

MARIA CAROLINA NUNES ALVES DA SILVA

**DINÂMICA E ECOLOGIA FUNCIONAL DAS ESPÉCIES  
LENHOSAS DE CERRADO NA FLONA DE PARAPEBA, MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Botânica, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2011

MARIA CAROLINA NUNES ALVES DA SILVA

**DINÂMICA E ECOLOGIA FUNCIONAL DAS ESPÉCIES  
LENHOSAS DE CERRADO NA FLONA DE PARAÓPEBA, MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Botânica, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 23 de fevereiro de 2011

---

Prof<sup>a</sup> Ds. Andreza Viana Neri

---

Prof<sup>o</sup> Ds. Amílcar W. Saporetti Júnior

---

Prof<sup>o</sup> Ds. João Augusto Alves Meira Neto  
(Orientador)

*Dedico este trabalho aos meus pais, Lúcio e Eliane, e à minha irmã, Maria Clara, pelo apoio e carinho. Vocês foram a base que me sustentou e me deu força para chegar até o final.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus. Ele que nas horas de fraqueza me deu forças para continuar a caminhada e seguir em frente.

Aos meus pais, Lúcio e Eliane, que desde sempre me apóiam em tudo na minha vida, e desta vez não poderia ser diferente, sem essa fortaleza de amor e garra que vêm de vocês, não teria chegado até aqui. À minha irmã, Clarinha, também agradeço.

A toda minha família, em especial aos meus tios Lila e Raminho, agradeço o carinho e a confiança depositada sempre.

À Universidade Federal de Viçosa, sobretudo ao Departamento de Biologia Vegetal, pela oportunidade de aprendizado e crescimento junto ao Programa de Pós-Graduação em Botânica. Ao querido secretário da Pós, Ângelo, pela dedicação, carinho e solicitude para com os alunos da Botânica.

Ao meu orientador, João Augusto Alves Meira Neto, pela acolhida, dedicação, confiança, amizade e compreensão oferecidas a mim durante esse tempo.

À Arcelor-Mittal pelo apoio financeiro durante o curso. Ao pessoal da SIF (Sociedade de Investigações Florestais) pela diligência concedida.

À Andreza Viana Neri e ao Professor Amílcar Saporetti pelas correções e sugestões.

Aos queridos amigos e colegas, companheiros de campo, Luís Benevides, Wellington (meu afilhadinho, Pezão), Vanessa, Bruno Henrique, obrigada pela ajuda e pelos momentos agradáveis que passamos juntos. À professora Aristéa Azevedo e ao Gilmar Valente, pela agradável companhia e auxílio no campo.

À Gau e Marcinha por tudo, pelas horas e horas de campo sempre juntas, na alegria e na tristeza, na saúde e na doença, pelo crescimento e amizade que cada uma proporcionou a outra, obrigada!

Aos amigos da Botânica, Fábio Matos, Gláucia Tolentino, Lorena Vieira, Luiz Magnago, Márcia Nascimento, Victor Peçanha, Thiago Rolim e Wellington Carvalho pela amizade e companheirismo durante este tempo, vocês tornaram a minha vida mais feliz em Viçosa.

Aos queridos e essenciais taxonomistas, José Martins (Fabaceae), Pedro Paulo (Moraceae) e Thiago Rolim (Melastomataceae) que ajudaram na determinação do material coletado. Ao Gilmar Valente, pelos ensinamentos e auxílio nas identificações das espécies de Cerrado.

Às amigas da república, Danielle e Manuela, pela compreensão nos momentos difíceis, pela amizade e confiança.

Aos amigos que me apoiaram, e torceram por mim, mesmo à distância. Airton Cysneiros, Armando Filho, Diana Machado, Ednaldo Santos, Edson Torres, Fernanda Angelo, Gabriella Vilella, Joyce Marinho, Julio Lira, Lilian Flores, Mirella Moraes, Priscila Castanha, Renata Pires, Renato Nascimento e Thyago Almeida.

Aos técnicos do Laboratório de Solos pela atenção nas análises.

Aos funcionários do Horto Botânico, Zé do Carmo, Celso e Alan, pela solicitude e gentileza sempre. Ao funcionário da UCP, Rogério, pelo auxílio com material vegetal.

À Rosângela, ao Zé Vicente e demais funcionários da FLONA de Paraopeba, pela amizade e hospitalidade durante as viagens de campo.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Botânica que contribuem todos os dias para o nosso crescimento intelectual e profissional.

E por fim, a todos que não tiveram seus nomes citados aqui, não menos importantes na minha vida, agradeço!

## **BIOGRAFIA**

MARIA CAROLINA NUNES ALVES DA SILVA, filha de José Lúcio Alves da Silva e Maria Eliane Nunes Alves da Silva, nascida aos 24 de maio de 1984, em Recife, Pernambuco.

Em dezembro de 2001, concluiu o ensino médio no Colégio Objetivo.

Em setembro de 2003, iniciou a graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas, na Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde concluiu o curso em dezembro de 2007.

Em março de 2009, ingressou no curso de Pós-Graduação em Botânica, na área de concentração Estrutura, Funcionamento e Manejo de Comunidades Vegetais, na Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

## SUMÁRIO

	<b>Pág.</b>
RESUMO.....	VII
ABSTRACT.....	IX
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	04
2.1 Área de estudo.....	04
2.2 Coleta e Tratamento de dados.....	04
2.3 Grupos Funcionais Edáficos (GFs) .....	08
2.4 Coleta e Análise do solo.....	09
2.5 Análise de Correspondência Canônica.....	09
3. RESULTADOS.....	09
3.1 Recrutamento, Mortalidade e Crescimento.....	09
3.2 Grupos Funcionais Edáficos (GFs).....	33
4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES.....	39
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
ANEXO I.....	49

## RESUMO

SILVA, Maria Carolina Nunes Alves da, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2011. **Dinâmica e ecologia funcional das espécies lenhosas de Cerrado na FLONA de Paraopeba, MG.** Orientador: João Augusto Alves Meira Neto.

A sucessão ou dinâmica da vegetação é a forma como a composição de espécies, e a fisionomia da vegetação, mudam um determinado local com o passar do tempo. Independente das relações filogenéticas ou taxonômicas, a classificação funcional de plantas permite a reunião de grupos de espécies que respondem, similarmente, aos fatores bióticos e abióticos, possibilitando melhor entendimento sobre o ecossistema. O objetivo geral deste trabalho foi avaliar a variação temporal na estrutura da vegetação, durante o período de quatro anos (2005-2009), em um gradiente de Cerrado localizado no Município de Paraopeba, Minas Gerais. O objetivo específico foi testar a hipótese de que diferentes grupos de espécies possuem diferentes adaptabilidades aos cinco tipos de solo do Cerrado de Paraopeba, com cada grupo funcional apresentando as maiores taxas de recrutamento e crescimento no tipo de solo a que estiverem melhor adaptadas. Para amostragem da vegetação, foram instalados cinco transectos de 20 x 100 m, divididos em parcelas de 10 x 10 m, totalizando um ha. Os transectos foram instalados em cinco áreas com solos diferentes visando amostrar diversas condições pedológicas, e consequentemente um maior número de fitofisionomias. Todos os indivíduos do estrato arbustivo-arbóreo presentes nas parcelas com circunferência à altura do solo (CAS)  $\geq 10$  cm foram marcados e medidos. Foram considerados como recrutas, todos os indivíduos que surgiram e que não tinham sido marcados e medidos anteriormente por não terem atendido aos critérios de inclusão, e consideradas mortas, todas as plantas amostradas no primeiro levantamento que não foram encontradas nas parcelas. A coleta de solos foi realizada nos cinco transectos marcados no primeiro levantamento. Tais transectos foram divididos em cinco parcelas de 20 x 20 m. Em um raio de cinco metros medidos a partir do centro de cada parcela, coletou-se aleatoriamente 10 amostras simples de solo com 0 – 20 cm de profundidade. As amostras foram homogeneizadas formando uma amostra composta de solo, somando cinco amostras por transecto, constituindo 25 amostras. Os tipos funcionais foram designados baseados na teoria das estratégias adaptativas de plantas - competidoras, tolerantes ao stress e ruderais. Foram observadas duas dessas estratégias primárias na FLONA: as competidoras (CC) e as tolerantes ao stress (AT), além de duas estratégias secundárias: as ASC (competidoras alumínio semi-tolerante) e ATC (competidora alumínio tolerante). Os grupos funcionais relacionados

às fisionomias e solos corroboram a literatura, mostrando que espécies com baixa tolerância, são realmente adaptadas a se estabelecerem nos solos onde os níveis de alumínio são baixos, enquanto aquelas com alta ou moderada tolerância têm capacidade de sobreviver a grandes concentrações deste elemento. A respeito do crescimento em área basal das espécies dentro dos grupos confirmamos as hipóteses, onde as ASC, obtiveram o maior crescimento em área basal (0,95 m<sup>2</sup>) no Latossolo Vermelho Mesotrófico, seguidas das CC (0,65 m<sup>2</sup>) sobre o mesmo tipo de solo. E com relação à densidade, novamente as ASC (23,6 ind.), seguida pelas CC (13,83 ind.) sobre Latossolo Vermelho Mesotrófico; e ainda, as ATC e AT com maior número de indivíduos no Cambissolo e Latossolo Amarelo, respectivamente. Contudo, embora o alumínio seja um mineral bastante disseminado nos solos do Cerrado, estudos desta natureza apenas apontam as espécies que se estabelecem nos solos com maior ou menor disponibilidade deste elemento.

## ABSTRACT

SILVA, Maria Carolina Nunes Alves da, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2011. **Dynamic and functional ecology of woody species of Cerrado in the FLONA Paraopeba, MG.** Adviser: João Augusto Alves Meira Neto.

The succession and vegetation dynamics is the form how the species composition and physiognomy of vegetation, change a particular location over time. Regardless of the taxonomic or phylogenetic relationships, the functional classification of plants allows the gathering of groups of species that respond similarly to biotic and abiotic factors, allowing better understanding the ecosystem. The aim of this study was to evaluate the temporal variation in vegetation structure during the period of four years (2005-2009), in a gradient of Cerrado Paraopeba located in the city of Minas Gerais. The specific objective was to test the hypothesis that different groups of species have different adaptability to soil types of the five Cerrado Paraopeba, each functional group with the highest rates of recruitment and growth on the soil type that are best adapted. For vegetation sampling, five transects were installed 20 x 100 m, divided into plots of 10 x 10 m, with a total ha. The transects were installed at five sites with different soil conditions in order to sample different soil conditions, and consequently a greater number of vegetation. All individuals of woody layer in the plots with a circumference at ground level (CAS)  $\geq 10$  cm were marked and measured. Were considered as recruits, all individuals have emerged and had not been previously measured and marked for not having met the inclusion criteria, and considered dead, all plants sampled in the first survey that were not found in the plots. The collection of soil was performed in five transects marked in the first survey. These transects were divided into five plots of 20 x 20 m. In a radius of five meters measured from the center of each plot was randomly collected 10 soil samples 0-20 cm depth, which were three repetitions. The samples were homogenized to form a composite sample of soil, adding five samples per transect, representing 25 samples. Functional types were assigned based on the theory of adaptive strategies of plants - competitors, ruderal and stress tolerant. We observed two primary strategies in the Paraopeba National Reserve Cerrado: the competitors (CC) and stress-tolerant (AT), and two secondary strategies: the ASC (aluminum semitolerant) and ATC (aluminum-tolerant competitors). The functional groups related to faces and soils corroborate literature showing that species with low tolerance, are actually tailored to settle in soils where aluminum levels are low, while those with high or moderate

resistance are able to survive high concentrations of element. Regarding the growth of basal area of species within the groups confirmed the hypothesis that the ASC had the highest growth in basal area ( $0.95 \text{ m}^2$ ) in Red Latosol Mesotrophic, followed by CC ( $0.65 \text{ m}^2$ ) on the same soil type. And with respect to density, again the ASC (23.6 ind.) followed by CC (13.83 ind.) on Red Latosol Mesotrophic, and yet, the ATC and AT with the highest number of individuals in the Yellow Cambisol and Yellow Latosol, respectively. However, while aluminum is a widespread mineral in soils of the Cerrado, such studies only indicate the species that are established in soils with greater or lesser availability of this element.

## 1. INTRODUÇÃO

A dinâmica ou sucessão vegetal, é a maneira pela qual a composição de espécies, bem como, a arquitetura tridimensional das plantas, muda um local específico ao longo do tempo (PICKETT et al. 2008). Dessa forma, atributos da história de vida de um organismo, em associação com o meio, determinam quais grupos de plantas podem estar presentes em um espaço (REICH et al. 2003). Tais atributos revelam habilidades de como adquirir, utilizar e conservar um recurso, uma vez que exercem influência no estabelecimento, sobrevivência e aptidão dos grupos de plantas (REICH et al. 2003).

No início da sucessão, as plantas vivem em habitats imprevisíveis, tais como a borda florestal, apresentam crescimento rápido e produzem uma grande quantidade de sementes pequenas, ao passo que as plantas que ocorrem em habitats constantes e previsíveis, como o interior florestal, exibem ciclo de vida longo e lançam sementes grandes, e em menor quantidade (CRAWLEY 1997; PICKETT et al. 2005). Assim, espécies de sementes pequenas seriam melhores colonizadoras enquanto as de sementes grandes seriam melhor competidoras (COOMES & GRUBB 2003).

Classificações não filogenéticas dos organismos, baseadas em diversos *trade-offs*, vêm sendo frequentemente utilizadas para descrever a estrutura e funcionamento dos ecossistemas (GITAY & NOBLE 1997). A classificação funcional de plantas, independente das relações filogenéticas ou taxonômicas, possibilita reunir grupos de espécies que respondem, semelhantemente, aos fatores bióticos e abióticos, permitindo um melhor entendimento sobre o ecossistema (WOODWARD & KELLY 1997).

A respeito de tipos funcionais de plantas, Grime (1977, 1979) observou a existência de dois fatores limitantes da biomassa das plantas, o estresse e o distúrbio. O primeiro consiste das condições que limitam o crescimento, como a falta de água, luz e nutrientes, e o segundo, está associado com a destruição parcial ou total da planta por meio da ação de herbívoros, patógenos, dentre outras. A partir disso, Grime (1977) propôs três estratégias (CSR) que as plantas poderiam apresentar na ocupação de diferentes ambientes, Competidoras (C), Tolerantes ao Estresse (S) e Ruderais (R). Portanto, as Competidoras seriam plantas altamente competitivas, que usufruem de condições ambientais favoráveis, absorvendo nutrientes e crescendo rapidamente; as Tolerantes ao Estresse são adaptadas, ou, ao menos suportam condições de escassez de recursos; e as Ruderais, apresentam habilidade de invasão e desenvolvimento em áreas perturbadas (GRIME 1979).

A teoria das estratégias adaptativas de Grime (2001) é uma extensão da teoria de seleção  $r/K$  lançada por MacArthur & Wilson (1967). Esta teoria propõe que as espécies  $r$ -estrategistas, que apresentam maior investimento em reprodução e ciclo de vida curto, sejam equivalentes às espécies Ruderais, enquanto que as  $K$ -estrategistas, com baixa taxa de crescimento e ciclo de vida longo, sejam análogas as espécies Competidoras e às Tolerantes ao Estresse. Contudo, entre estes extremos, muitas espécies se incluíam ao longo de um gradiente de condições ambientais (PIANKA 1970). Dessa maneira, foi proposto o modelo triangular de Grime (1977) visando descrever as situações intermediárias entre competição, distúrbio e estresse.

O modelo triangular apresenta, além das estratégias primárias (CSR), quatro estratégias secundárias. Ruderal Competidora (CR), frequentes em ambientes com baixo estresse e competição; Competidora Tolerante ao Estresse (CS) ocorre em ambientes não perturbados, com nível intermediário de estresse; Ruderais Tolerantes ao Estresse (SR), presentes em habitats com estresse moderado e sujeitos a pequenos distúrbios; e, plantas CSR, ocorrem em habitats sujeitos à competição moderada, perturbação e estresse (GRIME 2001).

Grime (1977; 2001) sugere que a planta será competitivamente superior se for capaz de captar recursos mais rapidamente do que suas vizinhas. Entretanto, Tilman (1982) ressaltou que um importante indicador da capacidade competitiva de uma espécie, seria a habilidade da planta em continuar a captar recursos, mesmo que em níveis bem baixos. Isso significa que em uma escala de anos, a espécie que apresentar capacidade de reduzir a concentração do recurso limitante no solo (por exemplo, o Nitrogênio) ao nível mais baixo, mantendo sua população, seria tida como competidor de sucesso.

Estudos para compreensão de processos fisiológicos e bioquímicos adaptativos utilizados pelas plantas para crescimento em solos ácidos e alcalinos vêm sendo realizados há aproximadamente duas décadas (RAMIREZ-RODRIGUEZ et al. 2005). A esse respeito, os solos da região do Cerrado são constituídos, principalmente, de Latossolos Vermelhos e Amarelos (46%), podzólicos (15,1%), e areias quartzosas (15,2%). Os Latossolos ocupam na paisagem posição de relevo suave ondulado, facilitando sua mecanização, com baixa saturação de bases trocáveis (K, Ca e Mg) e alta acidez, resultando em altos níveis de saturação por alumínio (FRANCO et al. 2008; REATTO et al. 2008).

De acordo com Goodland (1971), o Cerrado é caracterizado por cinco fitofisionomias. Campo Limpo, Campo Sujo, Campo Cerrado, Cerrado *sensu stricto* e Cerradão. O Cerradão ocorre tanto sobre solos Mesotróficos como sobre solos Distróficos. Os Mesotróficos possuem características bem definidas de solos, apresentando altos teores de cálcio e ausência quase completa de alumínio trivalente trocável ( $Al^{3+}$ ) (FURLEY & RATTER 1988). Em contrapartida, Cerradões Distróficos trazem altos teores de alumínio ( $Al^{3+}$ ) e pouco cálcio (HENRIQUES 2005).

O efeito da acidez no solo é comumente causado por alterações químicas. Entre estas alterações estão a solubilização do alumínio (Al), manganês (Mn) e ferro (Fe) na solução do solo chegando a níveis tóxicos, como também a complexação de elementos essenciais, sendo o fósforo (P) o mais limitado (KOCHIAN 2005; VON-UEXKULL & MUTTERT 1995). Além disso, a decomposição da matéria orgânica aumenta a acidez por ser a amônia um dos primeiros produtos formados (LOPES 1989), e a lixiviação do cálcio e magnésio do solo pela água da chuva, sendo substituídos pelo alumínio, manganês e hidrogênio na solução do solo. (LOPES & GUILHERME 1994).

A toxicidade do alumínio como relatado por Vitorello et al. (2005) é a forma mais comum de toxicidade de metais em plantas, sendo sua ocorrência limitada apenas pelo fator salinidade. Tendo em vista que é pH-dependente de solubilidade, o alumínio tóxico ocorre apenas em locais onde o pH está abaixo de 5,5. A esse respeito, Kochian (1995) afirmou que o primeiro sintoma de toxicidade do Al detectável é perceptível em questão de minutos, pois ocorre a inibição da expansão e alongação das células das raízes, e logo após, a divisão celular. Em função da rápida reatividade do Al, as injúrias podem ocorrer na parede celular, na membrana plasmática, no citoesqueleto e até no núcleo celular. (HARTWIG et al. 2007). Conseqüentemente, o conhecimento sobre a manifestação da toxicidade do Al nas plantas é importante, para melhor compreensão dos mecanismos de tolerância a este elemento (VITORELLO et al. 2005).

As espécies de plantas podem ser susceptíveis ou não a um determinado tipo de estresse. Cada tipo e intensidade pode exercer um efeito diferente na composição de espécies de uma comunidade. Sendo assim, uma vez que o estresse severo pode eliminar as espécies denominadas competidoras em detrimento das espécies tolerantes (GRIME 2001), espera-se que na área estudada seja observado um *trade-off* entre as espécies competidoras e as espécies tolerantes, dependente das condições ambientais observadas. Esse *trade-off* se dá na habilidade de competir por luz que é menor quanto mais tolerante ao estresse pelo alumínio for uma planta.

