+2)/2	1.447	1.295	1.016	298	442	705	594	1.158	728	2.220	990

Quadro 10 - Análise de variância para o número de espécies arbustivo-arbóreas, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

FV	GL	SQ	QM	F	P
Local	9	229,335	25,486	6,42	0,000000*
Luminosidade	1	1,408	1,408	0,35	0,552536 ^{ns}
Local x luminosidade	9	50,508	5,612	1,41	0,191519 ^{ns}
Resíduo	100	396,500	3,965		
C.V.			35,83%		

*significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não-significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 11 - Análise de variância para o número de sementes germinadas de espécies arbustivo-arbóreas, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

	FV	GL	SQ	QM	F	P
Local		9	4878,97	542,11	7,15	0,000000*
Luminosidade		1	2,13	2,13	0,02	0,867068 ^{ns}
Local x luminosidade		9	702,37	78,04	1,03	0,421544 ^{ns}
Resíduo		100	7575,33	75,75		
C.V.				56,51%		

* significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não-significativo a 5% de probabilidade.

No Quadro 12 são apresentados os testes de média para número de espécies e de sementes germinadas em função do local para espécies de hábito arbustivo-arbóreo. Verifica-se que para os dados da estação seca não foi observado o agrupamento dos locais em função da exposição do terreno para o número de espécies, conforme foi verificado para a estação chuvosa, apresentado no Quadro 6.

Quadro 12 - Número médio de espécies e de sementes germinadas por local de amostragem, sob dois níveis de sombreamento, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

Local	Média de espécies		Local	Média de sementes germinadas	
5	3,16	a	5	5,83	a
4	3,25	a	4	5,83	a
10	5,25	a b	10	11,83	a b
6	5,33	a b	7	12,83	a b c
9	5,41	a b	6	14,16	a b c
8	5,66	a b	9	14,41	a b c
3	6,13	b	2	19,50	b c
7	6,33	b	3	21,91	b c
2	7,33	b	1	23,50	c
1	7,50	b	8	24,16	c

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na estação seca, os locais 4 e 5 apresentaram número muito reduzido de sementes germinadas (Quadro 12), a exemplo do que foi também observado para a estação chuvosa (Quadro 6). É interessante ressaltar que também não foi observada relação entre transmissividade de RFA ou abertura do dossel com o número de espécies ou de sementes germinadas. Possivelmente, o fator determinante para estes dois locais se deva à composição florística adulta desses sítios, haja vista, apresentarem diferentes estádios sucessionais.

As sementes de graminóides germinadas nos dez locais do fragmento florestal estudado podem ser agrupados em três grupos (Figura 17). O grupo maior, constituído pelos locais 4, 5, 6, 7 e 9, foram os que apresentaram as menores densidades de sementes germinadas, 21,2 sementes/m² em média (Quadro 9). Assim como os resultados obtidos para o final da estação chuvosa (Figura 3), estes locais, exceto o local 3, também apresentaram as menores densidades de sementes germinadas.

Para o segundo grupo, formado pelos locais 1, 2, 3 e 8, a densidade média foi de 96,1 sementes/m² (Quadro 9). Comparando com os resultados da estação chuvosa, houve expressiva redução de sementes das espécies graminóides para os locais 1 e 2, assim como para o local 10, com 1.717 sementes/m² (Quadro 9), que, a exemplo da estação chuvosa, formou um grupo isolado.

Observando a Figura 18, nota-se que as espécies de hábito herbáceo-cipós, também, formaram três grupos distintos. No grupo maior formado pelos locais 3, 5, 6, 8 e 9, obteve-se uma média de 230 sementes/m² (Quadro 9). Estes locais, com exceção do 3, tiveram a média de sementes germinadas mais elevada na estação chuvosa. No entanto, o outro grupo formado pelos locais 4, 7 e 10, apresentaram densidade de sementes mais reduzida (102 sementes germinadas/m²), assim como na estação chuvosa. O local 2, que na estação chuvosa encontrava-se junto ao grupo mediano de densidade de sementes, agora, juntou-se ao local 1, formando o grupo de maior densidade de sementes (560 sementes germinadas/m²) deste grupo de hábito, nesta estação seca. Este predomínio de herbáceo-cipós indica condição inicial de sucessão, conforme constatado por LEAL FILHO (1992).

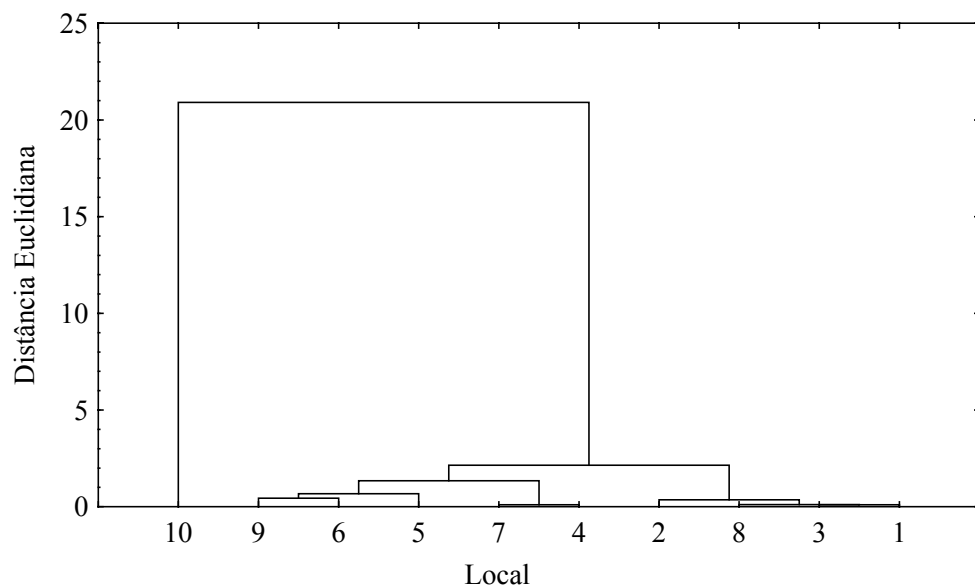


Figura 17 - Dendrograma obtido pelo método média de grupo para os dez locais amostrados, com base na distância euclidiana para número médio transformado de sementes germinadas de graminóides em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

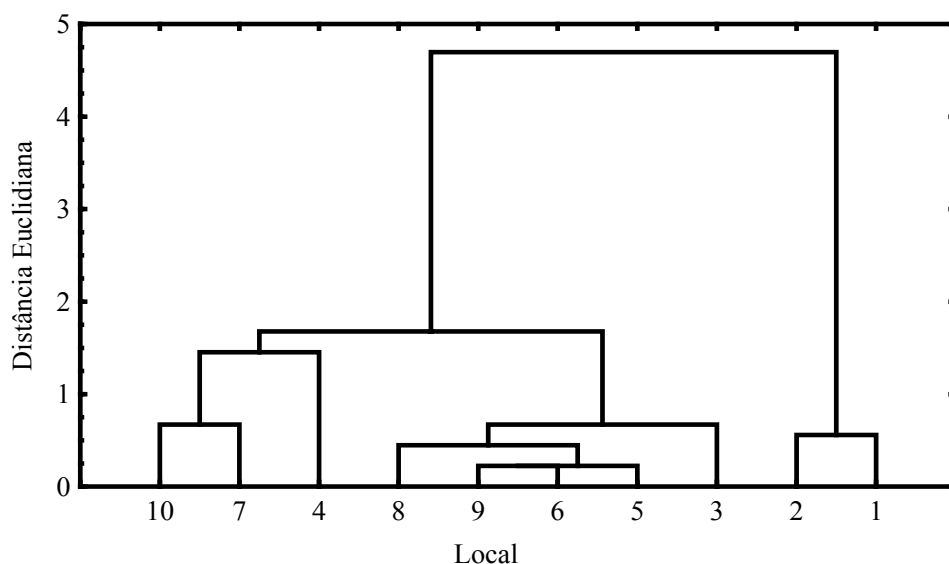


Figura 18 - Dendrograma obtido pelo método média de grupo para os dez locais amostrados, com base na distância euclidiana para número médio transformado de sementes germinadas de herbáceo-cipós, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

Comparando o total de sementes germinadas de espécies herbáceo-cipós entre as duas estações, percebe-se ligeira redução (7 %) na estação seca, sugerindo que as espécies que constituem esses hábitos frutificaram e, ou, se dispersaram após o período de coleta das amostras (novembro), podendo-se atribuir à chuva de sementes, responsabilidade pelas flutuações na densidade de sementes germinadas no banco de sementes do solo.

