

MÁRCIO LUIZ BATISTA

**ESTRUTURA E DIVERSIDADE DA FLORA LENHOSA NO  
DOMÍNIO DE CERRADO EM CARBONITA, 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  
2007

MÁRCIO LUIZ BATISTA

**ESTRUTURA E DIVERSIDADE DA FLORA LENHOSA NO DOMÍNIO DE  
CERRADO EM CARBONITA, 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: 21 de março de 2007.**

---

**Prof. Dr. Agostinho Lopes de Souza**  
(Co-orientador)

---

**Prof<sup>ª</sup>. Dra. Flávia Maria da Silva Carmo**  
(Co-orientadora)

---

**Prof. Dr. Sebastião Venâncio Martins**

---

**Prof. Dr. Douglas Antônio de Carvalho**

---

**Prof. Dr. João Augusto Alves Meira Neto**  
(Orientador)

**Ao Vale do Jequitinhonha e a Minas Gerais  
por suas paisagens repletas de vida e flores...  
dedico ...**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a minha família.

À Universidade Federal de Viçosa, pelas oportunidades que tornaram possível este trabalho.

Ao Programa PIBIC/CNPq e ao Departamento de Biologia Vegetal, pela experiência da iniciação científica.

Ao meu orientador, professor João Augusto Alves Meira Neto, pelas oportunidades e orientação, ao longo de três anos de iniciação científica e dois anos de mestrado.

Aos professores Alexandre Francisco da Silva (*in memoriam*) e Agostinho Lopes de Souza, pelas conversas e incentivos.

Aos professores Sebastião Venâncio Martins, Flávia Maria da Silva Carmo e Douglas Antônio de Carvalho, pelas sugestões.

A todos os funcionários do Herbário VIC e Horto Botânico da Universidade Federal de Viçosa pela amizade.

À empresa CAF Santa Bárbara, pela área de estudo e toda a estrutura de trabalho de campo para a realização deste trabalho.

À equipe navalha (Maíra, João Carlos e Priscila) pela amizade e convivência no trabalho de campo.

À CAPES pelo apoio financeiro.

Aos amigos moradores da república, Amílcar, Vicente e Manuel.

Aos amigos que convivi neste período.

## BIOGRAFIA

MÁRCIO LUIZ BATISTA, filho de Miguel Luiz Batista (*in memoriam*) e Marli Aparecida Lima Batista, nasceu em Mogi das Cruzes – SP, em primeiro de setembro de 1977.

Em dezembro de 1995 concluiu o curso de 2º grau na Escola Técnica Estadual Presidente Vargas, Mogi das Cruzes – SP.

Em março de 1999 ingressou no curso de Engenharia Florestal na Universidade Federal de Viçosa – UFV.

De julho de 2001 a agosto de 2004 foi bolsista do programa de Iniciação Científica PIBIC/CNPq na Universidade Federal de Viçosa – UFV.

Em dezembro de 2004 concluiu o curso de Engenharia Florestal na Universidade Federal de Viçosa – UFV.

Em março de 2005 ingressou no Programa de Pós-Graduação, em nível de Mestrado, na área de Botânica na Universidade Federal de Viçosa, defendendo a dissertação em março de 2007.

## SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	8
3.1 Área de estudo	8
3.1.1 Geomorfologia e solos da área	10
3.2 Florística	10
3.3 Estrutura	12
3.4 Padrões de diversidade	15
3.5 Avaliação da altura de medição	16
4. RESULTADOS	18
4.1 Florística - Cerrado	18
4.2 Florística - Floresta de galeria	21
4.3 Florística – Riqueza, diversidade e curva espécie-área	25
4.4 Estrutura – Cerrado	27
4.5 Estrutura – Floresta de galeria	33
4.6 Padrões de diversidade	36

5. DISCUSSÃO	40
6. CONCLUSÃO	43
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44



## RESUMO

BATISTA, Márcio Luiz, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2007.  
**Estrutura e diversidade da flora lenhosa no Domínio de Cerrado em Carbonita, MG.** Orientador: João Augusto Alves Meira Neto. Co-orientadores: Agostinho Lopes de Souza e Flávia Maria da Silva Carmo.

A paisagem típica da vegetação dentro do Domínio de Cerrado consiste do Cerrado em interflúvios bem drenados com florestas de galeria seguindo cursos d'água. Em Minas Gerais o Domínio de Cerrado está localizado na porção centro-ocidental, ocupando cerca de 57% da extensão territorial do Estado, onde sua vegetação reduziu-se de maneira drástica, havendo extensas áreas apenas no norte de Minas Gerais, particularmente nas bacias dos rios São Francisco e Jequitinhonha. Portanto, o presente estudo tem o objetivo geral de contribuir com a florística, estrutura e diversidade do componente lenhoso de duas fitofisionomias distintas no Domínio de Cerrado na região norte de Minas Gerais, como também comparar os dois principais critérios de inclusão utilizados para estudo do estrato lenhoso do Cerrado. Para amostragem foi utilizado o método de parcelas, amostrando um hectare no Cerrado (um bloco de 50 x 200 m) e meio hectare na Floresta de Galeria (um bloco de 50 x 100 m), ambos divididos em unidades de amostra contíguas de 10 x 10 m e 20 x 50 m. Para a Floresta de Galeria foi utilizado o CA<sub>1.30</sub> (circunferência

a 1,30 metros de altura do solo) como critério de inclusão e para o Cerrado foi comparado dois critérios, CA<sub>0.0</sub> (circunferência ao nível do solo ou zero metros de altura do solo) e CA<sub>0.30</sub> (circunferência a 0,30 metros de altura do solo), na mesma amostra. Os atributos da comunidade utilizados foram: riqueza (número de espécies por área), índice de diversidade (Shannon-Weaver) e parâmetros fitossociológico. Para gerar um intervalo de confiança para o índice de diversidade foi utilizada a estimativa de Jackknife e para testar se a diversidade de duas populações é igual, foi usado o teste t de Hutcheson. A densidade e dominância no Cerrado entre os critérios CA<sub>0.0</sub> e CA<sub>0.30</sub> foram testadas pelo teste t-pareado ou teste t de amostra dependente. Foram encontradas 87 e 47 espécies no Cerrado pelo critério do CA<sub>0.0</sub> e CA<sub>0.30</sub> respectivamente e 102 espécies na Floresta de Galeria. O índice de diversidade de Shannon-Weaver foi de 3,22 e 2,84 nats.ind<sup>-1</sup> no Cerrado pelo critério do CA<sub>0.0</sub> e CA<sub>0.30</sub> respectivamente e 3,94 nats.ind<sup>-1</sup> na Floresta de Galeria.

## ABSTRACT

BATISTA, Márcio Luiz, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, march of 2007. **Structure and diversity of the woody flora in the Domain Cerrado in Carbonita, MG.** Adviser: João Augusto Alves Meira Neto. Co-Advisers: Agostinho Lopes de Souza e Flávia Maria da Silva Carmo.

The typical vegetation in landscape within the domain of cerrado consists of Cerrado on the well-drained interfluves with gallery forests following the watercourses. In Minas Gerais the Domain of the Cerrados is located in the west central part, occupying about 57% of the territorial extension of the state, where its vegetation decreased in a drastic way, existing extensive areas only in the north of Minas Gerais, particularly, in the basins of São Francisco e Jequitinhonha rivers. Therefore the present study has the general objective of contributing with floristic, structure and diversity of the woody component of two distinct phytophysiognomic in the Domain of Cerrados in the north region of Minas Gerais State as well as to compare the two main criteria of inclusion used for the study of the woody stratum of Cerrado. As sample it was used the method of parcels (plot), sampling one hectare in the Cerrado (a block of 50 x 200 m) and half a hectare in gallery forest (a block of 50 x 100 m) both divided into unities of neighbouring samples of 10 x 10 m and 20 x 50 m. For the Gallery Forest it was used the CAP (circumference at breast level) as criterion of inclusion and for the Cerrado two criterion were compared, CAS (circumference at ground level) and CAC (circumference at shin level) in the same

sample. The attributes of the community used are: richness ( number of species by area), index of diversity (Shannon-Weaver) and phytosociological parameter. To generate an interval of confidence in the index of diversity it was used the estimate of Jackknife and to test if the diversity of two populations is equal it was used the test t of Hutcheson. The density and dominance in Cerrado between the criteria CAS and CAC were tested by the test t-in pairs or test t of dependent sample. 87 and 47 species were found in Cerrado by the criterion of CAS and CAC respectively and 102 species in the Gallery Forest. The index of diversity of Shannon Weaver was 3,22 and 2,84 nats.ind<sup>-1</sup> in Cerrado by the criterion of CAS and CAC respectively and 3,94 nats.ind<sup>-1</sup> in the Gallery Forest.

## 1. INTRODUÇÃO

Diferentes autores têm afirmado que o Cerrado é um centro de biodiversidade extremamente rico e único no planeta, sendo estimado por conter 160.000 espécies de plantas, animais e fungos (Dias, 1992). Segundo Myers *et. al.* (2000) o Domínio de Cerrado é um dos 25 hotspots de biodiversidade do planeta, sendo utilizado como critério para tal classificação o grau de ameaça e o endemismo de espécies, contendo 10.000 espécies de plantas superiores, sendo 4.400 espécies endêmicas, onde as formações florestais associadas ao Domínio apresentam uma grande contribuição para o número total de espécies.

A palavra domínio deve ser entendida como uma área do espaço geográfico onde predominam certas características morfoclimáticas e fitogeográficas, distintas daquelas predominantes nas demais áreas (Coutinho, 2002), havendo um esquema coerente de feições de relevo, tipos de solo, formas de vegetação e condições climático-hidrológicas (Ab' Saber, 2003), onde Biomas individuais distintos convivem em um mesmo domínio morfoclimático e fitogeográfico (Coutinho, 2006).

Bioma difere do conceito formação devido ao elemento fauna que ele abrange, no entanto, a fitofisionomia nos permite reconhecer diferentes biomas por meio da forma de vida dominante, assim outras fitofisionomias no Domínio de Cerrado como as florestas de galeria, os campos paludosos, as florestas estacionais

semidecíduas e decíduas não fazem parte do Bioma Cerrado, portanto, não se tratam de fitofisionomias deste Bioma (Coutinho, 2006). Apesar do conceito de Domínio e Bioma definí-las como extensas áreas territoriais, eles não devem ser usados como sinônimos, pois Bioma é um tipo de ambiente bem mais uniforme em suas características gerais e em seus processos ecológicos, enquanto Domínio é muito mais heterogêneo, implicando em riscos de conservação para diferentes Biomas em um mesmo Domínio (Coutinho, 2006).

A paisagem típica da vegetação dentro do Domínio de Cerrado consiste do Cerrado em interflúvios bem drenados com vegetação ripária seguindo cursos d'água (Ratter *et. al.*, 1997). A vegetação ripária do oeste ao norte do Domínio de Cerrado mostra uma ligação florística mais forte com a floresta pluvial da Amazônia, ao passo que as do centro e sul mostram uma estreita afinidade com as florestas semidecíduas montanas do sudeste brasileiro (Oliveira-Filho & Ratter, 1995). A vegetação ripária representa menos do que 10% da área do Domínio, no entanto, apresenta uma grande diversidade de flora e fauna (Oliveira-Filho & Ratter, 2002), sendo de extrema importância na sua biodiversidade (Ribeiro *et al.*, 2001).

Segundo Oliveira-Filho & Ratter (2002), o Domínio de Cerrado é o segundo maior Domínio brasileiro, cobrindo aproximadamente dois milhões de Km<sup>2</sup>, representando cerca de 22 % da superfície do Brasil, ocorrendo também em áreas adjuntas (Ratter *et. al.*, 1997; Batalha *et. al.*, 2001), onde sua vegetação típica consiste da savana de estrutura bastante variável, chamado cerrado *sensu lato*, os interflúvios bem drenados, com floresta de galeria ou outras vegetações úmidas seguindo cursos de rios.

Na área do Planalto Central prevalece um complexo vegetacional muito particular generalizado sob a denominação de Cerrado, que se destaca pela

escleromorfia foliar e pela suberificação caulinar de seus componentes florísticos, onde ocorre o padrão florestal, representado pelo Cerradão, e o padrão savânico, conhecido pela designação de Cerrado (Fernandes, 1998). Segundo Coutinho (2002), o cerrado *sensu lato* não possui uma fisionomia única em toda a sua extensão, apresentando formas campestres bem abertas, como os campos limpos de cerrado, até formas relativamente densas, florestais, como os cerradões. Entre esses dois extremos fisionômicos, encontra-se toda uma gama de formas intermediárias, com fisionomia de savana como o campo sujo, o campo cerrado e o cerrado *sensu stricto* (s.s), apresentando-se como um mosaico de formas fisionômicas. A vegetação do Cerrado é geralmente caracterizada pela mistura de dois estratos bem distintos: estrato lenhoso (árvores e grandes arbustos) e o estrato herbáceo (subarbustos e ervas) (Furley, 1999; Castro *et. al.* 1999; Filgueiras, 2002; Oliveira-Filho & Ratter, 2002), que são floristicamente distintas (Batalha *et. al.*, 2001) e concorrentes (Coutinho, 1978 e 2002). Segundo Filgueiras (2002), a comunidade herbácea é dominada por caméfitos, hemicriptófitos, geófitos, terófitos, lianas e epífitas, onde o número de espécies (riqueza) do estrato herbáceo versus estrato lenhoso é estimado por variar de 3 a 4,5:1, para Ratter (2003) esta relação é de 4 a 6:1, no entanto este último estrato é bastante carente de estudos (Castro *et. al.* 1999; Ratter *et. al.*, 2003).

Floresta de galeria é a vegetação florestal que acompanha os riachos e córregos de pequeno porte nos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água. Essas florestas são encontradas no fundo de vales e nas cabeceiras de drenagem, onde os cursos de água ainda não escavaram canal definitivo. Em função da florística e características de solo, a floresta de galeria pode ser tipificada como não inundável ou inundável (Ribeiro & Walter, 2006).

