

ALINE DE FIGUEIREDO MURTA

**ESTRUTURA E DINÂMICA DA COMUNIDADE DE PLÂNTULAS EM TRÊS
FORMAÇÕES VEGETAIS NO NORTE DE MINAS GERAIS**

Universidade Estadual de Montes Claros

Montes Claros, Minas Gerais

Fevereiro – 2010

ALINE DE FIGUEIREDO MURTA

**ESTRUTURA E DINÂMICA DA COMUNIDADE DE PLÂNTULAS EM TRÊS
FORMAÇÕES VEGETAIS NO NORTE DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de
Montes Claros, como requisito parcial para obtenção do
título de mestre em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Lopes de Faria

Co-orientador: Prof. Dr. Marcílio Fagundes

Universidade Estadual de Montes Claros

Montes Claros, Minas Gerais

Fevereiro – 2010

ALINE DE FIGUEIREDO MURTA

**ESTRUTURA E DINÂMICA DA COMUNIDADE DE PLÂNTULAS EM TRÊS
FORMAÇÕES VEGETAIS NO NORTE DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Montes Claros, como requisito parcial para conclusão do curso de mestrado em Ciências Biológicas

Orientador: _____


Prof. Dr. Maurício Lopes de Faria

Examinadores: _____


Prof. Dr. Frederico de Siqueira Neves


Prof. Dr. Pablo Cuevas Reyes

Data da Aprovação: 11 / 02 /2010

Universidade Estadual de Montes Claros

Montes Claros, Minas Gerais

Fevereiro - 2010

Ao meu pai-herói Almir e minha super-mãe
Sandra, com toda gratidão, dedico.

“E seguimos o corgo que tira da lagoa Sussuarana,
e que recebe a do Jenipapo e a Vereda do Vitorino,
e que verte no do Pandeiros – esse tem cachoeiras que cantam,
e é d’água tão tinto,
que papagaio voa por cima e gritam, sem acordo:
- É verde! É azul! É verde! É verde...”
(João Guimarães Rosa. Grande Sertão Veredas)

AGRADECIMENTOS

Ao meu querido orientador, Maurício Lopes de Faria, por estar presente em toda a minha vida acadêmica, por me apresentar ao universo da ecologia, por me acolher como orientada na graduação, me ensinar como fazer pesquisa e a pensar grande. Pela oportunidade de crescer com o mestrado e pela paciência diante das minhas teimosias ao querer aprender sobre um novo ramo da ecologia. Pela confiança sempre creditada. Por tantas provações que só me estimulavam a continuar com este trabalho. Pela acolhida como filha, incluindo as desavenças. Mas qual pai não quer o bem de sua filha? Amo você!

Ao Marcílio, meu co-orientador, por sua inteligência, alegria em pesquisar e sempre ser prestativo em ajudar. Pela leitura e sugestões neste trabalho e pela agradável convivência. Por corrigir português e ensinar-me a simplificar a maneira de escrever.

Ao meu pai Almir de Figueiredo Murta por sempre ser “mais eu em seus passos”, por exigir que eu “cagasse” em sua cabeça. Por me dar uma família e um lar verdadeiros. Por não me privar de nenhuma oportunidade de estudo. Por ser Homem no momento mais difícil das nossas vidas, um verdadeiro herói e grande guerreiro. Por me encontrar todas as noites em meus sonhos, me colocando no colo e me dando um forte abraço confortador. Nos momentos em que mais preciso você nunca me falta, está presente, nunca me permitiu sentir só. Amo você papai e estou na chalana ao seu lado.

A minha mãe Sandra Murta por torcer e festejar minhas conquistas. Pelo apoio, pelo desmedido amor, pela ternura e pela força. Por deixar meus dias mais tranquilos com seu carinho e companheirismo, por acreditar em mim, orgulhar-se e iluminar os meus dias!

Aos meus irmãos Ariane e Augusto de Figueiredo Murta por nossa amizade e cumplicidade. Pelo amor a mim dedicado, por nossa união e irmandade. Sempre ao meu lado, para comemorar, cobrar, rir ou chorar. Por participarem da minha vida, serem tão presentes e falarem de mim com orgulho. Somos um trio da pesada!

A todos os meus familiares, especialmente vovó Maria e tios Eduardo e Soraya, que sempre dedicaram parte do seu tempo em preocupar-se comigo e saber sobre este trabalho. Por fazerem o impossível em estar comigo neste dia. Pelas visitas, reuniões e confraternizações. Nossos momentos são sempre especiais e inesquecíveis. O amor de vocês me ampara e me dá forças todos os dias

Aos amigos do laboratório de Biologia da Conservação, que ajudaram nas coletas, abriram as parcelas, coletaram material de fitossociologia, pelas discussões, pelo agradável convívio no laboratório e pelo interesse no trabalho de todos. Muito obrigada. Especialmente, a Graziella França por estar ao meu lado, pelo interesse no trabalho e pela disposição. Conquistou minha confiança, me fazendo acreditar que a qualquer momento poderia comandar o trabalho em campo. Espero que continue crescendo sempre!

Ao Lucas Gontijo pela ajuda na identificação das plântulas e pelo entusiasmo com este trabalho!

Ao Biu pela análise das fotos hemisféricas e pelo carinho a mim dispensado sempre que o procurei para esclarecer alguma dúvida ou apenas conversar.

Ao Magnel, Bento, Luiz Eduardo e Luiz Alberto pelo suporte nas análises estatísticas, pelo interesse e disposição.

As minhas amigas Fabiene e Karla que me acolheram em Montes Claros como irmãs, pela agradável convivência e pelo crescimento da nossa amizade.

Ao Victor Hugo, por ser um parceiro de plantule, Luci pela ajuda e disposição em sempre conseguir os artigos que eu pedia, e Gláucia, por também me ceder artigos e o relatório do IGA! Muito obrigada queridos.

Ao Paulinho, que me emprestou sua máquina fotográfica com muita dor no coração!

À querida amiga Raissa, por todo companheirismo e amizade verdadeira desde o início das coletas. É especial ter você por perto.

A Universidade Estadual de Montes Claros e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, pelo suporte logístico e oportunidades que me foram oferecidas. Em especial, aos funcionários Cláudia e Pedro por sempre esclarecerem dúvidas e darem apoio.

Aos mestres por dividirem o conhecimento e me apresentarem uma estrutura nunca vista antes, com dedicação à pesquisa e agradável convívio.

Ao Instituto Estadual de Florestas (IEF) pelo apoio logístico. Ao CNPq pelo apoio financeiro do projeto CTHidro “Dinâmicas de organismos associados aos ambientes de matas ciliares, cerrado e floresta estacional decidual, no médio São Francisco, Norte de Minas Gerais” (ED.35/2006 – processo nº 555978/2006-0).

Enfim, a todos que ajudaram neste trabalho de alguma forma, muito obrigada!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da APA Bacia do Rio Pandeiros nos municípios de Bonito de Minas, Cônego Marinho e Januária, no norte estado de Minas Gerais (Fonte: IGA).

Figura 02: Plântula com etiqueta de identificação marcada para monitoramento mensal na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Figura 03: Riqueza de plântulas encontrada nos três ambientes amostrados durante o estudo desenvolvido na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Figura 04: Abundância de plântulas por família encontrada nas três fitofisionomias amostradas na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais (a: Cerrado, b: Mata Seca, c: Mata Ciliar).

Figura 05: Análise de composição do estrato regenerativo nos três ambientes estudados na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais . Cerrado: verde, Mata seca: vermelho e Mata ciliar: azul.

Figura 06: Abundância de indivíduos arbóreos por família encontrada nas três fitofisionomias amostradas na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais (Cerrado: verde, Mata Seca: vermelho e Mata Ciliar: Azul).

Figura 07: Análise de composição do estrato arbóreo nos três ambientes estudados na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais .

Figura 08: Análise de composição do estrato arbóreo e do estrato regenerativo de cada fitofisionomia estudada na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais . Os tons escuros representam o estrato arbóreo e os tons claros representam o estrato regenerativo. a) cerrado b) mata seca c) mata ciliar.

Figura 09: ANOVA de medidas repetidas da variação da cobertura do dossel em função dos meses de amostragem nas três fitofisionomias estudadas na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Figura 10: Variação do número de folhas no decorrer dos meses amostrados nos três ambientes estudados na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Figura 11: Área inicial total de folhas por ambiente amostrado na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Figura 12: Análise de sobrevivência das plântulas nos três diferentes ambientes estudados na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Figura 13: Variação da porcentagem de área removida (herbivoria) no decorrer dos meses amostrados nos três ambientes estudados na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Figura 14: Porcentagem de área foliar removida das plântulas amostradas nas três fitofisionomias estudadas (cerrado, mata seca e mata ciliar) na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Composição florística do estrato regenerativo do cerrado, mata seca e mata ciliar da APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Tabela 02: Modelos utilizados para análise da riqueza e abundância de plântulas em função do ambiente amostrado na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Tabela 03: Composição florística do estrato arbóreo do cerrado, mata seca e mata ciliar da APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Tabela 04: Modelos utilizados para análise da altura e crescimento das plântulas e da cobertura de dossel em função do ambiente e dos meses na área de estudo da APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

RESUMO – Estrutura e dinâmica da comunidade de plântulas em três formações vegetais no norte de Minas Gerais

MURTA, Aline de Figueiredo. Ms. Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Montes Claros. Fevereiro, 2010. Orientador: Dr. Maurício Lopes de Faria. Co-orientador: Dr. Marcílio Fagundes.

Este estudo teve o objetivo de testar duas hipóteses: 1) Hipótese da similaridade de composição, que prediz que a composição vegetal do estrato regenerativo é semelhante à composição do estrato arbóreo na mesma fitofisionomia. 2) Hipótese do stress ambiental, que prediz que fitofisionomias com menor cobertura vegetal apresentam maior crescimento de plântulas, menor herbivoria e maior sobrevivência. Descreveu-se a composição florística dos estratos arbóreo e regenerativo de 45 parcelas, 15 nos ambientes de cerrado, mata seca e mata ciliar na Área de Proteção Ambiental Estadual Bacia do rio Pandeiros norte do estado de Minas Gerais. Entre fevereiro (2008) e abril (2009) foram coletados dados de altura e número folhas das plântulas, taxa de herbivoria e indicou-se a mortalidade entre uma amostragem e outra. Mediu-se a abertura do dossel nas estações seca e chuvosa através de fotografias hemisféricas. 587 plântulas foram monitoradas. A riqueza de plântulas variou entre os ambientes. O crescimento diferiu entre os meses de amostragem e foi maior na estação chuvosa. A cobertura do dossel variou entre os ambientes e entre os meses de amostragem, diminuindo na estação seca. O número de folhas das plântulas diferiu entre os meses e entre os ambientes. A abundância e a densidade de plântulas não variaram entre os ambientes. A altura e o crescimento das plântulas não diferiram entre os três ambientes. Não houve relação entre a abertura do dossel e o crescimento das plântulas. O cerrado apresentou menor cobertura de dossel, plântulas com maior número de folhas, menor área foliar total e menor mortalidade. A mata seca apresentou menor riqueza de plântulas e maior cobertura de dossel. A mata ciliar apresentou maior mortalidade de plântulas e menor tempo médio para morte. A comunidade de plântulas e a de indivíduos arbóreos variou entre os ambientes e entre si no mesmo ambiente. A primeira hipótese não foi confirmada, evidenciou-se uma alta substituição de espécies entre os dois estratos dos ambientes estudados, indicando que, pode haver variação na composição de espécies entre os estratos. Essa variação pode ser afetada pela condição local e o grau de antropização. A segunda hipótese foi confirmada, sendo o cerrado o

ambiente mais submetido ao stress ambiental, com menor cobertura vegetal e onde as plântulas sobreviveram mais, provavelmente em função da menor herbivoria. A herbivoria foi o fator determinante na mortalidade das plântulas. A maior mortalidade de plântulas na mata ciliar relaciona-se também com a maior fragilidade deste ambiente. Assim, estudos prévios de dinâmica, estrutura e sucessão, devem ser realizados antes de iniciar-se programas de recuperação.

PALAVRAS-CHAVE: crescimento de plântulas, mortalidade de plântulas, herbivoria, regeneração natural

ABSTRACT- Structure and dynamic of a seedling community in three vegetation types in the North of Minas Gerais

MURTA, Aline de Figueiredo. Ms. Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Montes Claros. Fevereiro, 2010. Orientador: Dr. Maurício Lopes de Faria. Co-orientador: Dr. Marcílio Fagundes.