5.2.2.1. Composição florística e densidade de sementes no solo por local estudado

a) Local 1

Neste local foram registradas 524 sementes germinadas nos dois regimes de luminosidade. Destas, 282 (53,8 %) eram arbustivo-arbóreas, 242 (46,1 %) eram herbáceo-cipós e somente 33 (6,3 %) tinham hábito graminóide.

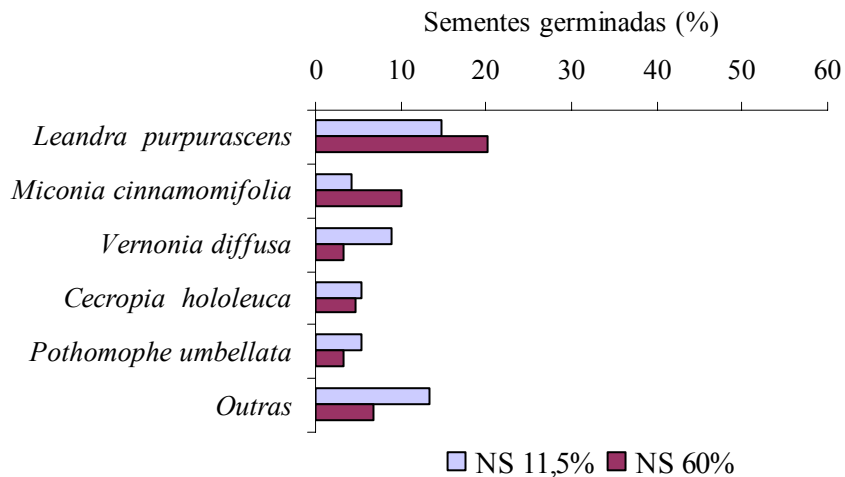
No período seco, as espécies arbustivo-arbóreas do Local 1 foram distribuídas em 11 famílias e 20 espécies (Quadro 13), sendo que nove delas não ocorreram no banco de sementes, deste local, na estação chuvosa. Considerando que na estação chuvosa foram germinadas 81 sementes arbustivo-arbóreas e que somente duas espécies foram responsáveis por 81,0 % dos indivíduos, houve um aumento na diversidade de espécies na estação seca, pois, 79,2 % das sementes germinadas pertenceram a cinco espécies (Figura 19), sugerindo que existe flutuação na riqueza do banco de sementes em função de variação na época de entrada de propágulos no sistema através da produção e da dispersão de sementes. *L. purpurascens* e *M. cinnamomifolia* foram as duas espécies que se destacaram nas duas épocas do ano.

A flutuação verificada na densidade de sementes para cada hábito de planta, em relação aos resultados da estação chuvosa, foi elevada nos indivíduos graminóides, reduzindo de 189 para 113,5 sementes/m² e, de 658 para 580,5 sementes/m² das herbáceo-cipós. Para as espécies arbustivo-arbóreas houve um acréscimo substancial, de 308 para 775 sementes germinadas/m² (Quadro 3 e 9).

Quadro 13, cont.

Espécie	Háb.	GE	Locais																			
			1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
			11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60	11,5	60
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	A	P	12	28	32	52	71	62	19	15	-	-	7	2	26	14	101	80	31	33	18	12
<i>Piper</i> sp.	AB	P	-	2	-	1	-	1	-	-	1	-	1	11	-	4	-	1	1	-	-	-
<i>Pothomphje umbellata</i>	AB	SI	15	9	2	4	5	2	-	1	3	8	13	5	-	2	26	7	1	6	-	-
<i>Psychotria sessilis</i>	AB	SI	2	1	2	1	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-
<i>Sapium glandulatum</i>	A	SI	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Senna multijuga</i>	A	P	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-
<i>Siparuna guianensis</i>	AB	SI	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	1	3	-	-	-
<i>Solanum cernuum</i>	AB	P	1	-	-	2	2	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-	-	-	3	-	-
<i>Solanum grandiflorum</i>	AB	P	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solanum granulosum-leprosum</i>	A	P	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1	1	-	-	1	-	-	1
<i>Solanum leucodendron</i>	A	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Tibouchina granulosa</i>	A	P	1	1	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trema micrantha</i>	A	P	5	2	4	4	6	4	3	3	2	14	7	6	2	-	-	-	2	1	-	-
<i>Vernonia condensata</i>	AB	P	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	8	3
<i>Vernonia diffusa</i>	A	P	25	9	9	3	-	-	-	-	-	-	-	6	2	2	5	4	2	9	5	6
<i>Vernonia polianthes</i>	A	P	2	1	1	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	1	1	1
<i>Vismia martiana</i>	A	P	2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	A	SI	-	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Total sementes germinadas	1.843		148	134	105	129	137	126	30	39	24	45	74	96	98	55	171	119	68	105	59	82
Total espécies arbóreas (A)	21		9	8	8	8	6	6	7	6	8	2	6	6	11	6	6	6	7	6	7	11
Total espécies arbustivas (AB)	19		10	8	8	13	8	10	-	5	3	4	8	7	8	10	8	8	8	6	6	5
Total espécies pioneiras (P)			28	15	12	13	18	12	4	7	7	3	12	12	13	15	9	9	11	11	12	13
Total espécies séc. Iniciais (SI)			12	4	4	3	3	2	4	4	4	3	2	1	6	1	5	5	4	1	1	3

Háb - Hábito ; A - Árvores; AB - Arbusto; GE - Grupo ecológico; P - Pioneira; SI - Secundária Inicial; 11,5 - Porcentagem de sombreamento; 60 - Porcentagem de sombreamento. Locais - referidos no Quadro 1.



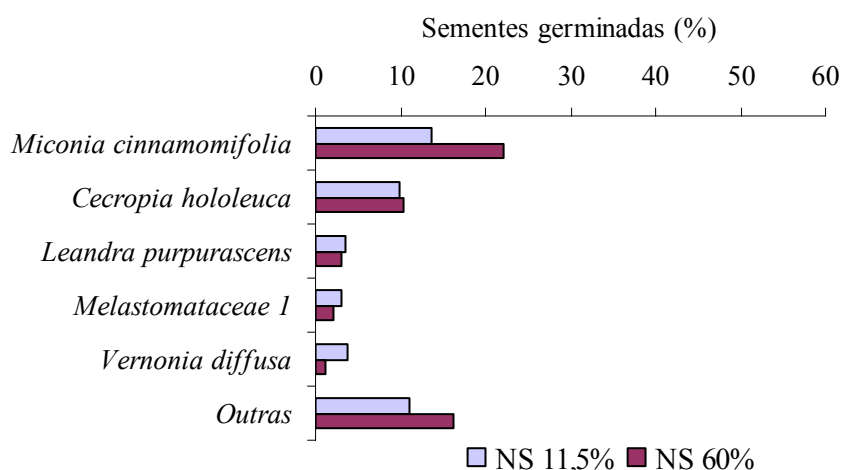
NS – nível de sombreamento

Figura 19 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 1, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

b) Local 2

Foram registrados neste local 466 indivíduos, dos quais 194 (41,6 %) eram de herbáceo-cipós; 234 (50,2 %) eram arbustivo-arbóreos e os 38 restantes (8,1 %) tinham hábito graminóide. Comparando com os resultados da estação chuvosa, quando foi registrado um total de 360 indivíduos, na estação seca houve redução de 50 % de sementes germinadas de graminóides e um acréscimo de 18,5 % dos indivíduos arbustivo-arbóreos em relação à estação chuvosa, justificando o incremento na densidade relativa total de 1.001 para 1.295 sementes/m² nesta última coleta (Quadros 3 e 9).

Os indivíduos arbustivo-arbóreos na estação chuvosa foram distribuídos em 22 espécies e na estação seca em 13. As espécies *M. cinnamomifolia* e *C. hololeuca* responderam por 55,9 % (Figura 20) dos indivíduos deste grupo de hábito, enquanto que, na estação chuvosa, duas espécies somaram 80,2 %. *L. purpurascens* dominou o banco de sementes (70 % do total de sementes germinadas) na estação chuvosa enquanto, na estação seca, correspondeu a apenas 6,4 %, ocupando o terceiro lugar.