Em Minas Gerais o Domínio de Cerrado está localizado na porção centro-ocidental, ocupando cerca de 57 % da extensão territorial do Estado, onde ao longo do seu processo de ocupação, amplas áreas de vegetação de Cerrado foram substituídas por culturas agrícolas e florestais ou transformadas para implantação de atividades agropecuárias. A vegetação desse Domínio reduziu-se de maneira drástica no Estado, havendo extensas áreas apenas no norte de Minas Gerais, particularmente nas bacias dos rios São Francisco e Jequitinhonha (Drummond *et. al.*, 2005). Entre essas duas bacias, no norte de Minas Gerais, encontra-se uma porção da Cadeia do Espinhaço. Segundo Ab' Saber (2003), é necessário transformar em área protegida um setor representativo da Serra do Espinhaço, em Minas Gerais, no qual possa ser visto o zoneamento altitudinal, desde as matas de encostas baixas e grotões (lado oriental), até os Cerrados (lado ocidental) e os agrupamentos de ecossistemas da cimeira da Serra, onde predominam os campos rupestres.

Diante da enorme lacuna de conhecimento sobre a composição florística do Cerrado do norte deste Estado, a priorização da criação de unidades de conservação nesses locais de vegetação natural não alterada deixa a política conservacionista um passo à frente da alteração das áreas de Cerrado pelo atual modelo de desenvolvimento (Drummond *et. al.*, 2005), aplicando-se esta mesma idéia para a vegetação ripária dentro do Domínio de Cerrado. Partindo-se deste ponto, levantamentos florísticos são de extrema importância para o conhecimento preliminar das formações vegetais, já que fornecem informações básicas e essenciais para a execução de estudos mais detalhados sobre a vegetação, sendo fundamental no processo de preservação (Van den Berg, 1995) e para o manejo com objetivo de conservação do Cerrado (Meira Neto, 2001).

Segundo Felfili *et. al.* (2005), vegetações de natureza distinta requerem a



adoção de metodologias apropriadas que reflitam suas características estruturais e morfológicas, onde em um mesmo Bioma metodologias padronizadas devem preceder os inventários florestais das diferentes fitofisionomias. No Projeto Biogeografia do Bioma Cerrado são adotados a padronização das unidades de amostra e o esforço de coleta, sendo importante para uma comparação adequada.

Segundo Dislich *et. al.* (2001) é intuitivo que estudos na mesma floresta utilizando diferentes critérios de inclusão apresentem resultados distintos e trabalhos que exploram este efeito são inexistentes. Diversos autores atentam para a importância da padronização da obtenção de dados, visando à redução de erros e conseqüentemente o aumento da precisão nas comparações (Ratter *et. al.*, 2003; Bridgewater *et. al.*, 2004). Este tipo de problema é evidente na vegetação do Cerrado onde os pesquisadores utilizam principalmente duas alturas de medição da circunferência, que são: CAS – circunferência ao nível do solo e CAC – circunferência a 30 cm de altura do solo ou a altura da canela, que também é conhecida por CAS<sub>0.30</sub>, onde esses critérios estabelecem o que será ou não mensurado na amostragem.

Devido à subjetividade e a variação em tamanho do corpo humano, a altura de medição feita a altura do peito, do joelho e da canela, não produz uma informação direta da real altura de medição. Devido a este fato, chegou-se a um consenso de uma sigla mais objetiva em informar a altura de medição do tronco, que é: CA<sub>0.0</sub> (circunferência a altura de zero metros do solo ou ao nível do solo), CA<sub>0.30</sub> (circunferência a altura de 0,30 metros do solo), CA<sub>1.30</sub> (circunferência a altura de 1,30 metros do solo).

Portanto, o presente estudo tem o objetivo geral de contribuir com o conhecimento da flora e da estrutura do componente lenhoso de duas fitofisionomias

distintas no Domínio de Cerrado na região norte de Minas Gerais, na Sub-Bacia do Rio Araçuaí, Bacia do Rio Jequitinhonha gerando informações a respeito da diversidade das fitocenoses, como também comparar os principais critérios de inclusão utilizados para estudo do estrato lenhoso do Cerrado.

## 2. OBJETIVOS

2.1 Descrever a estrutura e composição florística da flora lenhosa de duas fitofisionomias distintas no Domínio de Cerrado, sendo um fragmento de floresta de galeria isolado por talhões de eucalipto e o outro de cerrado *sensu stricto*, ambos na Sub-bacia do Rio Araçuaí, Bacia do Rio Jequitinhonha, Minas Gerais;

2.2 Investigar padrões de riqueza e diversidade;

2.3 Comparar os critérios de inclusão de indivíduos ( $CA_{0.0}$  e  $CA_{0.30}$ ) para amostragem da vegetação lenhosa do cerrado, no intuito avaliar a adequação destes nas estimativas de riqueza, diversidade, densidade e dominância.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudo

As áreas de estudo estão localizadas no Estado de Minas Gerais, Bacia do Rio Jequitinhonha, Sub-Bacia do rio Araçuaí, Município de Carbonita (Fig. 1), em área de Reserva Legal (cerrado s. s.) e Área de Preservação Permanente (floresta de galeria) pertencentes à empresa CAF Santa Bárbara Ltda. A Sub-Bacia do Rio Araçuaí situa-se na região conhecida como Alto e Médio Jequitinhonha.

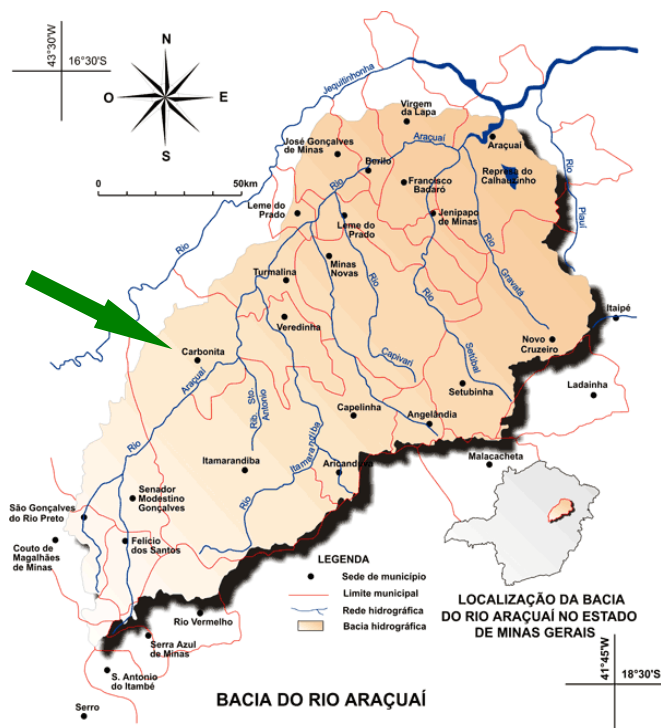
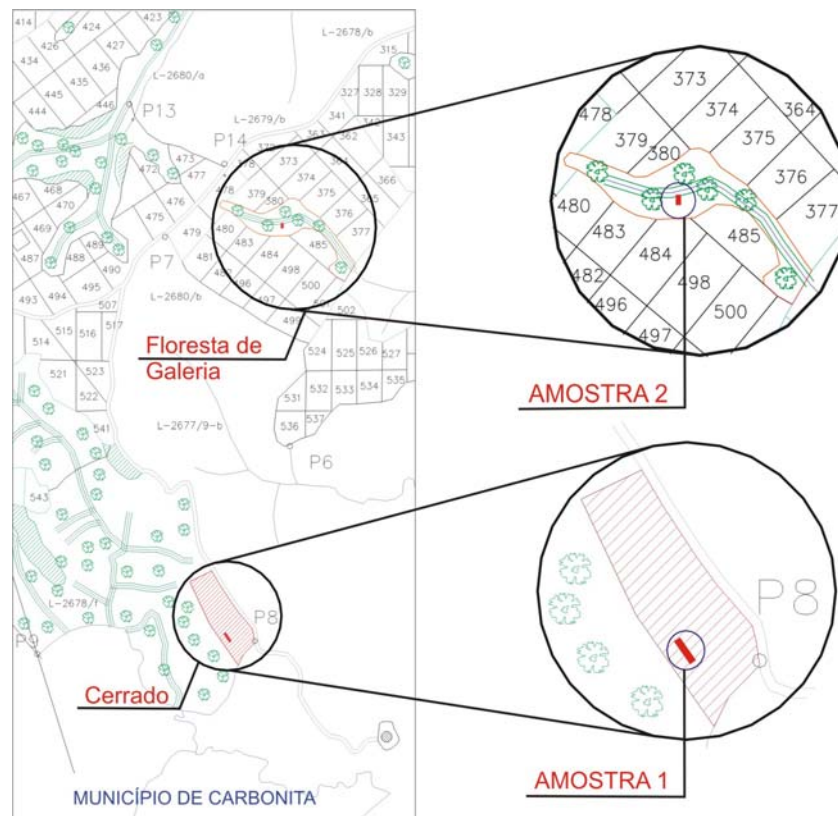


Figura 1: Localização de Carbonita (seta) na bacia do rio Araçuaí, Estado de Minas Gerais. Fonte: Projeto Marca D'água (s/d) <http://www.marcadagua.org.br/bacia6.htm>

A amostra da fitofisionomia savânica (cerrado s.s.) está situada nas coordenadas 17°41'32" S e 43°08'59" W em uma chapada com 900 m de altitude, rodeada por vales profundos e cimeiras com campo rupestre. Já a amostra da fitofisionomia florestal (floresta de galeria não-inundável) está cercada por talhões de eucalipto (Figura 2), localiza-se nas coordenadas 17°36'50" S e 43°08'48" W em altitude de 875 m, pertencentes ambos os fragmentos ao Domínio de Cerrado e ao redor de 20 km distantes um do outro.



**Figura 2:** Localização das duas amostras, situadas no município de Carbonita, em propriedade da empresa CAF Santa Bárbara Ltda. Amostra 1 - Cerrado (17°41'32" S e 43°08'59" W) e amostra 2 - floresta de galeria (17°36'50" S e 43°08'48" W). Os polígonos numerados são talhões de eucalipto. Fonte: CAF (2005). Escala (1:4.000).

A vegetação do cerrado segundo Veloso *et. al.* (1991) é classificada como Savana, mais especificamente cerrado *sensu stricto* (Coutinho 1978, 2002). A floresta de galeria pode ser classificada, dentre outras maneiras, como Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Veloso *et. al.*, 1991), como floresta ribeirinha

(Rodrigues, 2000) e floresta de galeria não-inundável (Ribeiro & Walter, 2006). O clima é do tipo Cwa pela classificação de Köppen (Brasil, 1992), com temperatura média anual de 22 °C e precipitação média anual de 1006 mm (dados dos últimos 10 anos) (CAF, 2005).

### **3.1.1 Geomorfologia e solos da área**

A Serra do Espinhaço representa a faixa orogênica pré-cambriana mais extensa e contínua do território brasileiro, alongando-se por cerca de 1200 km na direção N-S desde a região de Belo Horizonte até os limites norte da Bahia com os Estados de Pernambuco e Piauí (Almeida-Abreu & Renger, 2002).

A área de estudo tem como embasamento predominante rochas pertencentes ao Paleozóico, constituído de ardósias, metassiltitos, calcários e dolomitos, subordinadas à Formação Macaúba. O relevo dominante tem forma suavemente ondulado com interflúvios longos de topo amplo e aplanada, encostas com pendentes longas, de forma convexo-retilínea ou convexo-côncava, com 15 a 20% de declividade, numa altitude que varia de 736 a 947 metros acima do nível do mar. Os solos variam de textura argilosa a muito argilosa em função do material de origem ser de granulação fina, de coloração bruno-amarelado a vermelha-escuro, pertencentes à classe dos Latossolos, Cambissolos, Plintossolos e Neossolos (CAF, 2005).

### **3.2 Florística**

O levantamento florístico foi obtido dos indivíduos amostrados segundo os critérios estabelecidos para o estudo da estrutura nos dois fragmentos. Para a identificação foi utilizada bibliografia especializada, consulta a especialistas e comparação com coleções botânicas. O material botânico fértil foi depositado no

Herbário do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa (VIC). As espécies foram distribuídas nas respectivas famílias segundo a classificação de APG II (Souza & Lorenzi, 2005).