Este estudo teve por objetivos avaliar a variação temporal na estrutura da vegetação, durante o período de quatro anos (2005-2009), em um gradiente de Cerrado na FLONA do Município de Paraopeba, Minas Gerais, e, com base na teoria das estratégias de Grime (2001), testar a hipótese de que diferentes grupos de espécies possuem diferentes adaptabilidades aos cinco tipos de solo do Cerrado de Paraopeba, cada grupo funcional com maiores taxas de recrutamento e de crescimento no tipo de solo a que estiverem melhor adaptadas.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Área de estudo**

Este estudo foi realizado na Floresta Nacional (FLONA) de Paraopeba (19°20'S e 44°20'W), a qual está localizada no Município de Paraopeba, Estado de Minas Gerais (Figura 1). Esta unidade de conservação abrange uma área de 200 ha, dos quais 150 ha são de Cerrado, onde as fitofisionomias variam desde cerrado *sensu stricto* (formas savânicas) a cerradões (“woodlands”), e os 50 ha restantes são destinados à experimentação florestal (NERI 2007).

O clima da área é classificado como tropical úmido, AW, de acordo com o sistema de Köppen, apresentando verões chuvosos e estação seca entre os meses de abril e setembro (Figura 2). A altitude varia de 734 m ao Sul a 750 m ao Norte, e os solos do Cerrado da FLONA de Paraopeba foram definidos segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos como Latossolo Vermelho (LV), Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA), Latossolo Amarelo (LA), Cambissolo (Cxb) e Neossolo Flúvico (EMBRAPA 1999).

### **2.2 Coleta e Tratamento de dados**

Em 2005, foi realizado por Neri (2007) um levantamento quantitativo utilizando o método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974). Para amostragem foram instalados cinco transectos de 20 x 100 m, divididos em parcelas de 10 x 10 m, totalizando uma área de um hectare. Os transectos foram instalados em cinco áreas com solos diferentes (Latossolo Vermelho Distrófico, Latossolo Vermelho Mesotrófico, Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Amarelo e Cambissolo Amarelo) visando amostrar diversas condições pedológicas, bem como um maior número de fitofisionomias. Todos os indivíduos do estrato arbustivo-arbóreo presentes nas parcelas com circunferência à altura do solo (CAS)  $\geq 10$  cm foram marcados e medidos. Em

2009, foi realizada uma reamostragem das parcelas estudadas em 2005, sendo considerados como recrutas, todos os indivíduos que surgiram e que não tinham sido marcados e medidos anteriormente por não terem atendido aos critérios de inclusão. Foram consideradas mortas todas as plantas amostradas no primeiro levantamento que não foram encontradas nas parcelas, juntamente com as plantas em pé mortas. A diferença entre o número de indivíduos de 2005 e 2009 corresponde ao saldo entre indivíduos mortos e recrutados.

Para a reamostragem foram calculados os parâmetros fitossociológicos utilizados para descrever a estrutura da comunidade: densidade, dominância e frequência absolutas e relativas, valor de cobertura e valor de importância para a espécie (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974; ROSOT et al. 1982). Os cálculos foram estimados utilizando o programa Mata Nativa 2 (CIENITEC 2006), conforme as fórmulas abaixo:

$$\text{Densidade absoluta (DA)} = n_i/A$$

$$\text{Densidade relativa (DR)} = 100 n_i/ N_a$$

$$\text{Dominância absoluta (DoA)} = AB_i/ A$$

$$\text{Dominância relativa (DoR)} = 100 AB_i / AB_T$$

$$\text{Frequência absoluta (FA)} = 100 U_i/ U_T$$

$$\text{Frequência relativa (FR)} = 100 FA/ \Sigma FA_i$$

$$\text{Valor de cobertura (VC)} = DR + DoR$$

$$\text{Valor de importância (VI)} = DR + FR + DoR$$

Onde:

$n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$ ,

$N$  = número de indivíduos amostrados,

$A$  = área amostrada (em hectare),

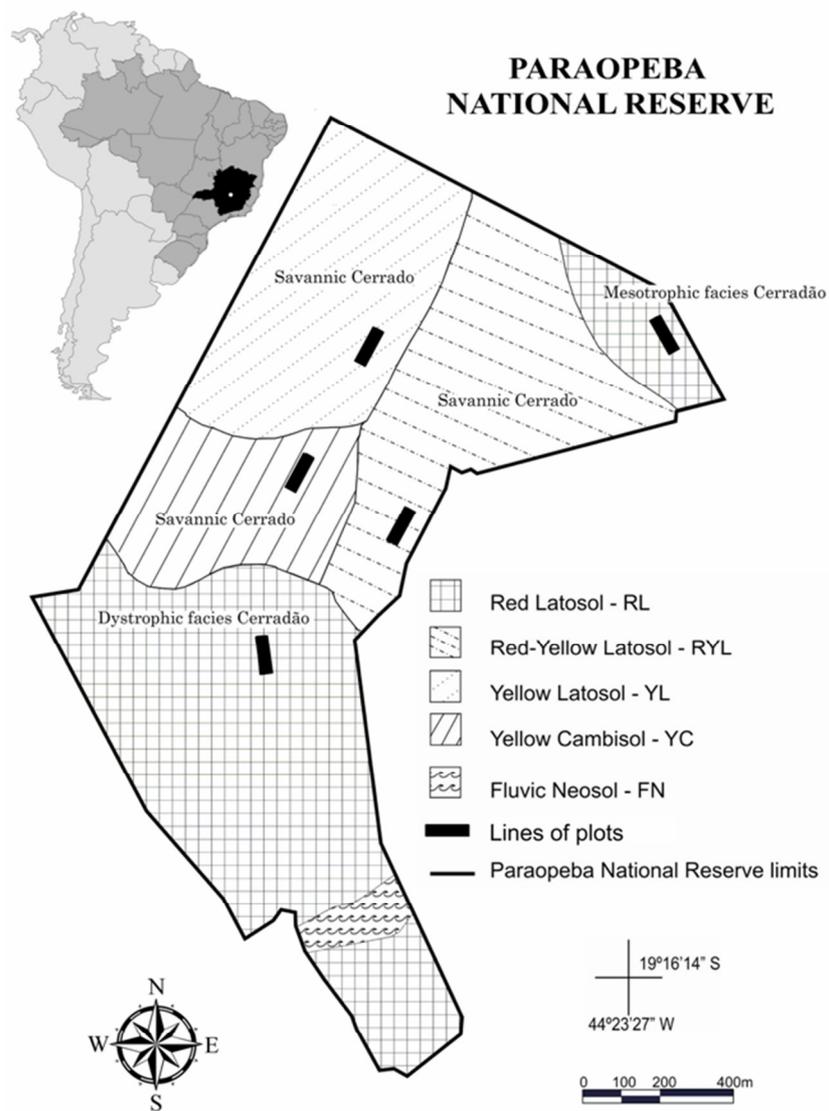
$AB$  = área basal individual,

$AB_i$  = área basal da espécie  $i$ , obtida da soma das áreas basais individuais a partir da fórmula do círculo ( $m^2$ ),

$AB_T$  = área basal total amostrada ( $m^2$ ),

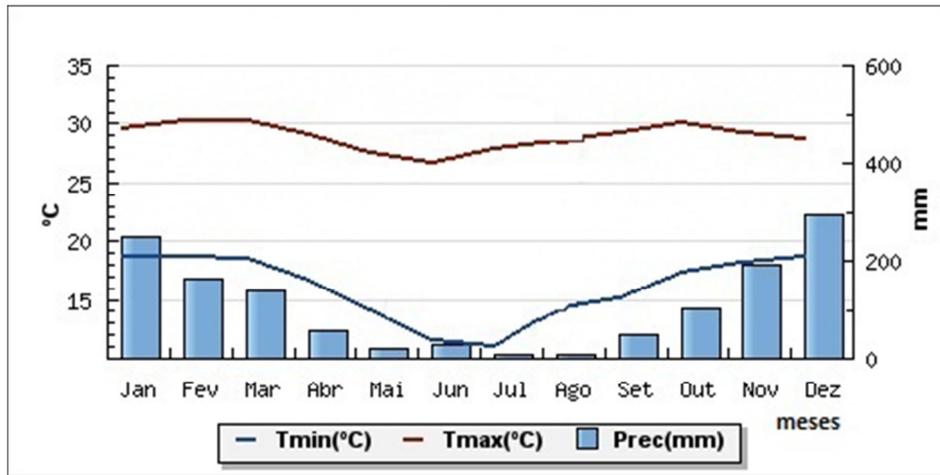
$U_i$  = número de unidades amostrais com a ocorrência da espécie  $i$ ,

$U_T$  = número total de unidades amostrais.



**Figura 1.** Mapa esquemático de solos e cobertura vegetal da FLONA de Paraopeba (MG), adaptado de Neri (2007) (Red Latosol = Latossolo Vermelho; Red-Yellow Latosol = Latossolo Vermelho-Amarelo; Yellow Latosol = Latossolo Amarelo; Yellow Cambisol = Cambissolo Amarelo; Fluvic Neosol = Neossolo Flúvico).

Variações de densidade, diâmetro médio e área basal entre os dois levantamentos foram avaliadas considerando as parcelas como repetições e empregando o teste “t” de Student (ZAR 1996), uma vez que os dados foram considerados normais. A diversidade de Shannon (H’) foi calculada utilizando a abundância das espécies comparando-se os anos de 2005 e 2009 através do software Past (HAMMER et al. 2001).



**Figura 2.** Dados climatológicos mensais do município de Paraopeba, Minas Gerais, evidenciando os meses de estação seca (abril a setembro). Os dados representam uma média do período entre os anos de 1961 e 1990.

Fonte: <http://jornaldotempo.uol.com.br/climatologia.html/Paraopeba-MG>.

O incremento médio anual em diâmetro, bem como as taxas de recrutamento (R), mortalidade (M) e ganho real (GR) foram calculados através da formulação algébrica de taxas anuais proposta por SHEIL et al. (1995), seguindo as fórmulas:

$$M = \{ 1 - [(N_0 - m)/N_0]^{1/\Delta t} \} * 100$$

$$R = [1 - (1 - r/N_f)^{1/\Delta t}] * 100$$

$$GR = \{ [(N_f / N_0)^{1/\Delta t} - 1] * 100$$

$$IMD = (dmf-dmi) / \Delta t$$

Em que:

$N_0$  = número de indivíduos no primeiro levantamento,

$m$  = número de mortes no intervalo de tempo,

$r$  = número de indivíduos recrutados,

$\Delta t$  = intervalo de tempo entre os levantamentos ( $t_1 - t_0$ ),

$N_f$  = número de indivíduos no segundo levantamento,

$dmf$  = diâmetro médio do segundo levantamento,

$dmi$  = diâmetro médio do primeiro levantamento.

Tais taxas foram calculadas tanto para comunidade quanto para as populações mais abundantes e classes de diâmetro. Para se avaliar, entre os levantamentos de 2005 e 2009, diferenças na distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetro, realizou-se um teste de qui-quadrado ( $\chi^2$ ) (APPOLINÁRIO et al. 2005).

O material vegetal coletado foi tratado seguindo os procedimentos usuais de herborização (FIDALGO et al. 1989). Identificações foram realizadas mediante consulta ao Herbário do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa (VIC), e à literatura especializada.

### 2.3 Grupos Funcionais Edáficos (GFs)

A definição dos nomes dos grupos funcionais foi baseada na teoria das estratégias adaptativas de Grime (1977, 1979 e 2001), onde as plantas apresentam três estratégias principais: Competidoras, Tolerantes ao Estresse e Ruderais. Foi realizado estudo em vegetação de Cerrado, onde os GFs foram designados pela capacidade de tolerar o estresse causado pela presença do  $Al^{3+}$  (Alumínio trocável) no solo (Neri et al. inédito), não sendo consideradas as estratégias das ruderais.

Os GFs foram classificados como:

- Competidoras-Calcícolas (CC): São predominantes no Cerradão Mesotrófico, estando relacionadas a altas concentrações de matéria orgânica e Cálcio nos solos com baixa concentração de  $Al^{3+}$ .
- Competidoras Alumínio Semi-Tolerantes (ASC): Ocorrentes em solos com altas concentrações de matéria orgânica e baixas concentrações de alumínio trocável. Estão presentes especialmente nas formações de Cerradão (Distrófico e Mesotrófico), e no Cerrado savânico sobre Latossolo Vermelho-Amarelo, correspondendo ao Cerrado denominado de *sensu stricto* Denso na FLONA.
- Competidoras Alumínio-Tolerantes (ATC): Estão divididas em dois grupos. O grupo das ATC1 predominam em solos onde a área basal é correlacionada positivamente com o  $Al^{3+}$ ; e as ATC2, onde a interação positiva do  $Al^{3+}$  com a matéria orgânica é essencial.
- Alumínio-Tolerante (AT): como designado, neste grupo ocorrem as espécies tolerantes às altas concentrações de alumínio no solo, independente de relações negativas com a matéria orgânica presente. São encontradas essencialmente nas fisionomias savânicas sobre Latossolo Amarelo e Cambissolo Amarelo.

## **2.4 Coleta e Análise do solo**

A coleta de solos foi realizada em cada um dos cinco transectos instalados por Neri (2007) no ano de 2005. Os transectos foram divididos em cinco parcelas de 20 x 20 m. Em um raio de cinco metros medidos a partir do centro de cada parcela, coletou-se aleatoriamente 10 amostras de solo com 0 – 20 cm de profundidade, das quais foram feitas três repetições. As amostras foram homogeneizadas formando uma amostra composta de solo, somando cinco amostras por transecto, totalizando 25 amostras.

As amostras de solo foram secas ao ar e peneiradas (2 mm) (EMBRAPA 1997), para determinação das propriedades químicas, e encaminhadas ao Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Viçosa, onde foram determinados os teores de Alumínio (Al), Cálcio (Ca), Ferro (Fe), Fósforo (P), Magnésio (Mg), Nitrogênio (N), Potássio (K) e matéria orgânica (MO).

## **2.5 Análise de Correspondência Canônica**

Para análise de estatística multivariada dos grupos funcionais edáficos existentes no Cerrado da FLONA de Paraopeba, foram construídas, matrizes com os dados ambientais e com os dados de abundância das espécies em cada um dos cinco transectos. A matriz que utilizou os dados de abundância foi feita com todas as espécies que apresentaram número igual ou superior a 20 indivíduos, o que constituiu 74 espécies. Na matriz que apresentou os dados ambientais como variáveis, foram utilizados os teores de Alumínio (Al), Cálcio (Ca), Ferro (Fe), Fósforo (P), Magnésio (Mg), Nitrogênio (N), Potássio (K) e matéria orgânica (MO), das amostras de solos de cada parcela.

A Análise de Correspondência Canônica (CCA) foi realizada utilizando o software PC-ORD for Windows versão 5.10 (McCUNE & MEFFORD, 2006).

# **3. RESULTADOS**

## **3.1 Recrutamento, Mortalidade e Crescimento**

No Cerrado *lato sensu*, o recrutamento foi superior à mortalidade, apresentando 1118 recrutados e 409 mortes, levando a um ganho real de 709 indivíduos, durante o intervalo de quatro anos. Dessa maneira, a comunidade amostrada apresentou taxa de recrutamento de 5,8% ao ano, e taxa de mortalidade de 2,57% ao ano (Tabela 1; Figura 3). Dentre as populações mais abundantes, ocorreram os maiores valores de mortos e

ingressantes, como observado nas populações de *M. albicans*, *A. edulis* e *X. aromatica*, que se encontram entre as mais importantes estruturalmente (Tabela 1; Figura 4).

Determinadas espécies apresentaram altas taxas de recrutamento *Bauhinia* sp. (29,29%), e, *R. elaeocarpum*, *Qualea cordata* (Mart.) Spreng. e *Zanthoxylum riedelianum* Engl. com 24,02% cada. Outras espécies atingiram 100% na taxa de recrutamento, com a chegada de um indivíduo: *Chorisia speciosa* A. St.-Hil., *Davilla elliptica* A. St.-Hil., *Ficus obtusifolia* Kunth. Da mesma forma, algumas espécies representadas por apenas um indivíduo, revelaram 100% de mortalidade, estando entre elas: *Erythroxylum* sp., *Tabebuia caraiba* (Mart.) Bureau e *Tabebuia* sp. (Tabela 1). O saldo entre o número de indivíduos mortos e recrutados foi positivo para a maior parte das espécies, especialmente para *M. albicans* (230), *A. edulis* (127) e *X. aromatica* (63), (Tabela 2; Figura 4).

Houve um incremento médio em diâmetro na comunidade de 0,27 cm ao ano. Apenas 16,18% dos indivíduos sofreram redução em seus diâmetros, havendo, dessa diferença significativa entre os dois períodos ( $t=-25,2$ ;  $p=0,00$ ). Além disso, também foi revelada diferença significativa nos parâmetros de área basal ( $t=-14,48$ ;  $p=0,00$ ), com um aumento médio total da comunidade de 2,76 m<sup>2</sup>/ha/ano, e densidade ( $t=-20,5$ ;  $p=0,00$ ) apresentando 2,79 ind/ha/ano.

A redução em área basal ocorreu em 13 das populações mais abundantes, sendo a mais afetada *Erythroxylum* sp. (-1,48 cm/ano), seguida de *S. flexuosa* (-1,22 cm/ano) e *D. mollis* (-1,19 cm/ano) (Tabela 3). No caso de *S. flexuosa*, houve um distúrbio causado por queda de árvores nas parcelas onde a espécie era abundante, causando a morte de alguns indivíduos, o que levou à uma diminuição do diâmetro médio. Por outro lado, dentre as populações mais abundantes, a maioria teve variação positiva como *P.elegans* (1,05 cm/ano), *C. langsdorffii* (1,04 cm/ano), *A. polyphylla* (1,03 cm/ano) *C. major* (0,82 cm/ano), *V. tucanorum* (0,76 cm/ano) e *R. elaeocarpum* (0,75 cm/ano) (Tabela 3).

**Tabela 1.** Taxas anuais de mortalidade ( $m$ ) e recrutamento ( $r$ ), absolutas e relativas (entre parêntesis), das espécies presentes em um hectare de Cerrado na FLONA de Paraopeba, Minas Gerais.  $N_0$ =número de indivíduos em 2005; Cerradão Distrófico (CD), *sensu stricto* Latossolo Amarelo (LA), *sensu stricto* Cambissolo (Cxb), *sensu stricto* Denso, Cerradão Mesotrófico (CM) e Cerrado *lato sensu (lato)*.