NS – nível de sombreamento

Figura 20 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 2, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

O grupo das pioneiras contribuiu com 81,8 % e 77 %, respectivamente, nas estações chuvosa e seca, indicando que a sazonalidade de atividade do banco de sementes no solo interfere mais na riqueza de espécies, do que alterando os grupos ecológicos.

c) Local 3

Das amostras de solo provenientes deste local germinaram 334 sementes sob os dois níveis de sombreamento. Destas, 33 (9,8 %) tinham hábito graminóide, 70 (20,7 %) eram herbáceo-cipós e 234 (69,5 %) arbustivo-arbóreas, estes, distribuídos em 21 espécies.

M. cinnamomifolia e *C. hololeuca* somaram, respectivamente, 133 e 46 sementes germinadas do total de indivíduos arbustivo-arbóreas, correspondendo a 76,5% das sementes germinadas deste grupo, na estação seca (Figura 21). Nos dados obtidos da estação chuvosa, também, duas espécies sobressaíram, com 72 % das sementes germinadas, dentre elas *M. cinnamomifolia*, que também

ocupou o primeiro lugar na estação seca. Estes resultados indicam que o aumento da riqueza de espécies não implica, necessariamente, o aumento da diversidade florística.

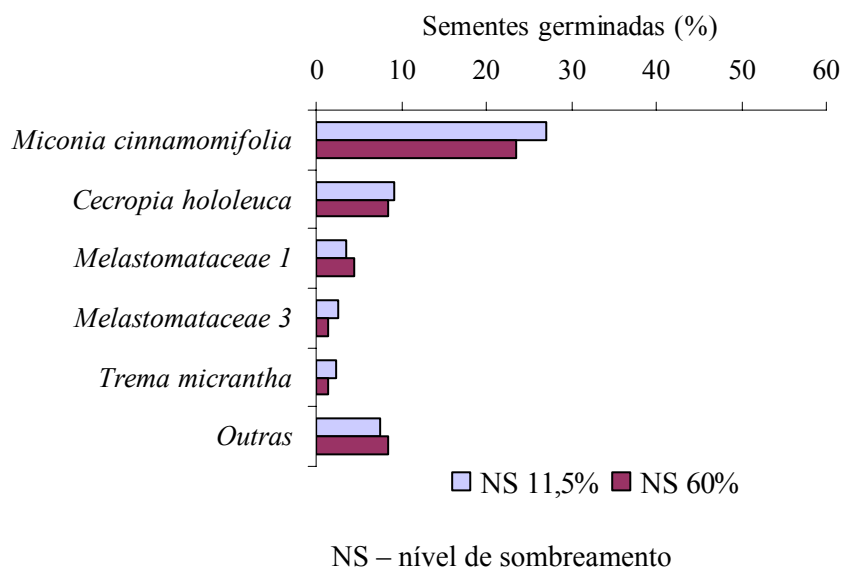


Figura 21 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 3, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

Houve acréscimo substancial na densidade relativa de sementes germinadas/m², se considerados os grupos de hábito e níveis de sombreamento, passando de 542 na estação chuvosa para 1.016 sementes germinadas/m² na estação seca. Observando as densidades de graminóide, herbáceo-cipó e arbustivo-arbóreo, verifica-se um aumento de 14 para 92, de 117 para 194 e de 411 para 730 sementes germinadas/m², da estação chuvosa para a estação seca, respectivamente.

d) Local 4

Foram registradas 108 sementes germinadas sob os dois níveis de sombreamento, divididas em 15 graminóides (13,8%), 24 herbáceo-cipós

(22,2 %) e 69 (63,8 %) tinham hábito arbustivo-arbóreo, estes pertencentes a 15 espécies, sendo que, no levantamento efetuado na estação chuvosa, apenas oito espécies respondiam por 125 indivíduos.

As espécies *M. cinnamomifolia* e *C. hololeuca* foram responsáveis por 66,6 % das sementes de espécies na estação seca (Figura 22) e, no período chuvoso, também, apenas duas espécies contribuíram com a maioria (75 %) dos indivíduos deste grupo de hábito, destacando-se *M. cinnamomifolia*.

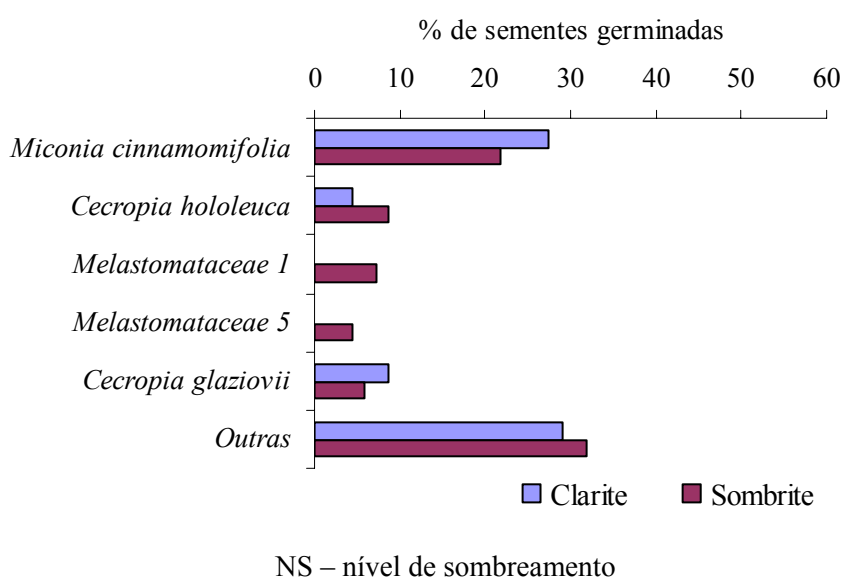


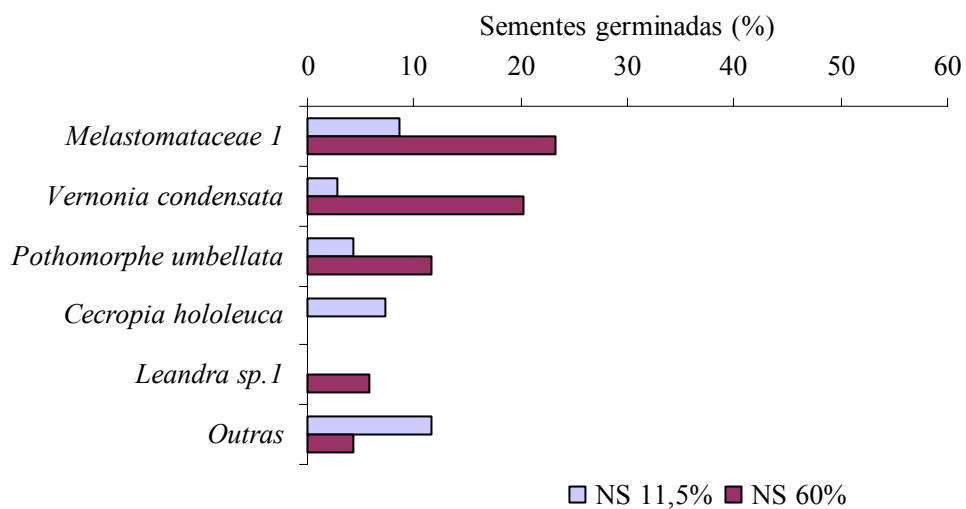
Figura 22 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 4, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

A densidade total de sementes germinadas neste sítio foi a menor para o fragmento como um todo, em todas as estações do ano e níveis de sombreamento, em razão deste local possuir características ecofisiográficas peculiares, como a acentuada declividade e a maior transmissividade de RFA, podendo atuar como impedimentos ao recrutamento e estabelecimento de sementes que promovam a regeneração.

e) Local 5

Foram identificados 157 indivíduos sob os dois níveis de sombreamento. Destes, 68 (43,3 %) eram arbustivo-arbóreos, 87 (55,4 %) herbáceo-cipós e somente duas (1,3 %) das sementes germinadas eram graminóides. Os dados obtidos na estação chuvosa são semelhantes aos da estação seca, principalmente na quantidade e distribuição dos indivíduos nos seus respectivos grupos de hábitos.