As duas fitofisionomias estudadas foram comparadas segundo a presença e ausência das espécies entre as amostras, utilizando o Índice de Similaridade de Sorensen (Iss) (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974), cujo a fórmula do cálculo é:

$$ISS = \left( \frac{2c}{a+b} \right) * 100 ;$$

onde:

a = número total de espécies na amostra a;

b = número total de espécies na amostra b;

c = número de espécies comum às duas amostras;

A riqueza foi avaliada por meio do número de espécies por amostra e pela curva espécie-área, gerando uma curva a partir do modelo ( $S = c * A^z$ ) onde a constante c é característico do grupo taxonômico e a constante z tende a estar entre 0,2 e 0,3 apresentando a melhor forma da curva quando z for igual a 0,25 (May, R. M. & Stumpf, M. P. H., 2000). A diversidade foi avaliada por meio do índice de Shannon-Weaver e estimada por Jackknife (Heltshe & Forrester, 1985; Krebs, 1998), sendo utilizada a equabilidade de Pielou (J') para expressar a diversidade observada como proporção da máxima diversidade possível (Zar, 1999). Para o calculo foi utilizado o *software* Microsoft Office Excel 2003 e Statistica 6.0. As fórmulas são apresentas abaixo:

$$\text{Índice de Shannon-Weaver: } H' = \left( \frac{n * \ln(n) - \sum_{i=1}^s n_i * \ln(n_i)}{n} \right)$$

Equabilidade de Pielou:  $J' = \frac{H'}{H \max}$ ;  $H \max = \ln(S)$

Estimativa de Jackknife:  $H'_i = N * H' - (N - 1) * H'_i$ ;  $\overline{H'} = \frac{\sum_{i=1}^N H'_i}{N}$ ;

$$Var(\overline{H'}) = \frac{\sum (H'_i - \overline{H'})^2}{N(N-1)} \quad \text{e} \quad IC = \pm t_{N-1;0,05} * \sqrt{Var(\overline{H'})}, \text{ onde:}$$

$H'$  = índice de diversidade de Shannon-Weaver;

$Hmax$  = diversidade máxima;

$H'i$  = estimativa de jackknife para o i-ésimo pseudovalor;

$\overline{H'}$  = estimativa da média dos pseudovalores;

$Var(\overline{H'})$  = estimativa da variância dos pseudovalores;

$IC$  = intervalo de confiança;

$J'$  = equabilidade de Pielou;

$n$  = número total de indivíduos;

$n_i$  = número total de indivíduos da i-ésima espécie;

$N$  = número total de unidades de amostra;

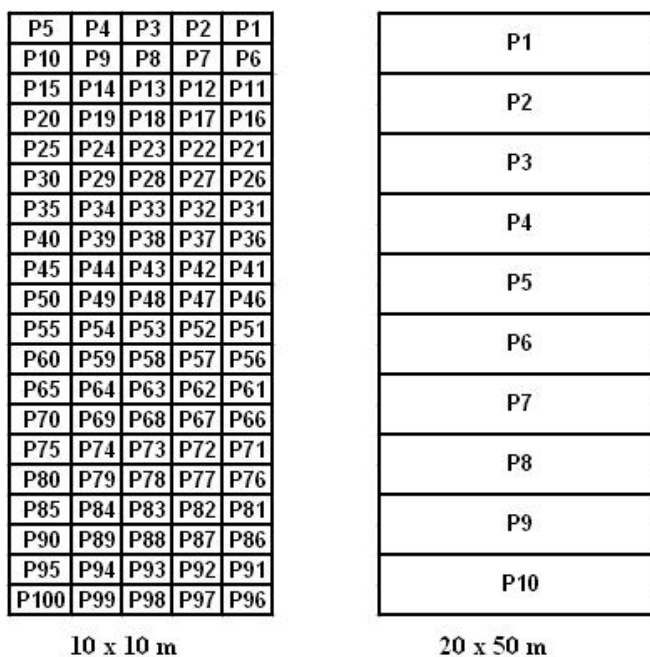
$S$  = número total de espécies ou riqueza.

### 3.3 Estrutura

O levantamento da estrutura da vegetação foi executado por meio do Método de Parcelas (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974), utilizando-se da amostragem preferencial (Matteuci & Colma, 1982). Portanto, foi obtido uma amostra por fragmento ou comunidade, sendo um bloco de 50 x 200 m (10.000 m<sup>2</sup> ou 1,0 hectare) para o cerrado s.s. e outro bloco de 50 x 100 m (5.000 m<sup>2</sup> ou 0,5 hectare) para a floresta de galeria. Ambos os blocos foram divididos em unidades amostrais



contíguas ou parcelas contíguas de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>) e 20 x 50 m (1000 m<sup>2</sup>) na mesma amostra (Fig. 3), onde as unidades de amostra de 10 x 10 m (P1, P2, ..., P9 e P10) é equivalente a unidade de amostra de 20 x 50 m (P1), ocupando a mesma área no espaço. A Figura 3 representa a amostra de 1,0 ha com os dois tamanhos de parcelas, portanto trata-se da mesma amostra e para obter a amostra de 0,5 ha basta dividir a amostra de 1,0 ha ao meio. A amostra da floresta de galeria é menor devido o fragmento não comporta uma amostra de 50 x 200 m e por não fazer parte da proposta inicial da dissertação. O maior eixo do bloco de 50 x 100 m está perpendicular ao eixo paralelo do córrego, estando a parcela 1 distante cinco metros da margem do córrego.



**Figura 3:** Disposição dos dois tamanhos de unidades de amostra dentro da mesma amostra, esta amostra refere-se à amostra de 1 hectare.

No presente estudo amostraram-se todos os indivíduos presentes com CA<sub>0,0</sub> para a fitofisionomia savânica e circunferência CA<sub>1,30</sub> na fitofisionomia florestal, ambas maior ou igual a 10 cm de circunferência ou 3,18 cm de diâmetro. O tronco ou

broto separado no nível do solo foi considerado como um indivíduo, portanto, para os indivíduos medidos a 0,30 ou a 1,30 m do solo podem ocorrer múltiplos troncos e ao nível do solo não.

Foram calculados os valores absolutos e relativos para os parâmetros densidade, frequência e dominância, além dos valores de importância (VI) e cobertura (VC) como descritos por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). Para calcular esses parâmetros foi utilizado o *software* Microsoft Office Excel 2003. As fórmulas são:

$$DA_i = \frac{n_i}{A} ; \quad DA_T = \sum_{i=1}^S DA_i ; \quad DR_i = \frac{DA_i}{\sum_{i=1}^S DA_i} * 100 ;$$

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A} ; \quad DoA_T = \sum_{i=1}^S DoA_i ; \quad DoR_i = \frac{DoA_i}{\sum_{i=1}^S DoA_i} * 100 ;$$

$$FA_i = \frac{u_i}{U_i} * 100 ; \quad FA_T = \sum_{i=1}^S FA_i ; \quad FR_i = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^S FA_i} * 100 ;$$

$$VC\% = \frac{DR + DoR}{2} \quad \text{e} \quad VI\% = \frac{DR + FR + DoR}{3} ; \text{ onde:}$$

$A$  = área em hectare;

$DA_i$  = densidade absoluta da  $i$ -ésima espécie;

$DA_T$  = densidade absoluta total;

$DR_i$  = densidade relativa da  $i$ -ésima espécie;

$DoA_i$  = dominância absoluta da  $i$ -ésima espécie;

$DoA_T$  = dominância absoluta total;

$DoR_i$  = dominância relativa da  $i$ -ésima espécie;

$FA_i$  = frequência absoluta da  $i$ -ésima espécie;

$FA_T$  = frequência absoluta total;

$FR_i$  = frequência relativa da i-ésima espécie;

$n_i$  = número total de indivíduos da i-ésima espécie;

$S$  = número de espécies

$u_i$  = número de unidades de amostra em que ocorre a i-ésima espécie;

$U_i$  = número total de unidades de amostra;

$VC\%$  = valor de cobertura em porcentagem;

$VI\%$  = valor de importância em porcentagem;

### **3.4 Padrões de diversidade**

A diversidade pode ser diferenciada em três tipos: Alfa, Beta e Gama (Whittaker, 1960). Segundo Crawley (1997) a diversidade Alfa refere-se ao número de espécies dentro da área de amostra, a diversidade Beta descreve a diferença na composição de espécies entre duas áreas de amostras adjacentes na mesma comunidade e a diversidade Gama descreve diferenças regionais na composição de espécies (por ex., diferenças na composição florística entre comunidades comparáveis). Este autor sugere parcelas de 20 x 50 m para avaliar a diversidade Alfa, como também para avaliar a razão de troca de populações de uma parcela para a outra através da análise de cluster.

Portanto, a diversidade Alfa foi avaliada por meio da riqueza e do índice de diversidade de Shannon-Weaver, para o cálculo foi utilizado o *software* Microsoft Office Excel 2003. A diversidade Beta foi avaliada pela análise de cluster pelo método aglomerativo (UPGMA) utilizando coeficientes de distância para dados de presença e ausência (Krebs, 1998; Valentin, 2000), para o cálculo foi utilizado o *software* Statistica 6.0.

### 3.5 Avaliação da altura de medição

Em todos os indivíduos do Cerrado que atendiam ao critério de no mínimo 10 cm de circunferência foram feitas medições do CA<sub>0,0</sub> e CA<sub>0,30</sub>, podendo ocorrer neste último caso múltiplo troncos por indivíduo. Portanto, as análises foram às mesmas utilizadas para o critério CA<sub>0,0</sub> e os resultados foram apresentados juntos.

Foi utilizado o teste t de Hutcheson (Zar, 1999) para testar a hipótese nula de que a diversidade de duas populações ou amostras são iguais. Por se tratar de observações na mesma amostra foi utilizado o teste t de amostra pareada (Zar, 1999) para testar a hipótese nula de que as médias da densidade e dominância por unidade de amostra em cada critério são iguais. Para isto, foi utilizado o artifício estatístico, onde cada amostra foi considerada como a população total e esta população considerada como uma amostra ao acaso de uma super população hipotética (Zahl, 1977). As fórmulas do teste t para diferenças entre diversidades e teste t-pareado são descritas a seguir:

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{SH'_1 - H'_2}; \quad SH'_1 - H'_2 = \sqrt{S^2_{H'_1} + S^2_{H'_2}}; \quad v = \frac{(S^2_{H'_1} + S^2_{H'_2})^2}{\frac{(SH'_1)^2}{n_1} + \frac{(SH'_2)^2}{n_2}} \text{ e}$$

$$S^2_{H'} = \frac{\sum n_i * Ln^2(n_i) - \frac{(n_i * Ln(n_i))^2}{n}}{n^2}; \text{ onde:}$$

$H'_1$  = índice de diversidade de Shannon-Weaver pelo CAS;

$H'_2$  = índice de diversidade de Shannon-Weaver pelo CAC;

$S^2_{H'}$  = variância de cada H';

$n$  = número total de indivíduos;

$n_i$  = número total de indivíduos da i-ésima espécie;

$v$  = grau de liberdade;

$t$  = valor do teste t (Hutcheson, 1970).

O teste t-pareado foi calculado pelas seguintes fórmulas:

$$t = \frac{\bar{d}}{S\bar{d}} ; \quad \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{N} ; \quad Sd^2 = \frac{\sum_{i=1}^n d_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n d_i\right)^2}{n}}{N-1} \quad \text{e} \quad S\bar{d} = \sqrt{\frac{Sd^2}{N}} ;$$

onde:

$\bar{d}$  = diferença média entre os valores considerados;

$d_i$  = diferença entre as variáveis comparadas na i-ésima unidade de amostra;

$N$  = número total de unidade de amostra;

$S\bar{d}$  = erro padrão;

$Sd^2$  = variância;

$t$  = valor do teste t para dados de amostra pareada.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Florística - Cerrado

Com o critério do CA<sub>0,0</sub> foram encontradas 87 espécies distribuídas em 66 gêneros e 36 famílias botânicas (Quadro 1), ocorrendo uma única espécie da família Arecaceae, *Syagrus* sp. (Lorenzi *et. al.* 2005) que esta sendo descrita taxonomicamente (Lorenzi, comunicação pessoal) sendo endêmica da Serra do Espinhaço. A riqueza do Cerrado ao usar CA<sub>0,30</sub> como critério de inclusão foi de 47 espécies distribuídas em 39 gêneros e 25 famílias botânicas (Quadro 1), reduzindo quase pela metade a riqueza amostrada no mesmo hectare de amostra. O valor do índice de similaridade entre as duas comunidades, Cerrado e floresta de galeria, é bastante baixo, com valor muito próximo de zero para ambos os critérios (0,074 para CA<sub>0,0</sub> e 0,054 para CA<sub>0,30</sub>) indicando baixa similaridade entre as duas comunidades e elevada diversidade gama na região estudada.

No cerrado pelo critério da CA<sub>0,0</sub> as famílias com maior número de espécies foram: Fabaceae (12); Malpighiaceae (9); Asteraceae (5); Myrtaceae (5); Erythroxylaceae (5) e Vochysiaceae (4). Ocorrendo 5 famílias com 3 espécies, 7 famílias com 2 espécies e 18 famílias com somente 1 espécie. Com relação a gêneros, as famílias que apresentaram o maior número foram: Fabaceae (11);

Malpighiaceae (5); Asteraceae (5); Myrtaceae (3); Bignoniaceae (3) e Celastraceae (3). Ocorreram 6 famílias com 2 gêneros, 24 famílias com somente 1 gênero. Os gêneros com maior número de espécies foram: *Erythroxylum* (5); *Byrsonima* (4) e *Casearia* (3), ocorrendo 11 gêneros com 2 espécies e 53 gêneros com uma única espécie.

Utilizando o critério do CA<sub>0,30</sub> as famílias com maior número de espécies foram: Fabaceae (9); Vochysiaceae (4); Apocynaceae (3); Malpighiaceae (3). Ocorreram 7 famílias com 2 espécies e 14 famílias com somente 1 espécie. As famílias que apresentaram o maior número de gêneros foram: Fabaceae (9); Apocynaceae (2); Asteraceae (2); Bignoniaceae (2); Malpighiaceae (2); Vochysiaceae (2) e Nyctaginaceae (2). Foram amostradas 18 famílias com somente um gênero. Os gêneros com maior número de espécies foram: *Aspidosperma* (2); *Byrsonima* (2); *Diospyros* (2); *Erythroxylum* (2); *Kielmeyera* (2); *Pouteria* (2); *Qualea* (2) e *Vochysia* (2), ocorrendo 31 gêneros com uma única espécie.

**Quadro 1:** Espécies do Cerrado, Município de Carbonita, Minas gerais. As espécies marcadas com X foram amostradas quando o critério utilizado foi o CA<sub>0,30</sub>. Todas foram amostradas por meio do CA<sub>0,0</sub>.