Espécies	CD			Cxb			LA			Denso			CM			lato		
	$N_0$	$m$	$r$	$N_0$	$m$	$r$	$N_0$	$m$	$r$	$N_0$	$m$	$r$	$N_0$	$m$	$r$	$N_0$	$m$	$r$
<i>Acacia polyphylla</i>	7	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	2(24)	1	0(0)	0(0)	9	0(0)	2(4,9)
<i>Aegiphila lhotskyana</i>	1	1(100)	0(0)	1	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1(15,9)	0(0)
<i>Agonandra brasiliensis</i>	2	0(0)	2(15,9)	-	-	-	-	-	-	1	1(100)	0(0)	1	1(100)	0(0)	4	2(15,9)	2(9,6)
<i>Alibertia edulis</i>	6	-	-	14	2(3,8)	0(0)	17	1(1,5)	2(2,7)	98	2(0,5)	27(5,9)	173	0(0)	106(11,3)	308	9(0,7)	136(8,7)
<i>Allophylus edulis</i>	-	4(24)	1(3,8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)	1	0(0)	0(0)
<i>Annona coriacea</i>	1	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)
<i>Annona crassiflora</i>	5	1(5,4)	0(0)	5	0(0)	0(0)	1	0(0)	1(15,9)	9	0(0)	0(0)	-	-	-	20	1(1,3)	1(1,2)
<i>Aspidosperma subincanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	0(0)	0(0)	5	0(0)	0(0)
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	8	1(3,3)	0(0)	-	-	-	-	-	-	11	0(0)	0(0)	5	1(5,4)	2(9,6)	23	2(2,2)	2(2,1)
<i>Astronium fraxinifolium</i>	12	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	2	0(0)	0(0)	4	4(100)	0(0)	30	4(3,5)	0(0)
<i>Baccharis platypoda</i>	-	-	-	3	2(24)	1(6,9)	15	3(5,4)	32(24,8)	1	1(100)	0(0)	-	-	-	19	6(9,1)	33(22,3)
<i>Bauhinia sp.</i>	1	0(0)	2(24)	-	-	-	0	0(0)	1(100)	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	3(29,3)
<i>Bowdichia virgilioides</i>	51	0(0)	0(0)	1	0(0)	0(0)	6	0(0)	1(3,8)	9	0(0)	0(0)	13	3(6,3)	0(0)	80	3(1)	1(0,3)
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	28	7(6,9)	4(3,3)	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)	1	0(0)	2(24)	30	7(6,4)	6(4,5)
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	-	-	-	5	0(0)	0(0)	5	0(0)	0(0)	1	0(0)	0(0)	-	-	-	11	0(0)	0(0)
<i>Byrsonima crassa</i>	-	-	-	2	0(0)	0(0)	-	-	-	1	0(0)	1(15,9)	-	-	-	3	0(0)	1(6,9)
<i>Byrsonima crassifolia</i>	2	0(0)	0(0)	47	2(1,1)	18(7,8)	53	4(1,9)	12(5)	16	4(6,9)	2(2,9)	-	-	-	118	10(2,2)	32(5,8)
<i>Byrsonima sp.</i>	-	-	-	1	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	-	-	-	2	0(0)	1(9,6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0(0)	1(9,6)
<i>Cabrlea canjerana</i>	11	2(4,9)	2(4,1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	2(4,9)	2(4,1)
<i>Callisthene major</i>	0	0(0)	1(100)	-	-	-	-	-	-	14	0(0)	21(20,5)	3	0(0)	0(0)	17	0(0)	22(18,7)

(continuação Tabela 1)

Espécies	CD			Cxb			LA			Denso			CM			lato		
	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r
<i>Campomanesia velutina</i>	4	0(0)	3(13,1)	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)	8	0(0)	0(0)	13	0(0)	3(5,1)
<i>Caryocar brasiliense</i>	4	0(0)	0(0)	-	-	-	3	0(0)	0(0)	6	1(4,5)	0(0)	5	5(100)	0(0)	18	6(9,6)	0(0)
<i>Casearia rupestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	1(1,3)	2(2,4)	20	1(1,3)	2(2,4)
<i>Casearia sylvestris</i>	1	0(0)	0(0)	-	-	-	1	0(0)	0(0)	1	0(0)	0(0)	1	0(0)	0(0)	4	0(0)	0(0)
<i>Chorisia speciosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0(0)	1(100)	0	0(0)	1(100)
<i>Connarus suberosus</i>	2	2(100)	0(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)	3	2(24)	0(0)
<i>Copaifera langsdorffii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0(0)	1(6,9)	8	0(0)	0(0)	11	0(0)	1(2,2)
<i>Couepia grandiflora</i>	4	1(6,9)	0(0)	-	-	-	-	-	-	8	0(0)	2(5,4)	3	0(0)	0(0)	15	1(1,7)	2(3,1)
<i>Coussarea cornifolia</i>	53	2(1)	16(6,4)	-	-	-	-	-	-	7	1(3,8)	7(15,9)	-	-	-	60	3(1,3)	23(7,8)
<i>Curatella americana</i>	-	-	-	22	0(0)	3(3,1)	7	0(0)	1(3,3)	4	0(0)	0(0)	-	-	-	33	0(0)	4(2,8)
<i>Cybianthus detergens</i>	7	3(13,1)	3(8,5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3(13,1)	3(8,5)
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	1	0(0)	1(15,9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)	2	0(0)	1(9,6)
<i>Dalbergia miscolobium</i>	4	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)	5	0(0)	0(0)
<i>Davilla elliptica</i>	-	-	-	-	-	-	0	0(0)	1(100)	-	-	-	-	-	-	0	0(0)	1(100)
<i>Davilla rugosa</i>	-	-	-	-	-	-	2	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	2	0(0)	0(0)
<i>Didymopanax macrocarpus</i>	-	-	-	7	0(0)	1(3,3)	3	0(0)	1(6,9)	-	-	-	-	-	-	10	0(0)	2(4,5)
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	2(2,1)	0(0)	25	2(2,1)	0(0)
<i>Dimorphandra mollis</i>	-	-	-	10	1(2,6)	0(0)	1	0(0)	1(15,9)	5	0(0)	0(0)	1	0(0)	0(0)	17	1(1,5)	1(1,4)
<i>Diospyros hispida</i>	4	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0(0)	0(0)
<i>Diospyros sericea</i>	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)
<i>Endlicheria paniculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0(0)	0(0)	2	0(0)	0(0)
<i>Erythroxylum daphnites</i>	6	0(0)	4(12)	35	4(3)	7(4,5)	29	0(0)	7(5,3)	21	1(1,2)	8(7,8)	23	17(28,5)	4(3,9)	114	22(5,2)	30(5,7)
<i>Erythroxylum deciduum</i>	-	-	-	21	0(0)	3(3,3)	6	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	27	0(0)	3(2,6)

(continuação Tabela 1)

Espécies	CD			Cxb			LA			Denso			CM			lato		
	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r
<i>Erythroxylum sp.</i>	-	-	-	3	3(100)	0(0)	4	4(100)	0(0)	8	8(100)	0(0)	-	-	-	15	15(100)	0(0)
<i>Erythroxylum suberosum</i>	1	0(0)	0(0)	19	5(7,4)	1(1,3)	10	1(2,6)	0(0)	24	3(3,3)	0(0)	2	1(15,9)	0(0)	56	10(4,8)	1(0,4)
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	-	-	-	7	0(0)	0(0)	8	1(3,3)	0(0)	2	0(0)	0(0)	-	-	-	17	1(1,5)	0(0)
<i>Eugenia dysenterica</i>	1	1(100)	0(0)	60	0(0)	5(2)	24	1(1,1)	2(2)	26	0(0)	1(0,9)	7	1(3,8)	0(0)	118	3(0,6)	8(1,6)
<i>Ficus obtusifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0(0)	1(100)	-	-	-	0	0(0)	1(100)
<i>Guapira ferruginea</i>	1	0(0)	0(0)	-	-	-	2	2(100)	0(0)	-	-	-	-	-	-	3	2(24)	0(0)
<i>Guapira noxia</i>	3	0(0)	0(0)	1	1(100)	0(0)	3	1(9,6)	0(0)	15	2(3,5)	3(4,5)	1	1(100)	0(0)	23	5(5,9)	3(3)
<i>Guazuma ulmifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1(9,6)	0(0)	3	1(9,6)	0(0)
<i>Guettarda viburnoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0(0)	0(0)	10	0(0)	0(0)
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	12	0(0)	0(0)	-	-	-	6	0(0)	0(0)	19	1(1,3)	1(1,3)	5	1(5,4)	0(0)	42	2(1,2)	1(0,6)
<i>Hyptis cana</i>	1	0(0)	2(24)	3	0(0)	1(6,9)	13	6(14,3)	3(5,1)	1	1(100)	2(24)	-	-	-	18	7(11,6)	8(8,8)
Indet 2781	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1(100)	0(0)	-	-	-	1	1(100)	0(0)
Indet 3108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1(100)	0(0)	-	1(100)	0(0)	1	1(100)	0(0)
Indet 4055	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1(100)	0(0)
Indet R1127	0	0(0)	1(100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0(0)	1(100)
Indet R1147	0	0(0)	1(100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0(0)	1(100)
Indet R686	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0(0)	1(100)	1	0(0)	0(0)	1	0(0)	1(15,9)
<i>Kielmeyera coriacea</i>	-	-	-	23	0(0)	12(10)	5	0(0)	2(8,1)	22	0(0)	0(0)	4	3(29,3)	0(0)	54	3(1,4)	14(5,6)
<i>Kielmeyera rubriflora</i>	-	-	-	1	0(0)	0(0)	2	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	3	0(0)	0(0)
<i>Lacistema hasslerianum</i>	1	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)
<i>Lafoensia pacari</i>	-	-	-	1	0(0)	0(0)	-	-	-	2	0(0)	0(0)	-	-	-	3	0(0)	0(0)
<i>Leandra sp.</i>	-	-	-	4	0(0)	1(5,4)	1	0(0)	0(0)	0	0(0)	1(100)	-	-	-	5	0(0)	2(8,1)
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	6	2(9,6)	0(0)	2	0(0)	2(15,9)	14	1(1,8)	3(4,7)	44	3(1,7)	1(0,6)	12	4(9,6)	0(0)	78	10(3,4)	6(1,8)
<i>Lithraea molleoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)	7	4(19,1)	0(0)	8	4(15,9)	0(0)
<i>Luehea divaricata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142	23(4,3)	1(0,2)	142	23(4,3)	1(0,2)
<i>Machaerium cf scleroxylon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	1(15,9)	1	0(0)	1(15,9)

(continuação Tabela 1)

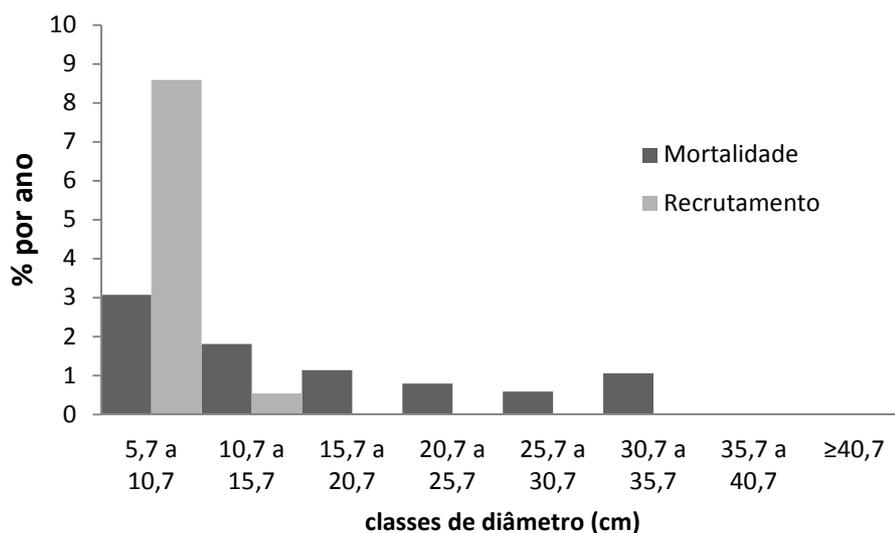
Espécies	CD			Cxb			LA			Denso			CM			lato		
	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r
<i>Machaerium opacum</i>	17	2(3,1)	1(1,4)	15	1(1,7)	3(4,5)	3	0(0)	0(0)	17	1(1,5)	1(1,4)	10	1(2,6)	0(0)	62	5(2,1)	5(1,9)
<i>Machaerium</i> sp1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0(0)	0(0)	2	0(0)	0(0)
<i>Machaerium stipitatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	1(15,9)	1	0(0)	1(15,9)
<i>Machaerium villosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0(0)	0(0)	5	0(0)	0(0)
<i>Magonia pubescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	118	38(9,3)	1(0,2)	118	38(9,3)	1(0,2)
<i>Miconia albicans</i>	54	6(2,9)	37(12,2)	244	8(0,8)	138(10,6)	64	10(4,2)	64(15,9)	32	1(0,8)	16(9,6)	-	-	-	394	25(1,6)	255(11,7)
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	1(0,8)	2(1,5)	32	1(0,8)	2(1,5)
<i>Myrcia formosiana</i>	2	0(0)	0(0)	0	0(0)	1(100)	3	1(9,6)	0(0)	-	-	-	-	-	-	5	1(5,4)	1(4,5)
<i>Myrcia lingua</i>	3	0(0)	1(6,9)	7	0(0)	3(8,5)	8	0(0)	1(2,9)	39	2(1,3)	4(2,4)	7	3(13,1)	1(3,3)	64	5(2)	10(3,6)
<i>Myrcia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0(0)	0(0)	0	0(0)	1(100)	2	0(0)	1(9,6)
<i>Myrcia splendens</i>	19	1(1,3)	13(12,2)	-	-	-	3	0(0)	1(6,9)	5	0(0)	1(4,5)	22	0(0)	7(6,7)	49	1(0,5)	22(8,9)
<i>Myrcia tomentosa</i>	-	-	-	1	0(0)	0(0)	5	1(5,4)	2(8,1)	27	3(2,9)	2(1,8)	32	5(4,2)	4(2,9)	65	9(3,7)	8(2,9)
<i>Myrsine guianensis</i>	-	-	-	-	-	-	6	1(4,5)	3(9,6)	16	0(0)	10(11,4)	5	2(12)	0(0)	27	3(2,9)	13(9,4)
<i>Myrsine umbellata</i>	-	-	-	-	-	-	3	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	3	0(0)	0(0)
Myrtaceae1	0	0(0)	1(100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0(0)	1(100)
Myrtaceae2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0(0)	0(0)	4	0(0)	0(0)
<i>Neea theifera</i>	6	2(9,6)	0(0)	1	0(0)	0(0)	2	2(100)	0(0)	2	2(100)	0(0)	-	-	-	11	6(17,9)	0(0)
Nyctaginaceae 1	-	-	-	-	-	-	2	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	2	0(0)	0(0)
<i>Ocotea</i> sp.	15	1(1,7)	10(12)	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)	0	0(0)	1(100)	16	1(1,6)	11(12,3)
<i>Ouratea castaneifolia</i>	1	0(0)	0(0)	1	0(0)	0(0)	5	0(0)	2(8,1)	1	0(0)	2(24)	1	0(0)	0(0)	9	0(0)	4(8,8)
<i>Ouratea hexasperma</i>	1	0(0)	0(0)	1	0(0)	0(0)	2	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	4	0(0)	0(0)
<i>Palicourea rigida</i>	-	-	-	2	0(0)	0(0)	2	0(0)	1(9,6)	-	-	-	-	-	-	4	0(0)	1(5,4)
<i>Pavonea</i> sp.	0	0(0)	1(100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0(0)	1(100)
<i>Peltophorum dubium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0(0)	1(100)	0	0(0)	1(100)
<i>Pera glabrata</i>	-	-	-	54	2(0,9)	26(9,4)	87	1(0,3)	32(7,5)	19	0(0)	2(2,5)	6	0(0)	0(0)	166	3(0,5)	60(7,4)
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	-	-	-	3	0(0)	0(0)	2	0(0)	1(9,6)	2	1(15,9)	0(0)	-	-	-	7	1(3,8)	1(3,3)
<i>Plathymenia reticulata</i>	14	0(0)	0(0)	2	0(0)	0(0)	3	0(0)	2(12)	0	0(0)	1(100)	1	0(0)	0(0)	20	0(0)	3(3,4)
<i>Platypodium elegans</i>	0	0(0)	1(100)	-	-	-	-	-	-	117	1(0,2)	5(1)	14	1(1,8)	4(6,1)	131	2(0,4)	10(1,8)

(continuação Tabela 1)

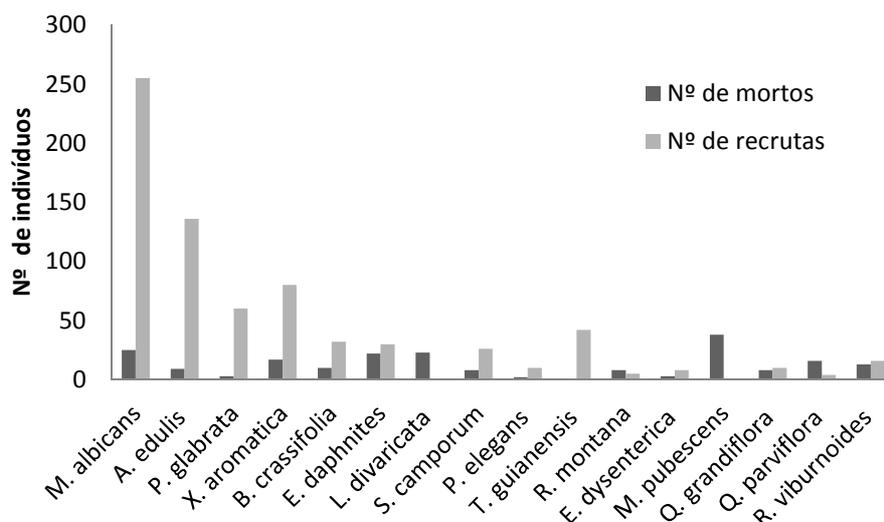
Espécies	CD			Cxb			LA			Denso			CM			lato		
	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r
<i>Pouteria gardneri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)	1	0(0)	0(0)
<i>Pouteria ramiflora</i>	1	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)
<i>Protium</i>																		
<i>heptaphyllum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0(0)	5(15,9)	27	3(2,9)	6(4,9)	32	3(2,4)	11(7,1)
<i>Pseudobombax</i>																		
<i>longiflorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1(6,9)	0(0)	4	1(6,9)	0(0)
<i>Pseudobombax</i>																		
<i>tomentosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	5(15,9)	1(2,4)	10	5(15,9)	1(2,4)
<i>Psidium</i>																		
<i>pohlianum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)	-	-	-	1	0(0)	0(0)
<i>Qualea cordata</i>	0	0(0)	1(100)	-	-	-	-	-	-	0	0(0)	1(100)	1	0(0)	0(0)	1	0(0)	2(24)
<i>Qualea</i>																		
<i>grandiflora</i>	2	0(0)	2(15,9)	24	1(1,1)	4(3,8)	7	0(0)	2(6,1)	53	3(1,4)	1(0,5)	14	4(8,1)	1(1,7)	100	8(2,1)	10(2,4)
<i>Qualea multiflora</i>	6	0(0)	2(6,9)	1	0(0)	1(15,9)	1	0(0)	0(0)	-	-	-	11	3(7,7)	2(4,1)	19	3(4,2)	5(5,7)
<i>Qualea parviflora</i>	-	-	-	30	2(1,7)	3(2,4)	22	2(2,4)	1(1,1)	40	9(6,2)	0(0)	10	3(8,5)	0(0)	102	16(4,2)	4(1)
<i>Rhamnidium</i>																		
<i>elaecarpum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	1(2,9)	18(24)	9	1(2,9)	18(24)
<i>Rollinia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0(0)	1(100)	-	-	-	0	0(0)	1(100)
<i>Roupala montana</i>	29	5(4,6)	3(2,4)	1	0(0)	0(0)	2	0(0)	0(0)	72	2(0,7)	0(0)	18	1(1,4)	2(2,6)	122	8(1,7)	5(1)
<i>Rourea induta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)	-	-	-	1	0(0)	0(0)
<i>Rudgea</i>																		
<i>viburnoides</i>	3	0(0)	0(0)	12	0(0)	6(9,6)	29	5(4,6)	3(2,4)	31	5(4,3)	5(3,7)	10	3(8,5)	2(4,5)	85	13(4,1)	16(4,2)
<i>Salvertia</i>																		
<i>convallariodora</i>	-	-	-	6	0(0)	0(0)	15	1(1,7)	0(0)	-	-	-	-	-	-	21	1(1,2)	0(0)
<i>Sclerolobium</i>																		
<i>aureum</i>	-	-	-	2	0(0)	0(0)	2	0(0)	0(0)	6	0(0)	0(0)	1	0(0)	0(0)	11	0(0)	0(0)
<i>Sclerolobium</i>																		
<i>paniculatum</i>	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)
<i>Senna</i>																		
<i>macranthera</i>	0	0(0)	1(100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0(0)	1(100)
<i>Siparuna</i>																		
<i>guianensis</i>	6	3(15,9)	12(24)	-	-	-	10	0(0)	4(8,1)	22	0(0)	25(17,3)	-	-	-	38	3(2)	41(16,7)
<i>Stryphnodendron</i>																		
<i>adstringens</i>	1	1(100)	1(15,9)	6	0(0)	0(0)	4	0(0)	2(9,6)	-	-	-	-	-	-	11	1(2,4)	3(5,9)
<i>Styrax camporum</i>	54	4(1,9)	4(1,8)	3	0(0)	0(0)	7	0(0)	5(12,6)	42	1(0,6)	17(8,1)	10	3(8,5)	0(0)	116	8(1,8)	26(4,9)
<i>Syagrus flexuosa</i>	32	25(31,6)	0(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0(0)	0(0)	34	25(28,3)	0(0)
<i>Symplocos nitens</i>	-	-	-	0	0(0)	1(100)	28	0(0)	21(13,1)	2	0(0)	2(15,9)	1	0(0)	0(0)	31	0(0)	24(13,4)
<i>Tabebuia caraiba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1(100)	0(0)	1	1(100)	0(0)
<i>Tabebuia ochracea</i>	1	0(0)	0(0)	3	0(0)	0(0)	-	-	-	6	0(0)	0(0)	6	1(4,5)	0(0)	16	1(1,6)	0(0)

(continuação Tabela 1)

Espécies	CD			Cxb			LA			Denso			CM			lato		
	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r	N <sub>0</sub>	m	r
<i>Tabebuia roseoalba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	0(0)	0(0)	14	0(0)	0(0)
<i>Tabebuia serratifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0(0)	0(0)	-	-	-	8	0(0)	0(0)
<i>Tabebuia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1(100)	0(0)	-	-	-	1	1(100)	0(0)
<i>Tapirira guianensis</i>	-	-	-	6	0(0)	0(0)	58	0(0)	21(7,4)	33	1(0,8)	18(10,3)	1	0(0)	3(29,3)	98	1(0,3)	42(8,5)
<i>Terminalia argentea</i>	-	-	-	13	0(0)	0(0)	-	-	-	28	5(4,8)	0(0)	15	2(3,5)	0(0)	56	7(3,3)	0(0)
<i>Tibouchina</i> sp.	-	-	-	23	1(1,1)	7(6,4)	9	0(0)	7(13,4)	-	-	-	-	-	-	32	1(0,8)	14(8,7)
<i>Tocoyena formosa</i>	-	-	-	2	0(0)	0(0)	2	1(15,9)	0(0)	-	-	-	-	-	-	4	1(6,9)	0(0)
<i>Tontelea micrantha</i>	1	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)
<i>Trichilia clausenii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0(0)	1(9,6)	2	0(0)	1(9,6)
<i>Trichilia pallida</i>	-	-	-	4	0(0)	0(0)	6	3(15,9)	0(0)	-	-	-	7	0(0)	2(6,1)	17	3(4,7)	2(2,7)
<i>Vernonia rubriramea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0(0)	1(100)	-	-	-	0	0(0)	1(100)
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	-	-	-	1	0(0)	0(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)
<i>Vochysia tucanorum</i>	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	0(0)	76	0(0)	23(6,4)	-	-	-	77	0(0)	23(6,3)
Vochysiaceae 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1(100)	0(0)	1	1(100)	0(0)
<i>Xylopia aromatica</i>	36	7(5,3)	56(20,9)	2	1(15,9)	1(9,6)	21	3(3,8)	5(5,2)	76	6(2)	18(5,2)	-	-	-	135	17(3,3)	80(11)
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0(0)	2(24)	-	-	-	1	0(0)	2(24)
<i>Zeyheria digitalis</i>	1	0(0)	0(0)	12	1(2,2)	2(3,8)	3	0(0)	0(0)	10	0(0)	1(2,4)	1	0(0)	0(0)	27	1(0,9)	3(2,6)



**Figura 3.** Taxas de mortalidade e recrutamento por classes de diâmetro, no Cerrado *lato sensu* da FLONA de Paraopeba, Minas Gerais.