Das 15 espécies registradas, Melastomataceae 1 e *T. micrantha* foram responsáveis por 58,8 % dos indivíduos arbustivo-arbóreos (Figura 23) e, na estação chuvosa, foram registradas 14 espécies, sendo que as quatro mais abundantes somaram 61,7 %, indicando ter havido na estação seca redução na diversidade florística deste local. Ao se compararem as Figuras 8 e 23 é interessante observar que dentre as cinco espécies de maior densidade, apenas *P. umbellata* ocorreu nas duas estações do ano.



NS – nível de sombreamento

Figura 23 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 5, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

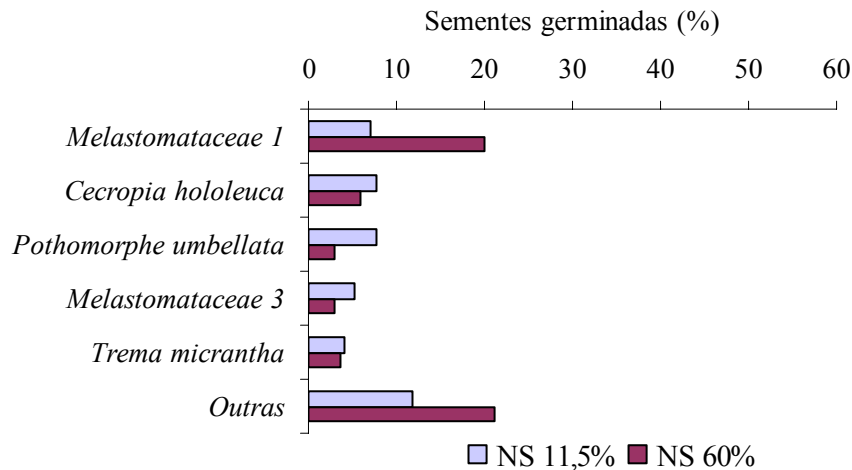
A densidade de graminóides deste local foi de apenas 5,5 sementes germinadas/m², considerada a menor de todos os locais do fragmento nesta estação. Vale ressaltar que este sítio está localizado numa baixada e que a vegetação se encontra num estágio mais avançado de sucessão em relação aos outros locais.

f) Local 6

Neste local foram registradas 254 sementes germinadas sob os dois níveis de sombreamento, assim distribuídas: 4 (1,6 %) graminóides, 80 (31,5 %) herbáceo-cipós e 170 (66,9 %) arbustivo-arbóreos distribuídas em 17 espécies.

Os números absolutos registrados na estação chuvosa foram similares aos da estação seca, ocorrendo, porém, acréscimo de 44 % na quantidade de indivíduos arbustivo-arbóreos e redução de 46 % na quantidade de herbáceo-cipós. Variações como estas podem ser verificadas em todos os locais do fragmento, provavelmente em função, também, da variação no período de frutificação e dispersão das espécies predominantes nos seus respectivos grupos de hábitos.

As espécies Melastomataceae 1, *C. hololeuca*, *P. umbellata* e *T. micrantha* responderam por 53,5 % dos indivíduos desse grupo (Figura 24), enquanto que na estação chuvosa, as quatro espécies mais abundantes, das 13 registradas, participaram com 77,1 % do total de indivíduos arbustivo-arbóreos. A redução percentual das espécies mais abundantes deveu-se, principalmente, ao recrutamento de cinco espécies da família Melastomataceae na estação seca. Melastomataceae 1 foi ligeiramente mais abundante que as demais espécies, principalmente em razão de maior germinação sob 60% de sombreamento.



NS – nível de sombreamento

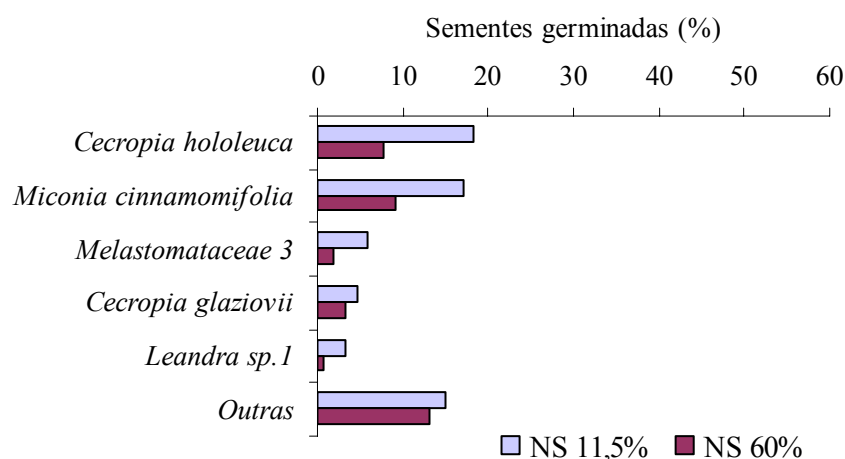
Figura 24 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 6, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

g) Local 7

Foram identificados 213 indivíduos, sob os dois regimes de luminosidade. Destes, 13 (6,1 %) eram graminóides, 47 (22 %) eram herbáceo-cipós e 153 (71,9 %) eram arbustivo-arbóreas, estes pertencentes a 26 espécies. Na estação chuvosa foram registrados 168 sementes germinadas de 15 espécies deste último grupo de hábito.

M. cinnamomifolia e *C. hololeuca* foram as espécies mais abundantes, respondendo por 52,2 % dos indivíduos deste grupo (Figura 25). Também, na estação chuvosa, duas espécies foram responsáveis por 56 % dos indivíduos arbustivo-arbóreas registrados.

Considerando a densidade de todos os grupos de hábitos, verificou-se redução de 625 sementes germinadas/m² na estação chuvosa para 594 sementes germinadas/m² na estação seca (Quadros 3 e 9). Pode-se concluir que nesta última estação houve aumento na riqueza de espécies, porém, a diversidade florística e a densidade de sementes permaneceram praticamente estáveis.



NS – nível de sombreamento

Figura 25 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 7, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

h) Local 8

Para este local foram identificadas 415 sementes germinadas, sendo 32 (7,7%) graminóides, 93 (22,4%) herbáceo-cipós e 290 (69,9%) arbustivo-arbóreas, distribuídas em 15 espécies. Comparando esses valores com os obtidos da estação chuvosa, verifica-se expressiva redução (39,6%) dos indivíduos graminóides assim como acréscimo de 31% na quantidade de indivíduos arbustivo-arbóreos.

Apenas uma espécie, *M. cinnamomifolia*, foi responsável por 62,4% de todos os indivíduos arbustivo-arbóreos registrados para este local (Figura 26), indicando uma baixa diversidade florística. Na estação chuvosa, esta espécie, também, foi a mais abundante neste local, porém, com menor expressividade.

A densidade total de sementes germinadas nas duas estações estudadas manteve-se praticamente estável. A redução na densidade de sementes de espécies graminóides e herbáceo-cipós foi compensada pelo aumento na densidade de sementes de espécies arbustivo-arbóreas, fato este já constatado em outros locais do fragmento estudado.