Família	Espécie	CA <sub>0,30</sub>
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Anacardium humile</i> (A. ST.-Hil.)	
<b>Annonaceae</b>	<i>Annona monticola</i> Mart.	
	<i>Duguetia furfuracea</i> (A. St.-Hil.) Saff.	
<b>Apocynaceae</b>	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	X
	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	X
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	X
<b>Arecaceae</b>	<i>Syagrus</i> sp.	
<b>Araliaceae</b>	<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham.) Seem.	X
<b>Asteraceae</b>	<i>Calea fruticosa</i> (Gardner) Urbatsch, Zlotzky & Pruski	
	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	X
	<i>Eupatorium rufescens</i> P.W. Lund ex DC	
	<i>Gochmatia blanchetiana</i> (DC.) Cabrera	X
	<i>Mikania virgata</i> B.L. Rob.	
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Memora pedunculata</i> (Vell.) Miers	
	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	X
	<i>Zeyheria digitalis</i> (Vell.) L.B. Sm. & Sandwith	X
<b>Caryocaraceae</b>	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	X
<b>Celastraceae</b>	<i>Tontelea micrantha</i> (Mart.) A. C. Smith	
	<i>Plenckia populnea</i> Reissek	
	<i>Salacia crassifolia</i> Said.	
<b>Chrysobalanaceae</b>	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. & Hook.f.	X
<b>Clusiaceae</b>	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart.	X
	<i>Kielmeyera petiolaris</i> Mart.	X
<b>Combretaceae</b>	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart	
<b>Connaraceae</b>	<i>Rourea induta</i> Planch.	X
<b>Dilleniaceae</b>	<i>Davilla rugosa</i> Poir.	X
<b>Ebenaceae</b>	<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	X
	<i>Diospyros</i> sp.	X
<b>Erythroxylaceae</b>	<i>Erythroxylum buxus</i> Peyr.	
	<i>Erythroxylum campestre</i> A. St.-Hil.	
	<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	X
	<i>Erythroxylum suberosum</i> (A. ST.-Hil.)	
	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	X
<b>Fabaceae</b>	<i>Acacia</i> sp.	
	<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	X
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	X
	<i>Chamaecrista orbiculata</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	X
	<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F. Macbr.	X
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	X
	<i>Mimosa pithecolobioides</i> Benth.	X
	<i>Mimosa verrucosa</i> Benth	
	<i>Plathyenia reticulata</i> Benth	X
	<i>Senna velutina</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	X
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	X
<b>Lamiaceae</b>	Lamiaceae	
<b>Lauraceae</b>	<i>Ocotea variabilis</i> (Nees) Mez	X
<b>Loganiaceae</b>	<i>Antonia ovata</i> Pohl	

Continua...



Quadro 1, cont.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>CAC</b>
<b>Malpighiaceae</b>	<i>Banisteriopsis malifolia</i> (Nees & Mart.) B. Gates	
	<i>Banisteriopsis stellaris</i> (Griseb.) B. Gates	
	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	X
	<i>Byrsonima crassa</i> Nied.	
	<i>Byrsonima salzmanniana</i> A. Juss.	
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	X
	<i>Heteropteris byrsonimifolia</i> A Juss.	X
	<i>Peixotoa</i> sp.	
	<i>Tetrapteris microphylla</i> (A. Juss.) Nied.	
<b>Malvaceae</b>	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	X
<b>Melastomataceae</b>	<i>Miconia</i> sp.1	X
<b>Moraceae</b>	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	
<b>Myrsinaceae</b>	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	X
<b>Myrtaceae</b>	<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O. Berg	
	<i>Campomanesia adamantium</i> Camb.	
	<i>Eugenia</i> sp.1	
	<i>Psidium pohlianum</i> O. Berg.	
	<i>Psidium</i> sp.	X
<b>Nyctaginaceae</b>	<i>Guapira ferruginea</i> (Klotzsch ex Choisy) Lundell	
	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	X
	<i>Neea theifera</i> Orsted	X
<b>Ochnaceae</b>	<i>Ouratea oleaefolia</i> (A. St.-Hil.) Engl.	
	<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	X
<b>Polygonaceae</b>	<i>Coccoloba</i> sp.	
<b>Proteaceae</b>	<i>Roupala montana</i> Aubl.	X
<b>Rubiaceae</b>	<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K. Schum.	
	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	X
<b>Salicaceae</b>	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	
	<i>Casearia rufescens</i> Cambess.	
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	
<b>Sapindaceae</b>	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	X
<b>Sapotaceae</b>	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	X
	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	X
<b>Simaroubaceae</b>	<i>Simarouba</i> sp.	
<b>Vochysiaceae</b>	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	X
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	X
	<i>Vochysia elliptica</i> Mart.	X
	<i>Vochysia thyrsoidea</i> (Vell.) L.B. Sm. & Sandwith	X

#### 4.2 Florística – Floresta de galeria

Com o critério do CA<sub>1,30</sub> foram encontradas 102 espécies distribuídas em 71 gêneros e 41 famílias botânicas. A espécie *Eugenia* sp.3 ainda não foi descrita (Sobral,

comunicação pessoal). Portanto em uma amostra de 0,5 ha de floresta de galeria foi encontrado um maior número de espécies do que na amostra de 1,0 ha de cerrado.

Para a floresta de galeria as famílias com o maior número de espécies foram: Myrtaceae (14); Fabaceae (10); Lauraceae (10); Rubiaceae (6) e Annonaceae (5). Ocorreram 5 famílias com 3 espécies; 11 famílias com 2 espécies e 20 famílias com somente 1 espécie. As famílias que apresentaram o maior número de gêneros foram: Fabaceae (10); Myrtaceae (6); Rubiaceae (5); Lauraceae (4) e Annonaceae (3). Ocorreram 9 famílias com 2 gêneros e 27 famílias com somente 1 gênero. Os gêneros com maior número de espécies foram: *Myrcia* (7); *Ocotea* (7); *Eugenia* (4); *Casearia* (3), *Guatteria* (3) e *Licania* (3), ocorreram 9 gêneros com 2 espécies e 57 gêneros com uma única espécie.

**Quadro 2:** Espécies da floresta de galeria, Município de Carbonita, Minas Gerais.

<b>Anacardiaceae</b>	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng. <i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.
<b>Annonaceae</b>	<i>Annona cacans</i> Warm. <i>Guatteria nigrescens</i> Mart. <i>Guatteria sellowiana</i> Schldtl. <i>Guatteria villosissima</i> Saint-Hilaire <i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.
<b>Apocynaceae</b>	<i>Aspidosperma discolor</i> A. DC. <i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll. Arg.
<b>Aquifoliaceae</b>	<i>Ilex dumosa</i> Reissek
<b>Araliaceae</b>	<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham.) Seem.
<b>Asteraceae</b>	<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker
<b>Boraginaceae</b>	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.
<b>Burseraceae</b>	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand
<b>Celastraceae</b>	<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek <i>Maytenus floribunda</i> Reissek <i>Salacia elliptica</i> (Mart.) Peyr.
<b>Chrysobalanaceae</b>	<i>Licania kunthiana</i> Hook. f. <i>Licania</i> sp. <i>Licania spicata</i> Hook. f.
<b>Clusiaceae</b>	<i>Kielmeyera</i> cf. <i>variabilis</i> Mart. & Zucc.
<b>Combretaceae</b>	<i>Terminalia</i> sp.
<b>Ebenaceae</b>	<i>Diospyros brasiliensis</i> Mart. ex Miq. <i>Diospyros sericea</i> A. DC.
<b>Eleocarpaceae</b>	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.
<b>Erythroxylaceae</b>	<i>Erythroxylum</i> sp.
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Baill. <i>Sebastiania</i> sp.
<b>Fabaceae</b>	<i>Abarema</i> sp. <i>Andira fraxinifolia</i> Benth. <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. <i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel <i>Diplotropis ferruginea</i> Benth. <i>Machaerium brasiliense</i> Vogel <i>Melanoxylum brauna</i> Schott <i>Sclerolobium rugosum</i> Mart. <i>Swartzia</i> sp.
<b>Humiriaceae</b>	<i>Sacoglottis</i> sp. <i>Vantanea</i> sp.
<b>Icacinaceae</b>	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers
<b>Lauraceae</b>	<i>Aniba</i> sp. <i>Cinnamomum sellowianum</i> (Nees & C. Martius ex Nees) Kosterm. <i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez <i>Ocotea lanata</i> (Nees & Martius) Mez <i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil <i>Ocotea</i> sp.1 <i>Ocotea</i> sp.2 <i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez <i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer <i>Persea</i> sp.

Continua...

Quadro 2, cont.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>
<b>Malpighiaceae</b>	<i>Byrsonima sericea</i> DC. <i>Byrsonima</i> sp.1 <i>Heteropteris byrsonimifolia</i> A. Juss.
<b>Malvaceae</b>	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns <i>Eriotheca macrophylla</i> (K. Schum.) A. Robyns
<b>Melastomataceae</b>	<i>Miconia</i> sp.2 <i>Mouriri sellowiana</i> (O. Berg) Burret
<b>Myrsinaceae</b>	<i>Rapanea umbellata</i> Mart.
<b>Myrtaceae</b>	<i>Eugenia aurata</i> O. Berg <i>Eugenia brasiliensis</i> Lam. <i>Eugenia</i> sp.2 <i>Eugenia</i> sp.3 <i>Marlierea</i> sp. <i>Myrcia amazônica</i> <i>Myrcia formosiana</i> DC. <i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC. <i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC. <i>Myrcia mutabilis</i> O. Berg. <i>Myrcia retorta</i> <i>Myrcia</i> sp.1 <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. <i>Psidium guianensis</i> Swartz.
<b>Nyctaginaceae</b>	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz
<b>Ochnaceae</b>	<i>Ouratea parvifolia</i> (St. Hil.) Engl. <i>Ouratea</i> sp.
<b>Oleaceae</b>	<i>Chionanthus</i> sp.
<b>Pentaphyllaceae</b>	<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.
<b>Rosaceae</b>	<i>Prunus sellowii</i> Koehne
<b>Rubiaceae</b>	<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K. Schum. <i>Alibertia</i> sp. <i>Amaioua intermedia</i> Mart. <i>Ixora</i> sp. <i>Machaonia acuminata</i> Bonpl. <i>Posoqueira</i> sp.
<b>Rutaceae</b>	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.H.L. Juss. <i>Hortia arborea</i> Engl.
<b>Salicaceae</b>	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb. <i>Casearia decandra</i> Jacq. <i>Casearia</i> sp.2
<b>Sapindaceae</b>	<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferrucci <i>Matayba guianensis</i> Aubl. <i>Matayba</i> sp.
<b>Sapotaceae</b>	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre <i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.
<b>Simaroubaceae</b>	<i>Simarouba amara</i> Aubl.
<b>Siparunaceae</b>	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.
<b>Solanaceae</b>	<i>Brunfelsia ramosissima</i> Benth.
<b>Styracaceae</b>	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.
<b>Symplocaceae</b>	<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch <i>Symplocos variabilis</i> Mart.
<b>Vochysiaceae</b>	<i>Callisthene minor</i> Mart.

### 4.3 Florística – Riqueza, Diversidade e Curva espécie-área

Os valores de riqueza, diversidade, equabilidade e estimativa de jackknife para cada amostra ou população estão nos quadros 3 e 4. O valor t de Hutcheson calculado para comparar os índices de diversidade de Shannon-Weaver do cerrado amostrado por CA<sub>0,0</sub> e do cerrado amostrado por CA<sub>0,30</sub> foi de 2,23 e o valor t tabelado com  $\alpha = 0,05$  é 1,96, portanto a hipótese nula foi rejeitada, mostrando que estatisticamente o índice de diversidade entre os critérios CA<sub>0,0</sub> e CA<sub>0,30</sub> neste Cerrado de Carbonita são diferentes e pelo critério CA<sub>0,30</sub> a diversidade é menor. O mesmo resultado foi obtido utilizando-se a estimativa Jackknife (Quadro 4).

**Quadro 3:** Valores de riqueza (S), índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e equabilidade (J') em fragmentos de cerrado e floresta no Município de Carbonita, Minas Gerais.

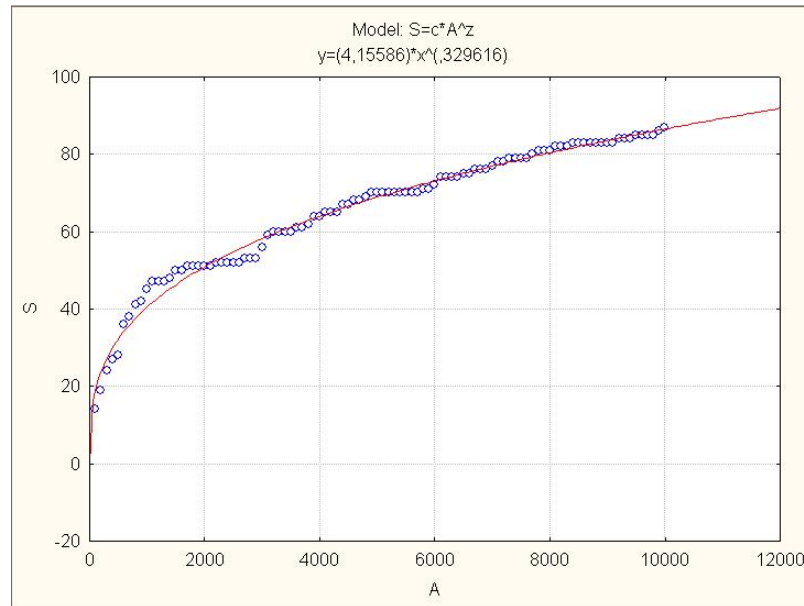
		S	H'	J'
cerrado	CA <sub>0,0</sub>	87	3,22	0,72
	CA <sub>0,30</sub>	47	2,84	0,74
floresta	CA <sub>1,30</sub>	102	3,94	0,85

**Quadro 4:** Estimativa de Jackknife para o índice de diversidade de Shannon-Weaver utilizando tamanho de parcela igual a 20 x 50 m, onde LI – limite inferior da estimativa, LS – limite superior da estimativa e M – o valor médio da estimativa, no Município de Carbonita, Minas Gerais.