**Figura 4.** Número de indivíduos recrutados e mortos das 16 espécies mais abundantes presentes no Cerrado *lato sensu* da FLONA de Paraopeba, Minas Gerais.

➤ Cerradão Distrófico sobre Latossolo Vermelho (LV)

Nas parcelas do Cerradão Distrófico, o recrutamento (190) foi superior à mortalidade (84), revelando no período de quatro anos, um ganho real de 106 indivíduos. Portanto, a comunidade obteve 4,01% ao ano de taxa de mortalidade, e 7,09% ao ano de taxa de recrutamento (Tabela 1; Figura 5).

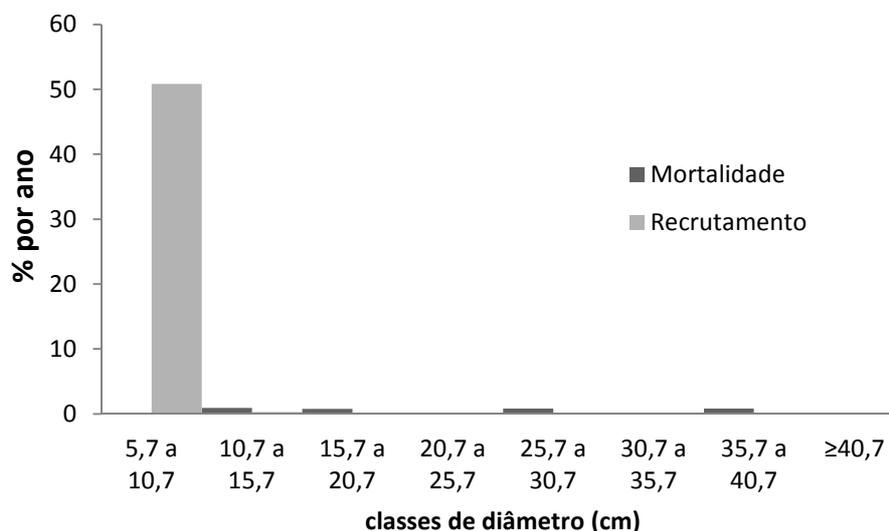
Os maiores valores de mortos e recrutas foram observados em algumas das populações mais abundantes como *M. albicans*, *C. cornifolia* e *X. aromatica*, que se encontram listadas entre as mais importantes estruturalmente (Tabela 1).

Entre as espécies que apresentaram altas taxas de mortalidade se destacam *S. flexuosa* (31,61%), *A. edulis* (24%) e *S. guianensis* (15,91%). Já nos recrutas, *S. guianensis* (24,05%) aparece com a maior taxa, seguida de *Bauhinia* sp. e *H. cana* com 24,02% cada (Tabela 1).

Houve uma compensação no saldo entre o número de indivíduos mortos e recrutados para a maior parte das espécies. *X. aromatica* (49), *M. albicans* (31) e *C. cornifolia* (14), dentre outras, obtiveram saldo positivo (Tabela 2).

Das espécies que mais cresceram em área basal e número de indivíduos no grupo das ATC, *M. albicans* e *C. cornifolia* estão entre as que tiveram maior número de recrutas. *S. guianensis* (24,02%) e *X. aromatica* (20,91%) aparecem com alta taxa de recrutamento, confirmando seu crescimento intenso em número de indivíduos (Tabela 1). Já *S. camporum* obteve ganho real igual a zero, porém foi a espécie que mais aumentou em área basal neste grupo (Tabela 2).

Houve diferença estatística significativa no incremento médio anual em diâmetro ( $t = -7,3$ ;  $p = 0,0$ ). A comunidade revelou um incremento de 0,25 cm ao ano. Aproximadamente 20,77% dos indivíduos apresentaram redução diamétrica no período estudado.



**Figura 5.** Taxas de mortalidade e recrutamento por classes de diâmetro, no Cerradão Distrófico da FLONA de Paraopeba, Minas Gerais.

**Tabela 2.** Crescimento em abundância (crescimento) e em área basal das espécies presentes nas cinco fisionomias do Cerrado da FLONA de Paraopeba. Cerradão Distrófico (CD), *sensu stricto* Latossolo Amarelo (LA), *sensu stricto* Cambissolo (Cxb), *sensu stricto* Denso, Cerradão Mesotrófico (CM) e Cerrado *lato sensu* (Total).

Espécies	Área Basal (m <sup>2</sup> )						Crescimento					
	CD	LA	Cxb	Denso	CM	Total	CD	LA	Cxb	Denso	CM	Total
<i>Acacia polyphylla</i>	0,27	-	-	0,09	0,09	0,09	0	-	-	2	0	2
<i>Aegiphila lhotskyana</i>	-0,04	-	0,00	-	-	-0,01	-1	-	0	-	-	-1
<i>Agonandra brasiliensis</i>	0,07	0,00	-	-0,10	-0,04	-0,01	2	-	-	-1	-1	0
<i>Alibertia edulis</i>	-0,20	0,20	0,05	0,00	3,95	0,80	-3	1	-2	25	106	127
<i>Allophylus edulis</i>	-	-	-	-	0,01	0,00	-	-	-	-	0	0
<i>Annona coriacea</i>	0,19	-	-	-	-	0,04	0	-	-	-	-	0
<i>Annona crassiflora</i>	0,26	0,04	0,11	0,32	-	0,15	-1	1	0	0	-	0
<i>Aspidosperma subincanum</i>	-	-	-	-	0,18	0,04	-	-	-	-	0	0
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	-0,03	-	-	0,16	0,10	0,04	-1	-	-	0	1	0
<i>Astronium fraxinifolium</i>	0,23	-	-	0,10	-0,16	0,03	0	-	-	0	-4	-4
<i>Baccharis platypoda</i>	-	0,40	-0,01	-0,02	-	0,08	-	29	-1	-1	-	27
<i>Bauhinia sp.</i>	0,03	0,01	-	-	-	0,01	2	1	-	-	-	3
<i>Bowdichia virgilioides</i>	0,84	0,13	0,01	0,22	0,94	0,43	0	1	0	0	-3	-2
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	-0,07	-	-	0,00	0,02	-0,01	-3	-	-	0	2	-1
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	-	0,05	0,09	0,00	-	0,03	-	0	0	0	-	0
<i>Byrsonima crassa</i>	-	-	0,01	0,01	-	0,00	-	-	0	1	-	1
<i>Byrsonima crassifolia</i>	0,01	0,42	0,38	-0,26	-	0,11	0	8	16	-2	-	22
<i>Byrsonima sp.</i>	-	-	0,03	-	-	0,01	-	-	0	-	-	0
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	-	-	0,07	-	-	0,01	-	-	1	-	-	1
<i>Cabrlea canjerana</i>	0,05	-	-	-	-	0,01	0	-	-	-	-	0
<i>Callisthene major</i>	0,01	-	-	0,62	0,16	0,16	1	-	-	21	0	22
<i>Campomanesia velutina</i>	0,06	-	-	0,01	0,05	0,02	3	-	-	0	0	3
<i>Caryocar brasiliense</i>	0,09	0,04	-	2,32	-2,20	0,05	0	0	-	-1	-5	-6
<i>Casearia rupestris</i>	0,00	-	-	-	0,37	0,08	-	-	-	-	1	1
<i>Casearia sylvestris</i>	0,27	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0	0	-	0	0	0

(continuação Tabela 2)

Espécies	Área Basal (m <sup>2</sup> )						Crescimento					
	CD	LA	Cxb	Denso	CM	Total	CD	LA	Cxb	Denso	CM	Total
<i>Chorisia speciosa</i>	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	1	1
<i>Connarus suberosus</i>	1,15	-	-	-	-	0,23	-2	-	-	-	0	-2
<i>Copaifera langsdorffii</i>	-	-	-	0,56	2,18	0,33	-	-	-	1	0	1
<i>Couepia grandiflora</i>	0,01	-	-	0,06	0,02	0,01	-1	-	-	2	0	1
<i>Coussarea cornifolia</i>	0,84	-	-	0,07	-	0,18	14	-	-	6	-	20
<i>Curatella americana</i>	-	0,49	0,46	0,06	-	0,20	-	1	3	0	-	4
<i>Cybianthus detergens</i>	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	0,01	-	-	-	0,01	-	1	-	-	-	0	1
<i>Dalbergia miscolobium</i>	0,19	-	-	-	0,02	0,04	0	-	-	-	0	0
<i>Davilla elliptica</i>	-	0,03	-	-	-	0,01	-	1	-	-	-	1
<i>Davilla rugosa</i>	-	0,03	-	-	-	0,01	-	0	-	-	-	0
<i>Didymopanax macrocarpus</i>	-	0,04	0,11	-	-	0,03	-	1	1	-	-	2
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	-	-	-	-	0,27	0,06	-	-	-	-	5	-2
<i>Dimorphandra mollis</i>	-	0,02	0,05	0,04	0,21	0,06	-	1	-1	0	0	0
<i>Diospyros hispida</i>	0,05	-	-	-	-	0,01	0	-	-	-	-	0
<i>Diospyros sericea</i>	-	0,01	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0
<i>Endlicheria paniculata</i>	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	0	0
<i>Erythroxylum daphnites</i>	0,16	0,38	0,27	0,24	1,37	0,06	4	7	3	7	-13	8
<i>Erythroxylum deciduum</i>	-	0,03	0,50	-	-	0,11	-	0	3	-	-	3
<i>Erythroxylum sp.</i>	-	0,20	0,18	0,53	-	0,18	-	-4	-3	-8	-	-15
<i>Erythroxylum suberosum</i>	0,01	0,03	0,27	0,19	0,07	0,11	0	-1	-4	-3	-1	-9
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	-	0,04	0,07	0,01	-	0,01	-	-1	0	0	-	-1
<i>Eugenia dysenterica</i>	1,74	0,02	0,44	0,20	0,06	0,24	-1	1	5	1	-1	5
<i>Ficus obtusifolia</i>	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Guapira ferruginea</i>	0,05	0,06	-	-	-	-	0	-2	-	-	-	-2
<i>Guapira noxia</i>	0,08	0,29	0,19	0,10	0,03	0,07	0	-1	-1	1	-1	-2
<i>Guazuma ulmifolia</i>	-	-	-	-	0,12	0,02	-	-	-	-	-1	-1
<i>Guettarda viburnoides</i>	-	-	-	-	0,27	0,05	-	-	-	-	0	0
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	0,04	0,07	-	0,02	0,01	0,02	0	0	-	0	-1	-1
<i>Hyptis cana</i>	0,05	0,39	0,09	0,01	-	0,05	2	-3	1	1	-	1
Indet 2781	-	-	-	0,03	-	0,01	-	-	-	-1	-	-1
Indet 3108	-	-	-	0,05	-	0,01	-	-	-	-1	-	-1

(continuação Tabela 2)

Espécies	Área Basal (m <sup>2</sup> )						Crescimento					
	CD	LA	Cxb	Denso	CM	Total	CD	LA	Cxb	Denso	CM	Total
Indet 4055	-	-	-	-	-0,05	-0,01	-	-	-	-	-1	-1
Indet R1127	0,01	-	-	-	0,04	-	1	-	-	-	-	1
Indet R1147	0,01	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Indet R686	-	-	-	0,01	-	0,01	-	-	-	1	0	1
<i>Kielmeyera coriacea</i>	-	0,04	0,34	-	-0,17	0,04	-	2	12	0	-3	11
<i>Kielmeyera rubriflora</i>	-	0,01	0,02	-	-	0,01	-	0	0	-	-	0
<i>Lacistema hasslerianum</i>	0,01	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0
<i>Lafoensia pacari</i>	-	-	0,01	0,46	-	0,09	-	-	0	0	-	0
<i>Leandra</i> sp.	-	-	0,12	0,01	-	0,03	-	0	1	1	-	2
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	-0,27	0,18	0,06	0,09	-0,27	-0,04	-2	2	2	-2	-4	-4
<i>Lithraea molleoides</i>	-	-	-	0,01	-0,19	-0,04	-	-	-	0	-4	-4
<i>Luehea divaricata</i>	-	-	-	-	0,15	0,03	-	-	-	-	-22	-22
<i>Machaerium</i> cf <i>scleroxylon</i>	-	-	-	-	0,07	0,01	-	-	-	-	1	1
<i>Machaerium opacum</i>	0,07	0,21	0,11	0,17	0,51	0,21	-1	0	2	0	-1	0
<i>Machaerium</i> sp1	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	0	0
<i>Machaerium stipitatum</i>	-	-	-	-	0,04	0,01	-	-	-	-	1	1
<i>Machaerium villosum</i>	-	-	-	-	0,25	0,05	-	-	-	-	0	0
<i>Magonia pubescens</i>	-	-	-	-	-1,31	-0,26	-	-	-	-	-37	-37
<i>Miconia albicans</i>	1,02	1,71	3,29	0,19	0,00	1,24	31	54	130	15	-	230
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	-	-	-	-	1,47	0,29	-	-	-	-	1	1
<i>Myrcia formosiana</i>	0,10	-0,01	0,01	-	-	0,02	0	-1	1	-	-	0
<i>Myrcia lingua</i>	0,02	0,04	0,04	0,20	-0,12	0,03	1	1	3	2	-2	5
<i>Myrcia</i> sp.	-	-	-	0,02	0,01	0,01	-	-	-	0	1	1
<i>Myrcia splendens</i>	0,51	0,02	-	0,25	0,40	0,24	12	1	-	1	7	21
<i>Myrcia tomentosa</i>	-	-	-	0,02	-0,06	-0,01	-	1	0	-1	-1	-1
<i>Myrsine guianensis</i>	-	-0,02	-	0,33	-0,06	0,05	-	2	-	10	-2	10
<i>Myrsine umbellata</i>	-	0,01	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0
Myrtaceae1	0,01	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Myrtaceae2	-	-	-	-	0,02	0,01	-	-	-	-	0	0
<i>Neea theifera</i>	-0,03	-0,04	0,01	-0,15	0,00	-0,04	-2	-2	0	-2	-	-6
Nyctaginaceae 1	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0
<i>Ocotea</i> sp.	0,26	-	-	0,02	0,01	0,06	9	-	-	0	1	10

(continuação Tabela 2)

Espécies	Área Basal (m <sup>2</sup> )						Crescimento					
	CD	LA	Cxb	Denso	CM	Total	CD	LA	Cxb	Denso	CM	Total
<i>Ouratea castaneifolia</i>	-	0,07	0,04	0,04	0,01	0,03	0	2	0	2	0	4
<i>Ouratea hexasperma</i>	-	0,02	0,01	-	-	0,01	0	0	0	-	-	0
<i>Palicourea rigida</i>	-	0,02	-	-	-	-	-	1	0	-	-	1
<i>Pavonea</i> sp.	0,01	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Peltophorum dubium</i>	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	1	1
<i>Pera glabrata</i>	-	0,97	1,03	0,72	0,16	0,58	-	31	24	2	0	57
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	-	0,07	0,03	-0,12	-	-	-	1	0	-1	-	0
<i>Plathymenia reticulata</i>	-0,14	0,11	0,04	0,02	-0,02	-	0	2	0	1	0	3
<i>Platypodium elegans</i>	0,02	-	-	1,81	0,93	0,55	1	-	-	4	3	8
<i>Pouteria gardneri</i>	-	-	-	-	0,29	0,06	-	-	-	-	0	0
<i>Pouteria ramiflora</i>	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0
<i>Protium heptaphyllum</i>	-	-	-	0,23	0,29	0,11	-	-	-	5	3	8
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	-	-	-	-	-0,04	-0,01	-	-	-	-	-1	-1
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	-	-	-	-	-0,34	-0,07	-	-	-	-	-4	-4
<i>Psidium pohlianum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0
<i>Qualea cordata</i>	0,01	-	-	0,02	-	0,01	1	-	-	1	0	2
<i>Qualea grandiflora</i>	0,05	0,17	0,69	0,13	-0,17	0,18	2	2	3	-2	-3	2
<i>Qualea multiflora</i>	0,10	0,02	-0,06	-	-0,08	-	2	0	1	-	-1	2
<i>Qualea parviflora</i>	-	0,73	0,23	-0,80	-0,12	0,01	-	-1	1	-9	-3	-12
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	-	-	-	-	0,34	0,07	-	-	-	-	17	17
<i>Rollinia</i> sp.	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Roupala montana</i>	0,10	0,05	0,02	0,22	0,01	0,08	-2	0	0	-2	1	-3
<i>Rourea induta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0
<i>Rudgea viburnoides</i>	0,04	-0,09	0,23	-0,56	-0,13	-0,10	0	-2	6	0	-1	3
<i>Salvertia convallariodora</i>	-	0,13	-0,01	-	-	0,02	-	-1	0	-	-	-1
<i>Sclerolobium aureum</i>	-	-0,01	-	0,09	0,02	0,02	-	0	0	0	0	0
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	-	0,07	-	-	-	0,01	-	0	-	-	-	0
<i>Senna macranthera</i>	0,01	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Siparuna guianensis</i>	-0,08	0,22	-	0,65	-	0,16	9	4	-	25	-	38
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	-	0,04	0,06	-	-	0,02	0	2	0	-	-	2
<i>Styrax camporum</i>	1,34	0,40	0,04	1,54	-0,01	0,66	0	5	0	16	-3	18
<i>Syagrus flexuosa</i>	-1,93	-	-	-	0,07	-0,37	-25	-	-	-	0	-25

(continuação Tabela 2)