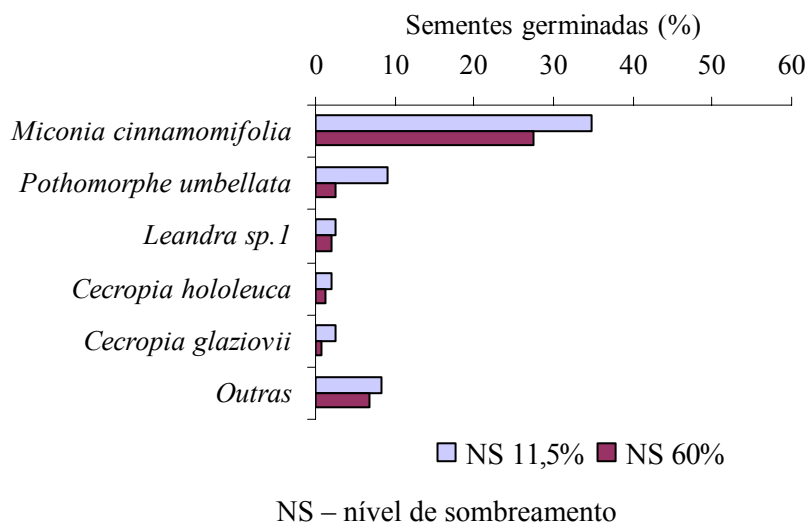


Figura 26 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 8, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

i) Local 9

Para este local, foram registradas 262 sementes germinadas sob os dois níveis de sombreamento. Destas, 6 (2,3 %) eram graminóides, 83 (31,7 %) herbáceo-cipós e 173 (66 %) arbustivo-arbóreas, distribuídas em 18 espécies, tendo sido esta distribuição similar ao observado para a estação chuvosa

M. cinnamomifolia e *C. hololeuca* foram as espécies mais abundantes na estação seca, contribuindo com 37 % e 19,5 % dos indivíduos arbustivo-arbóreos, respectivamente (Figura 27). Para a estação chuvosa, *M. cinnamomifolia*, *L. purpurascens* e *C. hololeuca* contribuíram com 57,2 %, sendo que *M. cinnamomifolia* predominou no banco de sementes nas duas estações do ano estudadas, sendo ainda mais evidente ao final da estação seca, quando ocorre a frutificação da espécie.

A densidade total de sementes depositadas no solo sofreu redução de 839 sementes germinadas/m² na estação chuvosa para 728 sementes germinadas/m² na estação seca (Quadros 3 e 9), provocada, principalmente, pelo declínio de sementes das espécies herbáceo-cipós e arbustivo-arbóreas.

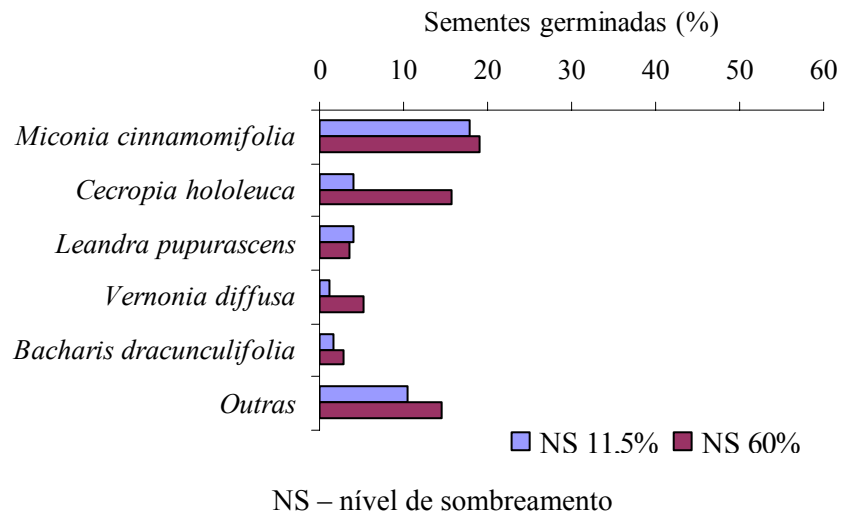


Figura 27 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 9, em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

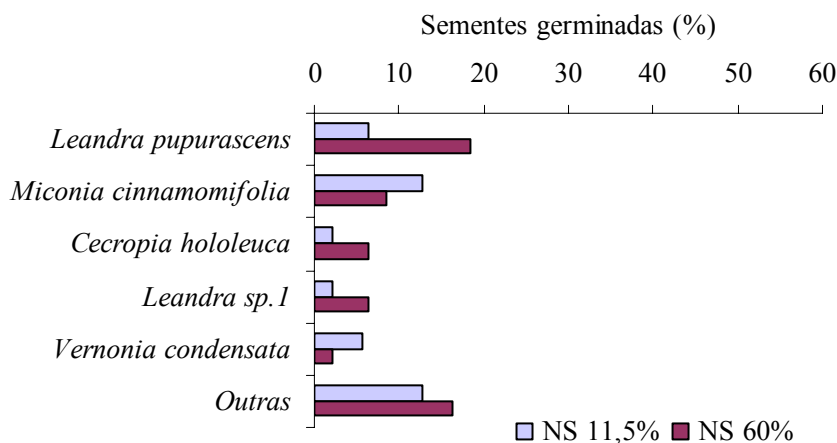
j) Local 10

Neste local foram registradas 598 sementes germinadas sob os dois níveis de sombreamento. Destas, os indivíduos graminóides foram os mais numerosos, respondendo por 70 %, seguido pelos arbustivo-arbóreos (23,5 %) e herbáceo-cipós (6,5 %). Na estação chuvosa, também, os graminóides foram os mais abundantes (79,3 %), ocorrendo, no entanto, redução de 52,9 % no número de sementes germinadas deste grupo de hábito na estação seca.

A grande quantidade de sementes germinadas de hábito graminóide, verificada neste local, fez com este sítio tivesse a densidade total de 2.220 sementes germinadas/m² (Quadro 9), a maior de todos os locais neste fragmento florestal. O histórico de ocupação da área e a intensidade da perturbação antrópica no entorno deste local podem ser o fator determinante na densidade dessas sementes no solo. Este é o local mais próximo de área de pastagem no entorno do fragmento.

As 19 espécies arbustivo-arbóreas somaram 141 indivíduos. Destas, *L. purpurascens*, *M. cinnamomifolia* e *C. hololeuca* contribuíram com

54,6 % (Figura 28). Na estação chuvosa, sendo que *L. purpurascens* e *M. cinnamomifolia* contribuíram com 52 %.



NS – nível de sombreamento

Figura 28 - Percentual das sementes arbustivo-arbóreas germinadas, por espécie e por nível de sombreamento, para o Local 10, em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG.

5.3. Análise estatística comparativa da densidade de sementes germinadas entre as duas estações do ano

Verificou-se diferença significativa ($p < 0,05$) para espécies e locais nas duas estações do ano avaliadas (Quadros 14 e 15), e, demonstrando não haver interação significativa para os níveis de sombreamento. Os locais 1, 2, 3, 6 e 8 foram os que registraram diferenças significativas para o número de sementes germinadas (Quadro 16), e se comparado o número de espécies germinadas, foram os locais 1, 2, 3, 4, 6 e 7 (Quadro 17) onde ocorreram os acréscimos mais pronunciados comparando-se as duas estações.

Analisando a interação entre os locais na estação chuvosa, para o número de sementes germinadas (Quadro 16), observa-se que somente os locais 1, 5 e 6, e os locais 3 e 10 demonstraram semelhança em respostas aos fatores climáticos da estação, enquanto que, para a estação seca, os locais 1 e 8, 2 e 6, 4 e 5, 7 e 9,

tiveram respostas semelhantes, podendo se concluir que nos diferentes locais onde o presente estudo foi conduzido, fatores ecofisiográficos, são mais influentes na vegetação no período da seca.

Quadro 14 - Análise de variância para o número de espécies arbustivo-arbóreas, sob dois níveis de sombreamento, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, e da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

FV	GL	SQ	QM	F	P
Local	9	12,800	1,422	9,327	0,000000*
Época	1	14,009	14,009	91,879	0,000000*
Luminosidade	1	0,047	0,047	0,311	0,322719 ^{ns}
Local x época	9	7,855	0,873	5,724	0,000000*
Local x luminosidade	1	1,454	0,162	1,059	0,394477 ^{ns}
Época x luminosidade	1	0,003	0,003	0,022	0,882251 ^{ns}
Local x luminos. x época	9	2,050	0,228	1,494	0,152244 ^{ns}
Resíduo	200	30,495	0,152		

* significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não-significativo a 5% de probabilidade

Quadro 15 - Análise de variância para o número de sementes germinadas arbustivo-arbóreas, sob dois níveis de sombreamento, em banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa, e da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

FV	GL	SQ	QM	F	P
Local	9	89,929	9,992	12,784	0,000000*
Época	1	55,840	55,840	71,441	0,000000*
Luminosidade	1	0,510	0,510	0,652	0,420202 ^{ns}
Local x época	9	35,389	3,932	5,031	0,000004*
Local x luminosidade	1	8,223	0,914	1,169	0,316703 ^{ns}
Época x luminosidade	1	1,820	1,820	2,328	0,128632 ^{ns}
Local x luminos. x época	9	10,340	1,149	1,470	0,161170 ^{ns}
Resíduo	200	156,325	0,782		

* significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não-significativo a 5% de probabilidade

Quadro 16 - Interações estatísticas para o número transformado de sementes germinadas de espécies arbustivo-arbóreas, em banco de sementes, sob dois níveis de sombreamento, de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa e da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

Local	Estação chuvosa	Estação seca
1	29,726 A e	57,408 B a
2	26,168 A f	52,776 B c
3	38,354 A d	56,171 B b
4	25,358 A g	29,120 A f
5	27,090 A e	28,737 A f
6	30,130 A e	44,368 B c
7	39,553 A c	43,215 A d
8	46,711 A a	57,549 B a
9	40,172 A b	43,911 A d
10	34,700 A d	40,472 A e

Letras maiúsculas iguais nas linhas indicam épocas iguais para determinado local. Letras minúsculas iguais nas colunas indicam efeito local igual para a época.