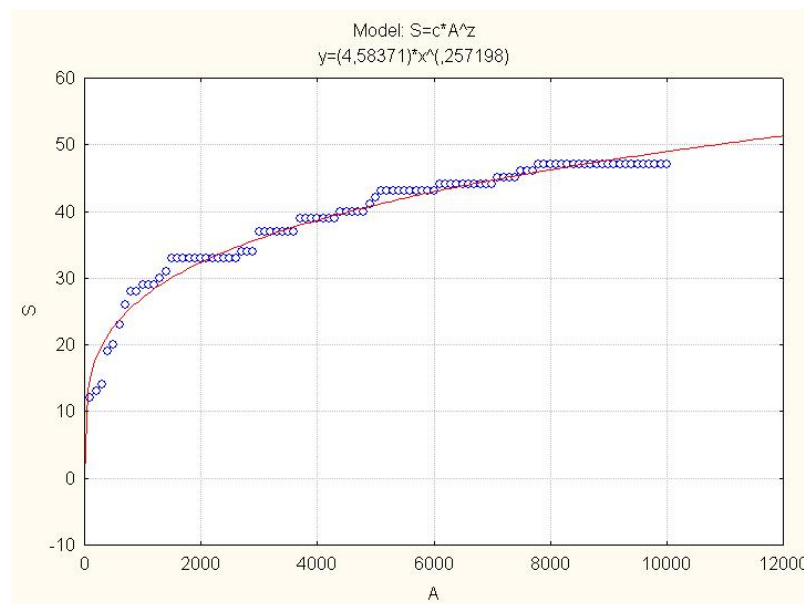
		Jackknife		
		LI	M	LS
Cerrado	CA <sub>0,0</sub>	3,16	3,26	3,36
	CA <sub>0,30</sub>	2,80	2,88	2,95
Floresta	CA <sub>1,30</sub>	3,83	4,03	4,24

A curva espécie-área do cerrado pelo critério do CA<sub>0,30</sub> teve seu expoente z igual a 0,25 que representa a melhor forma da curva. Pelo critério CA<sub>0,0</sub> o expoente z foi igual a 0,32 estando fora do valor recomendado para este expoente (Figuras 4 e

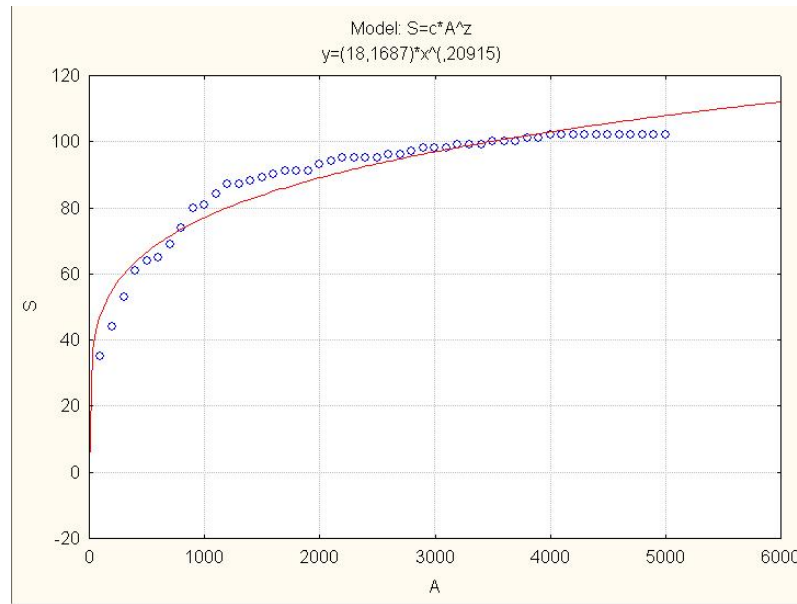
5). Portanto, pelo critério  $CA_{0,30}$  a amostra de 1 ha foi suficiente enquanto para o critério  $CA_{0,0}$  é necessário uma amostra maior. A curva espécie-área da floresta de galeria pelo critério  $CA_{1,30}$  teve seu expoente  $z$  igual a 0,209 estando dentro do valor recomendado para o expoente  $z$  (Figura 6).



**Figura 4:** Modelo, valores observados e estimados da relação espécie-área no cerrado, município de Carbonita, MG pelo critério  $CA_{0,0}$ .



**Figura 5:** Modelo, valores observados e estimados da relação espécie-área no cerrado, município de Carbonita, MG pelo critério  $CA_{0,30}$ .



**Figura 6:** Modelo, valores observados e estimados da relação espécie-área na floresta de galeria, município de Carbonita, MG pelo critério  $CA_{1,30}$ .

#### 4.4 Estrutura - Cerrado

Foram utilizadas parcelas contíguas de 10 x 10 m dentro do bloco de 50 x 200 m para o cálculo do parâmetro frequência. Utilizando o critério  $CA_{0,0}$  foram encontrados 3.761 indivíduos por hectare, dos quais 117 estão mortos em pé, ou seja, 3,11 % do total. A dominância encontrada foi de  $19,6704 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ , dos quais  $0,8641 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$  referem-se à dominância dos indivíduos mortos em pé, ou seja, 4,39 % do total (Quadro 5). Portanto, a dominância dos indivíduos vivos foi igual a  $18,8063 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ .

Utilizando o critério do  $CA_{0,30}$  foram encontrados 1.401 indivíduos por hectare, dos quais 50 estavam mortos em pé, ou seja, 3,57 % do total. A dominância encontrada foi de  $6,3911 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$  dos quais  $0,2428 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$  referem-se à dominância dos indivíduos mortos em pé, ou seja, 3,80 % do total (Quadro 6). Portanto, a dominância dos indivíduos vivos foi igual a  $6,1482 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$ . A dominância desses 1.401 indivíduos por hectare pelo critério do  $CA_{0,0}$  foi de  $12,4768 \text{ m}^2$ , menos a

dominância dos indivíduos mortos em pé, passa a ser de 12,2339 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>, quase o dobro da dominância encontrada pelo critério CA<sub>0,30</sub>.

Comparando esses resultados com os obtidos por Goodland (1971) e Goodland & Pollard (1973), no estudo de 110 locais no triângulo mineiro pelo critério CA<sub>0,0</sub> maior ou igual a 10 cm. O cerrado desse projeto pelo critério CA<sub>0,0</sub> foi classificado como cerrado s.s., já o mesmo cerrado pelo critério CA<sub>0,30</sub> foi classificado como Campo Cerrado, os parâmetros utilizados para esta classificação foram densidade e dominância. Portanto, estes dois critérios apresentaram padrões diferentes em relação aos parâmetros densidade e dominância e, portanto, estudos fitossociológicos devem ser comparados somente com estudos que utilizem o mesmo critério.

As dez espécies mais importantes no cerrado pelo critério do CA<sub>0,0</sub> segundo o valor de importância (VI %) em ordem decrescente foram: *Syagrus* sp., *Dalbergia miscolobium*, *Kielmeyera petiolares*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Pouteria ramiflora*, *Chamaecrista orbiculata*, *Roupala montana*, *Eriotheca pubescens*, *Stryphnodendron adstringens*, *Davila rugosa* (Quadro 5). Para o cerrado pelo critério do CA<sub>0,30</sub> as espécies em ordem decrescente de VI % foram: *Kielmeyera petiolares*, *Dalbergia miscolobium*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Pouteria ramiflora*, *Roupala montana*, *Stryphnodendron adstringens*, *Eriotheca pubescens*, *Pouteria torta*, *Psidium pohlianum* e *Hancornia speciosa* (Quadro 6).



**Quadro 5:** Parâmetros fitossociológicos do cerrado pelo critério CA<sub>0,0</sub> no Município de Carbonita, Minas Gerais, em ordem decrescente de valor de importância – VI %, onde DA – densidade absoluta, FA – frequência absoluta, DoA – dominância absoluta, VC % - valor de cobertura.

Espécie	DA	FA	DoA	VC %	VI %
<i>Syagrus</i> sp.	667	98	1,0091	11,43	9,7-8
<i>Dalbergia miscolobium</i>	162	84	2,8693	9,45	8,15
<i>Kielmeyera petiolaris</i>	305	95	1,9061	8,90	8,03
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	331	95	1,5606	8,37	7,68
<i>Pouteria ramiflora</i>	206	57	2,1033	8,08	6,65
<i>Chamaecrista orbiculata</i>	250	62	1,4909	7,11	6,11
<i>Roupala montana</i>	229	76	0,6511	4,70	4,81
Morta	117	68	0,8641	3,75	4,00
<i>Eriotheca pubescens</i>	128	53	0,7751	3,67	3,62
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	89	50	0,6803	2,91	3,05
<i>Davilla rugosa</i>	131	58	0,3536	2,64	3,04
<i>Rapanea guianensis</i>	90	43	0,3449	2,07	2,33
<i>Matayba guianensis</i>	83	48	0,2741	1,80	2,26
<i>Pouteria torta</i>	65	31	0,4971	2,13	2,10
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	19	14	0,8807	2,49	1,97
<i>Rourea induta</i>	63	35	0,2083	1,37	1,68
<i>Hancornia speciosa</i>	33	24	0,3705	1,38	1,45
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	56	35	0,1061	1,01	1,45
<i>Psidium pohlianum</i>	42	33	0,1816	1,02	1,41
<i>Acosmium dasycarpum</i>	61	24	0,1536	1,20	1,33
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	47	31	0,1015	0,88	1,27
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	43	19	0,2255	1,14	1,18
<i>Erythroxylum daphnites</i>	47	18	0,1486	1,00	1,07
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	34	25	0,0667	0,62	0,97
<i>Byrsonima salzmanniana</i>	32	20	0,1229	0,74	0,93
<i>Zeyheria digitalis</i>	23	23	0,0905	0,54	0,86
<i>Mimosa pithecolobioide</i>	41	10	0,1482	0,92	0,84
<i>Schefflera macrocarpa</i>	22	17	0,1150	0,58	0,77
<i>Couepia grandiflora</i>	26	13	0,1093	0,62	0,70
<i>Neea theifera</i>	21	16	0,0412	0,38	0,61
<i>Cupania vernalis</i>	18	15	0,0312	0,32	0,54
<i>Duguetia furfuracea</i>	15	12	0,0838	0,41	0,54
<i>Miconia</i> sp.	24	12	0,0362	0,41	0,54
<i>Tocoyena formosa</i>	16	14	0,0342	0,30	0,51
<i>Mimosa verrucosa</i>	19	11	0,0332	0,34	0,47
<i>Tetrapteris microphylla</i>	13	10	0,0636	0,33	0,44
<i>Guapira ferruginea</i>	16	12	0,0212	0,27	0,44
<i>Gochnatia blanchetiana</i>	13	11	0,0398	0,27	0,43
<i>Diospyro hispida</i>	15	11	0,0205	0,25	0,41
<i>Enterolobium gummiferum</i>	9	9	0,0697	0,30	0,40
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	10	8	0,0467	0,25	0,34
<i>Plathymenia reticulata</i>	7	6	0,0578	0,24	0,29
<i>Banisteriopsis malifolia</i>	9	6	0,0386	0,22	0,28
<i>Vochysia elliptica</i>	7	6	0,0448	0,21	0,27
<i>Peixotoa</i> sp.	7	7	0,0314	0,17	0,27
<i>Salacia crassifolia</i>	8	7	0,0160	0,15	0,25
<i>Vochysia thyrsoide</i>	1	1	0,1214	0,32	0,24
<i>Terminalia fagifolia</i>	3	2	0,0975	0,29	0,24

Continua...

Quadro 5, cont.

<b>Espécie</b>	<b>DA</b>	<b>FA</b>	<b>DoA</b>	<b>VC %</b>	<b>VI %</b>
<i>Bowdichia virgilioides</i>	5	4	0,0561	0,21	0,23
<i>Ouratea oleaefolia</i>	6	5	0,0129	0,11	0,19
<i>Tontenela micrantha</i>	4	4	0,0204	0,10	0,16
<i>Diospyro</i> sp.	9	2	0,0175	0,16	0,15
<i>Kielmeyera coriacea</i>	4	4	0,0157	0,09	0,15
<i>Banisteriopsis stellaris</i>	5	4	0,0067	0,08	0,14
<i>Coccoloba</i> sp.	5	3	0,0172	0,11	0,14
<i>Casearia rufescens</i>	4	4	0,0056	0,07	0,13
<i>Senna velutina</i>	4	4	0,0045	0,06	0,13
<i>Guapira noxia</i>	2	2	0,0286	0,10	0,11
<i>Campomanesia pubescens</i>	3	3	0,0044	0,05	0,10
<i>Ouratea hexasperma</i>	3	2	0,0169	0,08	0,10
<i>Qualea parviflora</i>	2	2	0,0154	0,07	0,09
<i>Qualea grandiflora</i>	2	2	0,0112	0,05	0,08
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	2	2	0,0082	0,05	0,08
<i>Mikania virgata</i>	2	2	0,0073	0,05	0,07
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	2	2	0,0030	0,03	0,07
<i>Erythroxylum buxus</i>	2	2	0,0019	0,03	0,07
<i>Caryocar brasiliense</i>	1	1	0,0134	0,05	0,05
<i>Antonia ovata</i>	1	1	0,0115	0,04	0,05
<i>Eugenia</i> sp.1	1	1	0,0081	0,03	0,04
<i>Byrsonima crassa</i>	1	1	0,0074	0,03	0,04
<i>Ocotea variabilis</i>	1	1	0,0058	0,03	0,04
<i>Alibertia concolor</i>	1	1	0,0054	0,03	0,04
<i>Anacardium humile</i>	1	1	0,0040	0,02	0,04
<i>Calea fruticosa</i>	1	1	0,0037	0,02	0,04
<i>Campomanesia adamantium</i>	1	1	0,0035	0,02	0,04
<i>Tabebuia ochracea</i>	1	1	0,0031	0,02	0,04
Lamiaceae	1	1	0,0023	0,02	0,03
<i>Plenckia populnea</i>	1	1	0,0017	0,02	0,03
<i>Casearia arbórea</i>	1	1	0,0016	0,02	0,03
<i>Memora pedunculata</i>	1	1	0,0015	0,02	0,03
<i>Simarouba</i> sp.	1	1	0,0013	0,02	0,03
<i>Erythroxylum campestre</i>	1	1	0,0012	0,02	0,03
<i>Erythroxylum suberosum</i>	1	1	0,0011	0,02	0,03
<i>Eupatorium rufescens</i>	1	1	0,0010	0,02	0,03
<i>Casearia sylvestris</i>	1	1	0,0009	0,02	0,03
<i>Acacia</i> sp.	1	1	0,0008	0,02	0,03
<i>Annona monticola</i>	1	1	0,0008	0,02	0,03
<i>Psidium</i> sp.	1	1	0,0001	0,01	0,03
<b>Total geral</b>	<b>3761</b>	<b>1509</b>	<b>19,6704</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Quadro 6:** Parâmetros fitossociológicos do cerrado pelo critério CA<sub>0,30</sub> no Município de Carbonita, Minas Gerais, em ordem decrescente de valor de importância – VI %, onde DA – densidade absoluta, FA – frequência absoluta, DoA – dominância absoluta, VC % - valor de cobertura.