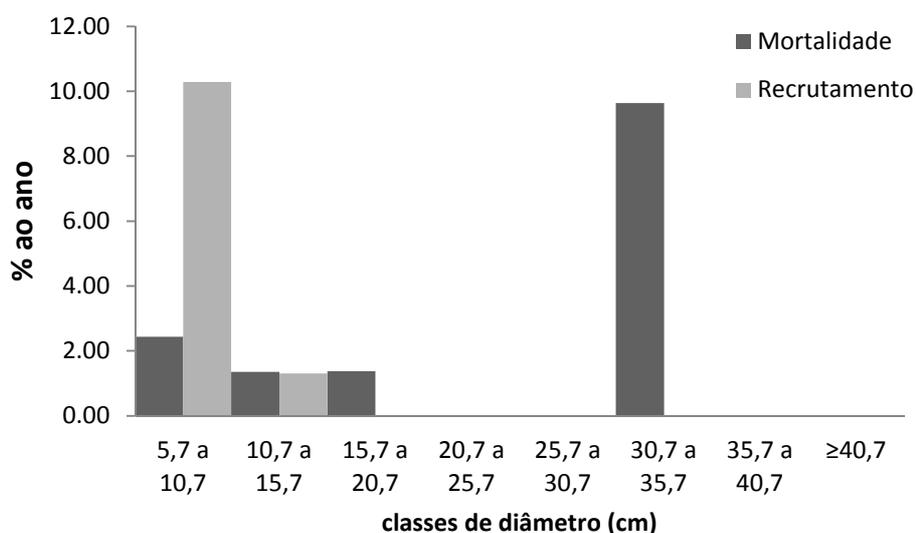
Espécies	Área Basal (m <sup>2</sup> )						Crescimento					
	CD	LA	Cxb	Denso	CM	Total	CD	LA	Cxb	Denso	CM	Total
<i>Symplocos nitens</i>	-	0,72	0,02	0,09	-0,01	0,16	-	21	1	2	0	24
<i>Tabebuia caraiba</i>	-	-	-	-	-0,04	-0,01	-	-	-	-	-1	-1
<i>Tabebuia ochracea</i>	0,01	-	0,01	0,25	0,05	0,06	0	-	0	0	-1	-1
<i>Tabebuia roseoalba</i>	-	-	-	-	0,66	0,13	-	-	-	-	0	0
<i>Tabebuia serratifolia</i>	-	-	-	0,10	-	0,02	-	-	-	0	-	0
<i>Tabebuia</i> sp.	-	-	-	-0,11	-	-0,02	-	-	-	-1	-	-1
<i>Tapirira guianensis</i>	-	1,30	0,17	0,72	0,10	0,46	-	21	0	17	3	41
<i>Terminalia argentea</i>	-	-	0,13	0,29	-0,97	-0,11	-	-	0	-5	-2	-7
<i>Tibouchina</i> sp.	-	0,47	0,58	-	-	0,21	-	7	6	-	-	13
<i>Tocoyena formosa</i>	-	-0,04	-	-	-	-0,01	-	-1	0	-	-	-1
<i>Tontelea micrantha</i>	0,01	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0
<i>Trichilia clausenii</i>	-	-	-	-	0,04	0,01	-	-	-	-	1	1
<i>Trichilia pallida</i>	-	-1,31	0,12	-	0,15	-0,21	-	-3	0	-	2	-1
<i>Vernonia rubriramea</i>	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0
<i>Vochysia tucanorum</i>	-	0,05	-	3,95	-	0,80	-	0	-	23	-	23
Vochysiaceae 1	-	-	-	-	-0,02	-0,01	-	-	-	-	-1	-1
<i>Xylopia aromatica</i>	-0,11	0,02	-0,03	0,73	-	0,12	49	2	0	12	-	63
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	-	-	-	0,04	-	0,01	-	-	-	2	-	2
<i>Zeyheria digitalis</i>	-	-	-	0,05	-	0,01	0	0	1	1	0	2

➤ Cerrado savânico sobre Latossolo Amarelo (LA)

No *sensu stricto* sobre LA, observou-se entre os quatro anos que a mortalidade (56) foi inferior ao recrutamento (250), obtendo ganho real de 194 indivíduos. Assim, a taxa de mortalidade ficou em torno de 2,16% ao ano, enquanto que a de recrutamento apresentou 7,62% ao ano (Tabela 2; Figura 6).

As espécies *M. albicans* com 128 indivíduos, *P. glabrata* (119), *T. guianensis* (79) e *B. crassifolia* (65), estão entre as mais abundantes no Latossolo Amarelo, representando os maiores valores entre os recrutados (64, 32, 21, 12 respectivamente), enquanto que para o número de mortos, as mais representativas foram: *M. albicans* (10), *H. cana* (6), *R. viburnoides* (5), *B. crassifolia* e *Erythroxylum* sp. (4 ind.cada) (Tabela 2)

Com relação ao saldo entre mortos e recrutados, a maioria das espécies mostrou resultado positivo, entre elas: *M. albicans* (64), *P. glabrata* e *B. platypoda* (32 cada), *S. nitens* e *T. guianensis* (21 cada). Algumas das espécies citadas acima são as estruturalmente mais importantes do Cerrado *sensu stricto* sobre LA.



**Figura 6.** Taxas de mortalidade e recrutamento por classes de diâmetro, no Cerrado savânico sobre LA da FLONA de Paraopeba, Minas Gerais.

O incremento médio em diâmetro foi de 0,38% ao ano. Foi observada diferença significativa entre os dois períodos ( $t = -15,3$ ;  $p = 0,0$ ), com 13,58% dos indivíduos apresentando perda de diâmetro.

**Tabela 3.** Incremento médio anual em diâmetro (IMD) do Cerrado *lato sensu* da FLONA de Paraopeba, Minas Gerais.

<b>Espécies</b>	<b>IMD (cm)</b>
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	1,05
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	1,04
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	1,03
<i>Callisthene major</i> Mart.	0,82
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	0,76
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	0,75
<i>Tibouchina</i> sp.	0,68
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	0,64
<i>Symplocos nitens</i> Benth.	0,63
<i>Baccharis platypoda</i> DC.	0,59
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	0,57
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,53
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	0,52
<i>Ocotea</i> sp.	0,52
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	0,46
<i>Styrax camporum</i> Pohl	0,46
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	0,45
<i>Coussarea cornifolia</i> (Benth.) Benth. & Hook. f	0,45
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	0,45
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	0,44
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	0,44
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	0,43
<i>Didymopanax macrocarpum</i> (Cham. & Schltdl.) Seem.	0,42
<i>Curatella americana</i> L.	0,41
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	0,41
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	0,4
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	0,4
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	0,35
<i>Casearia rupestris</i> Eichler	0,31
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	0,31
<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O. Berg	0,28
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	0,27
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	0,24
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	0,23
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	0,23
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	0,19
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	0,16
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	0,16
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	0,15
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	0,14
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	0,14

(continuação Tabela 3)

<b>Espécies</b>	<b>IMD (cm)</b>
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	0,13
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	0,13
<i>Myrcia lingua</i> (O. Berg) Mattos & D. Legrand	0,12
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Baill.	0,1
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	0,1
<i>Cybianthus detergens</i> Mart.	0,08
<i>Hyptis cana</i> Pohl ex Benth.	0,08
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	0,06
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	0,05
<i>Roupala montana</i> Aubl.	0,05
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	0,04
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	0,04
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	0,04
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	0,02
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	0,02
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	0,01
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	0,01
<i>Zeyheria digitalis</i> (Vell.) L.B. Sm. & Sandwith	0,01
<i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	0
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	-0,02
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	-0,06
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	-0,07
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	-0,1
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	-0,11
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	-0,18
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	-0,35
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	-0,55
<i>Neea theifera</i> Oerst.	-0,57
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (C. Martius & Zuccarini) Robyns	-0,59
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	-1,19
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	-1,22
<i>Erythroxylum</i> sp.	-1,48

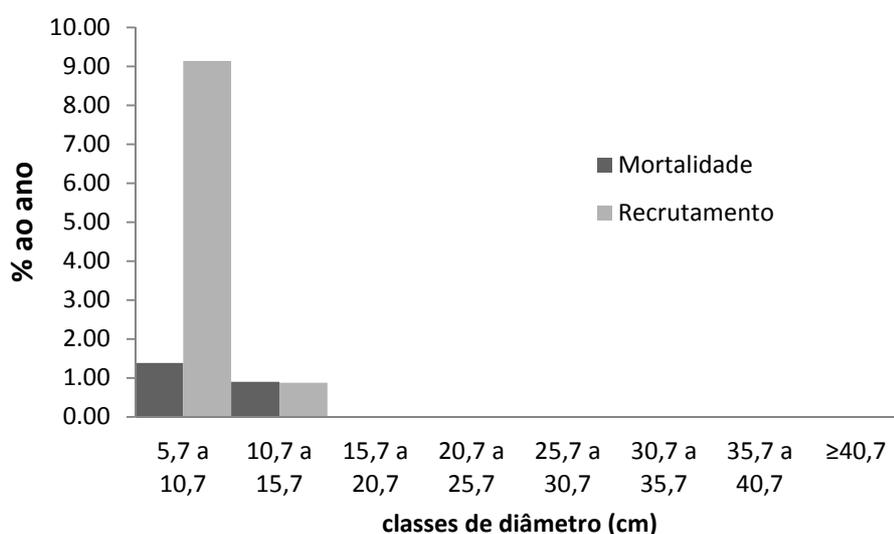
Dentre as espécies que mais cresceram em área basal e número de indivíduos no Latossolo Amarelo, *M. albicans*, *P. glabrata*, *T. guianensis* e *B. platypoda*, todas pertencem ao grupo das ATC. Além disso, se destacaram nos maiores valores de mortos e recrutas, especialmente *M. albicans*, revelando sua afinidade com ambientes que apresentam quantidades consideráveis de alumínio e ferro (Tabela 1).

➤ Cerrado savânico sobre Cambissolo (Cxb)

Considerando o Cerrado *sensu stricto* em Cambissolo, a mortalidade foi bem inferior ao recrutamento, constituindo 37 indivíduos mortos e 252 recrutados, levando a um ganho real de 215 indivíduos. Sendo assim, a taxa de mortalidade foi baixa (1,20% ao ano), comparada ao recrutamento (6,75% ao ano) (Tabela 1; Figura 7).

Dentre as espécies mais abundantes e importantes estruturalmente, *M. albicans* foi a espécie que revelou maiores valores tanto no número de recrutas quanto no de mortos (138 e 8, respectivamente). *B. platypoda* apresentou maior taxa de mortalidade (24,02%), seguida por *X. aromatica* (15,91%) e *E. suberosum* (7,35%), e no recrutamento *L. dasycarpum* e *Q. multiflora* (15,91% cada) foram seguidos por *M. albicans* (10,6%) e *K. coriacea* com 9,96% (Tabela 1).

Poucas espécies revelaram saldo negativo entre mortos e recrutas, dentre elas: *E. suberosum* com -4 espécies, seguida de *Erythroxylum* sp. (-3) e *A. edulis* (-2). Por outro lado, as espécies mais abundantes apresentaram o melhor saldo positivo: *M. albicans* (130), *P. glabrata* (24) e *B. crassifolia* (16) (Tabela 2).



**Figura 7.** Taxas de mortalidade e recrutamento por classes de diâmetro, no Cerrado savânico sobre Cambissolo da FLONA de Paraopeba, Minas Gerais.

**Tabela 4.** Lista das espécies por grupos funcionais. GFs= grupos funcionais; ASC= Competidoras Alumínio Semi-Tolerantes; AT= Alumínio-Tolerante; ATC= Competidoras Alumínio-Tolerantes; CC=Competidoras-Calcícolas.

<b>Espécies</b>	<b>GFs</b>
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	ASC
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	ASC
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	ASC
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	ASC
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	ASC
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	AT
<i>Curatella americana</i> L.	AT
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	AT
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	AT
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	ATC
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	ATC
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	ATC
<i>Baccharis platypoda</i> DC.	ATC
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	ATC
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	ATC
<i>Callisthene major</i> Mart.	ATC
<i>Coussarea cornifolia</i> (Benth.) Benth. & Hook. f.	ATC
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	ATC
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	ATC
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	ATC
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	ATC
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	ATC
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	ATC
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	ATC
<i>Myrcia lingua</i> (O. Berg) Mattos & D. Legrand	ATC
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	ATC
<i>Ocotea</i> sp.	ATC
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	ATC
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	ATC
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	ATC
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	ATC
<i>Roupala montana</i> Aubl.	ATC
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	ATC
<i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	ATC
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	ATC
<i>Styrax camporum</i> Pohl	ATC
<i>Symplocos nitens</i> (Pohl) Benth.	ATC
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	ATC

(continuação Tabela 4)

Espécies	GFs
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	ATC
<i>Tibouchina</i> sp.	ATC
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	ATC
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	ATC
<i>Zeyheria digitalis</i> (Vell.) L.B. Sm. & Sandwith	ATC
<i>Casearia rupestris</i> Eichler	CC
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	CC
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	CC
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	CC
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	CC
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	CC

A perda de diâmetro foi observada em 11,21% dos indivíduos, revelando incremento médio anual de 0,36%, com diferença significativa entre os anos avaliados ( $t = -20,1734$ ;  $p = 0,0$ ).

Com relação às espécies do grupo das AT sobre Cambissolo, *B. crassiflora* está entre as que possuem maiores densidades. *M. albicans*, que pertence às ATC, destacou-se no crescimento em número de indivíduos e área basal, apresentando os maiores valores entre os mortos e recrutados. Além dela, *P. glabrata* (ATC), também aumentou em densidade e área basal (Tabelas 2 e 4).

As alumínio-tolerantes (AT) apresentaram maior crescimento médio sobre Cambissolo (4,59% ano) e Latossolo Amarelo (4,05% ano) (Tabela 5).

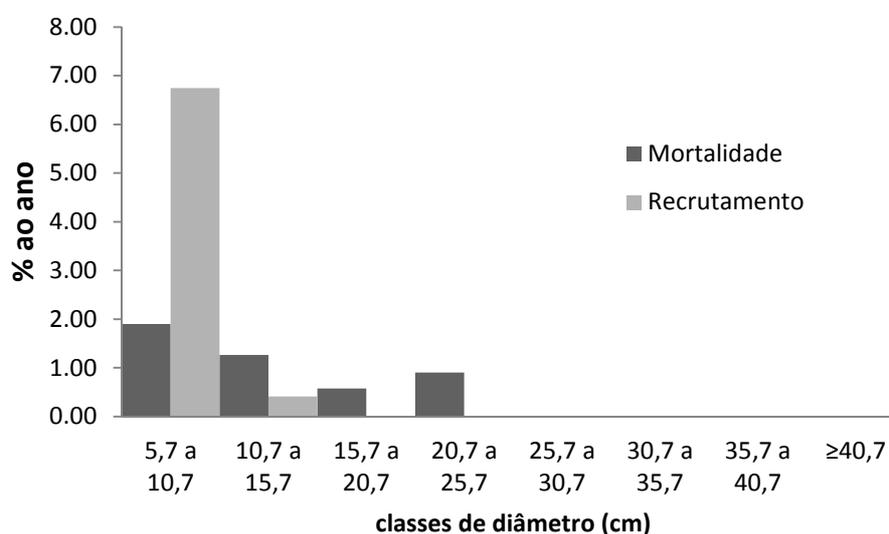
#### ➤ Cerrado savânico Denso

O recrutamento, no Cerrado *sensu stricto* Denso, superou a mortalidade, apresentando 75 indivíduos mortos e 246 ingressantes, com um ganho real de 171 indivíduos. Desse modo, a comunidade revelou, no período de quatro anos, uma taxa de mortalidade de 1,63% ao ano e recrutamento de 4,62% ao ano (Tabelas 1 e 6; Figura 8).

Os maiores valores de recrutados foram atingidos por algumas das espécies mais abundantes, tais como, *A. edulis* (27) e *V. tucanorum* (23). Em contrapartida, *X. aromatica*, que se encontra entre as mais abundantes, assumiu altos valores no número de mortos (6) (Tabela 1).

**Tabela 5.** Taxa de crescimento: média das espécies inseridas nos grupos funcionais (GFs), presentes nas cinco fitofisionomias. Cerradão Distrófico (CD), *sensu stricto* Cambissolo (Cxb), *sensu stricto* Latossolo Amarelo (LA), *sensu stricto* Denso, Cerradão Mesotrófico (CM); Competidora Alumínio Semi-Tolerante (ASC), Alumínio Tolerante (AT), Competidora Alumínio Tolerante (ATC), Competidora Calcícola (CC).

GFs	CD	Cxb	LA	Denso	CM
ASC	5,06	3,78	3,81	6,33	6,44
AT	3,40	4,59	4,05	3,08	1,02
ATC	3,20	3,31	5,72	4,59	2,64
CC	0	0	0	0	0,43



**Figura 8.** Taxas de mortalidade e recrutamento por classes de diâmetro, no Cerrado savânico Denso da FLONA de Paraopeba, Minas Gerais.

Entre as espécies que apresentaram altas taxas de mortalidade se destacam *P. rotundifolia* (15,91%), *B. crassifolia* (6,94%) e *Q. parviflora* com 6,17%. Já nos ingressos, *F. obtusifolia*, *Rollinia* sp., e *V. rubriramea* (100%). Nestes casos, as espécies são ingressantes e contam com apenas um indivíduo (Tabela 1).

No saldo entre indivíduos mortos e recrutados, destaque para *A. edulis* e *S. guianensis* com 25 indivíduos cada, seguidas de *V. tucanorum* (23) e *C. major* (21). Dentre estas espécies *A. edulis* e *V. tucanorum* estão entre as mais abundantes (Tabela 2).

**Tabela 6.** Taxas de mortalidade e recrutamento nas classes de diâmetro das cinco fisionomias e Cerrado *lato sensu* da FLONA de Paraopeba, Minas Gerais. Cerradão Distrófico (CD), *sensu stricto* Latossolo Amarelo (LA), *sensu stricto* Cambissolo (Cxb), *sensu stricto* Denso, Cerradão Mesotrófico (CM) e Cerrado *lato sensu* (*lato*).

Classes (cm)	Mortalidade (% ao ano)						Recrutamento (% ao ano)					
	CD	Cxb	LA	Denso	CM	<i>lato</i>	CD	Cxb	LA	Denso	CM	<i>lato</i>
5,7 a 10,7	0,00	1,38	2,44	1,90	0,00	3,07	50,85	9,14	10,29	6,75	7,49	8,59
10,7 a 15,7	0,92	0,90	1,36	1,26	3,04	1,81	0,30	0,87	1,30	0,41	0,19	0,54
15,7 a 20,7	0,77	0,00	1,38	0,57	1,52	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20,7 a 25,7	0,00	0,00	0,00	0,91	1,88	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25,7 a 30,7	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30,7 a 35,7	0,00	0,00	9,64	0,00	0,00	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35,7 a 40,7	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
≥40,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Das quatro espécies supracitadas, todas estão entre as espécies que tiveram maiores valores de densidade e *V. tucanorum* aparece como a espécie que mais cresceu em área basal. Apenas *A. edulis* pertence ao grupo das ASC. (Tabelas 2 e 4).

As ASC revelaram crescimento médio de 6,33% ano no Cerrado *sensu stricto* Denso (Tabela 5).

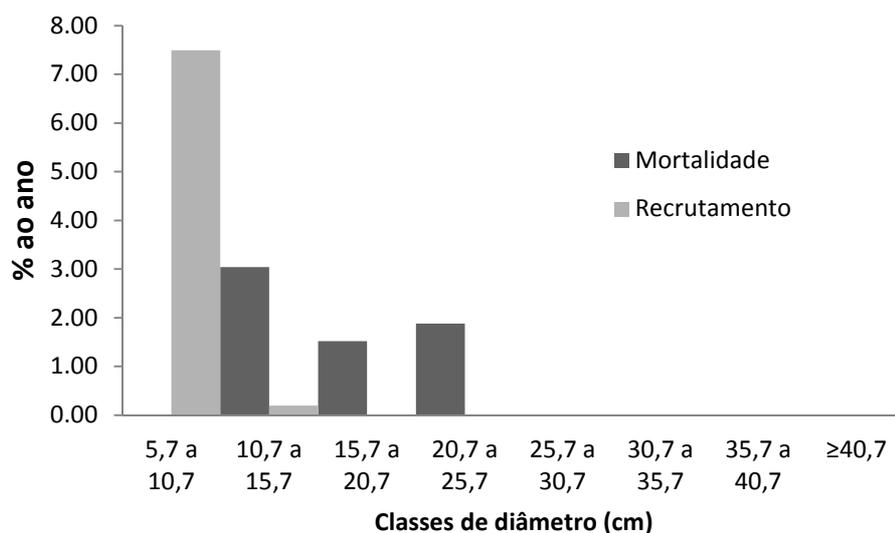
A comunidade apresentou um incremento médio em diâmetro de 0,28 cm ao ano. Houve diferença significativa no período de quatro anos ( $t = -14,4$ ;  $p = 0,0$ ), com 14,36% dos indivíduos revelando diminuição no diâmetro.

➤ Cerradão Mesotrófico sobre Latossolo Vermelho (LV)

Nas parcelas do Cerradão Mesotrófico, diferentemente dos outros ambientes, a mortalidade (157) foi bem próxima do recrutamento (180), levando a um ganho real de apenas 23 indivíduos, com taxa de mortalidade de 4,42% ao ano e de recrutamento 4,43% ao ano (Tabelas 1 e 2; Figura 9).