This study aimed to test two hypothesis 1) Hypothesis of similar composition, which predicts that the composition of the regeneration plant is similar to the composition of tree stratum in the same vegetation type. 2) environmental stress hypothesis, which predicts that vegetation with a lower canopy cover have higher seedling growth, reduced herbivory and increased survival. The floristic composition of the regenerating stratum was described and 45 plots, 15 in cerrado, dry forest and riparian forest in the Area of Environmental Protection Bacia do Rio Pandeiros north of the state of Minas Gerais. Between February (2008) and April (2009) data were collected on height and leaf number of seedlings, herbivory rate and indicated the mortality among a sample and another. We measured the canopy opening in the dry and rainy season through hemispherical photographs. 587 seedlings were monitored. The seedlings richness varied among environments. Growth differed between the months of sampling and was higher in the rainy season. The canopy cover varied between environments and between the months of sampling, reducing in the dry season. The seedling number of leaves differed between months and between environments. The abundance and density of seedlings did not vary between environments, height and seedling growth did not differ between the three environments. There was no relationship between canopy openness and seedling growth. The cerrado had lower canopy cover, seedlings with more leaves, less leaf area and lower mortality. The dry forest showed the lowest seedling richness and greater canopy cover. The riparian forest showed higher seedling mortality and lower mean time to death. The seedling community and the arboreal community varied between environments and each other in the same environment. The first hypothesis was not confirmed, there was a high turnover of species between the two stratum in the study sites, indicating that there may be variation in species composition among the groups. This variation can be affected by local conditions and the degree of human disturbance. The second hypothesis was confirmed, and the environment more subject to environmental stress, with less vegetation cover, had higher seedlings survived,

probably due to the herbivory. Herbivory was the determining factor in seedlings mortality. The higher seedlings mortality in riparian forest is also linked with greater fragility of this environment. Thus, previous studies of dynamics, structure and succession, should be performed prior to initiating recovery programs.

KEY WORDS: seedling growth, seedling mortality, herbivory, natural regeneration

SUMÁRIO

Introdução	16
Material e Métodos	20
Resultados	26
Discussão	39
Referências Bibliográficas	46
Anexos	52

Introdução

Os estudos sobre os processos de estabelecimento e crescimento de plântulas têm adquirido grande importância no manejo de espécies florestais e em estratégias de conservação (Webb, 1998). As informações sobre a distribuição de idades das plantas, bem como a contribuição das sementes e das plântulas para a próxima geração, são essenciais para a compreensão da ecologia das comunidades florestais (Silvertown 1987, Nunes, 1999).

O sucesso do estabelecimento de uma espécie vegetal está associado à dispersão de propágulos, à germinação das sementes e ao crescimento e estabelecimento das plântulas. A germinação das sementes e o estabelecimento das plântulas são considerados pontos críticos entre as fases de crescimento e desenvolvimento do indivíduo, principalmente por serem as fases mais sensíveis às variações ambientais (Kachi & Hirose, 1990). Desta forma, a regeneração das florestas relaciona-se diretamente com o recrutamento via banco de sementes e de plântulas, com a rebrota vegetativa de partes das plantas, e por outros fatores bióticos como predação de sementes e plântulas, danos no meristema apical, patógenos, herbivoria e competição que podem alterar a composição de florestas em regeneração (Janzen 1971; De Steven, 1991).

Além desses fatores bióticos, este processo é também fortemente influenciado por fatores abióticos, como disponibilidade de luz, temperatura e umidade (Martínez-Ramos, 1994; Mack et al., 1999). A sobrevivência e a taxa de crescimento das plântulas são variáveis-chaves nas dinâmicas de regeneração que é influenciada pela tolerância à sombra e pelo estágio sucessional (Kitajima, 1994; Cornelissen et al., 1996). Como as

plântulas são mais vulneráveis e sensíveis ao estresse ambiental do que plantas bem estabelecidas, estudos que focam na demografia e estrutura dos estágios iniciais têm grande potencial em revelar mecanismos que vão determinar a estrutura da comunidade. Os processos que causam a morte de indivíduos em estágios iniciais de desenvolvimento podem ser determinantes na abundância e distribuição dos adultos (Clark & Clark, 1985). As diferenças idiossincráticas no crescimento de plântulas entre espécies em função dos recursos ambientais (luminosidade, água e nutrientes) contribuem na manutenção da riqueza de espécies no ambiente (Grubb et al., 1996). Assim, condições como a altura e a abertura do dossel podem influenciar na dinâmica de plântulas e condições locais como o ataque de herbívoros e patógenos, a quantidade de luz que chega ao solo, a temperatura, a umidade e a riqueza e a abundância de espécies (Castleberry et al., 2000).

Herbívoros podem afetar a dinâmica e a estrutura das comunidades de plantas, modificando a abundância relativa de espécies de plantas de uma comunidade e/ou alterando a taxa de crescimento das plantas (Chesson & Huntly, 1991). Apresentam importante papel quando convertem o recurso obtido das plantas em nutrientes que podem determinar a disponibilidade local de nutrientes. Podem ainda ser vetores de doenças às plantas (Berryman et al., 1987; Power 1987; Day & Detling, 1990). A taxa de ataque por herbívoros em diferentes plantas hospedeiras pode ser regulada por inúmeras características das plantas, incluindo a espessura da folha, defesas físicas, a relação de carbono-nutriente presente nos tecidos, os índices de compostos secundários e de água contidos na planta, a idade da folha, luminosidade, sazonalidade, distribuição espacial, o ciclo de vida dos herbívoros, a temperatura (Faeth, 1985; Lowman, 1985; Kerslake et al., 1998; Roy et al., 1999). Além dessas características, dependendo da qualidade nutricional, a planta hospedeira pode se tornar mais ou menos susceptível ao

ataque por herbívoros do que se esperaria se tomado simplesmente o genótipo (Price, 1991).

Algumas características do ambiente também podem interferir no crescimento, estabelecimento, sobrevivência e herbivoria das plântulas, como a complexidade estrutural do ambiente e principalmente a disponibilidade de luz. Este fator, quando encontra-se limitado, promove redução da taxa fotossintética, desaceleração do crescimento, baixa concentração de nutrientes, folhas de vida longa e maior investimento em compostos anti-herbívoros (Coley et al., 1985). Seguindo este pressuposto, denominado hipótese da disponibilidade de recurso, espera-se que as taxas de herbivoria sejam menores em ambientes com baixa disponibilidade de recursos.

A região norte do estado Minas Gerais apresenta uma grande diversidade de formações vegetais. Apesar disso, o conhecimento da biodiversidade regional ainda é pequeno. Esta região vem sofrendo pressões antrópicas severas oriundas do processo de ocupação do solo que utilizou de forma intensiva e inadequada os recursos naturais, provocando impactos, gerando, em especial, uma grande simplificação estrutural da vegetação. As conseqüências destas mudanças são pouco conhecidas, principalmente devido à falta de conhecimentos sobre a ecologia das espécies nativas e sobre as características dos recursos ambientais (Azevedo et al., 2009; Mooney et al., 1980). Podem ser encontrados no norte de Minas Gerais, diversas fitofisionomias que estão adaptadas a um clima severo, com precipitação anual concentrada em uma determinada época do ano. Predomina nesta região os biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica, e uma área ecotonal com características destes três ambientes (Santos et al., 2007). Além disso, são encontradas comumente florestas estacionais decíduas, também denominadas matas secas, que apresentam características destes ambientes ecotonais, e se caracterizam por sua marcada deciduidade (pelo menos 50% de deciduidade arbórea na

estação seca do ano), gerando um ambiente de dinâmica altamente sazonal. E por fim, as matas ciliares que acompanham a margem dos cursos d'água e apresentam características da vegetação predominante adjacente (Bertani et al., 2001).

No norte do estado de Minas Gerais áreas de cerrado, mata seca e mata ciliar podem ocorrer de forma adjacente, fornecendo um modelo experimental adequado para a determinação dos fatores que podem influenciar nas dinâmicas de regeneração em ambientes submetidos a diferentes condições. O cerrado é um ambiente com dossel mais aberto, o que permite que grande quantidade de luz chegue ao estrato regenerativo, enquanto a mata ciliar apresenta dossel mais fechado, com pouca penetração de luz. A mata seca é um ambiente de situação intermediária quando comparada a estes dois outros ambientes, apresentando pouca penetração de luz em uma estação (úmida) e grande penetração de luz na outra estação do ano (seca). Desta forma, o conhecimento da estrutura da vegetação e composição botânica das áreas, bem como os mecanismos naturais de fornecimento de propágulos e regeneração natural, são informações essenciais para a recuperação dos ambientes degradados.

Assim, o objetivo deste estudo foi testar as seguintes hipóteses:

- I) Hipótese da similaridade de composição, que prediz que a composição vegetal do estrato regenerativo é semelhante à composição do estrato arbóreo no mesmo ambiente.
- II) Hipótese do stress ambiental, que prediz que ambientes com menor cobertura vegetal apresentam maior crescimento de plântulas, menor herbivoria e maior sobrevivência.

Material e Métodos

Área de estudo: o estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental Estadual Bacia do rio Pandeiros (15°29'15" S, 44°21'40" W), criada pela Lei 11.901 de 01/09/1995. Esta APA abrange parte dos municípios de Januária, Bonito de Minas e Cônego Marinho, na região do médio São Francisco, norte do estado de Minas Gerais, aproximadamente a 640 Km da capital, Belo Horizonte (Figura 01). É a maior Unidade de Conservação de uso sustentável de Minas Gerais com área territorial de 393.060 ha. Encontra-se nessa APA diferentes fisionomias vegetais, como mata ciliar, mata seca, cerrado, veredas e o único pântano do estado, que formam um mosaico proveniente do efeito de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga. O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Koppen, com temperatura média anual próxima de 26°C. A precipitação média de 1000 mm/ano e o período mais chuvoso corresponde aos meses de outubro a março (IGA, 2006).

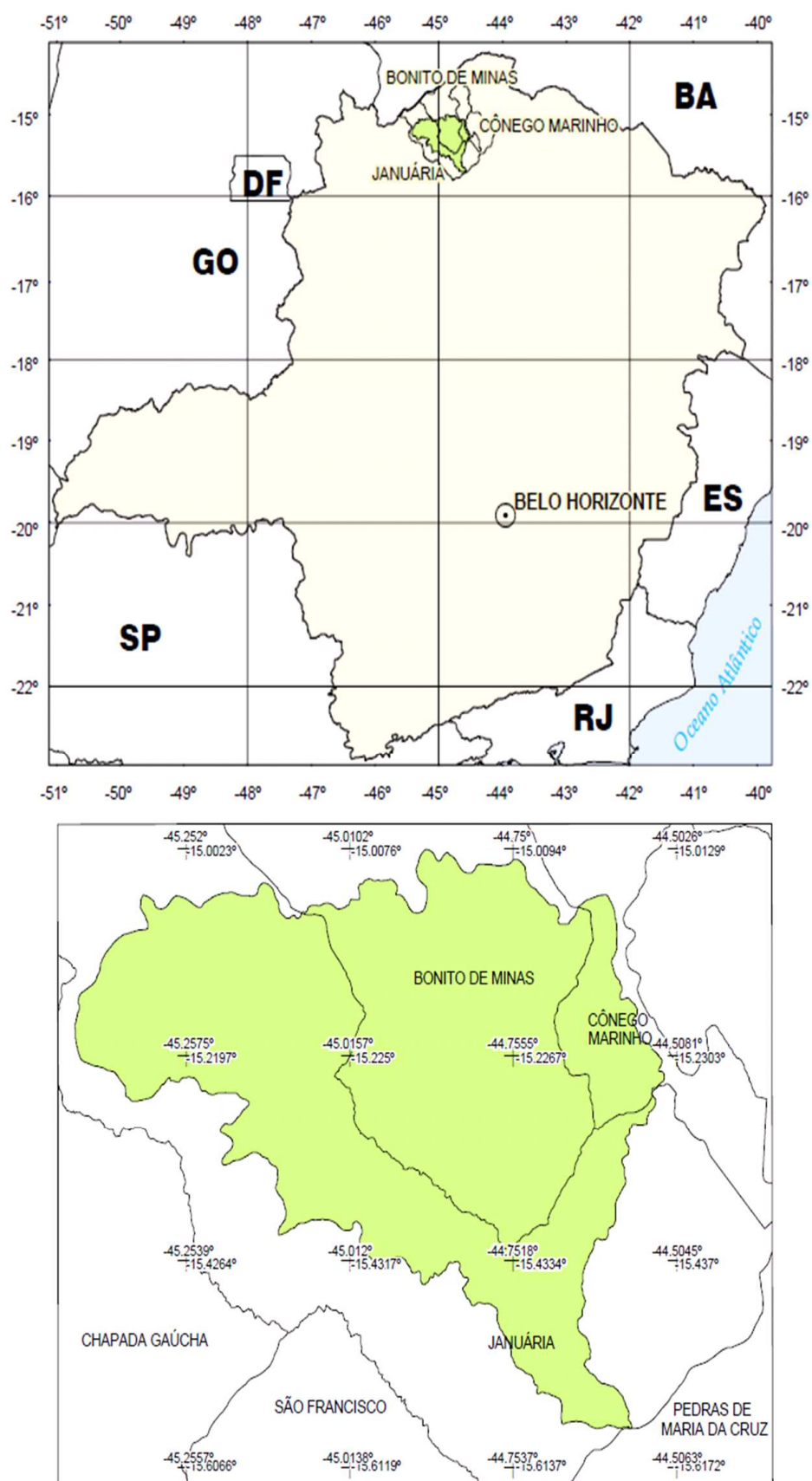


Figura 01: Localização da APA Baía do Rio Pandeiros nos municípios de Bonito de Minas, Cônego Marinho e Januária, no norte estado de Minas Gerais (Fonte: IGA).