<b>Espécie</b>	<b>DA</b>	<b>FA</b>	<b>DoA</b>	<b>VC%</b>	<b>VI%</b>
<i>Kielmeyera petiolaris</i>	229	95	0,9975	15,98	14,74
<i>Dalbergia miscolobium</i>	128	76	1,3188	14,89	13,20
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	192	83	0,5922	11,49	11,23
<i>Pouteria ramiflora</i>	145	54	0,6952	10,61	9,40
<i>Roupala montana</i>	127	52	0,2591	6,56	6,61
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	79	45	0,4624	6,44	6,23
<i>Eriotheca pubescens</i>	71	43	0,4505	6,06	5,89
Morta	50	37	0,2428	3,68	4,05
<i>Pouteria torta</i>	37	22	0,2448	3,24	3,10
<i>Psidium pohlianum</i>	30	27	0,0981	1,84	2,39
<i>Hancornia speciosa</i>	22	19	0,1916	2,28	2,34
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	25	16	0,0999	1,67	1,80
<i>Acosmium dasycarpum</i>	30	17	0,0426	1,40	1,67
<i>Rapanea guianensis</i>	22	15	0,0703	1,34	1,54
<i>Erythroxylum daphnites</i>	25	15	0,0496	1,28	1,50
<i>Couepia grandiflora</i>	21	13	0,0505	1,14	1,32
<i>Davilla rugosa</i>	19	14	0,0238	0,86	1,18
<i>Zeyheria digitalis</i>	15	15	0,0272	0,75	1,14
<i>Schefflera macrocarpa</i>	13	9	0,0408	0,78	0,91
<i>Rourea induta</i>	12	10	0,0271	0,64	0,86
<i>Enterolobium gummiferum</i>	9	9	0,0402	0,64	0,81
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	13	9	0,0152	0,58	0,78
<i>Matayba guianensis</i>	11	10	0,0110	0,48	0,75
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	8	7	0,0383	0,58	0,69
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	9	8	0,0103	0,40	0,61
<i>Vochysia thyrsoide</i>	1	1	0,1034	0,84	0,61
<i>Plathymenia reticulata</i>	5	5	0,0294	0,41	0,49
<i>Heteropteris byrsonimifolia</i>	7	6	0,0061	0,30	0,46
<i>Tocoyena formosa</i>	6	6	0,0063	0,26	0,43
<i>Vochysia elliptica</i>	5	4	0,0233	0,36	0,41
<i>Bowdichia virgilioides</i>	3	3	0,0238	0,29	0,32
<i>Kielmeyera coriacea</i>	4	4	0,0098	0,22	0,32
<i>Neea theifera</i>	4	4	0,0055	0,19	0,30
<i>Diospyro hispida</i>	4	4	0,0037	0,17	0,29
<i>Guapira noxia</i>	2	2	0,0290	0,30	0,29
<i>Ouratea hexasperma</i>	3	2	0,0160	0,23	0,24
<i>Miconia</i> sp.	3	2	0,0027	0,13	0,17
<i>Caryocar brasiliense</i>	1	1	0,0103	0,12	0,12
<i>Diospyro</i> sp.	2	1	0,0021	0,09	0,10
<i>Qualea grandiflora</i>	1	1	0,0058	0,08	0,10
<i>Qualea parviflora</i>	1	1	0,0040	0,07	0,09
<i>Tabebuia ochracea</i>	1	1	0,0019	0,05	0,08
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	1	1	0,0019	0,05	0,08
<i>Ocotea</i> sp.	1	1	0,0018	0,05	0,08
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	1	1	0,0015	0,05	0,07
<i>Gochnatia blanchetiana</i>	1	1	0,0011	0,04	0,07
<i>Mimosa pithecolobioide</i>	1	1	0,0009	0,04	0,07
<i>Senna velutina</i>	1	1	0,0009	0,04	0,07
<b>Total geral</b>	<b>1401</b>	<b>774</b>	<b>6,3911</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Foi comparada estatisticamente a densidade e a dominância entre dois critérios (CA<sub>0,0</sub> e CA<sub>0,30</sub>) na mesma amostra. Com relação a dominância, somente os indivíduos que ocorreram nos dois critérios foram avaliados e os resultados do teste t-pareado encontra-se no Quadro 8 e 9. Tanto para densidade quanto para a dominância o teste foi significativo, rejeitando-se a hipótese nula, ou seja, os valores encontrados em cada critério são estatisticamente diferentes.

**Quadro 8:** Comparação dos critérios CA<sub>0,0</sub> e CA<sub>0,30</sub> no cerrado, onde: DA – densidade absoluta; di – diferença entre número de indivíduos; Sd<sup>2</sup> – variância;  $\overline{Sd}$  - erro padrão; d – média das diferenças; t<sub>cal</sub> – valor de t calculado e t<sub>tab</sub> – valor de t tabelado.

Parcela	DA- CA <sub>0,0</sub>	DA- CA <sub>0,30</sub>	Di	di <sup>2</sup>	Sd <sup>2</sup>	$\overline{Sd}$	D	t <sub>cal</sub>
P1	259	138	121	14641	4767,122	21,8337	229,3	10,502
P2	308	144	164	26896				
P3	342	141	201	40401				t <sub>tab</sub>
P4	366	152	214	45796				2,262
P5	400	110	290	84100				
P6	376	129	247	61009				
P7	334	104	230	52900				
P8	317	142	175	30625				
P9	477	137	340	115600				
P10	465	154	311	96721				
<b>Soma</b>	<b>3644</b>	<b>1351</b>	<b>2293</b>	<b>568689</b>				

**Quadro 9:** Comparação dos critérios CA<sub>0,0</sub> e CA<sub>0,30</sub> no cerrado, onde: DoA – dominância absoluta; di – diferença entre número de indivíduos; Sd<sup>2</sup> – variância;  $\overline{Sd}$  - erro padrão; d – média das diferenças; t<sub>cal</sub> – valor de t calculado e t<sub>tab</sub> – valor de t tabelado.

Parcela	DoA- CA <sub>0,0</sub>	DoA- CA <sub>0,30</sub>	di	di <sup>2</sup>	Sd <sup>2</sup>	$\overline{Sd}$	d	t <sub>cal</sub>
P1	1,3236	0,6875	0,636168	0,40471	0,0139	0,0373	0,6086	16,333
P2	1,2572	0,6529	0,604339	0,365226				
P3	1,1312	0,5831	0,548107	0,300421				t <sub>tab</sub>
P4	1,3738	0,6615	0,712296	0,507365				2,262
P5	1,2469	0,4743	0,772674	0,597025				
P6	1,4210	0,6542	0,766684	0,588043				
P7	1,1600	0,6672	0,492765	0,242818				
P8	1,2540	0,6986	0,555356	0,30842				
P9	1,0788	0,4872	0,591676	0,350081				
P10	0,9873	0,5818	0,405481	0,164415				
<b>Soma</b>	<b>12,2339</b>	<b>6,1482</b>	<b>6,085702</b>	<b>3,828524</b>				

#### 4.5 Estrutura – Floresta de galeria

Foram utilizadas parcelas contíguas de 10 x 10 m dentro do bloco de 50 x 100 m para o cálculo do parâmetro frequência. Utilizando o critério CA<sub>1,30</sub> foram encontrados 2011 indivíduos na amostra e 4.022 indivíduos por hectare. A área basal foi de 14,8571 m<sup>2</sup> e a dominância de 29,7143 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>, com relação aos indivíduos mortos em pé foram encontrados 121 indivíduos na amostra e 242 indivíduos por hectare, referentes a 0,9300 m<sup>2</sup> de área basal e dominância de 1,8600 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>, ou seja, 6,02 % do total de indivíduos e 6,26 % da área basal total (Quadro 7), portanto a área basal dos indivíduos vivos foi de 27,8543 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>.

As dez espécies mais importantes em ordem decrescente de VI % foram: *Pouteria torta*, *Aspidosperma discolor*, *Licania kunthiana*, *Machaerium brasiliense*, *Copaifera langsdorffii*, *Amaioua intermedia*, *Machaonia acuminata*, *Swartzia* sp., *Myrcia amazonica*, *Aspidosperma spruceanum* (Quadro 7).

**Quadro 7:** Parâmetros fitossociológicos da floresta de galeria pelo critério CA<sub>1,30</sub> no Município de Carbonita, Minas Gerais, em ordem decrescente de valor de importância – VI %, onde NI – número de indivíduos, Ui – ocorrência em unidades amostrais, AB – área basal em m<sup>2</sup>, DA – densidade absoluta, FA – frequência absoluta, DoA – dominância absoluta, VC % – valor de cobertura.

Espécie	NI	Ui	AB	DA	FA	DoA	VC %	VI %
<i>Pouteria torta</i>	117	40	1,89121	234	80	3,7824	9,27	7,40
<i>Aspidosperma discolor</i>	126	41	1,43400	252	82	2,8680	7,96	6,55
Morta	121	42	0,93002	242	84	1,8600	6,14	5,37
<i>Licania kunthiana</i>	110	33	1,04680	220	66	2,0936	6,26	5,17
<i>Machaerium brasiliense</i>	58	32	1,29440	116	64	2,5888	5,80	4,84
<i>Copaifera langsdorffii</i>	35	18	0,85879	70	36	1,7176	3,76	3,05
<i>Amaioua intermedia</i>	81	34	0,22874	162	68	0,4575	2,78	2,89
<i>Machaonia acuminata</i>	76	36	0,20986	152	72	0,4197	2,60	2,82
<i>Swartzia</i> sp.	67	34	0,24403	134	68	0,4881	2,49	2,69
<i>Myrcia amazônica</i>	76	25	0,14824	152	50	0,2965	2,39	2,35
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	39	22	0,37205	78	44	0,7441	2,22	2,15
<i>Diptotropis ferruginea</i>	30	21	0,44768	60	42	0,8954	2,25	2,14
<i>Simarouba amara</i>	58	31	0,09785	116	62	0,1957	1,77	2,12
<i>Myrcia</i> sp.1	51	29	0,16806	102	58	0,3361	1,83	2,10
<i>Ocotea spixiana</i>	48	30	0,17450	96	60	0,3490	1,78	2,10
<i>Ouratea parvifolia</i>	43	23	0,22815	86	46	0,4563	1,84	1,92
<i>Casearia arborea</i>	44	24	0,15983	88	48	0,3197	1,63	1,82
<i>Guatteria sellowiana</i>	31	23	0,18152	62	46	0,3630	1,38	1,62
<i>Myrcia formosiana</i>	18	13	0,41272	36	26	0,8254	1,84	1,62
<i>Prunus sellowii</i>	39	22	0,13043	78	44	0,2609	1,41	1,61
<i>Hortia arborea</i>	28	19	0,24672	56	38	0,4934	1,53	1,59
<i>Kielmeyera cf. variabilis</i>	36	17	0,18987	72	34	0,3797	1,53	1,54
<i>Myrcia mutabilis</i>	29	17	0,19908	58	34	0,3982	1,39	1,44
<i>Sclerolobium rugosum</i>	24	20	0,15684	48	40	0,3137	1,12	1,36
<i>Melanoxylum brauna</i>	27	16	0,13016	54	32	0,2603	1,11	1,23
<i>Ocotea silvestris</i>	25	21	0,07511	50	42	0,1502	0,87	1,22
<i>Micropholis venulosa</i>	17	10	0,28263	34	20	0,5653	1,37	1,22
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	21	17	0,15487	42	34	0,3097	1,04	1,21
<i>Erythroxylum</i> sp.	36	16	0,05325	72	32	0,1065	1,07	1,20
<i>Eriotheca gracilipes</i>	13	6	0,32155	26	12	0,6431	1,41	1,12
<i>Ocotea corymbosa</i>	23	16	0,10271	46	32	0,2054	0,92	1,10
<i>Guapira opposita</i>	19	12	0,14897	38	24	0,2979	0,97	1,01
<i>Mouriri sellowiana</i>	13	9	0,2290	26	18	0,4580	1,09	1,00
<i>Cupania ludowigii</i>	23	15	0,07349	46	30	0,1470	0,82	1,00
<i>Rapanea umbellata</i>	23	16	0,03804	46	32	0,0761	0,70	0,95
<i>Bowdichia virgilioides</i>	6	5	0,29370	12	10	0,5874	1,14	0,91
<i>Eugenia aurata</i>	16	13	0,10404	32	26	0,2081	0,75	0,89
<i>Byrsonima sericea</i>	11	8	0,19437	22	16	0,3887	0,93	0,86
<i>Sloanea monosperma</i>	23	13	0,03578	46	26	0,0716	0,69	0,86
<i>Diospyro brasiliensis</i>	13	10	0,12829	26	20	0,2566	0,75	0,81
<i>Astronium fraxinifolium</i>	17	13	0,05758	34	26	0,1152	0,62	0,81
<i>Siparuna guianensis</i>	19	14	0,02529	38	28	0,0506	0,56	0,80
<i>Salacia elliptica</i>	15	10	0,10388	30	20	0,2078	0,72	0,79
<i>Aniba</i> sp.	16	12	0,06226	32	24	0,1245	0,61	0,77
<i>Schefflera macrocarpa</i>	15	14	0,03229	30	28	0,0646	0,48	0,75
<i>Myrcia splendens</i>	17	10	0,04009	34	20	0,0802	0,56	0,68
<i>Callisthene minor</i>	16	7	0,08371	32	14	0,1674	0,68	0,67

Continua...