A espécie mais abundante foi *A.edulis*. No recrutamento, *T. guianensis* se destacou com 29,29%, seguida por *R. elaeocarpum* e *B. guianensis* (ambos com 24,02%) (Tabela 2).

As espécies que apresentaram maior taxa de mortalidade foram *K. coriacea* (29,29%), *E. daphnites* (28,53%) e *L. molleoides* (19,09%). Já no recrutamento, *T. guianensis* (29,29%), *R. elaeocarpum* e *B. guianensis* com 24,02% cada (Tabela 2).



**Figura 9.** Taxas de mortalidade e recrutamento por classes de diâmetro, no Cerradão Mesotrófico da FLONA de Paraopeba, Minas Gerais.

A maior parte das espécies revelou saldo negativo entre mortos e recrutas, dentre elas: *M. pubescens* (-37), seguida de *L. divaricata* (-22) e *E. daphnites* com -13 espécies. Por outro lado, na espécie mais abundante, *A. edulis*, foi observado o melhor saldo positivo (106), seguida de *R. elaeocarpum* (17) e *M. splendens* (7) (Tabela 2). As três últimas revelaram melhor crescimento em área basal e em número de indivíduos, juntamente com *M. urundeuva* e *C. lagsdorffii*, no Cerradão Mesotrófico (Tabela 2). Destas, apenas *R. elaeocarpum* e *M. urundeuva* pertencem ao grupo das CC (Tabela 4). Como apresentado na tabela 5, as CC só estão presentes no Cerradão Mesotrófico, e com média de crescimento de 0,43% ano.

A perda de diâmetro foi observada em 22,12% dos indivíduos, revelando incremento médio anual de 0,11%, com diferença significativa entre os anos ( $t = -4,3$ ;  $p = 0,0$ ).

### 3.2 Grupos Funcionais Edáficos (GFs)

A Tabela 7 mostra os parâmetros estruturais (2009) das cinco fisionomias de Cerrado da FLONA de Paraopeba, que abrigam diferentes tipos de solos. As variáveis de solos, obtidas na amostragem realizada em 25 parcelas, distribuídas nas formações de Cerradão (Mesotrófico e Distrófico) e Cerrado savânico (*sensu stricto*) podem ser observadas na Tabela 8.

A Análise de Correspondência Canônica utilizou 74 espécies mais abundantes, com as variáveis ambientais dos solos (Al, Ca, Fe, P, Mg, N, K e MO) das cinco fitofisionomias existentes na FLONA (Figuras 10 e 11).

**Tabela 7.** Parâmetros estruturais (2009) dos cinco transectos com diferentes tipos de solos da Floresta Nacional de Paraopeba. N=número de indivíduos; Famílias=número de famílias; H'=índice de diversidade de Shannon; J'=Equabilidade.

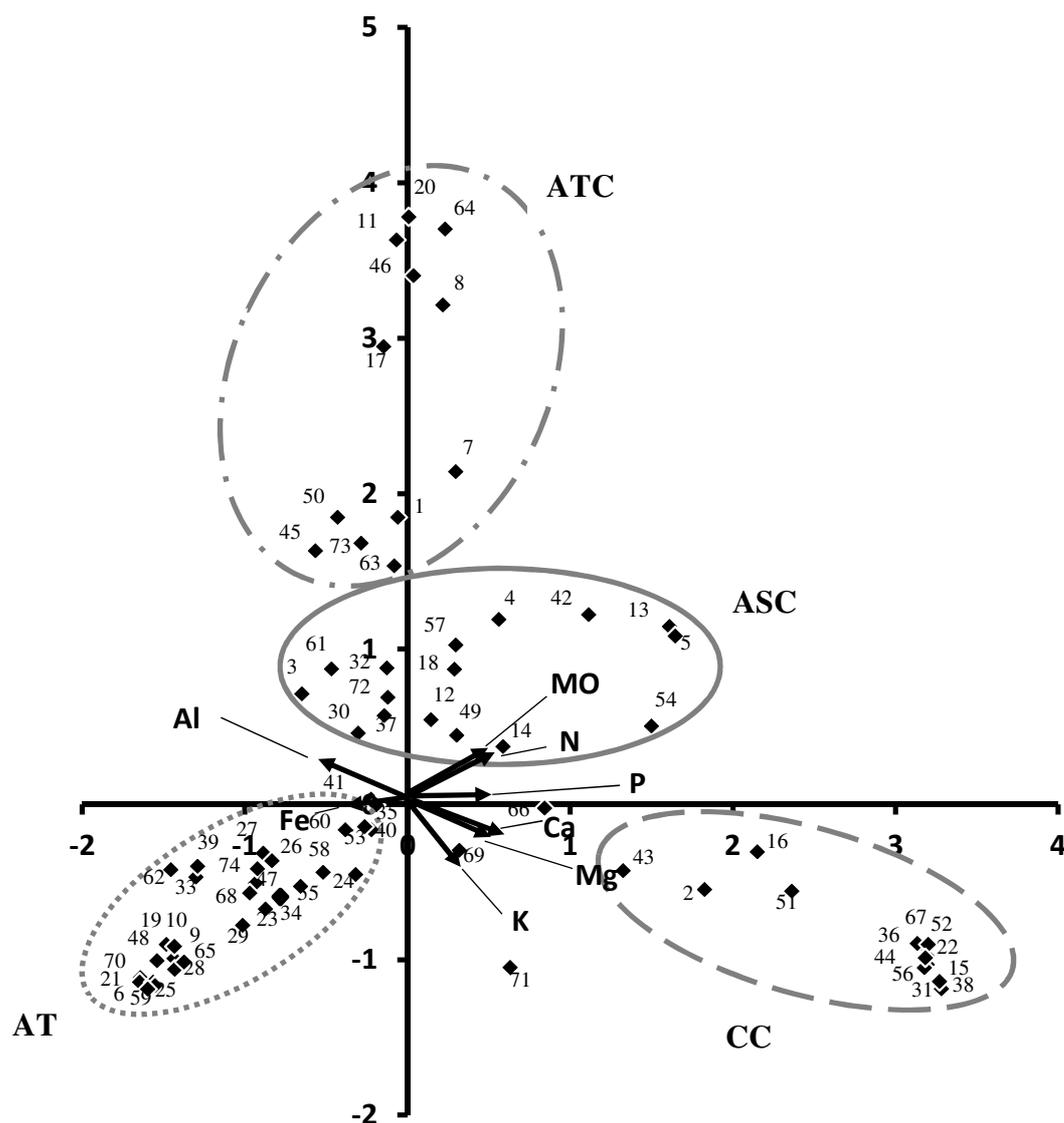
Fisionomias	Área Basal (ha)	N	Famílias	Riqueza	H'	J'
Cerradão Distrófico LV	57,03 m <sup>2</sup>	662	33	63	1,46	0,351
Cerradão Mesotrófico LV	93,74 m <sup>2</sup>	973	32	79	1,791	0,4087
Cerrado <i>sensu stricto</i> Denso LVA	94,36 m <sup>2</sup>	1352	35	75	2,146	0,4956
Cerrado <i>sensu stricto</i> Cxb	49,18 m <sup>2</sup>	998	24	57	1,564	0,3852
Cerrado <i>sensu stricto</i> LA	48,60 m <sup>2</sup>	864	27	64	1,657	0,397

**Tabela 8.** Teores de Alumínio (Al), Cálcio (Ca), Ferro (Fe), Fósforo (P), Magnésio (Mg), Nitrogênio (N), Potássio (K) e matéria orgânica (MO) das amostras de solos das parcelas, nas cinco fisionomias do Cerrado da Floresta Nacional de Paraopeba, utilizados como variáveis ambientais na Análise de Correspondência Canônica (CCA). Cerradão Distrófico (CD) e Mesotrófico (CM), Cerrados savânicos Cambissolo e Latossolo Amarelo (Cxb, LA), Cerrado savânico Denso (LVA).

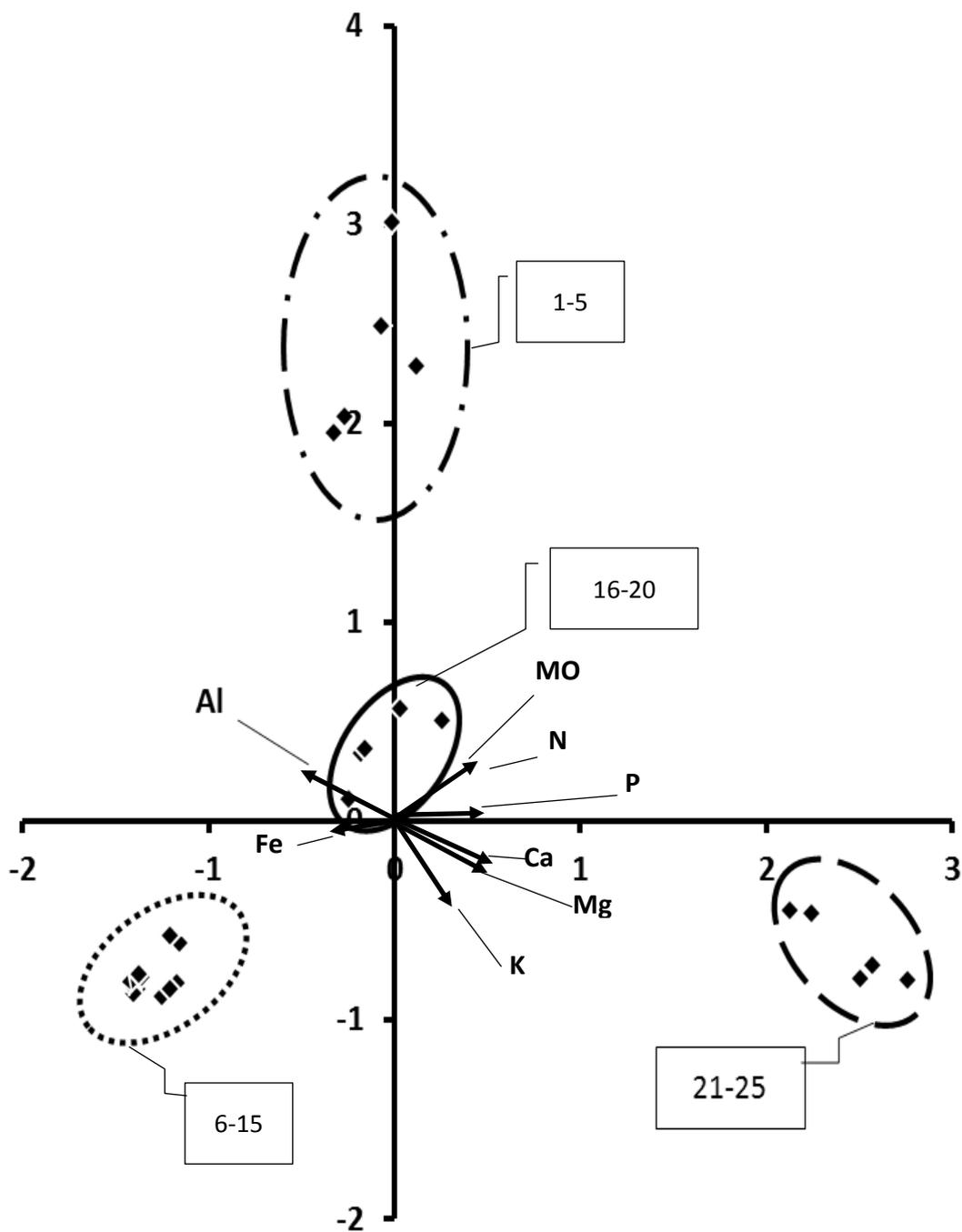
Parcelas	Fisionomias	N	P	K	Fe	Mg <sup>+2</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Al <sup>+3</sup>	MO
			(mg/kg)				(cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )		dag/kg
1	CD	0,32	2,00	34,67	51,37	0,14	0,09	3,18	7,94
2	CD	0,28	1,73	32,33	36,77	0,11	0,09	2,84	6,97
3	CD	0,26	1,97	36,33	30,47	0,15	0,10	2,63	6,30
4	CD	0,30	2,37	40,00	44,30	0,23	0,09	3,01	8,02
5	CD	0,29	2,17	31,67	39,13	0,16	0,08	3,21	8,03
6	Cxb	0,16	0,93	94,00	66,93	0,27	0,22	2,43	3,43
7	Cxb	0,16	1,00	89,00	65,43	0,16	0,19	2,43	3,55
8	Cxb	0,16	0,97	99,00	60,20	0,50	0,27	2,32	3,64
9	Cxb	0,18	1,30	163,33	97,53	0,44	0,35	2,13	4,40
10	Cxb	0,18	1,00	122,33	66,57	0,22	0,30	2,56	4,01
11	LA	0,16	1,00	94,67	58,90	0,42	0,12	2,46	3,93
12	LA	0,16	1,00	82,67	61,20	0,27	0,09	2,73	4,10
13	LA	0,18	1,00	103,67	65,60	0,55	0,25	2,60	4,52
14	LA	0,17	1,10	83,33	60,87	0,36	0,11	2,60	3,59
15	LA	0,18	1,00	83,00	52,00	0,35	0,12	2,90	4,02

(continuação Tabela 8)

<b>Parcelas</b>	<b>Fisionomias</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Fe</b>	<b>Mg<sup>+2</sup></b>	<b>Ca<sup>+2</sup></b>	<b>Al<sup>+3</sup></b>	<b>MO</b>
			(mg/kg)				(cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )		dag/kg
<b>16</b>	LVA	0,20	1,03	98,67	97,47	0,43	0,47	2,22	5,32
<b>17</b>	LVA	0,20	1,00	91,00	69,03	0,28	0,38	2,36	5,07
<b>18</b>	LVA	0,21	1,20	108,00	88,70	0,27	0,41	1,95	5,20
<b>19</b>	LVA	0,23	1,17	108,33	81,27	0,69	0,62	1,67	5,49
<b>20</b>	LVA	0,19	1,00	103,33	65,50	0,29	0,37	2,08	4,48
<b>21</b>	CM	0,33	4,10	178,67	32,27	7,05	1,07	0,00	8,66
<b>22</b>	CM	0,30	3,67	184,33	24,93	6,52	1,30	0,00	7,69
<b>23</b>	CM	0,28	2,57	141,67	29,27	5,89	1,19	0,00	7,52
<b>24</b>	CM	0,26	2,90	151,67	34,17	5,06	1,11	0,00	7,27
<b>25</b>	CM	0,27	2,67	139,67	33,80	5,28	1,06	0,00	7,14



**Figura 10.** Ordenação dos dois principais eixos da CCA para as 74 espécies mais abundantes na amostra: *Acacia polyphylla* (1), *Alibertia edulis* (2), *Annona crassiflora* (3), *Aspidosperma tomentosum* (4), *Astronium fraxinifolium* (5), *Baccharis platypoda* (6), *Bowdichia virgilioides* (7), *Brosimum gaudichaudii* (8), *Byrsonima coccolobifolia* (9), *Byrsonima crassifolia* (10), *Cabralea canjerana* (11), *Callisthene major* (12), *Campomanesia velutina* (13), *Caryocar brasiliense* (14), *Casearia rupestris* (15), *Copaifera langsdorffii* (16), *Coussarea cornifolia* (17), *Couepia grandiflora* (18), *Curatella americana* (19), *Cybianthus detergens* (20), *Didymopanax macrocarpum* (21), *Dilodendron bipinnatum* (22), *Dimorphandra mollis* (23), *Erythroxylum daphnites* (24), *Erythroxylum deciduum* (25), *Erythroxylum sp.*(26), *Erythroxylum suberosum* (27), *Erythroxylum tortuosum* (28), *Eugenia dysenterica* (29), *Guapira noxia* (30), *Guettarda viburnoides* (31), *Hymenaea stigonocarpa* (32), *Hyptis cana* (33), *Kielmeyera coriacea* (34), *Leptolobium dasycarpum* (35), *Luehea divaricata* (36), *Machaerium opacum* (37), *Magonia pubescens* (38), *Miconia albicans* (39), *Myrsine guianensis* (40), *Myrcia lingua* (41), *Myrcia splendens* (42), *Myrcia tomentosa* (43), *Myracrodruon urundeuva* (44), *Neea theifera* (45), *Ocotea sp.* (46), *Ouratea castaneifolia* (47), *Pera glabrata* (48), *Platypodium elegans* (49), *Plathymenia reticulata* (50), *Protium heptaphyllum* (51), *Pseudobombax tomentosum* (52), *Qualea grandiflora* (53), *Qualea multiflora* (54), *Qualea parviflora* (55), *Rhamnidium elaeocarpum* (56), *Roupala montana* (57), *Rudgea viburnoides* (58), *Salvertia convallariodora* (59), *Sclerolobium aureum* (60), *Siparuna guianensis* (61), *Stryphnodendron adstringens* (62), *Styrax camporum* (63), *Syagrus flexuosa* (64), *Symplocos nitens* (65), *Tabebuia ochracea* (66), *Tabebuia roseoalba* (67), *Tapirira guianensis* (68), *Terminalia argentea* (69), *Tibouchina sp.* (70), *Trichilia pallida* (71), *Vochysia tucanorum* (72), *Xylopia aromatica* (73) e *Zeyheria digitalis* (74). Os vetores indicam as variáveis ambientais dos solos: Alumínio (Al), Cálcio (Ca), Ferro (Fe), Fósforo (P), Magnésio (Mg), Nitrogênio (N), Potássio (K) e matéria orgânica (MO). Grupos Funcionais: Competidora Alumínio Semi-Tolerante (ASC), Alumínio Tolerante (AT), Competidora Alumínio Tolerante (ATC), Competidora Calcícola (CC).



**Figura 11.** Expressão gráfica de ordenação das 25 parcelas distribuídas nas fisionomias do Cerrado da FLONA de Paraopeba. Cerradão Distrófico LV (parcelas 1-5), Cerrados savânicos LA e Cbx (parcelas 6-15), Cerrado savânico Denso LVA (parcelas 16-20) e Cerradão Mesotrófico LV (parcelas 21-25). Os vetores indicam as variáveis ambientais dos solos: Alumínio (Al), Cálcio (Ca), Ferro (Fe), Fósforo (P), Magnésio (Mg), Nitrogênio (N), Potássio (K) e matéria orgânica (MO).

Podemos observar correlação positiva das espécies Competidoras-Calcícolas (CC) com Cálcio e Magnésio. Como esperado, a correlação entre Competidoras Calcícolas com Alumínio foi negativa, uma vez que este grupo está relacionado a baixas concentrações desse nutriente (Figuras 10 e 11). *Casearia rupestris* Eichler, *Dilodendron bipinnatum* Radlk., *Luehea divaricata* Mart., *Magonia pubescens* A. St.-Hil., *Myracrodruon urundeuva* Allemão e *Rhamnidium elaeocarpum* Reissek, são exemplos de espécies que fazem parte deste grupo (Tabela 4). No Cerradão Mesotrófico (CM), *A. edulis* foi a espécie que mais cresceu em número de indivíduos (106), seguida por *R. elaeocarpum* (17) e *Myrcia splendens* (Sw.) DC. (7), sendo a última, relacionada positivamente à matéria orgânica, nas parcelas do Cerrado *sensu stricto* Denso LVA.

Com relação à área basal, *A. edulis* também foi a que obteve maior crescimento (3,95 m<sup>2</sup>), com *Copaifera langsdorffii* Desf. e *M. urundeuva* (2,18 m<sup>2</sup> e 1,46 m<sup>2</sup>) em seguida (Tabela 2).

Nas parcelas do Cerrado *sensu stricto* Denso (Figuras 10 e 11), nota-se na ordenação, que há uma correlação positiva das espécies desse grupo funcional com matéria orgânica e com Nitrogênio. As espécies presentes no grupo das ASC relacionadas a este ambiente são: *Alibertia edulis* (Rich.) A. Rich. ex DC., *Myrcia splendens* (Sw.), *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC., *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand e *Qualea multiflora* Mart. (Tabela 4). No Cerrado savânico Denso, *A. edulis* obteve o maior número de indivíduos (25), sendo seguida por *Siparuna guianensis* Aubl. (25), *Vochysia tucanorum* Mart. (23) e *Callisthene major* Mart. (21). *V. tucanorum* destacou-se no aumento de área basal (3,95 m<sup>2</sup>), assim como *C. brasiliense* com 2,31 m<sup>2</sup> e *Platypodium elegans* Vogel (1,8 m<sup>2</sup>) (Tabela 2).