Desenho amostral: Para o levantamento florístico e estrutural do estrato arbóreo, em fevereiro de 2008 foram distribuídas aleatoriamente 15 parcelas de 10 x 10 m (100 m²) em cada ambiente estudado, (cerrado, mata seca e mata ciliar) totalizando assim, 45 parcelas. Para marcação das parcelas utilizou-se cano de PVC em cada vértice e corda para a delimitação. Para orientação espacial utilizou-se bússola e para localização das mesmas na área de estudo foram obtidas coordenadas geográficas com o auxílio de um GPS.

Nas parcelas, todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com CAP (circunferência à altura do peito = 1,30 m do solo) superior a 10 cm foram inventariados. Estes indivíduos inventariados foram marcados com plaquetas de alumínio numeradas, sendo ainda registrados o nome da espécie, o CAP e a altura média. O CAP foi medido utilizando-se fita métrica e a altura foi estimada utilizando-se a projeção das varas do podão. Amostras das espécies vegetais foram coletadas para confirmar a identificação da espécie e posteriormente foram herborizadas e depositadas na coleção do laboratório de biologia da conservação da Universidade Estadual de Montes Claros.

Para medir a abertura do dossel foram realizadas amostragens nos meses de maio, setembro e novembro dentro de cada uma das 15 parcelas em cada ambiente. As fotografias hemisféricas foram obtidas utilizando uma câmera digital PENTAX SR profissional com uma lente 8mm “olho de peixe” 180°, apoiada em um mono-pé com altura de 1,5 m e focada para cima. Para as análises das fotografias hemisféricas, foi utilizado o software Gap Light Analyzer V.2.0 (SFU-IES, 1999).

Para a amostragem do estrato regenerativo, utilizou-se duas subparcelas. Deste modo, no centro e no vértice nordeste (sentido rio-vegetação) de cada parcela de 10 × 10 m marcou-se com o auxílio de uma trena, uma subparcela de 1 × 1 m, totalizando 30 sub-parcelas por ambiente. Dentro da subparcela foram inventariados todas as plântulas

lenhosas não trepadoras com altura <31 cm.



Estes indivíduos foram marcados com placas de alumínio numeradas, transpassadas com fio de náilon (Figura 02). Foram coletados dados do número total de plântulas, altura e o número total de folhas, além da indicação da mortalidade entre uma amostragem e outra.

Figura 02: Plântula com etiqueta de identificação marcada para monitoramento mensal na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

O experimento ocorreu em 10 campanhas. A primeira campanha de campo ocorreu em fevereiro (2008). Neste mês foram abertas as parcelas, as subparcelas e marcadas as plântulas, assim, na próxima campanha já foi possível iniciar a coleta de dados de sobrevivência. A segunda campanha foi em maio (2008), em sequência, agosto (2008), setembro (2008), outubro (2008), novembro (2008), dezembro (2008), janeiro (2009), março (2009) e abril (2009). Houve um intervalo entre a primeira e a segunda campanha para esperar uma adequação do experimento de acompanhamento de crescimento e sobrevivência, que se iniciou no fim da estação chuvosa.

Para cada plântula inventariada anotou-se o nome específico, quando conhecido, ou coletou-se amostras de material vegetal, fora das parcelas de amostragem, para

posterior identificação. Para acompanhar a herbivoria as três últimas folhas emitidas por cada indivíduo foram marcadas para acompanhamento mensal da área foliar removida, através de uma fotografia de cada uma das folhas. Utilizou-se uma folha de papel milimetrado tamanho A4 como escala para as folhas. A área de cada folha em cada uma das amostragens foi calculada através da imagem obtida no software ImageJ.

Análise dos dados: para comparar a riqueza e a abundância de indivíduos arbóreos entre os três ambientes estudados realizou-se uma ANOVA, sendo consideradas como variáveis resposta a riqueza e a abundância e como variável explicativa os ambientes. O mesmo procedimento foi realizado para análise destes parâmetros para o estrato regenerativo. A análise de contraste foi realizada através do teste de Fisher. Para comparar a composição do estrato arbóreo entre as áreas amostradas foi utilizada a análise de escala multidimensional não métrica (NMDS), utilizando o índice de similaridade *Bray-Curtis*. Foi utilizada, ainda, análise de similaridade (ANOSIM) para observar diferença significativa na composição das espécies arbóreas entre as áreas estudadas. Para as duas análises utilizou-se o software PAST versão 1.89 (Hammer, 2001). Realizou-se uma ANOVA de medidas repetidas para avaliar a variação no número de folhas entre os meses e entre os ambientes, considerando-se o número de folhas como variável resposta e ambiente e meses como variáveis explicativas. A análise de contraste foi realizada através do teste de Fisher. Para verificar a quantidade inicial de área foliar por ambiente e a quantidade de área foliar removida (herbivoria) realizou-se uma ANOVA onde a quantidade inicial de área foliar e a quantidade de área foliar removida foram utilizadas como variáveis resposta e os ambientes como variável explicativa. A análise de contraste foi realizada através do teste de Fisher. A altura e o crescimento das plântulas entre os ambientes foram analisados através de uma ANOVA de medidas repetidas, onde a altura e o crescimento foram considerados variáveis

resposta os ambientes como variável explicativa. Os dados foram analisados no software STATISTICA 7.

O padrão de mortalidade das plântulas nos três ambientes de estudo foi determinado através da análise de sobrevivência (Weibull). Construiu-se um modelo de regressão múltipla, utilizando o pacote *survival* (Therneau & original R port by Thomas Lumley, 2009), com o tempo de morte, como variável resposta e os três ambientes como variável explicativa. Estes dados foram processados no software R(2:8.1) (R Development Core Team, 2009).

Resultados

- Estrutura do estrato regenerativo

Foram amostradas um total de 587 plântulas. Destas, 216 estavam no cerrado, 184 na mata seca e 187 na mata ciliar. Nos três ambientes foram encontradas 72 espécies arbóreo-arbustivas (Tabela 01), sendo que 25 estavam presentes no cerrado, distribuídas em 12 famílias, 25 espécies na mata seca, distribuídas em 10 famílias e 30 espécies distribuídas em 18 famílias na mata ciliar. A espécie mais representativa do cerrado foi *Alibertia edulis* que correspondeu a 34% do total das plântulas amostradas neste ambiente. A mata seca apresentou como espécies dominantes *Bauhinia* sp.1 (24%) e *Anadenanthera macrocarpa* (23%). E finalmente, a Mata Ciliar apresentou como espécie dominante *Bauhinia* sp.3 (27%). A abundância e a densidade de plântulas não variaram entre os ambientes, entretanto a riqueza de plântulas entre os ambientes variou (Tabela 02), apresentando a mata seca uma menor riqueza, enquanto o cerrado e a mata ciliar apresentaram riqueza maior e similar entre si (Figura 03).

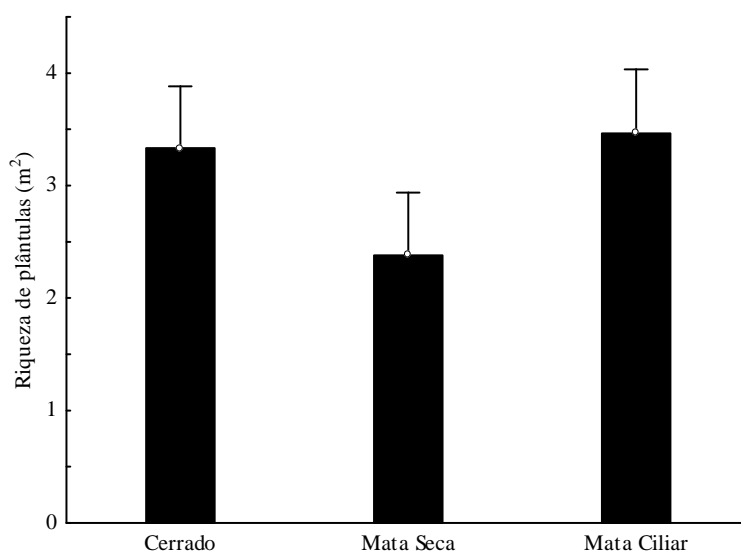


Figura 03: Riqueza de plântulas encontrada nos três ambientes amostrados durante o estudo desenvolvido na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Tabela 02: Modelos utilizados para análise da riqueza e abundância de plântulas em função do ambiente amostrado na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Variável resposta	Variável explicativa	f	p
Abundância de plântulas	Ambiente	0,4717	0,625
Densidade de plântulas	Ambiente	0,9002	0,414
Riqueza de plântulas	Ambiente	4,4200	0,014

As plântulas encontradas distribuíam-se nas seguintes famílias: Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Combretaceae, Dilleniaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Opiliaceae, Proteaceae, Rhamnaceae, Rubiaceae, Salicaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae, Urticaceae e Vochysiaceae (Figura 04). Doze famílias foram registradas no cerrado, dez na mata seca e dezoito na mata ciliar. Anacardiaceae, Annonaceae, Combretaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Sapindaceae tiveram ocorrência registrada nos três ambientes. Apocynaceae ocorreu apenas na mata seca e na mata ciliar, Bignoniaceae ocorreu no cerrado e na mata seca e Opiliaceae ocorreu na mata seca e na mata ciliar. Dilleniaceae, Malpighiaceae, Sapotaceae e Vochysiaceae ocorreram apenas no cerrado e Boraginaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Meliaceae, Proteaceae, Rhamnaceae, Salicaceae, Simaroubaceae e Urticaceae ocorreram apenas na mata ciliar.

A família Fabaceae foi importante nos três ambientes, sendo a mais abundante na mata seca e na mata ciliar e a segunda mais abundante no cerrado. Rubiaceae foi a família mais abundante no cerrado, mas teve pouca representatividade nos outros dois ambientes.