Quadro 7, cont.

Espécie	NI	Ui	AB	DA	FA	DoA	VC %	VI %
<i>Xylopia sericeae</i>	13	10	0,04639	26	20	0,0928	0,48	0,62
<i>Pera glabrata</i>	11	10	0,04968	22	20	0,0994	0,44	0,60
<i>Styrax ferrugineus</i>	8	8	0,03059	16	16	0,0612	0,30	0,44
<i>Ixora</i> sp.	9	8	0,02319	18	16	0,0464	0,30	0,44
<i>Eugenia</i> sp.2	10	6	0,02239	20	12	0,0448	0,32	0,40
<i>Ilex dumosa</i>	7	7	0,02108	14	14	0,0422	0,24	0,38
<i>Guatteria villosissima</i>	8	7	0,00913	16	14	0,0183	0,23	0,37
<i>Alibertia concolor</i>	9	6	0,01186	18	12	0,0237	0,26	0,36
<i>Matayba guianensis</i>	6	6	0,03334	12	12	0,0667	0,26	0,36
<i>Tapirira obtusa</i>	8	6	0,01686	16	12	0,0337	0,26	0,35
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	8	6	0,01430	16	12	0,0286	0,25	0,35
<i>Terminalia</i> sp.	5	4	0,04943	10	8	0,0989	0,29	0,32
<i>Sacoglottis</i> sp.	6	6	0,01195	12	12	0,0239	0,19	0,31
<i>Marlierea</i> sp.	8	4	0,01785	16	8	0,0357	0,26	0,29
<i>Sebastiana</i> sp.	3	3	0,03680	6	6	0,0736	0,20	0,22
<i>Posoqueira</i> sp.	5	4	0,00560	10	8	0,0112	0,14	0,22
<i>Licania</i> sp.	6	3	0,01167	12	6	0,0233	0,19	0,22
<i>Eugenia brasiliensis</i>	5	4	0,00515	10	8	0,0103	0,14	0,22
<i>Annona cacans</i>	2	2	0,04516	4	4	0,0903	0,20	0,20
<i>Licania spicata</i>	5	3	0,00537	10	6	0,0107	0,14	0,19
<i>Matayba</i> sp.	4	3	0,00941	8	6	0,0188	0,13	0,18
<i>Piptocarpha macropoda</i>	3	3	0,01646	6	6	0,0329	0,13	0,18
<i>Abarema</i> sp.	3	3	0,00619	6	6	0,0124	0,10	0,15
<i>Persea</i> sp.	3	3	0,00502	6	6	0,0100	0,09	0,15
<i>Maytenus evonymoides</i>	3	3	0,00372	6	6	0,0074	0,09	0,15
<i>Ocotea</i> sp.1	3	3	0,00358	6	6	0,0072	0,09	0,15
<i>Alibertia</i> sp.	3	3	0,00302	6	6	0,0060	0,08	0,15
<i>Emmotum nitens</i>	2	2	0,00640	4	4	0,0128	0,07	0,11
<i>Psidium guianensis</i>	2	2	0,00417	4	4	0,0083	0,06	0,10
<i>Casearia decandra</i>	2	2	0,00386	4	4	0,0077	0,06	0,10
<i>Eugenia</i> sp.3	3	1	0,00928	6	2	0,0186	0,11	0,10
<i>Maytenus</i> sp.	2	2	0,00260	4	4	0,0052	0,06	0,10
<i>Cinnamomum sellowianum</i>	2	2	0,00259	4	4	0,0052	0,06	0,10
<i>Cordia sellowiana</i>	1	1	0,02348	2	2	0,0470	0,10	0,10
<i>Myrcia guianensis</i>	2	2	0,00255	4	4	0,0051	0,06	0,10
<i>Myrcia retorta</i>	1	1	0,01210	2	2	0,0242	0,07	0,07
<i>Symplocos variabilis</i>	2	1	0,00249	4	2	0,0050	0,06	0,07
<i>Ocotea</i> sp.2	1	1	0,00893	2	2	0,0179	0,05	0,07
<i>Byrsonima</i> sp.1	1	1	0,00815	2	2	0,0163	0,05	0,07
<i>Ouratea</i> sp.	1	1	0,00439	2	2	0,0088	0,04	0,06
<i>Guatteria nigrescens</i>	1	1	0,00358	2	2	0,0072	0,04	0,05
<i>Symplocos pubescens</i>	1	1	0,00351	2	2	0,0070	0,04	0,05
<i>Ocotea lanata</i>	1	1	0,00318	2	2	0,0064	0,04	0,05
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	1	1	0,00303	2	2	0,0061	0,04	0,05
<i>Andira fraxinifolia</i>	1	1	0,00244	2	2	0,0049	0,03	0,05
<i>Casearia</i> sp.	1	1	0,00179	2	2	0,0036	0,03	0,05
<i>Diospyros sericea</i>	1	1	0,00179	2	2	0,0036	0,03	0,05
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	1	1	0,00167	2	2	0,0033	0,03	0,05
<i>Miconia</i> sp.1	1	1	0,00124	2	2	0,0025	0,03	0,05
<i>Brunfelsia ramosissima</i>	1	1	0,00105	2	2	0,0021	0,03	0,05
<i>Protium heptaphyllum</i>	1	1	0,00096	2	2	0,0019	0,03	0,05

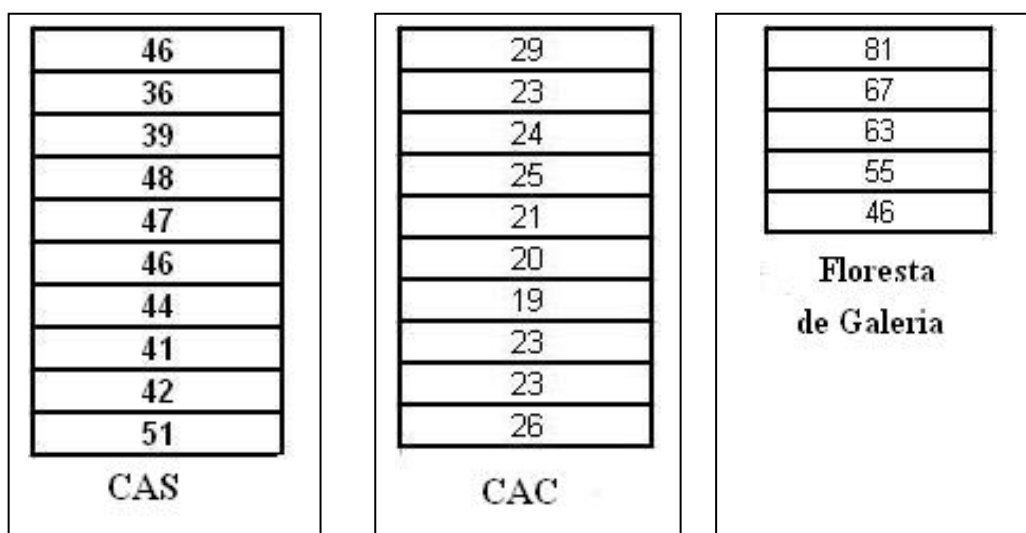
Continua...

Quadro 7, cont.

<b>Espécie</b>	<b>NI</b>	<b>Ui</b>	<b>AB</b>	<b>DA</b>	<b>FA</b>	<b>DoA</b>	<b>VC %</b>	<b>VI %</b>
<i>Chionanthus</i> sp.	1	1	0,00088	2	2	0,0018	0,03	0,05
<i>Myrcia multiflora</i>	1	1	0,00088	2	2	0,0018	0,03	0,05
<i>Ocotea velutina</i>	1	1	0,00088	2	2	0,0018	0,03	0,05
<i>Eriotheca macrophylla</i>	1	1	0,00080	2	2	0,0016	0,03	0,05
<i>Maytenus floribunda</i>	1	1	0,00080	2	2	0,0016	0,03	0,05
<b>Total geral</b>	<b>2011</b>	<b>1098</b>	<b>14,8571</b>	<b>4022</b>	<b>2196</b>	<b>29,7143</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

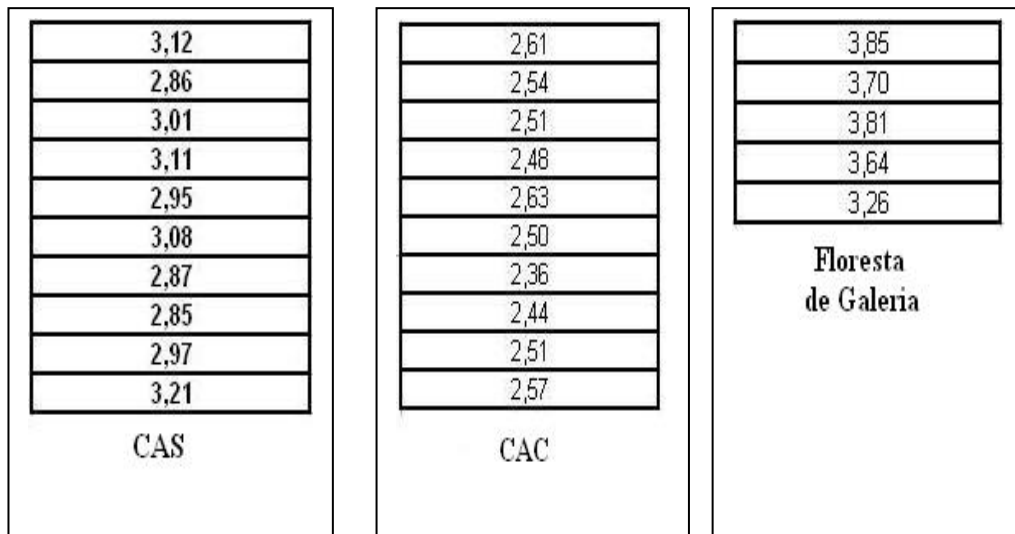
#### 4.6 Padrões de diversidade

Os padrões de riqueza e diversidade de Shannon-Weaver aqui apresentados referem-se a diversidade Alfa encontrada em parcelas contíguas de 20 x 50 m (Figura 7 e 8). Os maiores valores de riqueza e índice de diversidade de Shannon-Weaver por parcela na floresta de galeria foram encontrados na parcela mais próxima ao córrego, já os menores valores foram encontrados na parcela mais distante do córrego.



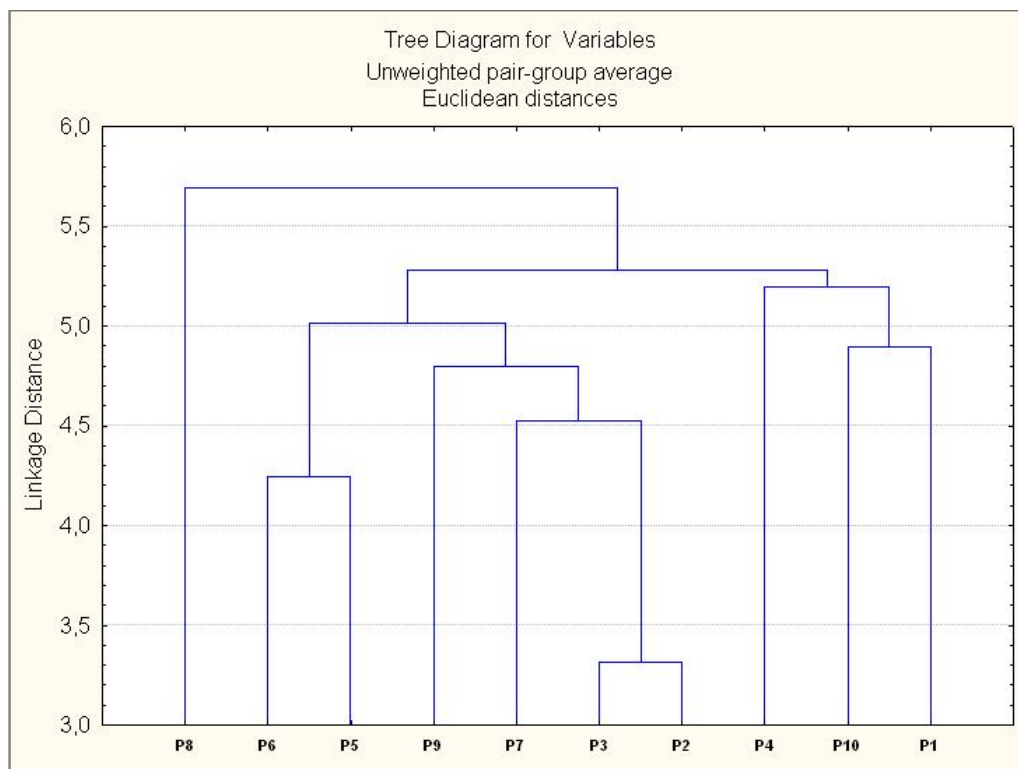
**Figura 7:** Riqueza por parcela de 20 x 50 m, com o critério  $CA_{0,0}$  e  $CA_{0,30}$  no cerrado e  $CA_{1,30}$  na floresta de galeria.