As Competidoras Alumínio-Tolerantes (ATC) estão presentes comumente no Cerradão Distrófico LV. É perceptível que o grupo se encontra dividido, estando algumas espécies mais relacionadas com a matéria orgânica, como *Bowdichia virgilioides* Kunth, *Brosimum gaudichaudii* Trécul e *Syagrus flexuosa* (Mart.) Becc., enquanto outras espécies parecem estar relacionadas ao alumínio (*Plathymenia reticulata* Benth. e *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.) (Figuras 10 e 11). *X. aromatica* apresentou o maior aumento em número de indivíduos (49), com *Miconia albicans* (Sw.) Triana (31) em segundo, e *C. cornifolia* (14) em terceiro. Já no crescimento em área basal, *Styrax camporum* Pohl obteve 1,34 m<sup>2</sup>, seguido de *M. albicans* (1,02 m<sup>2</sup>), e, *C. cornifolia* e *B. virgilioides* (0,83 m<sup>2</sup> cada) (Tabela 2). Nota-se que *C. cornifolia* apresentou crescimento tanto em número de indivíduos quanto em área basal, sugerindo uma afinidade da espécie por ambientes que apresentam correlação positiva com o alumínio.

Nos Cerrados *sensu stricto* sobre Latossolo Amarelo (LA) e Cambissolo (Cxb), são encontradas as Alumínio-Tolerantes (AT). Tais plantas, como a própria classificação sugere, são tolerantes às concentrações de  $Al^{3+}$ , são elas: *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Curatella americana* L., *Erythroxylum daphnites* Mart. e *Eugenia dysenterica* DC. (Tabela 4).

Na Figura 10, podemos observar, para estas duas fisionomias savânicas, uma correlação positiva com o Ferro (Fe). O crescimento em abundância no LA foi liderado por *M. albicans* (54), seguida por *P. glabrata* (31) e *B. platypoda* com 29 indivíduos. Resultados muito parecidos foram obtidos em cerrado *sensu stricto* sobre Cxb, *M. albicans* (130) também obteve o maior número de indivíduos no *sensu stricto* sobre Cxb, sendo seguida por *P. glabrata* (24), *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth (16). Com relação à área basal, no Latossolo Amarelo, *M. albicans* apresentou 1,7 m<sup>2</sup>, seguida por *T. guianensis* (1,29 m<sup>2</sup>) e *P. glabrata* com 0,97 m<sup>2</sup> (Tabela 2). No Cambissolo não foi muito diferente, pois *M. albicans* obteve 3,29 m<sup>2</sup> de crescimento, *P. glabrata* (1,02 m<sup>2</sup>) e *Qualea grandiflora* Mart. (0,69 m<sup>2</sup>) (Tabela 2). Tanto *M. albicans* quanto *P. glabrata* revelam uma possível afinidade por Fe, uma vez que mostraram dominância nas duas fisionomias com maiores teores desse nutriente, que também é tóxico em concentrações altas.

#### 4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A expressão gráfica de ordenação das parcelas e espécies exhibe a distribuição, e as principais influências exercidas sobre os quatro grupos funcionais. Os solos que possuem maior teor de alumínio correlacionam-se positivamente com os grupos funcionais denominados ATC e AT. Maiores valores de matéria orgânica correlacionam-se com as ASC e teores elevados de Cálcio relacionam-se positivamente com as CC.

Designamos os tipos funcionais neste trabalho, baseados na classificação de Grime (2001), onde ele propõe que haja três estratégias: competidoras, tolerantes ao stress e ruderais. Detectamos duas dessas duas estratégias primárias na FLONA: as competidoras (CC) e as tolerantes ao stress (AT). Duas estratégias secundárias também foram identificadas: as ASC e ATC.

Os resultados apontam para uma combinação destes grupos funcionais com as fisionomias e seus respectivos tipos de solos: As ASC ocorrem essencialmente nos trechos de Cerradão Mesotrófico e Distrófico, e também no *sensu stricto* Denso; As AT nas formações savânicas (*sensu stricto*); ATC ocorrem comumente nos trechos de Cerradão Distrófico; e as CC são exclusivas do Cerradão Mesotrófico. Apesar desta afinidade entre tipos funcionais e fisionomias-solo, as ASC, ATC e AT, podem estar presentes em outras fisionomias.

As Competidoras–Calcícolas correspondem às competidoras, na teoria das estratégias proposta por Grime (1977). Embora, os solos do Cerrado, se apresentem geralmente pobres em nutrientes e com baixo pH, é possível perceber que existe um gradiente de disponibilidade Cálcio-Alumínio, passando por solos que variam de muito básicos a extremamente ácidos (HARIDASAN 1987). Assim, algumas espécies se restringem aos ambientes que apresentam baixo teor de alumínio e alto teor de cálcio, correspondendo aos Latossolos Vermelho e Vermelho-Amarelo (GOODLAND 1971; GOODLAND & POLLARD 1973).

Nas parcelas do Cerradão Mesotrófico em Latossolo Vermelho, observa-se uma correlação positiva de Cálcio e Magnésio, e negativa de alumínio para as espécies *C. rupestris*, *D. bipinatum*, e *R. elaeocarpum*, dentre outras (Figuras 10 e 11). Como apresentado na tabela 3, as CC só estão presentes no Cerradão Mesotrófico, e com média de crescimento de 0,43% ano. *A. edulis* foi a espécie com maior abundância, seguida por *R. elaeocarpum* e *M. splendens*. Tanto a primeira quanto a última fazem parte das ASC, grupo intermediário presente em todas as fisionomias da FLONA. Dentre as CC, *R. Elaeocarpum* apresentou alta taxa de recrutamento (24,02%) e no crescimento em área basal *M. urundeuva* (1,46 m<sup>2</sup>) só foi ultrapassada por *A. edulis* (3,95 m<sup>2</sup>) e *C. langsdorffii* (2,18 m<sup>2</sup>).

O tipo funcional das ASC, intermediário entre CC e ATC, abrange os trechos de Cerradão Mesotrófico e Distrófico, além do Cerrado *sensu stricto* Denso, e são tolerantes ao alumínio onde os teores de matéria orgânica são altos (NERI et al. inédito). A matéria orgânica representa um fator-chave no que diz respeito à adaptabilidade das plantas de Cerrado (FURLEY & RATTER 1988). As espécies se distribuem de acordo com um gradiente de fertilidade, determinando as variações de abundâncias de indivíduos e, por vezes, a riqueza de espécies (HARIDASAN 1987).

No Cerrado savânico Denso *A. edulis*, representante das alumínio-semi-tolerantes apresentou maior densidade e *V. tucanorum* (ATC) foi a que obteve maior crescimento em área basal (3,95 m<sup>2</sup>), seguida de *C. brasiliense* e *P. elegans* (2,31 e 1,8 m<sup>2</sup>). Com exceção de *A. edulis* e *C. brasiliense*, as espécies supracitadas compõem as ATC, grupo também intermediário, adaptado aos diferentes ambientes. Além disso, as ASC revelaram crescimento médio de 6,33% ano no *sensu stricto* Denso, que só foi minimamente maior no Cerradão Mesotrófico com 6,44% ano (Tabela 5).

O histórico da área de estudo revela que houve registro de fogos em 1960 e 1963 (SILVA JÚNIOR 1984). Sabe-se que a vegetação de Cerrado sofre com o grande impacto que o fogo pode causar na dinâmica de populações (HENRIQUES 2005), e que, queimadas intensas aumentam a erosão e enxurradas, dando início a um processo erosivo podendo tornar

os solos mais ácidos (BATISTA 1990; LOPES & GUILHERME 1994). Relacionado a isso, o grupo intermediário das ATC são predominantes em solos com maiores teores de alumínio e matéria orgânica, havendo uma substituição pelas AT à medida que os solos apresentam maiores quantidades de alumínio e menores de matéria orgânica (NERI et al. inédito).

As ATC apresentaram um crescimento médio de 3,20% ano no Cerradão Distrófico, ao passo que nos cerrados savânicos sobre Latossolo Amarelo e Vermelho-Amarelo as taxas foram maiores (5,72 e 4,59% ao ano) (Tabela 5).

Com relação ao aumento do número de indivíduos, *X. aromatica* foi a melhor representada com 49 indivíduos, seguida por *M. albicans* (31) e *C. cornifolia* (14). *S. camporum* obteve o maior crescimento em área basal (1,34 m<sup>2</sup>), com *M. albicans* (1,02 m<sup>2</sup>) e *C. cornifolia* e *B. virgilioides* (0,83 m<sup>2</sup> cada) em seguida. A maior taxa de recrutamento ficou com *S. guianensis* (24,05%), além de *X. aromatica* com 20,91%. Ressaltando que as espécies citadas pertencem as ATC, os números mostram que, apesar do crescimento médio do grupo ter sido maior no Latossolo Amarelo, no Cerradão Distrófico, as espécies deste tipo funcional, são as que se destacam em termos de densidade, área basal e recrutamento.

As espécies que possuem habilidade para tolerar elevados teores de alumínio na célula, sem demonstrar sintomas de intoxicação, são denominadas resistentes ao alumínio (HARIDASAN 1987; RAMÍREZ-RODRÍGUEZ et al. 2005). Essa habilidade consiste em absorver e transportar o alumínio através de seus tecidos (WATANABE et al 2005). As plantas suportam a toxidez e realizam o transporte do alumínio, via excreção pela membrana plasmática ou deposição no vacúolo, caracterizando o sequestro efetivo; ou pela ação de agentes quelantes ou afinidades do alumínio por proteínas, o que caracteriza a desintoxicação celular (SCHULZE et al. 2005).

Nos cerrados savânicos em Latossolo Amarelo e Cambissolo encontramos as espécies que apresentam maiores afinidades com alumínio, e que apresentam correlação positiva com ferro como pode ser visto na figura 10.

Alguns autores reconhecem determinadas espécies como sendo acumuladoras de alumínio, sendo sugerido que haja uma dependência do alumínio para realização de suas vias metabólicas (HARIDASAN 1986; JANSEN et al. 2002). A espécie *M. albicans*, pode se estabelecer, devido à altos teores de fósforo, mesmo que o solo permaneça ácido. Em contrapartida, não há viabilidade para sua ocorrência em solos calcários. Segundo estudos realizados por Limberger (2006), algumas mudanças fisiológicas observadas estão relacionadas ao processo de aliviar o stress causado pelo alumínio nas plantas.

As alumínio-tolerantes (AT) apresentaram maior crescimento médio sobre Cambissolo (4,59% ano) e Latossolo Amarelo (4,05% ano) (Tabela 5). *M. albicans* foi a espécie que apresentou maior densidade nas duas fisionomias, seguida por *P. glabrata*. *B. crassifolia* representou as AT surgindo depois de *P. glabrata* no Cambissolo. Relacionado a área basal, *M. albicans* e *P. glabrata* também estão entre as que mais cresceram nas duas fisionomias. Como revelaram uma dominância tanto no Cxb quanto no LA, as últimas espécies mostram que há uma afinidade com maiores teores de Fe, que também é tóxico em altas concentrações (KOCHIAN 2005).

Baseando os resultados na teoria proposta por Grime (1977, 2001), observamos que as estratégias primárias se apresentam bem marcadas na área de estudo, sendo representadas pelos extremos competidoras-calcícolas (competidoras) e alumínio-tolerantes (tolerantes ao estresse), havendo entre elas as estratégias intermediárias (competidora alumínio-tolerante e competidora semi-tolerante).

Os tipos funcionais relacionados às fisionomias e solos corroboram a literatura, mostrando que espécies com baixa resistência, são realmente adaptadas a se estabelecerem nos solos onde os níveis de alumínio são baixos, enquanto aquelas com alta ou moderada resistência têm capacidade de sobreviver a grandes concentrações deste elemento. Quando falamos do crescimento em densidade e área basal das espécies dentro dos grupos houve a confirmação das hipóteses, onde observamos que, de todos eles, as ASC obtiveram o maior crescimento em área basal (0,95 m<sup>2</sup>) no Latossolo Vermelho Mesotrófico, seguidas das CC (0,65 m<sup>2</sup>) sobre o mesmo tipo de solo. E com relação à densidade, novamente as ASC (23,6 ind.), seguida pelas CC (13,83 ind.) sobre Latossolo Vermelho Mesotrófico; e ainda, as ATC e AT com maior número de indivíduos no Cambissolo e Latossolo Amarelo, respectivamente. Além disso, embora o alumínio seja um mineral bastante disseminado nos solos do Cerrado, estudos desta natureza apenas apontam as espécies que se estabelecem nos solos com maior ou menor disponibilidade deste elemento (HARIDASAN 1987; NERI 2007).

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APPOLINÁRIO, V.; OLIVEIRA FILHO, A.T. & GUILHERME, F.A.G. 2005. Tree population and community dynamics in a Brazilian tropical semideciduous forest. **Revista Brasileira de Botânica**, v.28, n.2, p.347-360.
- BATISTA, A. C. Incêndios Florestais. Universidade Federal Rural de Pernambuco – Curso de Eng. Florestal. Editora Universitária da UFRPE. Recife, 1990. 115 p.
- CIENTEC. Mata Nativa 2: Manual do Usuário. Viçosa: Cientec, 2006. 295 p.
- COOMES, D.A.; GRUBB, P.J. 2003. Colonization, tolerance, competition and seed-size variation within functional groups. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 18, p. 283-291.
- CRAWLEY, M.J. 1997. The structure of plant communities. In: Crawley, M.J. (Ed.). **Plant Ecology**. 2.ed. Cambridge: Blackwell Science, p. 475-531.
- EMBRAPA (1997). **Manual de métodos de análise de solo**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro. 212p.
- EMBRAPA (1999). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro. 412 p.
- FIDALGO, Oswaldo; BONONI, Vera Lucia Ramos. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. 62 p.
- FRANCO, A. C.; HARIDASAN, M.; FERREIRA, C. S. 2008. Physiological ecology of cerrado plants: new insights and new approaches. **Brazilian Journal Plant Physiology**, v. 20, n.3, p.165-166.
- FURLEY, P. A. AND RATTER, J. A. 1988. Soil resources and plant communities of the Central Brazilian Cerrado and their development. **Journal of Biogeography**, v.15, p.97–108.
- GITAY, H.; NOBLE, I.R. What are functional types and how should we seek them? In: SMITH, T.M.; SHUGART, H.H.; WOODWARD, F.I. (eds.). **Plant functional types: their relevance to ecosystem properties and global change**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. p. 3-19.

GOODLAND, R. 1971. A physiognomic analysis of the Cerrado vegetation of Central Brazil. **The Journal of Ecology**, v.59, n.2, p.411-419.

GOODLAND, R.; POLLARD, R. 1973. The Brazilian Cerrado vegetation: a fertility gradient. **Journal of Ecology**, v.61, p.219-224.

GRIME, J. P. 1977. Evidence for the Existence of Three Primary Strategies in Plants and Its Relevance to Ecological and Evolutionary Theory. **The American Naturalist**, v.111, n. 982, pp. 1169-1194.

GRIME JP. 1979. **Plant strategies and vegetation processes**. Chichester. Wiley, Chichester. 222p.

GRIME JP. 2001. **Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties**. 2nd.ed. Chichester: Wiley, Chichester. 417p

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., AND P. D. RYAN, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, v.4, n.1, 9pp.

HARIDASAN, M. 1986. Localization of aluminium in the leaves of some aluminium-accumulating species. **Plant and Soil**, v.94, p.435-437.

HARIDASAN, M. 1988. Performance of *Miconia albicans* (SW.) Triana aluminum-accumulating species, in acidic and calcareous soils. **Commun. in Soil Sci. Plant Anal.**, v.19, p.1091-1103.

HARIDASAN, M. Distribution and mineral nutrition of aluminium accumulating species in different plant communities of the cerrado region of central Brazil. pp. 309 -348. In: San Jos, J.J. Montes, R. (eds.) *La Capacidad Bioproductiva de Sabanas*. I.V.I.C., Caracas, Venezuela. 545p. 1987.

HARTWIG, I.; OLIVEIRA, A.C.; CARVALHO, F.I.F.; BERTAN, I.; SILVA, J.A.G.; SCHMIDT, D.A.M.; VALÉRIO, I.P.; MAIA, L.C.; FONSECA, D.A.R.; REIS, C.E.S. 2007. Associated mechanisms of aluminum tolerance in plants. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 2, p. 219-228.

HENRIQUES RPB (2005) Influência da história, solo e fogo na distribuição e da dinâmica das fitofisionomias do Bioma do Cerrado. In: Scariot A, Souza-Silva JC, Felfili JM (eds) *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. pp.73-92.

JANSEN, S.; BROADLEY, M.R.; ROBBRECHT, E.; SMETS, E. 2002. Aluminum hyperaccumulation in Angiosperms: a review of its phylogenetic significance. **The Botanical Review**, v.68, n.2, p.235-269.

JORNAL DO TEMPO: Disponível em: <http://jornaldotempo.uol.com.br/climatologia.html/Paraopeba-MG>. Acesso em 20 de janeiro de 2011.

KOCHIAN, L.V.; PIÑEROS, M.A.; HOEKENGA, O.A. 2005. The physiology, genetics and molecular biology of plant aluminum resistance and toxicity. **Plant and Soil**, v.274, p.175-195.

LIMBERGER, E. **Identificação de genes responsivos ao alumínio tóxico em aveia branca (*Avena sativa* L.)**. 2006. 97p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

LOPES, A. S. **Manual de Fertilidade do Solo**. São Paulo, ANDA/Potafós, p.153, 1989.

LOPES, A.S; GUILHERME, G. R. L. **Solos sob Cerrado - Manejo da Fertilidade para a Produção Agropecuária**, 2ª Edição. 37 p. 1994.

MACARTHUR, R.H.; WILSON, E.O. **The theory of island biogeography**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1967. 203p.

McCUNE, B.; MEFFORD, M.J. **PC-ORD**. Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4. Oregon: MjM Software Design, Gleneden Beach, 1999. 237 p.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. (1974). **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, John Wiley & Sons, 547p.

NERI A.V. **Gradiente pedológico-vegetacional de Cerrado em Paraopeba, MG**. Tese (Doutorado em Botânica). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 125p, 2007.

NERI, A.; SCHAEFER, C. E.; FERREIRA-JUNIOR, W.; SOUZA, A. L.; MEIRA-NETO, J. A. A. Edaphic plant functional types of the Cerrado. (*no prelo*).

OLIVEIRA-FILHO A.T.; SHEPHERD G.J.; MARTINS F.R.; STUBBLEBINE, W.H. 1989. Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of Cerrado in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v.5, p.413-431.

PIANKA, E. R. 1970. On *r*- and *K*-selection. **The American Naturalist**, v.104, p.592-597.

PICKETT, S.T.A.; CADENASSO, M.L. 1995. Landscape ecology: spatial heterogeneity in ecological systems. **Science**, v. 269, n. 5222, p. 331-334.

PICKETT, S.T.A.; CADENASSO, M.L.; MEINERS, S.J. 2008. Ever since Clements: from succession to vegetation dynamics and understanding to intervention. **Applied Vegetation Science**, v. 12, p. 9–21.

RAMÍREZ-RODRÍGUEZ, V.; LÓPEZ-BUCIO, J. HERRERA-ESTRELLA, L. 2005. Adaptive responses in plants to nonoptimal soil pH. In: JENKS, M. A.; HASEGAWA, P. M. (Eds.). **Plant abiotic stress**. Blackwell Publishing, p.145-170.

REATTO, A.; CORREA, J.R.; SPERA, S.T.; MARTINS, E.S. 2008. Solos do bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (ed). **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília-DF, Embrapa, 107-149p.

REICH, P. B. et al. 2003. The evolution of plant functional variation: traits, spectra, and strategies. **International Journal of Plant Sciences**, v. 164 (3 Suppl.), p. S143-S164.  
relevance to ecological and evolutionary theory. **American Naturalist**, v.111, p.1169-1194.

ROSOT, N.C.; Amaral-Machado, S. & Figueiredo-Filho, A. 1982. **Análise estrutural de uma floresta tropical como subsídio básico para elaboração de um plano de manejo florestal**. v.16, n.1, p.468-490. In: Anais do Congresso Nacional Sobre Essências Nativas. Campos do Jordão, Silvicultura em São Paulo – Instituto Florestal.

SCHULZE, E. D.; BECK, E.; MÜLLER-HOHENSTEIN. 2005. Aluminium. *In*: SCHULZE, E. D.; BECK, E.; MÜLLER-HOHENSTEIN. **Plant Ecology**. Springer Berlin, Heidelberg, p.195-206.

SHEIL, D.; BURSLEM, D.F.R.P. & ALDER, D. 1995. The interpretation and misinterpretation of mortality rate measures. **Journal of Ecology**, v.83, p.331-333.