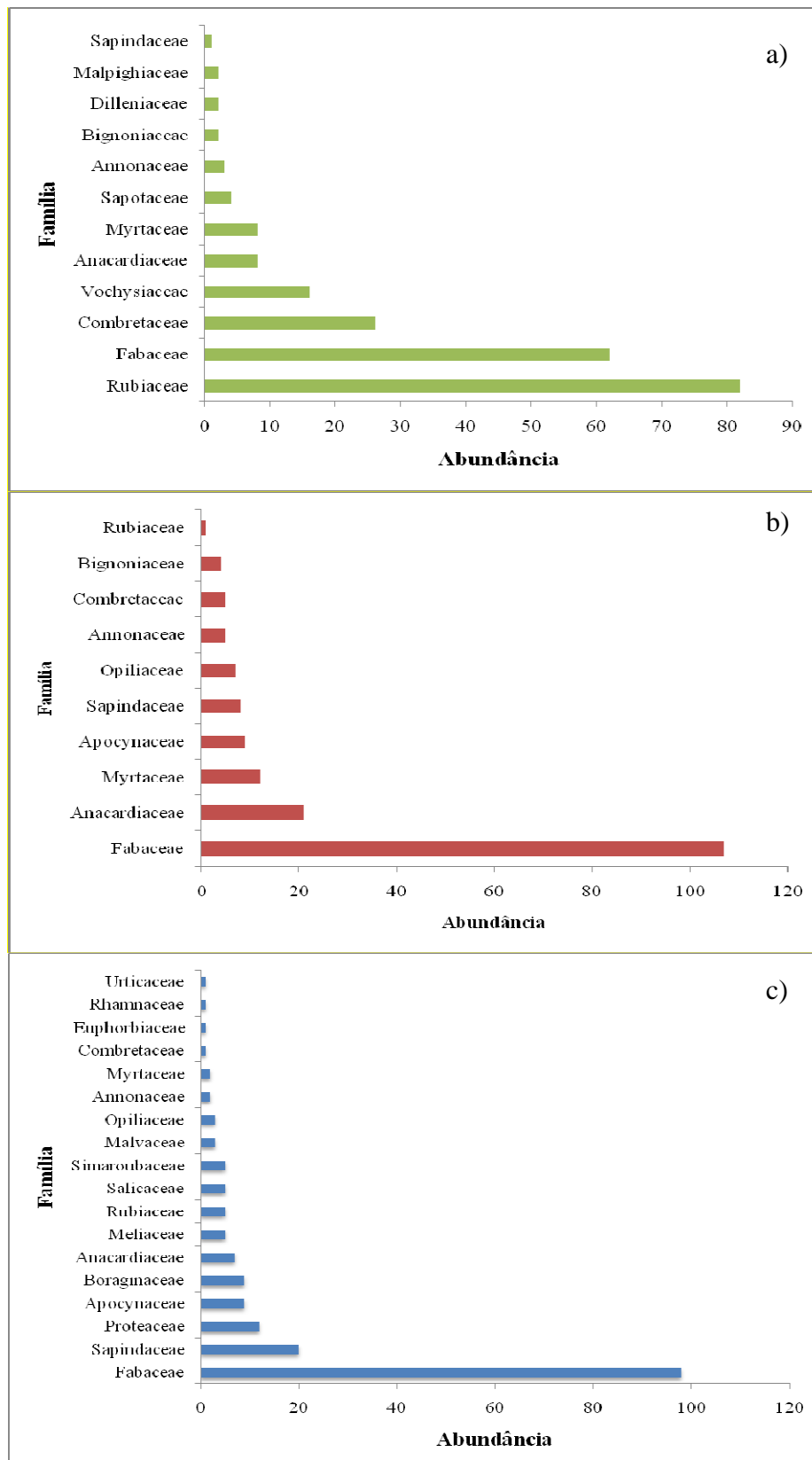


Figura 04: Abundância de plântulas por família encontrada nos três ambientes amostrados na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais (a: Cerrado, b: Mata Seca, c: Mata Ciliar).

A comunidade de plântulas variou entre os diferentes ambientes estudados (stress = 0,4713, $p < 0,05$). De fato, o cerrado relaciona-se negativamente com o eixo 1, enquanto a mata seca relacionou-se positivamente com o eixo 1. Por outro lado, a mata ciliar tende a relacionar-se com o eixo 2, comparativamente às comunidades do cerrado e da mata seca (Figura 05).

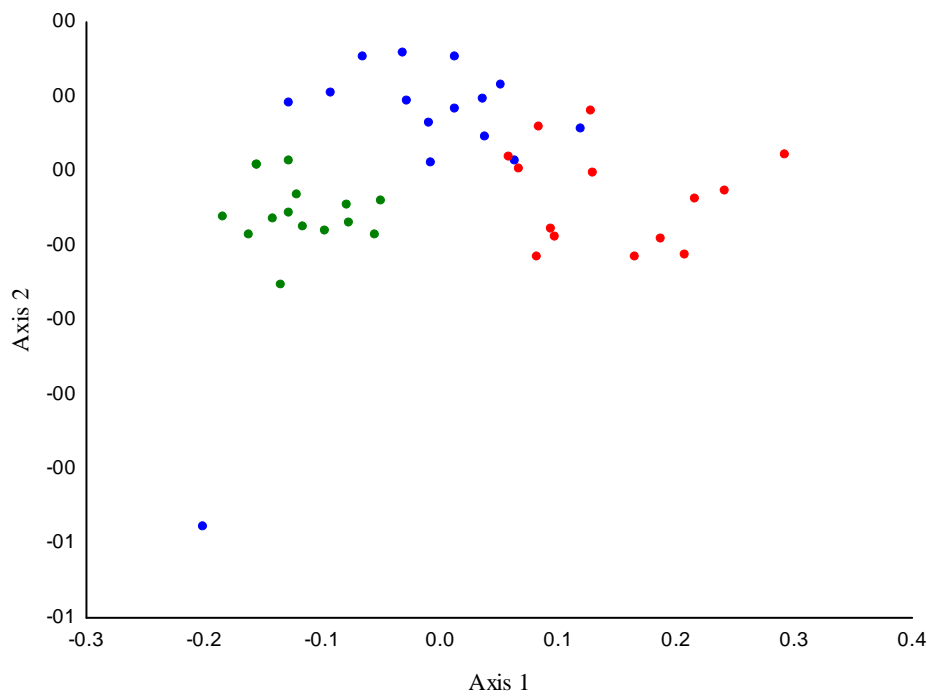


Figura 05: Análise de composição do estrato regenerativo nos três ambientes estudados na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais. Cerrado: verde, Mata seca: vermelho e Mata ciliar: azul.

- Descrição do estrato arbóreo

Foram amostrados um total de 780 indivíduos arbóreos nos três ambientes. Destes, 232 estavam no Cerrado, 275 na mata seca e 270 na mata ciliar. Encontrou-se 181 espécies nos três ambientes (Tabela 03), sendo que 55 destas estavam presentes no cerrado, distribuídas em 19 famílias, 60 presentes na mata seca, distribuídas em 19 famílias e 66 presentes na mata ciliar, distribuídas em 24 famílias. A espécie mais

representativa do cerrado foi *Terminalia fagifolia*, que correspondeu a 11% do total de indivíduos arbóreos amostrados. Na mata seca e na mata ciliar, a espécie dominante foi *Astronium fraxinifolium*, correspondendo a 27% e 16% do total de indivíduos arbóreos amostrados, respectivamente, nestes dois ambientes. A riqueza e a abundância de indivíduos arbóreos não variaram entre os três ambientes.

As famílias de indivíduos arbóreos encontradas foram: Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Burseraceae, Caryocaraceae, Chrysobalanaceae, Clusiaceae, Combretaceae, Dilleniaceae, Ebenaceae, Erythroxylaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Meliaceae, Moraceae, Myrtaceae, Ochnaceae, Opiliaceae, Proteaceae, Rhamnaceae, Rubiaceae, Salicaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae e Vochysiaceae. Destas, a mais abundante foi Fabaceae com 63 indivíduos. A abundância de indivíduos arbóreos por família está representada na figura abaixo (Figura 06). No cerrado e na mata ciliar a família mais abundante foi Fabaceae, enquanto na mata seca a mais abundante foi Anacardiaceae. Foram identificadas dezenove famílias no cerrado e na mata seca e vinte e quatro famílias na mata ciliar.

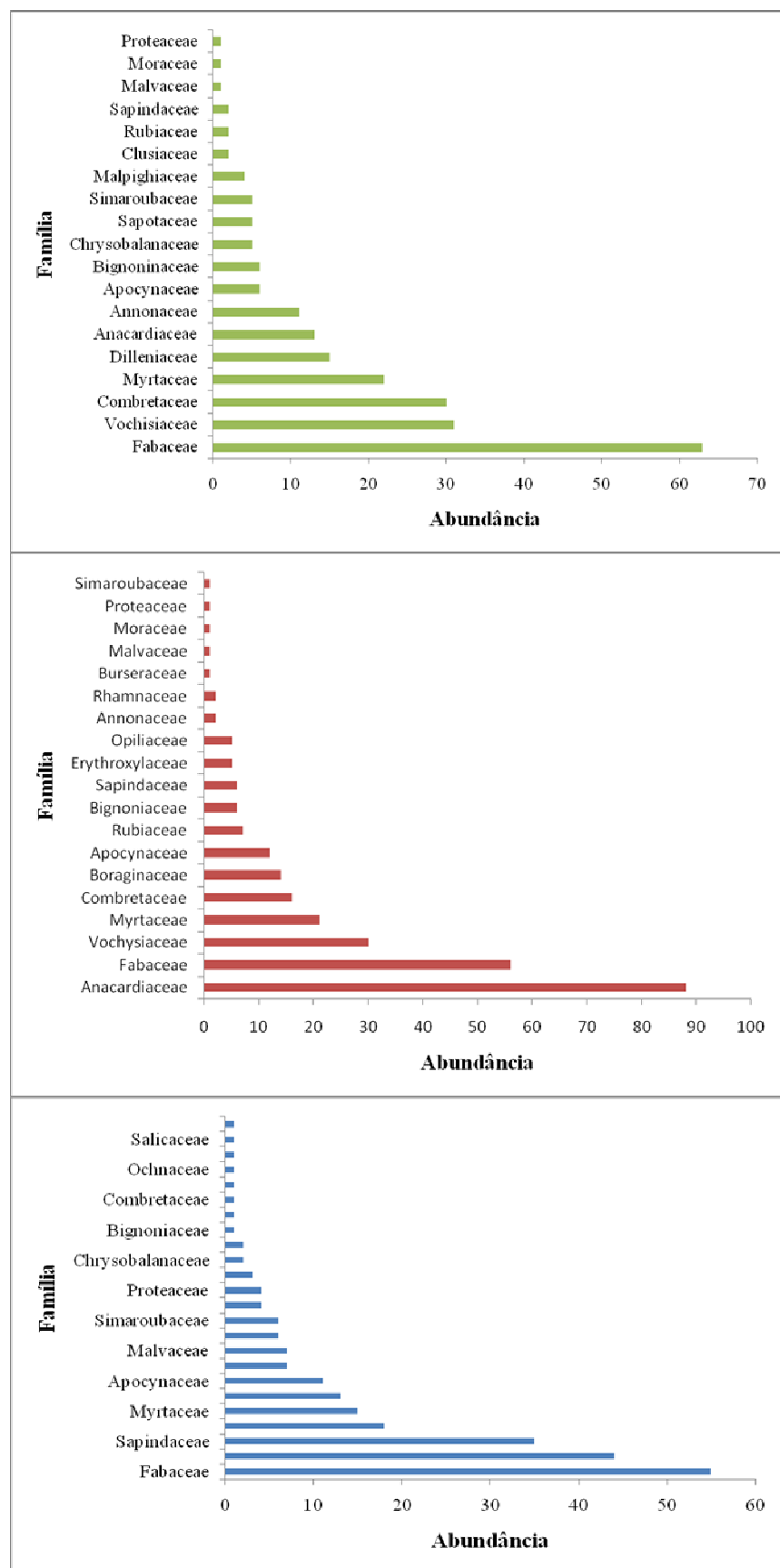


Figura 06: Abundância de indivíduos arbóreos por família encontrada nos três ambientes amostrados na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais (Cerrado:verde, Mata Seca: vermelho e Mata Ciliar: Azul).

A comunidade arbórea variou entre as diferentes formações vegetais estudadas (stress = 0,3709, $p < 0,05$). De fato, o cerrado relaciona-se negativamente com o eixo 1, enquanto a mata seca relacionou-se positivamente com o eixo 1. Por outro lado, a mata ciliar tende a relacionar-se com o eixo 2, comparativamente às comunidades do cerrado e da mata seca (Figura 07).

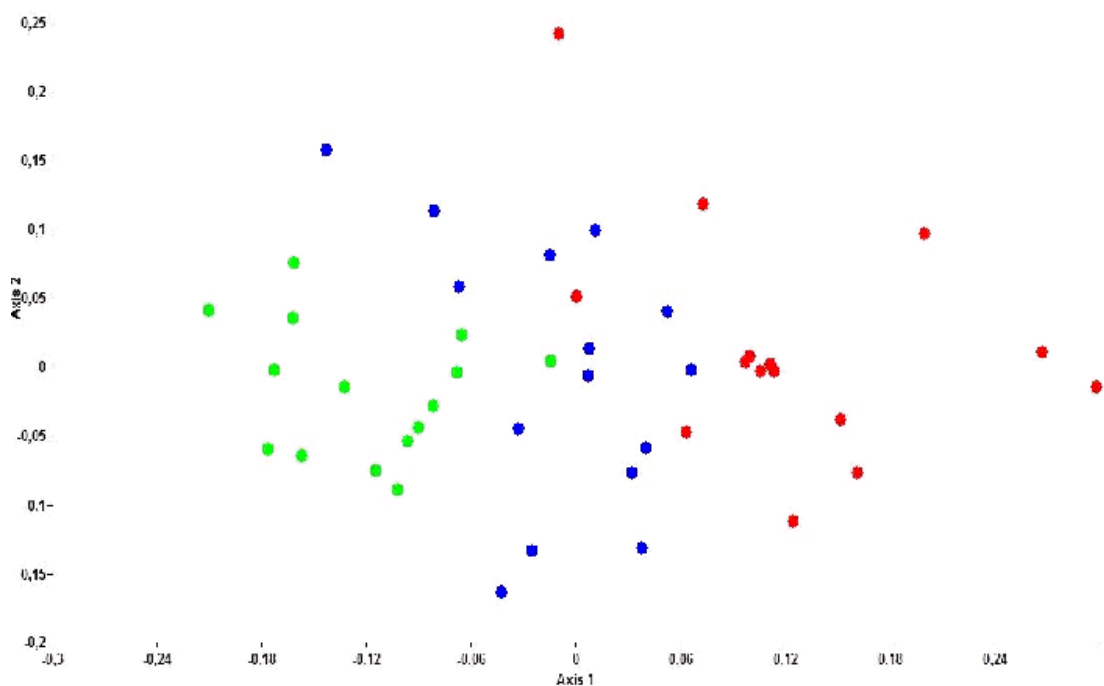


Figura 07: Análise de composição do estrato arbóreo nos três ambientes estudados na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais .

A comunidade arbórea e a comunidade de plântulas diferiram também dentro do mesmo ambiente, ou seja, o estrato regenerativo difere do estrato arbóreo em todos os ambientes (Figuras 8a, 8b e 8c) (stress: 0,2772; 0,3601 e 0,3262, respectivamente, $p < 0,05$).

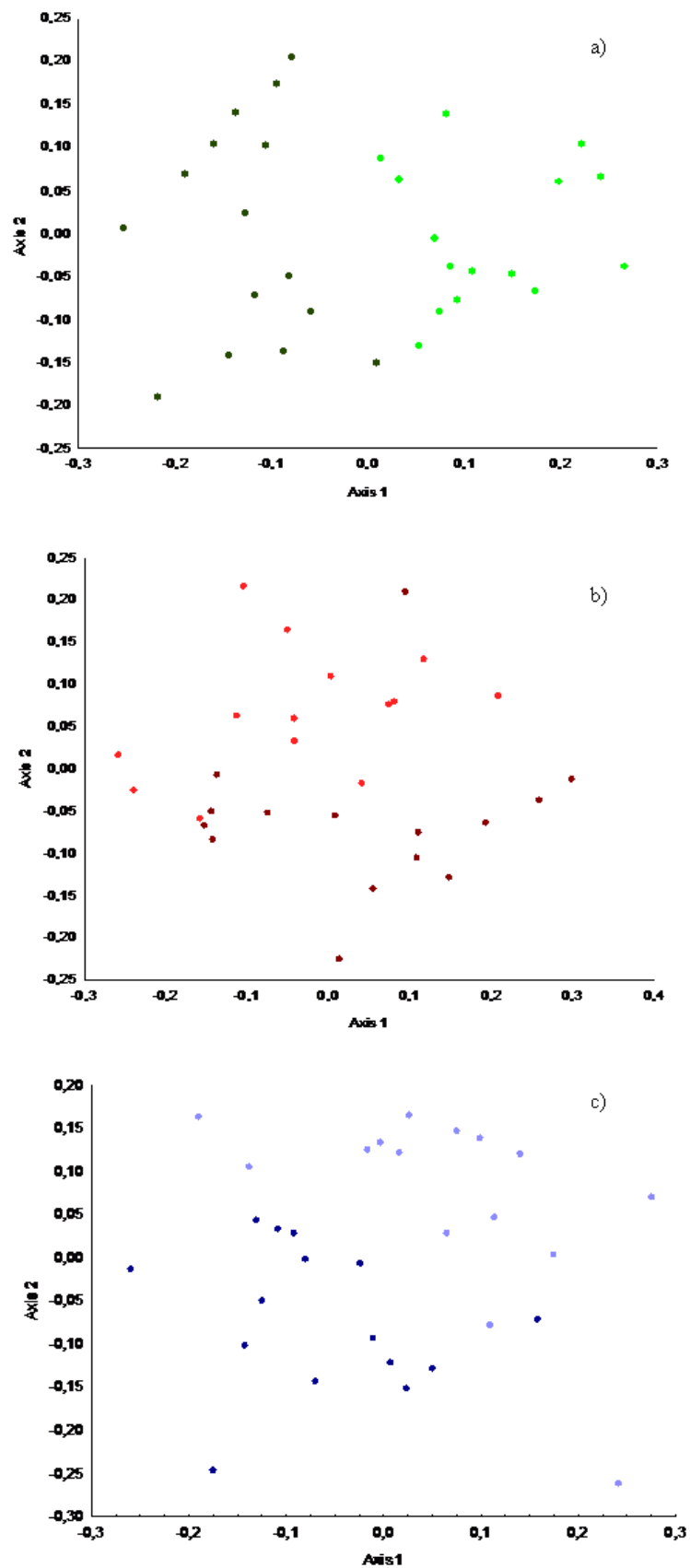


Figura 08: Análise de composição do estrato arbóreo e do estrato regenerativo de cada ambiente estudado na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais . Os tons escuros representam o estrato arbóreo e os tons claros representam o estrato regenerativo. a) cerrado b) mata seca c) mata ciliar.

- Dinâmica do estrato regenerativo

A altura e o crescimento das plântulas não diferiram entre os três ambientes estudados, mas o crescimento diferiu entre os meses de amostragem (Tabela 04). Durante a estação seca, período de maio a outubro, as plântulas permanecem com uma taxa de crescimento que tende a ser nula. Entretanto, com o decorrer da estação chuvosa, período entre novembro e abril, o crescimento das plântulas aumenta significativamente. A cobertura do dossel variou entre os ambientes e entre os meses de amostragem (Tabela 04). De modo geral, a mata seca apresentou maior cobertura do dossel, seguida pela mata ciliar e cerrado em todos os meses de amostragem. Contudo, deve-se salientar que nas coletas de setembro e novembro a cobertura do dossel da mata seca e da mata ciliar foi similar. Observou-se também que a cobertura do dossel tendeu a diminuir com o avanço da estação seca, voltando a aumentar, na estação chuvosa com a rebrota de folhas (Figura 09). Apesar dessa variação, não houve relação entre a abertura do dossel e o crescimento das plântulas.

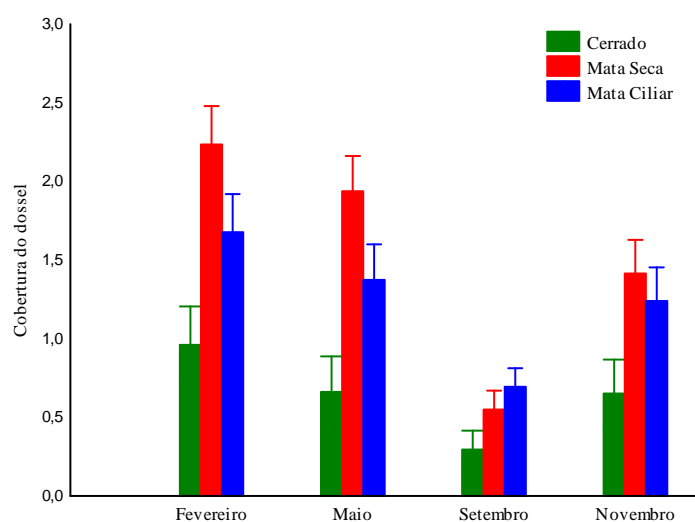


Figura 09: ANOVA de medidas repetidas da variação da cobertura do dossel em função dos meses de amostragem nos três ambientes estudadas na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Tabela 04: Modelos utilizados para análise da altura e crescimento das plântulas e da cobertura de dossel em função do ambiente e dos meses na área de estudo da APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Variável resposta	Variável explicativa	F	P
Altura das plântulas	Ambiente	0,882	0,589
Crescimento das plântulas	Ambiente	1,714	0,181
Crescimento das plântulas	Meses de amostragem	21,794	0,00001
Cobertura do dossel	Ambiente	37,008	0,00001
Cobertura do dossel	Meses de amostragem	102,63	0,00001
Cobertura do dossel	Ambiente* Meses de amostragem	9,7180	0,00001

O habitat, o período de amostragem e a interação habitat x tempo afetaram o número de folhas das plantas ($p < 0,05$). De modo geral as plântulas do cerrado apresentaram maior número de folhas em todos os períodos de observação. Além disto, observou-se também que as plântulas da mata ciliar apresentaram maior número de folhas do que as da mata seca no período que antecede as chuvas (maio a outubro). Após este período, as plântulas da mata seca tendem a apresentar mais folhas que as plântulas da mata ciliar, em função da rebrota de folhas com o início da estação chuvosa (Figura 10).

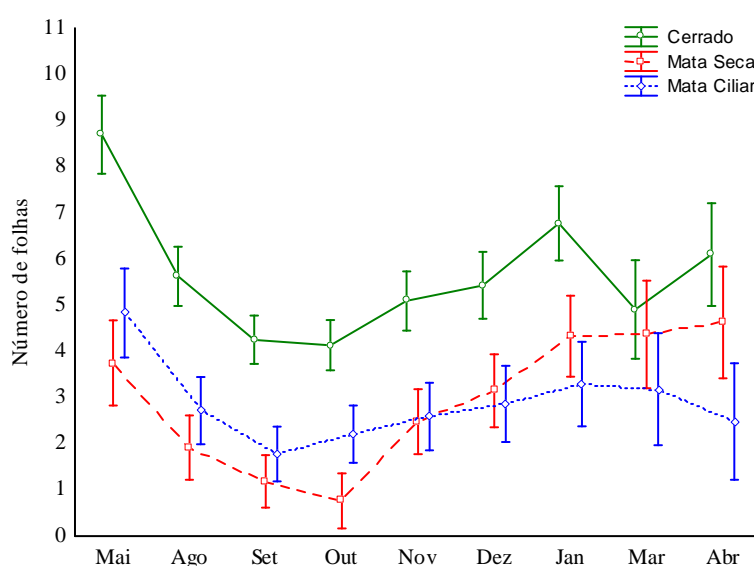


Figura 10: Variação do número de folhas no decorrer dos meses amostrados nos três ambientes estudados na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

A quantidade inicial total de área foliar diferiu entre os três ambientes estudados ($F(2, 79) = 11,265$, $p < ,00010$). Mesmo apresentando maior número de folhas, o cerrado apresentou menor área foliar total do que os outros dois ambientes. Este ambiente apresentou maior quantidade de folhas, porém de menor tamanho (Figura 11).

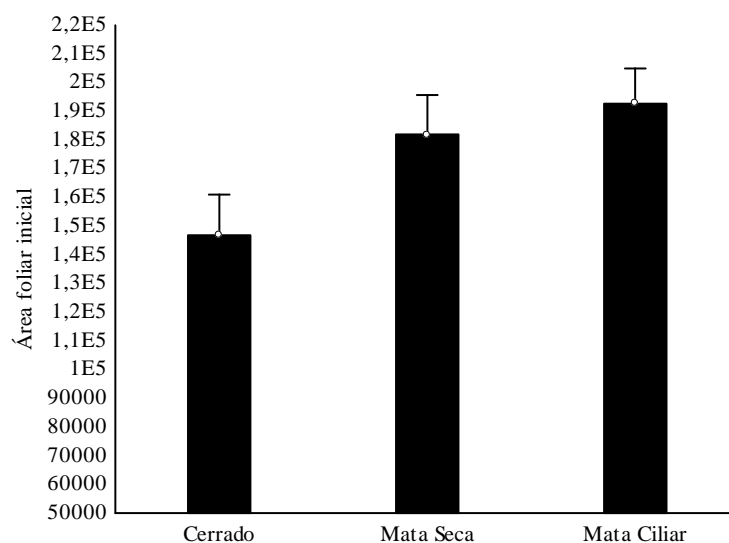


Figura 11: Área inicial total de folhas por ambiente amostrado na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Ao final deste estudo, 282 plântulas haviam morrido, o que representa 48% de mortalidade total nos três ambientes. Destes indivíduos, 85 estavam no cerrado, 79 na mata seca e 118 na mata ciliar, o que corresponde a uma mortalidade de 39,8% no cerrado, 42,9% na mata seca e 63,1% na mata ciliar.

O padrão de sobrevivência das plântulas foi diferente apenas na mata ciliar. O cerrado e a mata seca apresentaram mesmo padrão de sobrevivência ($p < 0,05$). Contudo, observa-se que nos três ambientes há aumento da mortalidade com o passar do tempo ($\alpha > 1$). De um modo geral, o tempo médio para morte (μ) das plântulas foi menor na mata ciliar, ou seja, os indivíduos deste ambiente possuem maior

probabilidade de morrer mais cedo, nos 8 primeiros meses, quando comparados ao cerrado e à mata seca. Nestes dois ambientes o tempo médio para morte foi respectivamente, de 11,3 e 11 meses (Figura 12).