A quantidade de espécies registradas variou substancialmente nas duas estações. Na estação chuvosa verificou-se maior heterogeneidade para os locais, sendo que somente os locais 7 e 8 demonstrou respostas semelhantes, porém, para a estação seca, os locais tiveram respostas muito semelhantes, se dividindo somente em dois grupos (Quadro 17). O comportamento mais homogêneo no recrutamento de sementes no banco de sementes do solo ao final da estação seca, possivelmente está relacionado com a produção de sementes neste período do ano, podendo-se inferir que o estoque de sementes enterradas no solo sofre poucas alterações, e que esta flutuação na quantidade de sementes verificadas no presente estudo para as estações do ano seja influenciada pela chuva de sementes.

Quadro 17 - Interações estatísticas para o número transformado de espécies arbustivo-arbóreas, em banco de sementes, sob dois níveis de sombreamento, de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, ao final da estação chuvosa e da estação seca, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, MG

Local	Estação chuvosa	Estação seca
1	20,104 A h	33,655 B a
2	20,304 A g	33,287 B a
3	22,028 A e	30,693 B a
4	16,986 A i	22,773 B b
5	21,554 A f	22,510 A b
6	22,487 A d	28,600 B a
7	22,559 A a	30,913 B b
8	27,504 A a	29,826 A a
9	26,579 A b	28,671 A a
10	26,201 A c	28,362 A a

Letras maiúsculas iguais nas linhas indicam épocas iguais para determinado local. Letras minúsculas iguais nas colunas indicam efeito local igual para a época.

6. CONCLUSÕES

- ✓ As famílias mais representativas no presente estudo foram Melastomataceae, Cecropiaceae e Piperaceae. *Miconia cinnamomifolia*, *Leandra purpurascens*, *Cecropia hololeuca* e *Piper* sp. foram as espécies mais abundantes no banco de sementes nas duas estações do ano estudadas e a maioria das espécies apresentou número reduzido de indivíduos. Houve predomínio de pioneiras, não tendo sido registrado nenhuma espécie secundária tardia. Estes resultados indicam que o banco de sementes contribui para a regeneração da floresta após distúrbios, porém, para acelerar a sucessão ecológica em alguns locais do fragmento, há necessidade de se adotar plantios de enriquecimento da flora com espécies das categorias secundárias iniciais e tardias, uma vez que esses grupos ecológicos têm pouca representatividade no depósito de sementes no solo.
- ✓ A composição florística e a densidade de sementes germinadas do solo variaram com a estação ano e em função dos locais que apresentavam diferenças nas características fisiográficas e no estágio de sucessão da vegetação, indicando haver necessidade de se considerarem estas variáveis em planos de manejo visando a regeneração natural do fragmento.

- ✓ A densidade de sementes germinadas de graminóides e herbáceo-cipós constituíram aproximadamente $2/3$ do total de sementes germinadas, sendo que em alguns locais, verificou-se densidade muito elevada em razão da maior abertura do dossel e pelo efeito do entorno, constituído por pastagem. A ocorrência, principalmente, de graminóides deve ser observada em planos de manejo uma vez que esta vegetação, em algumas situações, pode retardar o processo de regeneração natural no fragmento.

- ✓ Recomenda-se aprofundamento de estudos fenológicos envolvendo a análise da frutificação e dispersão de propágulos e principalmente de dispersão e longevidade de sementes de espécies arbóreo-arbustivas para facilitar o entendimento da dinâmica do banco de sementes, contribuindo para o sucesso na recomposição da vegetação após distúrbio, principalmente em fragmentos florestais da Zona da Mata de Minas Gerais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBANEZ, A. C. M. P. **Caracterização dos fragmentos florestais a partir de estudos de ecologia de paisagem para o município de Ponte Nova, Minas Gerais**. 2000. 145f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

ALMEIDA JÚNIOR, J. S. **Florística e fitossociologia de fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, Minas Gerais**. 1999. 148 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

ALVAREZ-BUYLLA, E.; MARTINEZ-RAMOS, R. Seed bank versus seed rain in the regeneration of a tropical pioneer tree. **Oecologia**, v. 84. p. 314-325, 1990.

ARAÚJO, M. M.; OLIVEIRA, F. A.; VIEIRA, I. C. G.; BARROS, P. L. C.; LIMA, C. A. T. Densidade e composição florística do banco de sementes do solo de florestas sucessionais na região do Baixo Rio Guamá, Amazônia Oriental. **Scientia Forestalis**, n. 59, p. 115-130, 2001.

BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. O banco de sementes de um trecho de uma floresta atlântica Montana (São Paulo-Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 2, p. 319-328, 1999.

BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. The soil seed bank during Atlantic Forest regeneration in southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**. v. 61, n. 1, p. 35-44, 2001

- BASKIN, J. M.; BASKIN, C. C. Physiology of dormancy and germination in relation to seed bank ecology. In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. (Eds.) **Ecology of soil seed banks**. San Diego: Academic Press, 1989. 426 p.
- BROWN, D. Estimating the composition of a forest seed bank: a comparison of the extraction and seedling emergence methods. **Canadian Journal of Botany**, v. 70, p. 1903-1612, 1982.
- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical american rain forest species in the light of successional process. **Turrialba**, v. 16, n. 3, p. 278-285, 1965.
- CAETANO, R. S. X.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; VICTORIA FILHO, R. “Banco” de sementes de plantas daninhas em pomar de laranja ‘pera’. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 3, p. 509-517, 2001.
- CAPOBIANCO, J. P. R.; LIMA, A. **A evolução da proteção legal da Mata Atlântica**. In: LIMA, A.; CAPOBIANCO, J. P. R. Documento ISA nº 4. Mata Atlântica: avanços legais e institucionais para sua conservação. Brasília: Imprensa Nacional, 1997. p. 7-16.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras; recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Empresa Brasileira de Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. Colombo: EMBRAPA-CNPQ. EMBRAPA-SPI, 1994. 640 p.
- CASTRO, P. S. **Influência da cobertura florestal na qualidade de água de duas bacias hidrográficas na região de Viçosa-MG**. 1980. 170 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1980.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; CAETANO, R. S. X. Soil seed banks. **Scientia Agricola**, v. 55, n. especial, p. 74-78, 1998.
- CORDINI, C. Grupos ecológicos de espécies florestas nativas de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v. 7, n. 1, p. 40-43, 1994.
- CORRÊA, G. F. **Modelo de evolução e mineralogia da fração argila de solos do planalto de Viçosa**. 1984. 187 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1984.
- DALLING, J. W. Ecología de semillas. In: GUARIGUATA, M. R.; KATAN, G. H. (Eds). **Ecología y conservación de bosques neotropicales**. Cartago: Ediciones LUR, 2002. p. 345-375.
- DALLING, J. W.; SWAINE, M. D. GARWOOD, N. C. Dispersal patterns and seed bank dynamics of pioneer trees in Moist Tropical Forest. **Ecology**, v. 79, n. 2, p. 564-578, 1998.

DALLING, J. W.; SWAINE, M. D. GARWOOD, N. C. Soil seed bank community dynamics in seasonally moist lowland tropical forest, Panama. **Journal of Tropical Ecology**, v. 13, p. 659-680, 1997.

DANIEL, O.; REIS, M. G. F; MAESTRI, M.; REIS, G. G. Germinação de sementes e sobrevivência inicial de plântulas de *Astronium concinuum* Schott (Gonçalo-alves) em condições naturais. **Revista Árvore**, v. 12, n. 2, p. 196-208, 1988.