SILVA JÚNIOR, M.C. **Composição florística, estrutura e parâmetros fitossociológicos do cerrado e sua relação com o solo na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba-MG**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 130p, 1984.

TILMAN, D. 1982. **Resource competition and community structure**. Princeton: Princeton University Press.

VITORELLO, A.V.; CAPALDI, F.R.; STEFANUTO, V.A. 2005. Recent advances in aluminum toxicity and resistance in higher plants. **Brazilian Journal Plant Physiology**, v.17, n.1, p.129-143.

VON-UEXKULL, H. R. & MUTTERT, M. E. 1995. Global extent, development and economic impact of acid soils. **Plant and Soil**, v.171, p.1–15.

WATANABE, T.; JANSEN, S.; OSAKI, M. 2005. The beneficial effect of aluminium and the role of citrate in Al accumulation in *Melastoma malabathricum*. **New Phytologist**, v.165, p.773-780.

WESTOBY, M.; LEISHMAN, M. Categorizing plant species into functional types. In: SMITH, T.M.; SHUGART, H.H.; WOODWARD, F.I. (eds.). **Plant functional types: their relevance to ecosystem properties and global change**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. p. 104-121.

WOODWARD, F.I.; SMITH, T.M.; SHUGART, H.H. Defining plant functional types: the end view. In: SMITH, T.M.; SHUGART, H.H.; WOODWARD, F.I. (eds.). **Plant functional types: their relevance to ecosystem properties and global change**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. p. 355-358.

ZAR, J.H. (1996). **Biostatistical analysis**. (3r ed.). New York: Prentice-Hall. 662p.

## ANEXO I

**Tabela 9.** Parâmetros fitossociológicos de um hectare de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, Minas Gerais. Densidade absoluta (DA); densidade relativa (DR); frequência absoluta (FA); frequência relativa (FR); dominância absoluta (DoA); dominância relativa (DoR); valor de importância (VI).

Espécies	2005							2009						
	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI (%)
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	9	0,22	5	0,28	0,036	0,12	0,21	11	0,21	5	0,26	0,081	0,24	0,23
<i>Aegiphila lhotskyana</i> Cham.	2	0,05	2	0,11	0,003	0,01	0,06	2	0,04	2	0,1	0,001	0	0,05
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. f.	4	0,1	4	0,23	0,013	0,04	0,12	6	0,11	4	0,2	0,013	0,04	0,12
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	308	7,44	57	3,23	1,275	4,48	5,05	444	8,45	59	3,02	1,696	4,94	5,47
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	1	0,02	1	0,06	0,001	0	0,03	1	0,02	1	0,05	0,002	0,01	0,03
<i>Annona coriacea</i> Mart.	1	0,02	1	0,06	0,035	0,12	0,07	1	0,02	1	0,05	0,054	0,16	0,08
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	20	0,48	16	0,91	0,304	1,07	0,82	21	0,4	16	0,82	0,378	1,1	0,77
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	5	0,12	4	0,23	0,057	0,2	0,18	5	0,1	4	0,2	0,075	0,22	0,17
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	23	0,56	19	1,08	0,069	0,24	0,63	25	0,48	21	1,07	0,095	0,28	0,61
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	30	0,72	22	1,25	0,249	0,87	0,95	30	0,57	22	1,13	0,28	0,82	0,84
<i>Baccharis platypoda</i> DC.	19	0,46	13	0,74	0,021	0,07	0,42	52	0,99	18	0,92	0,066	0,19	0,7
<i>Bauhinia</i> sp.	1	0,02	1	0,06	0,001	0	0,03	4	0,08	4	0,2	0,006	0,02	0,1
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	80	1,93	41	2,32	2,47	8,67	4,31	81	1,54	41	2,1	2,7	7,87	3,84
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	30	0,72	17	0,96	0,038	0,13	0,61	36	0,68	21	1,07	0,041	0,12	0,63
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	11	0,27	10	0,57	0,081	0,29	0,37	11	0,21	10	0,51	0,095	0,28	0,33
<i>Byrsonima crassa</i> Nied.	3	0,07	2	0,11	0,013	0,05	0,08	4	0,08	3	0,15	0,015	0,04	0,09
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	118	2,85	46	2,61	0,326	1,14	2,2	150	2,85	47	2,4	0,404	1,18	2,15
<i>Byrsonima</i> sp.	1	0,02	1	0,06	0,001	0	0,03	1	0,02	1	0,05	0,004	0,01	0,03
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	2	0,05	2	0,11	0,014	0,05	0,07	3	0,06	3	0,15	0,021	0,06	0,09
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	11	0,27	8	0,45	0,022	0,08	0,27	13	0,25	9	0,46	0,031	0,09	0,27
<i>Callisthene major</i> Mart.	17	0,41	11	0,62	0,053	0,19	0,41	39	0,74	18	0,92	0,132	0,39	0,68
<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O. Berg	13	0,31	7	0,4	0,06	0,21	0,31	16	0,3	7	0,36	0,071	0,21	0,29
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	18	0,43	13	0,74	0,412	1,45	0,87	18	0,34	13	0,66	0,551	1,61	0,87
<i>Casearia rupestris</i> Eichler	20	0,48	10	0,57	0,128	0,45	0,5	22	0,42	11	0,56	0,171	0,5	0,49

(continuação Tabela 9)

Espécies	2005							2009						
	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI (%)
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	4	0,1	4	0,23	0,007	0,02	0,12	4	0,08	4	0,2	0,007	0,02	0,1
<i>Chorisia speciosa</i> A. St.-Hil.	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02	1	0,05	0,001	0	0,02
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	3	0,07	2	0,11	0,059	0,21	0,13	3	0,06	2	0,1	0,001	0	0,05
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	11	0,27	8	0,45	0,735	2,58	1,1	12	0,23	9	0,46	0,898	2,62	1,1
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	15	0,36	11	0,62	0,075	0,26	0,42	17	0,32	12	0,61	0,082	0,24	0,39
<i>Coussarea cornifolia</i> (Benth.) Benth. & Hook. f	60	1,45	16	0,91	0,152	0,53	0,96	83	1,58	18	0,92	0,251	0,73	1,08
<i>Curatella americana</i> L.	33	0,8	21	1,19	0,445	1,56	1,18	37	0,7	23	1,18	0,546	1,59	1,16
<i>Cybianthus detergens</i> Mart.	7	0,17	5	0,28	0,007	0,03	0,16	10	0,19	5	0,26	0,01	0,03	0,16
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	2	0,05	2	0,11	0,018	0,06	0,08	3	0,06	3	0,15	0,018	0,05	0,09
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	5	0,12	4	0,23	0,1	0,35	0,23	5	0,1	4	0,2	0,121	0,35	0,22
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02	1	0,05	0,003	0,01	0,03
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	2	0,05	1	0,06	0,002	0,01	0,04	2	0,04	1	0,05	0,006	0,02	0,04
<i>Didymopanax macrocarpus</i> (Cham. & Schltdl.) Seem.	10	0,24	9	0,51	0,032	0,11	0,29	12	0,23	10	0,51	0,047	0,14	0,29
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	25	0,6	13	0,74	0,296	1,04	0,79	25	0,48	13	0,66	0,331	0,96	0,7
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	17	0,41	14	0,79	0,125	0,44	0,55	18	0,34	15	0,77	0,159	0,46	0,52
<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	4	0,1	4	0,23	0,016	0,06	0,13	4	0,08	4	0,2	0,021	0,06	0,11
<i>Diospyros sericea</i> A. DC.	1	0,02	1	0,06	0,002	0,01	0,03	1	0,02	1	0,05	0,004	0,01	0,03
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	2	0,05	2	0,11	0,002	0,01	0,06	2	0,04	2	0,1	0,003	0,01	0,05
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	114	2,75	56	3,17	0,444	1,56	2,5	144	2,74	63	3,22	0,505	1,47	2,48
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	27	0,65	17	0,96	0,123	0,43	0,68	30	0,57	18	0,92	0,176	0,51	0,67
<i>Erythroxylum</i> sp.	15	0,36	14	0,79	0,045	0,16	0,44	15	0,29	14	0,72	0	0	0,33
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	56	1,35	31	1,76	0,206	0,72	1,28	57	1,08	32	1,64	0,193	0,56	1,09
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	17	0,41	11	0,62	0,049	0,17	0,4	17	0,32	11	0,56	0,055	0,16	0,35
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	118	2,85	53	3	0,99	3,48	3,11	126	2,4	55	2,81	0,968	2,82	2,68
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02	1	0,05	0,001	0	0,02
<i>Guapira ferruginea</i> (Klotzsch ex Choisy) Lundell	3	0,07	3	0,17	0,012	0,04	0,09	3	0,06	3	0,15	0,014	0,04	0,08
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	23	0,56	19	1,08	0,143	0,5	0,71	26	0,49	19	0,97	0,144	0,42	0,63

(continuação Tabela 9)

Espécies	2005							2009						
	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI (%)
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	3	0,07	3	0,17	0,051	0,18	0,14	3	0,06	3	0,15	0,044	0,13	0,11
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltldl.	10	0,24	8	0,45	0,157	0,55	0,42	10	0,19	8	0,41	0,184	0,54	0,38
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	42	1,01	22	1,25	0,225	0,79	1,02	43	0,82	22	1,13	0,243	0,71	0,88
<i>Hyptis cana</i> Pohl ex Benth.	18	0,43	10	0,57	0,061	0,21	0,41	26	0,49	12	0,61	0,066	0,19	0,43
Indet 2781	1	0,02	1	0,06	0,001	0	0,03	1	0,02	1	0,05	0	0	0,02
Indet 3108	1	0,02	1	0,06	0,003	0,01	0,03	1	0,02	1	0,05	0	0	0,02
Indet 4055	1	0,02	1	0,06	0,003	0,01	0,03	1	0,02	1	0,05	0	0	0,02
Indet R1127	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02	1	0,05	0,001	0	0,02
Indet R1147	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02	1	0,05	0,001	0	0,02
Indet R686	1	0,02	1	0,06	0,009	0,03	0,04	2	0,04	2	0,1	0,014	0,04	0,06
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	54	1,3	31	1,76	0,213	0,75	1,27	68	1,29	36	1,84	0,241	0,7	1,28
<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	3	0,07	2	0,11	0,013	0,05	0,08	3	0,06	2	0,1	0,016	0,05	0,07
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	1	0,02	1	0,06	0,001	0	0,03	1	0,02	1	0,05	0,002	0,01	0,03
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	3	0,07	3	0,17	0,025	0,09	0,11	3	0,06	3	0,15	0,072	0,21	0,14
<i>Leandra</i> sp.	5	0,12	4	0,23	0,006	0,02	0,12	7	0,13	6	0,31	0,019	0,06	0,17
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	78	1,88	35	1,98	0,381	1,34	1,74	84	1,6	39	1,99	0,409	1,19	1,59
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	8	0,19	5	0,28	0,036	0,13	0,2	8	0,15	5	0,26	0,029	0,08	0,16
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	142	3,43	20	1,13	1,594	5,6	3,39	143	2,72	20	1,02	1,726	5,03	2,93
<i>Machaerium</i> cf <i>scleroxylon</i> Tul.	1	0,02	1	0,06	0,001	0	0,03	2	0,04	2	0,1	0,008	0,02	0,05
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	62	1,5	34	1,93	0,692	2,43	1,95	67	1,27	35	1,79	0,813	2,37	1,81
<i>Machaerium</i> sp1	2	0,05	2	0,11	0,009	0,03	0,06	2	0,04	2	0,1	0,011	0,03	0,06
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	1	0,02	1	0,06	0,003	0,01	0,03	2	0,04	2	0,1	0,007	0,02	0,05
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	5	0,12	5	0,28	0,091	0,32	0,24	5	0,1	5	0,26	0,116	0,34	0,23
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	118	2,85	20	1,13	0,635	2,23	2,07	119	2,26	20	1,02	0,608	1,77	1,69
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	394	9,52	65	3,68	0,679	2,38	5,2	649	12,35	70	3,58	1,34	3,91	6,61
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	32	0,77	16	0,91	0,564	1,98	1,22	34	0,65	16	0,82	0,712	2,08	1,18
<i>Myrcia formosiana</i> DC.	5	0,12	5	0,28	0,011	0,04	0,15	6	0,11	6	0,31	0,022	0,06	0,16

(continuação Tabela 9)

Espécies	2005							2009						
	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI (%)
<i>Myrcia lingua</i> (O. Berg) Mattos & D. Legrand	64	1,55	34	1,93	0,205	0,72	1,4	74	1,41	40	2,05	0,232	0,68	1,38
<i>Myrcia</i> sp.	2	0,05	1	0,06	0,018	0,06	0,06	3	0,06	2	0,1	0,021	0,06	0,07
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	49	1,18	29	1,64	0,19	0,67	1,17	71	1,35	33	1,69	0,31	0,9	1,31
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	65	1,57	32	1,81	0,254	0,89	1,43	73	1,39	35	1,79	0,266	0,78	1,32
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	27	0,65	19	1,08	0,073	0,26	0,66	40	0,76	23	1,18	0,105	0,31	0,75
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	3	0,07	1	0,06	0,005	0,02	0,05	3	0,06	1	0,05	0,007	0,02	0,04
Myrtaceae1	4	0,1	3	0,17	0,008	0,03	0,1	1	0,02	1	0,05	0,001	0	0,02
Myrtaceae2	-	-	-	-	-	-	-	4	0,08	3	0,15	0,01	0,03	0,09
<i>Neea theifera</i> Oerst.	11	0,27	9	0,51	0,023	0,08	0,29	11	0,21	9	0,46	0,014	0,04	0,24
Nyctaginaceae 1	2	0,05	1	0,06	0,011	0,04	0,05	2	0,04	1	0,05	0,011	0,03	0,04
<i>Ocotea</i> sp.	16	0,39	9	0,51	0,055	0,19	0,36	27	0,51	13	0,66	0,086	0,25	0,48
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	9	0,22	8	0,45	0,038	0,13	0,27	13	0,25	11	0,56	0,054	0,16	0,32
<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	4	0,1	4	0,23	0,019	0,07	0,13	4	0,08	4	0,2	0,023	0,07	0,12
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	4	0,1	4	0,23	0,008	0,03	0,12	5	0,1	5	0,26	0,01	0,03	0,13
<i>Pavonea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02	1	0,05	0,001	0	0,02
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02	1	0,05	0,001	0	0,02
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	166	4,01	49	2,78	0,976	3,43	3,4	226	4,3	53	2,71	1,284	3,74	3,58
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	7	0,17	7	0,4	0,032	0,11	0,23	8	0,15	7	0,36	0,036	0,1	0,2
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	20	0,48	16	0,91	0,402	1,41	0,93	23	0,44	19	0,97	0,403	1,18	0,86
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	131	3,17	26	1,47	1,724	6,05	3,56	141	2,68	28	1,43	2,018	5,88	3,33
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	1	0,02	1	0,06	0,063	0,22	0,1	1	0,02	1	0,05	0,091	0,27	0,11
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	1	0,02	1	0,06	0,041	0,14	0,08	1	0,02	1	0,05	0,041	0,12	0,06
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	32	0,77	13	0,74	0,12	0,42	0,64	43	0,82	16	0,82	0,183	0,53	0,72
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Martius & Zuccarini) A. Robyns	4	0,1	3	0,17	0,031	0,11	0,12	4	0,08	3	0,15	0,03	0,09	0,11
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (C. Martius & Zuccarini) Robyns	10	0,24	8	0,45	0,048	0,17	0,29	11	0,21	8	0,41	0,035	0,1	0,24
<i>Psidium pohlianum</i> O. Berg	1	0,02	1	0,06	0,002	0,01	0,03	1	0,02	1	0,05	0,002	0,01	0,03
<i>Qualea cordata</i> (Mart.) Spreng.	1	0,02	1	0,06	0,001	0	0,03	3	0,06	3	0,15	0,004	0,01	0,07

(continuação Tabela 9)

Espécies	2005							2009						
	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI (%)
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	100	2,42	48	2,72	0,808	2,84	2,66	110	2,09	51	2,61	0,92	2,68	2,46
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	19	0,46	15	0,85	0,106	0,37	0,56	24	0,46	19	0,97	0,115	0,33	0,59
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	102	2,46	49	2,78	0,906	3,18	2,81	106	2,02	51	2,61	1,001	2,92	2,51
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	9	0,22	6	0,34	0,017	0,06	0,21	27	0,51	14	0,72	0,052	0,15	0,46
<i>Rollinia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02	1	0,05	0,001	0	0,02
<i>Roupala montana</i> Aubl.	122	2,95	47	2,66	0,576	2,02	2,54	127	2,42	48	2,46	0,628	1,83	2,23
<i>Rourea induta</i> Planch.	1	0,02	1	0,06	0,004	0,02	0,03	1	0,02	1	0,05	0,005	0,01	0,03
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	85	2,05	35	1,98	0,433	1,52	1,85	101	1,92	43	2,2	0,439	1,28	1,8
<i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	21	0,51	14	0,79	0,953	3,35	1,55	21	0,4	14	0,72	0,968	2,82	1,31
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Baill.	11	0,27	10	0,57	0,174	0,61	0,48	11	0,21	10	0,51	0,185	0,54	0,42
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	1	0,02	1	0,06	0,001	0	0,03	1	0,02	1	0,05	0,008	0,02	0,03
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02	1	0,05	0,001	0	0,02
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	38	0,92	23	1,3	0,105	0,37	0,86	79	1,5	34	1,74	0,201	0,59	1,28
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	11	0,27	10	0,57	0,037	0,13	0,32	14	0,27	12	0,61	0,048	0,14	0,34
<i>Styrax camporum</i> Pohl	116	2,8	49	2,78	0,888	3,12	2,9	142	2,7	53	2,71	1,251	3,65	3,02
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	34	0,82	5	0,28	0,16	0,56	0,55	34	0,65	5	0,26	0,092	0,27	0,39
<i>Symplocos nitens</i> Benth.	31	0,75	17	0,96	0,23	0,81	0,84	55	1,05	22	1,13	0,312	0,91	1,03
<i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bureau	1	0,02	1	0,06	0,002	0,01	0,03	1	0,02	1	0,05	0	0	0,02
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	16	0,39	15	0,85	0,196	0,69	0,64	16	0,3	15	0,77	0,235	0,69	0,59
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	14	0,34	10	0,57	0,255	0,9	0,6	14	0,27	10	0,51	0,321	0,94	0,57
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	8	0,19	6	0,34	0,04	0,14	0,22	8	0,15	6	0,31	0,05	0,15	0,2
<i>Tabebuia</i> sp.	1	0,02	1	0,06	0,006	0,02	0,03	1	0,02	1	0,05	0	0	0,02
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	98	2,37	36	2,04	0,454	1,59	2	140	2,66	42	2,15	0,683	1,99	2,27
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	56	1,35	34	1,93	0,628	2,2	1,83	56	1,07	34	1,74	0,64	1,87	1,56
<i>Tibouchina</i> sp.	32	0,77	13	0,74	0,161	0,56	0,69	46	0,88	16	0,82	0,268	0,78	0,83
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K. Schum.	4	0,1	4	0,23	0,011	0,04	0,12	4	0,08	4	0,2	0,01	0,03	0,1
<i>Tontelea micrantha</i> (Mart. ex Schult.) A.C. Sm.	1	0,02	1	0,06	0,001	0	0,03	1	0,02	1	0,05	0,002	0,01	0,03

(continuação Tabela 9)

Espécies	2005							2009						
	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI (%)
<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	2	0,05	2	0,11	0,004	0,01	0,06	3	0,06	3	0,15	0,008	0,02	0,08
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	17	0,41	12	0,68	0,158	0,55	0,55	19	0,36	12	0,61	0,127	0,37	0,45
<i>Vernonia rubriramea</i> Mart. ex DC.	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02	1	0,05	0,001	0	0,02
<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	1	0,02	1	0,06	0,007	0,02	0,03	1	0,02	1	0,05	0,006	0,02	0,03
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	77	1,86	16	0,91	0,605	2,12	1,63	100	1,9	18	0,92	1,005	2,93	1,92
Vochysiaceae 1	1	0,02	1	0,06	0,001	0	0,03	1	0,02	1	0,05	0	0	0,02
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	135	3,26	49	2,78	0,88	3,09	3,04	215	4,09	55	2,81	1,071	3,12	3,34
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	1	0,02	1	0,06	0,003	0,01	0,03	3	0,06	2	0,1	0,006	0,02	0,06
<i>Zeyheria digitalis</i> (Vell.) L.B. Sm. & Sandwith	27	0,65	20	1,13	0,096	0,34	0,71	30	0,57	22	1,13	0,107	0,31	0,67