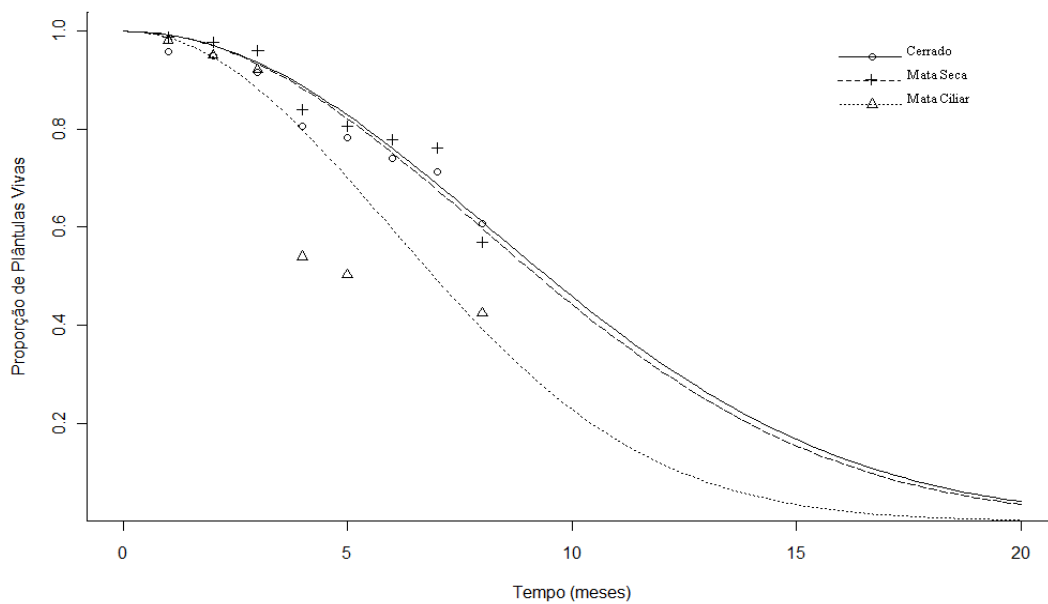


Figura 12: Análise de sobrevivência das plântulas nos três diferentes ambientes estudados na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

A herbivoria parece ser um fator determinante na mortalidade das plântulas nos três ambientes ($p < 0,05$). De um modo geral, a mata seca apresentou maior porcentagem de área removida comparado aos outros ambientes durante todo o período de observação. Já o cerrado apresentou a menor porcentagem de área removida neste período. A mata ciliar apresentou padrão intermediário comparado à mata seca e ao cerrado (Figura 13).

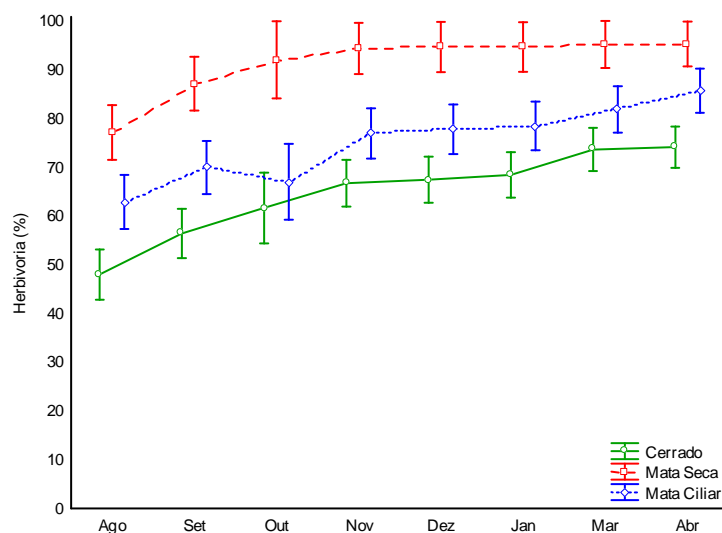


Figura 13: Variação da porcentagem de área removida (herbivoria) no decorrer dos meses amostrados nos três ambientes estudados na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

A porcentagem de área foliar removida foi diferente entre os ambientes ($F = 19,142$, $p < 0,0001$). Cada ambiente apresentou um padrão diferente de remoção de área foliar. O cerrado apresentou menor porcentagem de área total removida, comparado aos outros dois ambientes durante o período de observação (Figura 14).

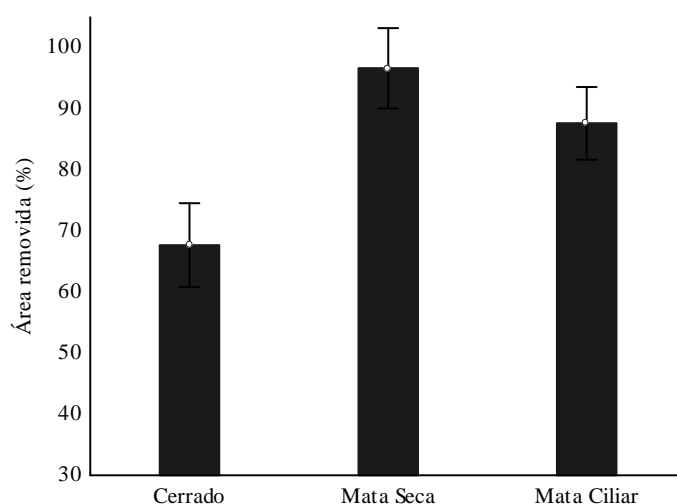


Figura 14: Porcentagem de área foliar removida das plântulas amostradas nos três ambientes estudados (cerrado, mata seca e mata ciliar) na APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Discussão

- Estrutura

Estudos envolvendo a regeneração natural do estrato regenerativo são escassos sendo encontrado o de Menino (2009), o de Melo e Durigan, (2007), o de Sampaio et al. (2006) em pastos, o de Vieira et al., (2006) com regeneração pós distúrbios, o de Oliveira e Felfili, (2005), o de Silva et al. (2004), e o de Campos e Landgraf, (2001). Entretanto, trabalhos que envolvam a regeneração com enfoque na dinâmica e na estrutura da comunidade do estrato regenerativo em ambientes distintos não foram encontrados.

De uma forma geral, o perfil florístico do estrato regenerativo encontrado na mata ciliar do trecho estudado na APA Bacia do rio Pandeiros, assemelha-se ao encontrado por Menino (2009) na mesma região de estudo. Neste estudo, Anacardiaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Sapindaceae foram as famílias botânicas mais abundantes no estrato regenerativo. Não foram encontrados estudos de descrição do estrato regenerativo de áreas de cerrado e mata seca na área de estudo.

O perfil florístico do estrato arbóreo apresentou semelhanças com dois estudos na mesma área, o estudo de Azevedo et al., 2009 que mostrou destaque para as espécies do cerrado: *Xylopia aromatica*, *Curatella americana*, *Eugenia dysenterica* e *Magonia pubescens* na mata seca para *Anadenanthera colubrina*, *Dilodendron bipinnatum*, *Myracrodruon urundeuva* e *Astronium fraxinifolium* e na mata ciliar para *Copaifera langsdorffii*, *Tapirira guianensis* e *Hymenaea eriogyne*. E o estudo do IGA (2006), que mostrou similaridade nas espécies representativas arbóreas do cerrado *Caryocar brasiliense*, *Qualea grandiflora*, *Tabebuia ochracea*, *C. americana* *M. pubescens*, *E.*

dysenterica e *Hymenaea stignocarpa*. Para as espécies da mata seca houve similaridade com *Schinopsis brasiliensis*, *C. langsdorfii* e *Cordia glabrata*. Para a mata ciliar, a similaridade foi de *T. guianensis* e dos gêneros *Bauhinia*, *Senna* e *Eugenia*.

A estrutura do estrato regenerativo apresentou pequenas semelhanças com a estrutura do estrato arbóreo. As famílias botânicas mais representativas diferiram nos dois estratos no cerrado e na mata seca, sendo similares apenas na mata ciliar. Entretanto, a família mais representativa deste ambiente foi a Fabaceae, que é a família botânica mais representativa. Além disto, este predomínio da família Fabaceae como a mais representativa, pode ser em função da capacidade de muitas espécies em fixar nitrogênio, sendo esta característica de grande importância, especialmente em solos pobres (Silva Junior et al., 1998). Mostrou-se neste trabalho, que cada ambiente apresenta suas particularidades na composição, e que mesmo com semelhanças, não são iguais, portanto, a mata seca não pode ser considerada como cerrado.

A diferença na composição dos dois estratos, mostra a importância de estudos prévios quando programas de recuperação ou regeneração de áreas forem desenvolvidos. A estrutura e a dinâmica são diferentes nos dois estratos. Caso ocorresse o contrário, não existiria sucessão e os ambientes estariam em clímax constante. Ao abrir uma clareira em uma floresta madura, ocorre a colonização por espécies pioneiras, que possuem sementes pequenas e com pouca reserva nutricional, gerando a necessidade de um rápido crescimento e estabelecimento para que estas possam buscar nutrientes e recursos no ambiente. Ao contrário, espécies tardias, normalmente de sementes grandes, não precisam crescer rapidamente, pois possuem grande quantidade de reservas armazenadas em sua semente (Seiwa, 2007; Metcalf et al., 2002). Além disto, existem espécies no estrato regenerativo que permanecem dormentes até surgirem

condições favoráveis ao seu crescimento e estabelecimento definitivo (Fenner, 1987). Espécies arbustivas, em sua maioria, não entram na amostragem das espécies do estrato arbóreo por não possuírem CAP maior que 10 cm, aumentando as diferenças entre os dois estratos já que estas entram na amostragem do estrato regenerativo. É o caso do arbusto *A. edulis*, que não foi registrada no estrato arbóreo e é a espécie mais representativa do estrato regenerativo no cerrado. Esta espécie é a única da família Rubiaceae a ocorrer neste local e responsável por esta ser a família mais representativa. Existe ainda certa dificuldade em identificar indivíduos imaturos, pois não apresentam material reprodutivo, deixando dúvidas em alguns casos para alcançar o nível de espécie. É o caso das espécies do gênero *Bauhinia*, onde há grande semelhança entre as espécies, o que gera uma dificuldade na identificação sendo necessário a coleta de material reprodutivo para confirmar a espécie amostrada.

Estes resultados evidenciam a alta substituição de espécies entre os dois estratos dos ambientes estudados, indicando que, apesar de terem algumas semelhanças, pode haver variação na composição de espécies entre os estratos das mesmas. Essa variação pode ser afetada pela condição local, o grau de antropização e a localização geográfica da área (Santos et al., 2007). Além disso, a maior parte dos indivíduos do estrato regenerativo não é proveniente das árvores já estabelecidas naquele local, e sim, de indivíduos que não compõem este estrato arbóreo, chegando via dispersão.

-Dinâmica

Observou-se no nosso estudo que as plântulas voltam a produzir novas folhas com o início da estação chuvosa, principalmente as plântulas da mata seca (uma provável adaptação à seca), que chegaram a perder todas as folhas e com o passar da

estação chuvosa apresentaram número maior que no início do estudo. Isto contraria o estudo de Clark & Clark (1985) em uma floresta tropical úmida primária na Costa Rica, onde houve baixa e lenta produção de folhas novas nas plântulas de *Dipteryx panamensis*. Após 11 meses de observação 41% das plântulas ainda não tinha produzido folhas novas. Entretanto, acompanharam os indivíduos desde a germinação, sendo esta, o primeiro mês de acompanhamento. No nosso estudo, acompanhamos plântulas já estabelecidas. Chazdon & Fetcher (1984) registraram que a maioria das plântulas em florestas maduras da Costa Rica, não produzia folhas novas, mantendo apenas o par emergido após a germinação por cerca de até 21 meses. Entretanto, este estudo foi conduzido em um ambiente com cerca de 2% de luminosidade no sub-bosque, permanecendo assim, as plântulas em estado de “dormência”, esperando a abertura de uma clareira para se desenvolverem.

A sobrevivência de plântulas neste estudo é considerada alta, em princípio, quando comparada a outros estudos como o de Gulias et al. (2004) que registrou taxa de sobrevivência de plântulas de *Rhamnus alaternus* entre 2-20% durante um estudo de dois anos na Espanha. Clark & Clark (1985) em estudo com plântulas de *Dipteryx panamensis* em uma floresta tropical úmida primária na Costa Rica encontraram sobrevivência de 9%. Estes estudos tiveram duração mínima de dois anos, o que provavelmente diminui a taxa de sobrevivência pois, a mortalidade é acumulativa com o passar do tempo. O estudo de Pritinen et al., 2003 com plântulas de *Betula pendula* na Finlândia teve duração de um ano, assim como o nosso estudo, e apresentou sobrevivência de plântulas de 78,3%.