DENSLOW, J. S. Gap partitioning among tropical rainforest tree. **Biotropica**, v. 12, p. 47-55, 1980.

FAHN, A.; WERKE, E. Anatomical mechanisms of seed dispersal. In: KOZLOWSKI, T. T. **Seed biology**. New York: Academic press, 1972. v. 1. p. 152-217.

FERNANDES, H. A. C. **Dinâmica e distribuição de espécies arbóreas em uma floresta secundária no domínio da Mata Atlântica**. 1998. 148 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

FRANCO, B. K. S. **Análise do banco de sementes e da regeneração natural em um trecho de Floresta Estacional Semidecidual no Campus da Universidade Federal de Viçosa, MG**. 2005. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

GANDOLFI, S. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo**. 1991. 232 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

GARWOOD, N. C. Seed germination in a seasonal tropical forest in Panamá: a community. In: KOZLOWSKI, T. T. (Org.). **Seed Biology**. New York: Academic Press, 1972. v. 2. p. 220-276.

GARWOOD, N. C. Seed germination in a seasonal tropical forest in Panama: a community study. **Ecological Monographs**, v. 53, n. 2, p. 159-181, 1983.

GARWOOD, N. C. Tropical soil seed banks; a review. In: LECK, M. A.; PARKERV, V. T. SIMPSON, R. L. (Eds). **Ecology of soil seed banks**. San Diego: Academic Press, 1989. p. 149-209.

GODENBERGER, R.; VARASSIN, I. G. Sistemas reprodutivos de espécies de Melastomataceae da Serra do Japi, Jundiá, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 3, p. 283-288, 2001.

GOMEZ-POMPA, A.; VÁSQUEZ-YANES, C. Estudios sobre la regeneración de selvas en regiones calido-húmedas. In: GOMEZ-POMPA, A.; DEL AMO, S. **Investigaciones sobre la regeneración de las Selvas Altas en Vera Cruz, México**. México: Alhambra Mexicana, S.A. 1985. p. 1-26.

HALL, J. B. SWAINE, M. D. Seed stocks in Ghanaian forest soils. **Biotropica**, v. 12, n. 4, p. 256-263, 1980.

HARPER, J. L. **Population biology of plants**. London: Academic Press, 1977. 892 p.

HIGUCHI, P. **Dinâmica da regeneração natural da vegetação arbórea em um fragmento de floresta estacional semidecidual montana secundária, em Viçosa, MG**. 2003. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

JESUS, R. M.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Programa de produção e tecnologia de sementes florestais da Floresta Rio Doce S.A.: uma discussão dos resultados obtidos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1991, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal de São Paulo, 1991. p. 59-86.

KAGEYAMA, P. Y.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Fatores que afetam a produção de sementes. In: AGUIAR, I. V.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Orgs.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 19-46.

LEAL FILHO, N. **Caracterização do banco de sementes de três estádios de uma sucessão vegetal na Zona da Mata de Minas Gerais**. 1992. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 4. ed. São Paulo: Nova Odessa, 2002. v. 2. 368 p.

LOUZADA, C. **Composição florística e estrutura de vegetação arbórea em diferentes condições fisiográficas de um fragmento de floresta estacional semidecidual secundária, na Zona da Mata de Minas Gerais**. 2002. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

MEIRA-NETO, J. A. A.; SILVA, A. F. **Caracterização dos fragmentos florestais das áreas de influência e diretamente afetada da UHE de Pilar, Vale do rio Piranga, Zona da Mata de Minas Gerais**. Viçosa: FUNARBE, 1995. 57 p.

MILBERG, P. Soil seed bank after eighteen years of succession from grassland to forest. **Oikos**, v. 72, p. 3-13, 1995.

MIRANDA, E. V.; GONÇALVES, W.; RIBEIRO, G. A. **Projeto Mata do Paraíso**. Viçosa: UFV, 1999. 54 p.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara.1988. 395 p.

OLIVEIRA, R. R.; ZAÚ, A. S.; LIMA, D. F.; SILVA, M. B. R.; VIANNA, M. C.; SODRÉ, D. O. SAMPAIO, P. D. Significado ecológico da orientação de encostas no Maciço da Tijuca, Rio de Janeiro. **Oecologia Brasiliensis**. v. 1, p. 523-541. 1995.

PEREIRA, R. A.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; BRITES, R. S. Caracterização da paisagem, com ênfase em fragmentos florestais, do município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 25, n. 3, p. 327-333, 2001.

PEZZOPANE, J. E. M. **Caracterização microclimática, ecofisiológica e fitossociológica em uma floresta estacional semidecidual secundária, em Viçosa, MG**. 2001. 255 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; AGUIAR, I. B. Maturação e dispersão de sementes. In: AGUIAR, I. V.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Orgs.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 215-274.

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, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990. p. 676-684.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; PIRATELLI, A. J. Aspectos Ecológicos da Produção de Sementes. In: AGUIAR, I.V.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Orgs.). **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 47-81.

PUTZ, F. E. Treefall pits and mounds, buried seed, and the importance of soil disturbance to pioneer trees on Barro Colorado Island, Panamá. **Ecology**, v. 64, p. 1069-1074. 1983.

REIS, M. G. F.; REIS, G. G.; PEZZOPANE, J. E. M.; CLEMENTE, E. P.; ALMEIDA-JÚNIOR, J. S.; CHAVES, R. A. Influência da radiação solar fotossinteticamente ativa e do índice de área foliar sobre a classificação de espécies arbóreas em grupos ecológicos. **Revista Árvore**. (no prelo).

RESENDE, M. Clima e solo: suas relações com o ambiente agrícola. **Informe Agropecuário**, v.12, n. 138, p. 43-59, 1985.

REZENDE, S. B. **Estudo de crono-sequência em Viçosa – Minas Gerais**. 1971. 71 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1971.

ROBERTS, H. A. **Seed banks in the soil**: Advances in applied biology. Cambridge: Academic Press, 1981. v. 6. 55 p.

SANTOS, J. H. S. et al. Distinção de grupos ecológicos de espécies florestais por meio de técnicas multivariadas. **Revista Árvore**, v. 28, n. 3, p. 387-396. 2004.

SILVA JÚNIOR, W. C.; MARTINS, S. V.; SILVA, A. F.; JÚNIOR, P. M. Regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas em dois trechos de uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa-MG. **Scientia Forestalis**, n. 66. p. 169-179, 2004.

SILVA, A. F.; OLIVEIRA, R. V.; SANTOS, N. R. L.; PAULA, A. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 27, n. 3, p. 311-319, 2003.

SILVA, C. T.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; SILVA, E.; CHAVES, R. A. Avaliação temporal da florística arbórea de uma floresta secundária no município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 28, n. 3, p. 429-441, 2004.

SILVA, C. T. **Dinâmica da vegetação arbórea de uma floresta secundária no município de Viçosa, Minas Gerais**. 2003. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

SOUZA, P. A. **Efeito da sazonalidade da serapilheira sobre o banco de sementes visando seu uso na recuperação de áreas degradadas**. 2003. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetatio**, v. 75, p. 81-86, 1988.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma Floresta Atlântica Montana. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 2, p. 251-261, 1999.

VÁZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOIA, A. Fisiologia ecológica de semillas em la Estación de Biología Tropical, “Los Tuxtlas”, Veracruz, México. **Revista de Biología Tropical**, v. 35, p. 85-96, 1987. Suplemento 1.