A herbivoria foi o fator determinante na mortalidade das plântulas, corroborando estudos de Pritinen et al., 2003 em estudo com plântulas de *Betula pendula* na Finlândia onde houve aumento de 98% na mortalidade devido ao dano causado por

insetos herbívoros. Neste estudo, os autores registraram que a herbivoria por insetos modificou o tamanho e a estrutura das populações estudadas. Clark & Clark (1985) mostraram em seu estudo que a herbivoria afetou significativamente a sobrevivência de plântulas. Dos indivíduos amostrados que tinham 100% de área foliar no início da amostragem, 69% sobreviveram e daqueles em que no início da amostragem a área foliar estava removida (ca. 86%), a sobrevivência caiu para 20%. A longevidade das plântulas relaciona-se fortemente com o número total de folhas. Nenhuma das plântulas com menos do que duas folhas sobreviveu até os 2 anos de idade, enquanto 12% das que tinham 2 folhas sobreviveram. A perda de área foliar causa danos diretos pela perda de nutrientes e redução da fotossíntese. Além disso, o dano foliar causado pelo herbívoro pode propiciar a introdução de patógenos, que quando em conjunto, afetam negativamente a longevidade do indivíduo. Portanto, mesmo que a herbivoria não leve à morte do indivíduo instantaneamente, o dano acumulado após o ataque de herbívoros pode sim matar o indivíduo. Assim, a herbivoria em plântulas é vista mais freqüentemente como parasitismo do que como predação (Prittinem et al., 2003).

A maior mortalidade de plântulas encontradas na mata ciliar relaciona-se também com a maior fragilidade deste ambiente. A mata ciliar estudada compreende parte da APA Bacia do rio Pandeiros utilizada pelos visitantes para lazer, portanto, está mais sujeita a ações antrópicas em função da atratividade dos cursos d'água e da maior dificuldade de acesso dos outros ambientes. É uma área de intenso tráfego de pessoas e animais, pois é um meio de acesso aos cursos d'água. Além disso, ocorreu uma queimada após a amostragem do mês de outubro em uma parte estudada da mata ciliar. A abertura de clareiras promove o aumento da população de formigas cortadeiras (Vasconcelos & Cherrett, 1997) que pode assim, aumentar a herbivoria nestes locais comprometendo o estabelecimento de algumas espécies de plântulas.

A herbivoria foi maior na mata seca, provavelmente por este ser um ambiente adaptado à perda foliar, desta forma, os indivíduos não investem em compostos caros para a planta nas folhas, pois, esta será eliminada com o início da estação seca. Assim, folhas com menos defesas são mais suscetíveis ao ataque de herbívoros. No cerrado ocorre um padrão diferente, onde a troca de folhas é menor, desta forma, as folhas deste ambiente são caras para serem produzidas, pois há um grande investimento, como compostos de defesa químicos e físicos que dificultam o ataque de herbívoros. Folhas mais duras mostram forte relação negativa com taxas de dano foliar (Coley, 1983a).

As plântulas do cerrado foram as que menos sofreram com o ataque de herbívoros, o que refletiu na maior sobrevivência neste ambiente. Provavelmente, o ataque foi menor, pois, o cerrado apresenta fatores limitantes como a baixa disponibilidade de sombra, que aumenta as chances de dessecação de insetos. Na mata ciliar onde o sombreamento é alto, as condições são mais favoráveis aos insetos, o que foi refletido na alta taxa de herbivoria neste local. A perda foliar foi alta também na mata seca, entretanto, as plântulas deste local estão mais adaptadas à perda foliar, que também é marcante nos indivíduos arbóreos na estação seca, o que pode ter amenizado o efeito da herbivoria na mortalidade.

Em estudos de casa de vegetação a mortalidade de plântulas é acentuadamente menor comparada a estudos em campo. Meiners & Handel (2000), num estudo desenvolvido nos estados unidos, encontraram mortalidade de 21,7% para *Acer rubrum* e 8,9% para *Quercus palustris* no experimento controle. Ao inserir variáveis de herbivoria e competição, a mortalidade passou para cerca de 50%. Em condições experimentais, as plântulas estão normalmente protegidas de fatores estressantes tanto bióticos como abióticos, como por exemplo herbívoros, patógenos, extremos de

temperatura, sombreamento pelos vizinhos, etc. Entretanto, em condições de campo, a maioria das plântulas morrem por um ou mais fatores diretamente estressantes.

Assim, este estudo mostrou que cada ambiente apresenta suas peculiaridades na composição de espécies. Existe diferenças na composição de espécies do estrato arbóreo e do estrato regenerativo, evidenciando um processo sucessional constante nos ambientes, o que justifica a pouca similaridade entre os estratos. A herbivoria parece ser um fator determinante na dinâmica e na mortalidade de plântulas, sendo que as espécies respondem diferentemente a esta pressão. Esta mortalidade diferencial das espécies resultará na composição do estrato arbóreo regenerante. Outros fatores devem ser estudados para esclarecer melhor os fatores responsáveis pela mortalidade de plântulas, como a resposta de cada espécie à herbivoria e o efeito de condições abióticas como a seca.

Referências Bibliográficas

- AZEVEDO, I. F. P.; NUNES, Y. R. F.; VELOSO, M. D. M.; NEVES, W. V. & FERNANDES, G. W. 2009. Preservação estratégica para recuperar o rio São Francisco. *Scientific American Brasil*, 83: 74-79.
- BERRYMAN, A. A., STENSETH, N. C. & ISAEV, A. S. 1987. Natural regulation of herbivorous forest insect populations. *Oecologia* 71: 174-84.
- BERTANI, D. F.; RODRIGUES, R. R.; BATISTA, J. L. F.; SHEPHERD, G. J. 2001. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 11-23.
- CAMPOS, J.C. e LANDGRAF, P.R.C. 2001. Análise da regeneração natural de espécies florestais em matas ciliares de acordo com a distância da margem do lago. *Ciência Florestal*, v. 11, n. 2, p. 143-151.
- CASTLEBERRY, S. B.; FORD, W. M.; MILLER, K. V. & SMITH, W. 2000. Influences of herbivory and canopy opening size on forest regeneration in a southern bottomland hardwood forest. *Forest Ecology Management*.131:57-64.
- CHESSON, P. & HUNTLY, N. 1991. Roles of mortality, disturbance, and stress in the dynamics of ecological communities. *Science*.
- CLARK, D. B. & CLARK D. A. 1985. Seedling dynamics of a tropical tree: impacts of herbivory and meristem damage. *Ecology*, n.6, 66: 1884-1892.
- COLEY, P. D. 1983a. Herbivory and defensive characteristics of tree species in a lowland tropical Forest. *Ecological Monographs* 53: 209-233.
- _____ 1983b. Intraspecific variation in herbivory on two tropical tree species. *Ecology* 64:426-433.
- COLEY P.D.; BRYANT, J.P. & CHAPIN III, F.S. 1985. Resource availability and plant antiherbivore defense. *Science* 230, 895-899.

- CORNELISSEN, J. H. C., DIEZ, P. C.; HUNT R. 1996. Seedling growth, allocation and leaf attributes in a wide range of woody plant species and types. *Journal of Ecology*, v. 84, p. 755–765.
- CORNELL, H.V. & LAWTON, J.H. 1992. Species interactions, local and regional processes, and limits to the richness of ecological communities: a theoretical perspective. *Journal of Animal Ecology*, 61, 1-12.
- DAY, T. A, & DETLING, J. K. 1990. Grassland patch dynamics and herbivore grazing preference following urine deposition. *Ecology* 71: 180-88.
- DE STEVEN, D. 1991. Experiments on mechanisms of tree seedling establishment in old-field succession: seedling establishment and growth. *Ecology* 72:1076-1088.
- FAETH, S. H. 1985. Quantitative defense theory and patterns of feeding by oak insects. *Oecologia*, 68: 34-40.
- FENNER, M. 1987. *Seedlings*. New Phytologist 106:35-47.
- FERNANDES, G. W. & PRICE, P. W. 1988. Biogeographical gradients in galling species richness. *Oecologia* 76: 161-167.
- GRUBB, P. J.; LEE, W. G.; KOLLMANN, J.; WILLSON, J. B. 1996. Interaction of irradiance and soil nutrient supply on growth of seedlings of ten European tall shrub species and *Fagus sylvatica*. *Journal of Ecology*, v. 84, p. 827–840.
- GULIAS, J.; TRAVESET, A.; RIERA, N. & MUS, M. 2004. Critical stages in the recruitment process of *Rhamnus alaternus* L. *Annals of Botany* 93:723-731.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica* 4(1): 9 pp.
- HUNTLY, N. J. 1987. Effects of refuging consumers (pikas: *Ochotona princeps*) on subalpine vegetation. *Ecology* 68: 274-283.
- HUNTLY, N. 1991. Herbivores and the dynamics of communities and ecosystems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 22, 477-503.

- INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS APLICADAS – IGA, 2006. Áreas de proteção ambiental no estado de Minas Gerais: Demarcação e Estudos para o Pré-Zoneamento Ecológico da APA Bacia do rio Pandeiros. Belo Horizonte, Minas Gerais - Brasil.
- JANZEN, D. H. 1971. Seed predation by animals. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 2: 465-492.
- KACHI, N.; HIROSE, T. 1990. Optimal time of seedling emergence in a dune population of *Oenothera glazioviana*. *Ecological Research*, v. 5, p. 143-152.
- KALÁCSKA, M., J. C. CALVO-ALVARADO, G. A. SANCHEZ-AZOFEIFA. 2005. Calibration and assessment of seasonal changes in leaf area index of a tropical dry forest in different stages of succession. *Tree Physiology* v. 25, p. 733-744.
- KERSLAKE, J.E., WOODIN, S.J., HARTLEY, S.E. 1998. Effects of carbon dioxide and nitrogen enrichment on a plant-insect interaction: the quality of *Calluna vulgaris* as a host for *Operophtera brumata*. *New Phytologist* 140: 43-53.
- KITAJIMA K. 1994. Relative importance of photosynthetic traits and allocation patterns as correlates of seedling shade tolerance of 13 tropical trees. *Oecologia*, v. 98, p. 419–428.
- LOWMAN, M. D. 1985. Temporal and spatial variability in insect grazing of the canopies of five australian rainforest tree species. *Australian Journal of Ecology*, 10:7-24.
- MACK, A. L.; ICKES, K.; JESSEN, J. H.; KENNEDY, B.; SINCLAIR, J. R. 1999. Ecology of *Aglaia mackiana* (Meliaceae) seedlings in a New Guinea rain forest. *Biotropica*, v. 31, p. 111-120.
- MARTÍNEZ-RAMOS, M. 1994. Regeneración natural y diversidad de especies arbóreas en selvas húmedas. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, v. 54, p. 179-224.
- MEINERS, S. J. & HANDEL, S. N. 2000. Additive and nonadditive effects of herbivory and competition on tree seedling mortality, growth, and allocation. *American Journal of Botany* 87: 1821–1826.

- MELO, A.C.G. & DURIGAN, G. 2007. Evolução estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema. *Scientia Forestalis*, v. 73, p. 101-111.
- MENINO, G. C. O. 2009. *Florística e estrutura da regeneração natural da vegetação ciliar do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, MG.
- METCALF, D. J.; GRUBB, P. J. & METCALF, S. S. 2002. Soil Dilution as a Surrogate for Root Competition: Effects on Growth of Seedlings of Australian Tropical Rainforest Trees. *Functional Ecology*, Vol. 16, No. 2, pp. 223-231
- MOONEY, H. A.; BJÖRKMAN, O.; HALL, A. E.; MEDINA, E. 1980. The study of physiological ecology of tropical plants: current status and needs. *Bioscience*, v. 30, p. 22-26.
- NUNES, Y. R. F. 1999. *Estrutura e dinâmica de uma população de Cariniana estrellensis (Lecythidaceae) na Área de Proteção Especial do Barreiro, Belo Horizonte, Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- OLIVEIRA, E.C.L. & FELFILI, J.M. 2005. Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma mata de galeria no Distrito Federal, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, v. 19, n. 4, p. 801-811.
- POWER, A. G. 1987. Plant community diversity, herbivore movement, and an insect-transmitted disease of maize. *Ecology* 68: 1658-1669.
- PRICE, P.W. 1991. The plant vigor hypothesis and herbivore attack. *Oikos* 62: 244-251.
- PRITTINEN, K.; PUSENIUS, J.; KOIVUNORO, K.; ROUSI, M. & ROININEN, H. 2003. Mortality in seedling populations of silver birch: genotypic variation and herbivore effects. *Functional Ecology*, n 5, 17:658-663.
- ROY, B.A., Stanton, M.L., Eppley, S.M. 1999. Effects of environmental stress on leaf hair density and consequences for selection. *Evol. Biol.* 12: 1089-1103.