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

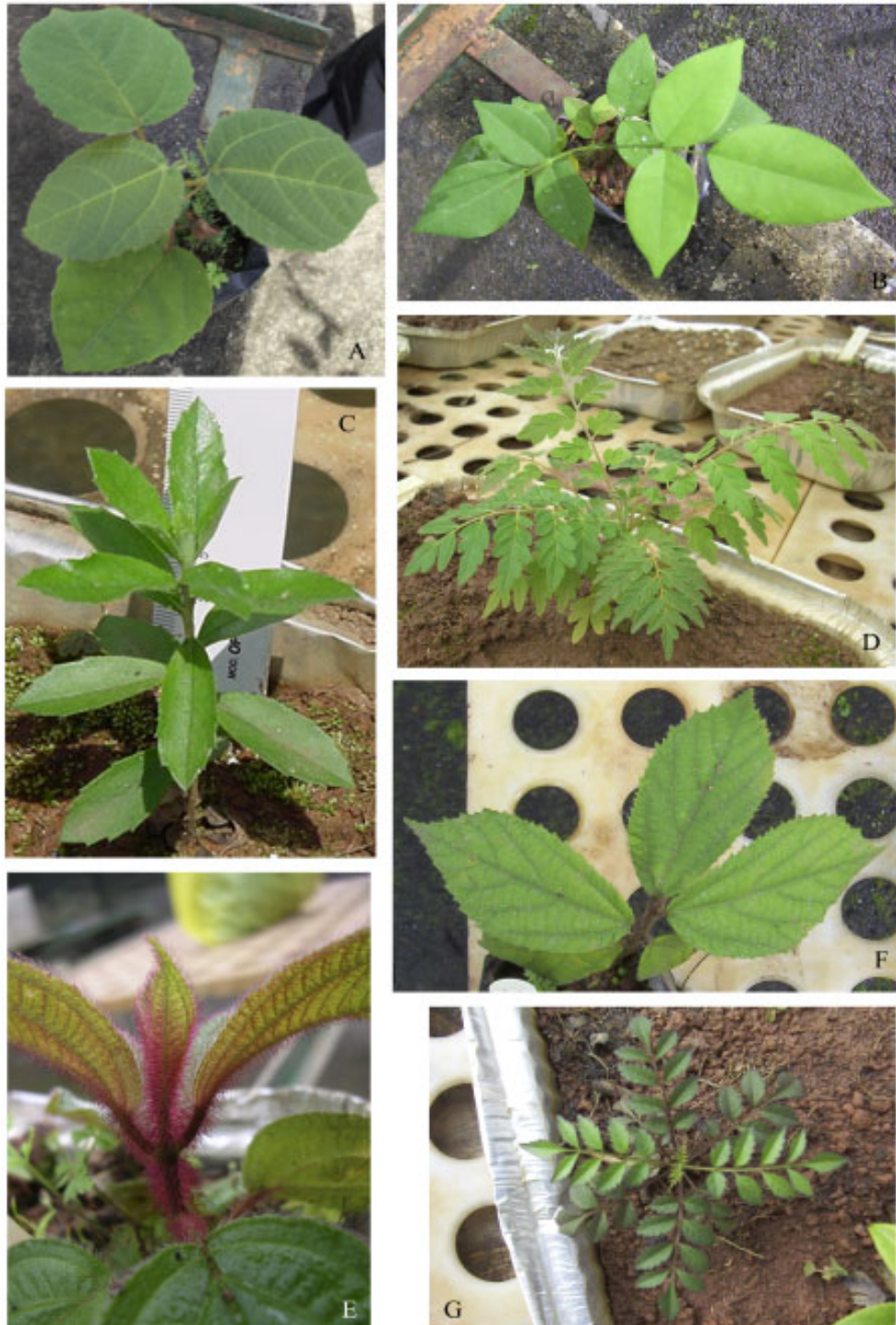
VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: UFV, 1991. 449 p.

VOLPATO, M. M. L. **Regeneração natural em uma floresta secundária no domínio de Mata Atlântica**: uma análise fitossociológica. 1994. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.

WIECHERS, B. L.; VÁZQUEZ-YANES, C. Germinación de semillas de *Piper hispidum* SW. Bajo diferentes condiciones de iluminación. In: GÓMEZ-POMPA, A.; VÁZQUEZ-YANES, C.; RODRÍGUEZ, S. DEL AMO.; CERVERA, A. B. (Eds). **Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas em Veracruz, México**. México: Continental S.A., 1979. p. 263-278.

APÊNDICE

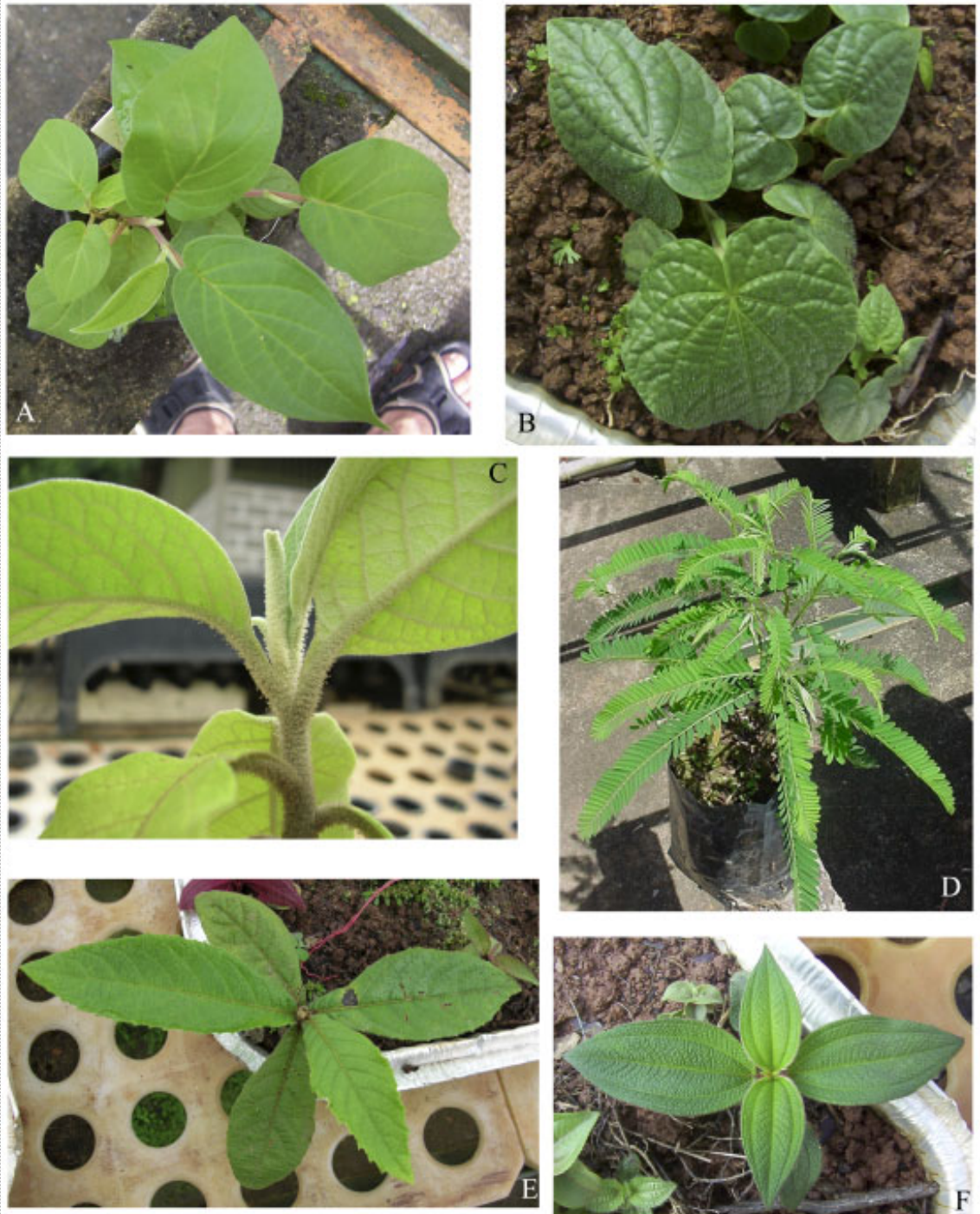
Exemplares de plântulas do banco de sementes de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, em Viçosa, MG



A) *Alchornea granulosa*; B) *Apuleia leiocarpa*; C) *Bacharis dracunculifolia*;
D) *Dictioloma vandellianum*; E) *Leandra* sp.; F) *Luehea grandiflora*;
G) *Jacaranda macrantha*.



A e B) *Cecropia glaziovii*; C e D) *Cecropia hololeuca*; E) *Leandra purpurascens*; F) *Miconia cinnamomifolia*.



A) *Piper* sp.; B) *Pothomorphe umbellata*; C) *Solanum leucodendron*;
 D) *Sena multijuga*; E) *Solanum cernuum*; F) *Tibouchina granulosa*.



A) *Vismia martiana*; B) *Vernonia polianthes*; C) *Zanthoxylum rhoifolium*;
D) *Vernonia diffusa*.