- SAMPAIO, A. B.; HOLL, K. D. & SCARIOT, A. 2007. Regeneration of Seasonal Deciduous Forest Tree Species in Long-Used Pastures in Central Brazil. *Biotropica*, 39:655-659.
- SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G. A., QUESADA, M., RODRÍGUEZ, J. P., NASSAR, J. M., STONER, K. E., CASTILLO, A., GARVIN, T., ZENT, E. L., CALVO-ALVARADO, J. C., KALÁCSKA, M. E. R., FAJARDO, L., GAMON, J. A., & CUEVAS-REYES, P. 2005. Research priorities for Neotropical dry forests. *Biotropica* 37: 477–485.
- SANTOS, R. M.; VIEIRA, F. A.; FAGUNDES, M.; NUNES, Y. R. F.; GUSMÃO, E. 2007. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no norte de Minas Gerais, Brasil. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 135-144.
- SEIWA, K. 2007. Trade-offs between seedling growth and survival in deciduous broadleaved trees in a temperate forest. *Annals of Botany* 99:537-544.
- SILVERTOWN, J. W. 1987. *Introduction to plant population ecology*. Longman Scientific & Technical, London.
- SILVA, J.A.; LEITE, E.J.; SILVEIRA, M.; NASSIF, A.A.; REZENDE, S.J.M. 2004. Caracterização florística, fitossociológica e regeneração natural do sub-bosque da Reserva Genética Florestal Tamanduá, DF. *Ciência Florestal*, v. 14, p. 121-132.
- SFU-IES. 1999. Gap Light Analyzer V. 2.0. Disponível em: <http://www.ecostudies.org/gla> (Acessado em 08/03/2009).
- SMITH, B.H., FORMAN, P.D., BOYD, A.E., 1989. Spatial patterns of seed dispersal and predation of two myrmecochorous forest herbs. *Ecology* 70, 1629–1656.
- VASCONCELOS, H.L. & CHERRETT, J.M. 1997. Leaf-cutting ants and early forest regeneration in central Amazonia: effects of herbivory on tree seedling establishment. *Journal of Tropical Ecology* 13, 357-370.
- VEBLER, T. T., HADLEY, K. S., REID, M. S. & REBERTUS, A. J. 1991. The response of subalpine forests to spruce beetle outbreak in Colorado. *Ecology* 72: 213-31.

- VISNADI, S. R. 2004. Distribuição da brioflora em diferentes fisionomias de cerrado da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, SP, Brasil. *Acta bot. bras.* 18(4): 965-973.
- WEBB, E. L. 1998. Gap-phase regeneration in selectively logged lowland swamp forest, northeastern Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology*, v. 14, p. 247- 260.

ANEXOS

Tabela 01: Composição florística do estrato regenerativo do cerrado, mata seca e mata ciliar da APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Família	Espécie	Cerrado	Mata Seca	Mata Ciliar
Anacardiaceae	<i>Anacardiaceae</i> sp1		X	
	<i>Astronium fraxinifolium</i>	X	X	X
	<i>Mangifera indica</i>			X
	<i>Myracrodruon</i> sp	X		
	<i>Tapirira</i> sp		X	
Annonaceae	<i>Annona</i> sp1	X		
	<i>Annona</i> sp2	X		
	<i>Annonaceae</i> sp1	X		
	<i>Rollinia</i> sp		X	
Apocynaceae	<i>Xylopia aromatica</i>			X
	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>		X	
	<i>Aspidosperma</i> sp1		X	
	<i>Aspidosperma</i> sp2		X	
	<i>Aspidosperma</i> sp3		X	
	<i>Aspidosperma tomentosum</i>			X
Bignoniaceae	<i>Bignoniaceae</i> sp1		X	
	<i>Tabebuia</i> sp	X		
Boraginaceae	<i>Cordia glabrata</i>			X
Combretaceae	<i>Combretaceae</i> sp1		X	
	<i>Combretaceae</i> sp2		X	
	<i>Terminalia</i> sp1	X		X
Dilleniaceae	<i>Dilleniaceae</i> sp1	X		
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus pubescens</i>			X
Fabaceae - Caesalpinioideae	<i>Bauhinia</i> sp1		X	
	<i>Bauhinia</i> sp2	X		
	<i>Bauhinia</i> sp3			X
	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>		X	
	<i>Copaifera</i> sp			X
	<i>Dimorphandra mollis</i>			X
	<i>Fabaceae - Caesalpinioideae</i> sp1	X		
	<i>Fabaceae - Caesalpinioideae</i> sp2		X	
	<i>Hymenaea stignocarpa</i>	X		X
	<i>Senna</i> sp1	X		
	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>		X	X
	<i>Fabaceae - Mimosoideae</i> sp1	X		X
Fabaceae - Papilionoideae	<i>Inga</i> sp			X
	<i>Diploptropis</i> sp		X	
	<i>Fabaceae - Papilionoideae</i> sp1	X		
	<i>Fabaceae papilionoideae</i> sp2			X
	<i>Machaerium scleroxylum</i>		X	
	<i>Machaerium</i> sp1		X	
	<i>Machaerium</i> sp2	X		X
Malpighiaceae	<i>Pterodon abruptus</i>			X
	<i>Malpighiaceae</i> sp1	X		
	<i>Malvaceae</i> sp1			X
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i>			X

				(continuação...)
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i>	x		X
	<i>Eugenia florida</i>	x		
	<i>Myrtaceae</i> sp1	x		
	<i>Psidium</i> sp		x	
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i>		x	X
	<i>Sterculia striata</i>			X
Proteaceae	<i>Roupala</i> sp			X
Rhamnaceae	<i>Zizyphus joazeiro</i>			X
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>	x		X
Rubiaceae	<i>Rubiaceae</i> sp1		x	
Salicaceae	<i>Casearia rupestris</i>			X
Sapindaceae	<i>Cupania</i> sp			X
	<i>Dilodendron bipinnatum</i>		x	X
	<i>Magonia pubecens</i>	x		
	<i>Sapindaceae</i> sp1		x	
	<i>Serjania</i> sp		x	
Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp	x		
Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i>			X
Urticaceae	<i>Urticaceae</i> sp			X
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>	x		
	<i>Qualea</i> sp1	x		
	<i>Qualea</i> sp2	x		
NI 1	NI 1		x	
NI 2	NI 2			X
NI 3	NI 3			X

Tabela 03: Composição florística do estrato arbóreo do cerrado, mata seca e mata ciliar da APA Bacia do rio Pandeiros, norte de Minas Gerais.

Família	Espécie	Cerrado	Mata Seca	Mata Ciliar
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	x	X	X
	<i>Anacardium occidentales</i>	x		
	<i>Astronium</i> sp.			X
	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	x		X
	<i>Schinopsis brasiliensis</i>		X	
	<i>Tapirira guianensis</i>			X
	<i>Tapirira obtusa</i>		X	
Annonaceae	<i>Annona crassifolia</i>	x		
	<i>Annona dioica</i>	x		X
	<i>Duguetia furfuracea</i>	x		
	<i>Rollinia leptopetala</i>	x	X	
	<i>Rollinia</i> sp.		X	
	<i>Xylopia aromatica</i>			X
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i>		X	
	<i>Aspidosperma macrocarpum</i>	x	X	
	<i>Aspidosperma multiflorum</i>		X	
	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>			X
	<i>Aspidosperma</i> sp.		X	X
	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	x		X
Bignoniaceae	<i>Jacaranda brasiliiana</i>		x	

(continuação...)

	<i>Tabebuia aurea</i>	x		
	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	x		
	<i>Tabebuia ochracea</i>	x		X
	<i>Tabebuia</i> sp.	x	x	
	<i>Zeyheria tuberculosa</i>		x	
Boraginaceae	<i>Cordia glabrata</i>		x	X
	<i>Cordia</i> sp.		x	
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i>		x	
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>			X
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i>	x		X
Clusiaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i>	x		
Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i>	x		
	Combretaceae sp. 1		x	
	Combretaceae sp. 2		x	
	<i>Combretum duarteanum</i>	x	x	
	<i>Combretum leprosum</i>		x	
	<i>Combretum</i> sp.		x	
	<i>Terminalia argentea</i>			X
	<i>Terminalia fagifolia</i>	x		
	<i>Terminalia</i> sp.		x	
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i>	x		
	<i>Curatella americana</i>	x		X
	Dilleniaceae sp.1		x	
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i>			X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp.		x	
Fabaceae –				
Caesalpinioideae	<i>Apuleia leiocarpa</i>		x	
	<i>Bauhinia racemosa</i>			X
	<i>Caesalpinia pluviosa</i>		x	
	<i>Copaifera langsdorffii</i>		x	
	<i>Copaifera martii</i>			X
	<i>Copaifera</i> sp.	x		X
	<i>Dimorphandra mollis</i>	x		X
	<i>Diptychandra aurantiaca</i>	x		
	Fabaceae - Caesalpinioideae sp.1			X
	<i>Hymenaea courbaril</i>		x	
	<i>Hymenaea stagnocarpa</i>	x	x	X
	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	x		
	<i>Senna</i> sp.	x		
	<i>Tachigali aurea</i>	x		X
	<i>Tachigali</i> sp.			X
Fabaceae - Mimosoideae	<i>Acacia</i> sp		x	
	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	x	x	X
	<i>Chloroleucon dumosum</i>		x	
	<i>Plathymenia reticulata</i>			X
Fabaceae - Papilionoideae	<i>Andira vermifuga</i>	x		
	<i>Bowdichia virgilioide</i>	x		
	<i>Dalbergia miscolobium</i>			X
	<i>Diploptropis ferruginea</i>		x	
	<i>Diploptropis purpurea</i>		x	
	Fabaceae - Papilionoideae sp. 1	x		
	Fabaceae - Papilionoideae sp. 2		x	
	Fabaceae - Papilionoideae sp. 3		x	
	Fabaceae - Papilionoideae sp. 4			X

				(continuação...)
	<i>Machaerium acutifolium</i>	x	x	X
	<i>Machaerium opacum</i>	x		X
	<i>Machaerium scleroxylum</i>		x	
	<i>Machaerium</i> sp.	x	x	X
	<i>Pterocarpus villosus</i>		x	
	<i>Pterodon abruptus</i>			X
	<i>Pterodon emarginatus</i>			X
	<i>Pterodon</i> sp.	x		
	<i>Swartzia</i> sp.		x	
	<i>Vatairea macrocarpa</i>	x		
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	x		
	<i>Byrsonima crassa</i>	x		X
	<i>Byrsonima pachyphylla</i>			X
Malvaceae	<i>Eriotheca pubescens</i>	x		
	<i>Guazuma ulmifolia</i>			X
	<i>Luehea divaricata</i>			X
	<i>Luehea grandiflora</i>		x	X
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i>			X
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	x		
	<i>Ficus</i> sp.		x	
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i>	x	x	X
	<i>Eugenia florida</i>	x	x	
	<i>Eugenia</i> sp.		x	
	<i>Myrcia</i> sp.		x	X
	Myrtaceae sp. 1	x		
	<i>Psidium myrsinoides</i>			X
	<i>Psidium</i> sp.		x	
Ochnaceae	<i>Ouratea castanaefolia</i>			X
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i>		x	X
	Opiliaceae sp.1		x	
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	x	x	X
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium</i> sp.		x	
Rubiaceae	<i>Machaonia brasiliensis</i>		x	
	<i>Machaonia</i> sp.		x	X
	<i>Tocoyena formosa</i>	x		
Salicaceae	<i>Casearia rupestris</i>			X
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>			X
	<i>Dilodendron bipinnatum</i>		x	X
	<i>Magonia pubescens</i>	x		
	<i>Matayba guianensis</i>	x		X
	<i>Matayba</i> sp.			X
	<i>Talisia esculenta</i>		x	X
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>			X
Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i>	x		X
Sterculiaceae	<i>Sterculia striata</i>			X
Vochisiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i>		x	X
	<i>Callisthene major</i>	x		
	<i>Qualea grandiflora</i>	x		X
	<i>Qualea multiflora</i>	x		X
	<i>Qualea parviflora</i>	x		
	Vochisiaceae sp. 1	x		