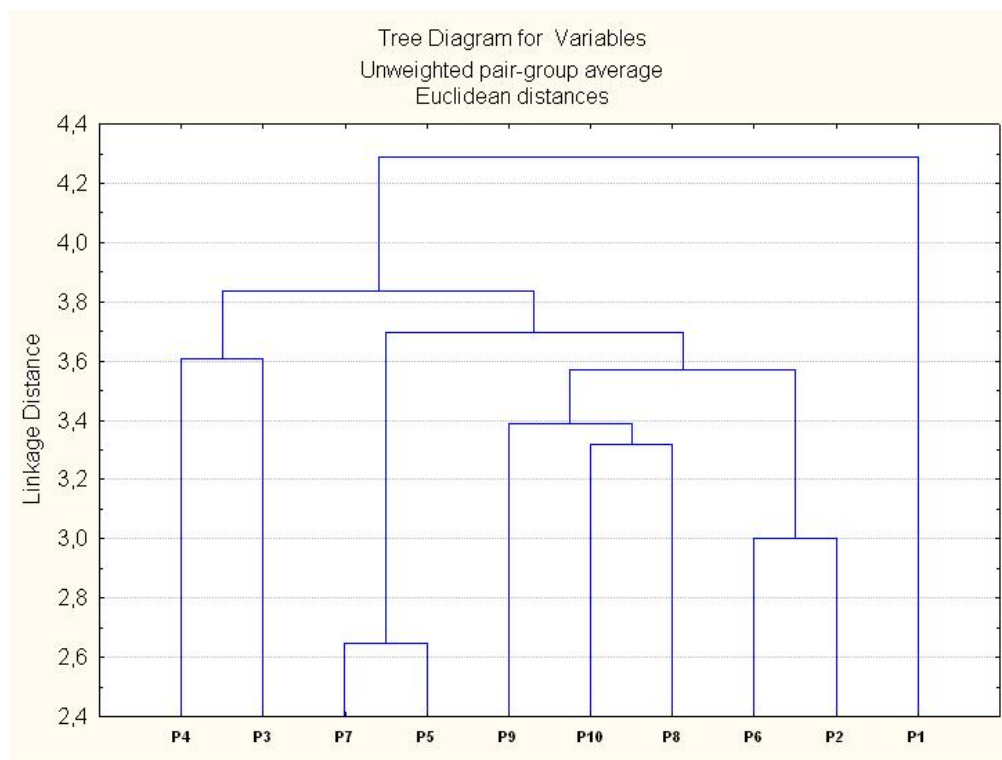


**Figura 8:** Diversidade de Shannon-Weaver por parcela de 20 x 50 m, com o critério  $CA_{0,0}$  e  $CA_{0,30}$  no cerrado e  $CA_{1,30}$  na floresta de galeria.

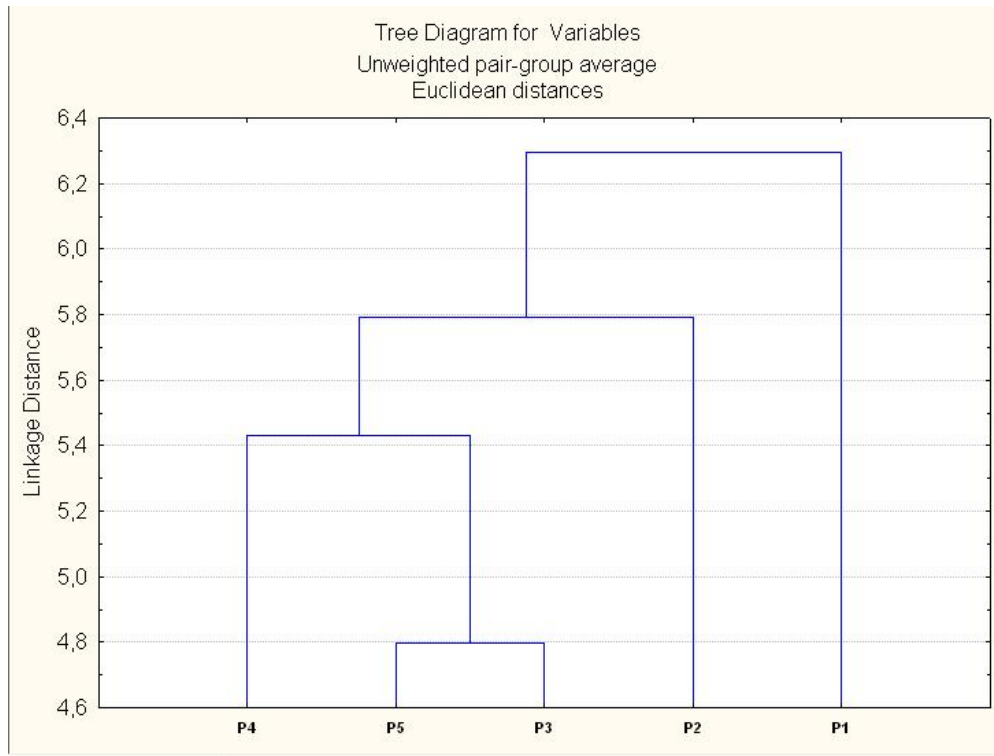
A razão de troca de populações de uma parcela para outra na comunidade encontra-se nas Figuras 9, 10 e 11.



**Figura 9:** Dendrograma do cerrado pelo critério  $CA_{0,0}$  usando dados de ausência e presença.



**Figura 10:** Dendrograma do cerrado pelo critério  $CA_{0,30}$  usando dados de ausência e presença.



**Figura 11:** Dendrograma da floresta de galeria pelo critério CA<sub>1,30</sub> usando dados de ausência e presença.

## 5. DISCUSSÃO

Na amostra de Cerrado o método que utilizou o critério de inclusão  $CA_{0,0}$  foi mais eficiente nas estimativas de diversidade. Os resultados foram significativos na comparação dos índices de diversidade de Shannon-Weaver encontrados entre as amostras em que, numa, foi utilizado o critério de inclusão  $CA_{0,0}$  e em outra, o critério de inclusão  $CA_{0,30}$ . Tanto utilizando uma estimativa de permutação por jackknife quanto pelo teste t de Hutcheson, houve diferença entre os dois critérios de inclusão obtidos na mesma amostra. A amostra de Cerrado utilizando  $CA_{0,30}$  subestimou significativamente a diversidade Alfa da flora lenhosa do Cerrado estudado. Também, mostrou uma menor diversidade Beta. Além disso, o critério  $CA_{0,30}$  amostrou menor número de gêneros e de famílias na área amostrada. Uma das características do Cerrado que mais chamam a atenção da comunidade científica, bem como do público em geral, é a sua alta diversidade. Altas diversidades, graus de ameaça e endemismos vêm sendo utilizados como indicadores de áreas prioritárias para conservação nas políticas conservacionistas internacionais, nacionais e estaduais (Myers *et. al.* 2000; Drummond, 2005). Portanto métodos que estimem mais eficientemente a riqueza e diversidade são mais efetivos para os propósitos conservacionistas.

A maior parte das publicações sobre composição e estrutura em Cerrado, bem como em outras vegetações, tem como informação importante a riqueza e índice de diversidade encontrados (Felfili & Silva Jr., 1993; Batalha *et. al.*, 2001; Felfili & Felfili, 2001; Neri, 2003; Borges & Shepherd, 2005; Campos *et. al.*, 2006). Sempre esses índices de diversidade e riquezas são considerados altos, baixos ou estão dentro do esperado, pois são importantes balizadores comparativos e são entendidos como indicadores do valor biológico de uma comunidade vegetal. O CA<sub>0,0</sub> é um critério de inclusão tradicionalmente utilizado no Cerrado e uma boa parte das publicações de estrutura tem esse critério nos seus métodos. Os índices de diversidade (H') de Cerrado variam muito, ficando geralmente entre 3,0 a 3,8 nats.ind<sup>-1</sup> (Neri, 2003; Borges & Shepherd, 2005). O presente estudo no Cerrado de Carbonita encontrou o índice de diversidade de Shannon (H') igual a 2,84 utilizando o critério de CA<sub>0,30</sub>, enquanto a diversidade (H') utilizando o critério de CA<sub>0,0</sub> foi de 3,22. A estimativa de diversidade deste Cerrado utilizando CA<sub>0,30</sub> ficou abaixo do que geralmente é encontrado como índices na literatura.

Os valores de densidade e dominância do cerrado pelo CA<sub>0,30</sub> foram bastante diferentes dos valores encontrados no cerrado pelo CA<sub>0,0</sub>, esta diferença foi confirmada pelo teste t-pareado ou teste t de amostra dependente, onde os valores encontrados pelo CA<sub>0,0</sub> superestimou a dominância, sendo um método ineficiente para este parâmetro. Portanto, estudos do cerrado devem ser comparados com trabalhos que utilizam a mesma altura de medição para não incorrer no erro de subestimar ou superestimar valores de riqueza, índice de diversidade, densidade ou dominância de uma comunidade.

Nas Florestas de Galeria do Brasil Central, valores do índice de Shannon variam desde 2,27 até 4,45 nats.ind<sup>-1</sup>, geralmente apresentando valores entre 3,6 e

4,2 nats.ind<sup>-1</sup> (Guarino & Walter, 2005). A Floresta de Galeria desse trabalho possui diversidade Alfa de 3,94 nats.ind<sup>-1</sup> estando dentro dos padrões de diversidade estabelecidos no Brasil Central para esse tipo de floresta no Domínio de Cerrado. A diversidade Alfa e Beta, a densidade e a dominância da Floresta de Galeria foram maiores que os resultados encontrados na amostra de Cerrado, tanto utilizando CA<sub>0,0</sub> quanto utilizando CA<sub>0,30</sub> (Quadros 3 e 4). Segundo Oliveira-Filho & Ratter (2002) trabalhos recentes tem mostrado uma maior número de espécies lenhosas na Floresta de Galeria do que no Cerrado. As similaridades florísticas com o Cerrado amostrado foram pequenas. Assim, é grande a importância da conservação das Florestas de Galeria na manutenção da alta diversidade do Domínio de Cerrado.

## **6. CONCLUSÃO**

Os recursos hídricos e as florestas de galerias são muito importante para a manutenção da elevada biodiversidade do Domínio de Cerrado.

O critério para amostragem da vegetação do cerrado deve visar à melhor eficiência em caracterizar a forma de vida desejada, sem nos esquecermos da importância dos dois estratos (lenhoso e herbáceo) para retratar fielmente sua elevada diversidade.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab'Saber, A. N. 2003. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. Ateliê Editorial, São Paulo.
- Almeida-Abreu, P. A. & Renger, F. E. 2002. Serra do espinhaço meridional: um orógeno de colisão do mesoproterozóico. **Revista Brasileira de Geociências** **32** (1): 1 – 14.
- Batalha, M. A.; Mantovani, W.; Mesquita-Júnior, H. N. 2001. Vegetation structure in cerrado physiognomies in south-eastern Brazil. **Brazilian Journal of Biological** **61** (3): 475 – 483.
- Brasil 1992. **Normais Climatológicas (1961 - 1990)**. Ministério da Agricultura, Departamento Nacional de Meteorologia, Brasília.
- Bridgewater, S.; Ratter, J. A.; Ribeiro, J. F. 2004. Biogeographic patterns, Biodiversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. **Biodiversity and Conservation** **13**: 2295 – 2318.
- Borges, H. B. N. & Shepherd, G. J. 2005. Flora e estrutura do estrato lenhoso numa comunidade de Cerrado em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** **28**(1): 61-74.
- Brower, J. E. & Zar, J. H. 1984. **Field and laboratory methods for general ecology**. McGraw-Hill, Boston.



- CAF – Companhia Agrícola Florestal Santa Bárbara Ltda, 2005. Plano de manejo florestal regional norte. Carbonita, Minas Gerais.
- Campos, E. P.; Silva, A. S.; Meira Neto, J. A. A.; Martins, S. V. 2006. Florística e estrutura horizontal da vegetação arbórea de uma ravina em um fragmento florestal no município de Viçosa, MG. **Revista Árvore** **30**(6): 1045-1054.
- Castro, A. A. J. F.; Martins, F. R.; Tamashiro, J. Y.; Shepherd, G. J. 1999. How rich is the flora of brazilian cerrados? **Ann. Missouri Bot. Gard.** **86**: 192 – 224.
- Coutinho, L.M. 1978. O conceito do Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica** **1**(1): 17-23.
- Coutinho, L. M. 2002. O Bioma do Cerrado. Pp. 77-78. In: Klein, A. L. (org.). **Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois**. Ed. Unesp, São Paulo.
- Coutinho, L. M. 2006. O conceito de Bioma. **Acta Botânica Brasilica** **20**(1): 13-23.
- Crawley. M. J. 1997. The structure of plant communities. Pp. 475-531. In: M. J. Crawley (ed.). **Plant ecology**. Oxford, Blackwell Science.
- Dias, B. F. de S. 1992. Cerrados: uma caracterização. Pp. 11 – 25. In: Dias, B. F. de S. (eds.). **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: Manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. Funatura, Brasília.
- Dislich, R.; Cersósimo, L.; Mantovani, W. 2001. Análise da estrutura de fragmentos florestais no Planalto Paulistano – SP. **Revista Brasileira Botânica** **24**(3): 321-332.
- Drummond, G. M.; Martins, C. S.; Machado, A. B. M.; Sebaio, F. A.; Antonini, Y. A. 2005. **Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua conservação**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- Fernandes, A. 1998. **Fitogeografia brasileira**. Multigraf. Fortaleza.

- Felfili, M. C. & Felfili, J. M. 2001. Diversidade alfa e beta no cerrado sensu stricto da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botânica Brasilica** **15**(2): 243-254.
- Felfili, J. M. & Silva Jr., M. C. 1993. A comparative estudy of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **9**(3): 277-289.
- Felfili, J. M.; Carvalho, F. A.; Haider, R. F. 2005. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos Biomas Cerrado e Pantanal**. Universidade de Brasília, Brasília.
- Filgueiras, T. S. 2002. Herbaceous plant communities. Pp. 121 – 139. In: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (eds.). **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. Ed. Columbia University Press, New York.
- Furley, P. A. 1999. The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to the brazilian cerrados. **Global Ecology and Biogeography** **8**: 223-241.
- Goodland, R. 1971. A physiognomic analysis of the “Cerrado” vegetation of central Brasil. **The Journal of Ecology** **59**(2): 411-419.
- Goodland, R. & Pollard, R. 1973. The brazilian cerrado vegetation: a fertility gradient. **The Journal of Ecology** **61**(1): 219-224.
- Guarino, E. S. G. 2005. Fitossociologia de dois trechos inundáveis de Matas de Galeria no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**. **19**(3): 431-442.
- Heltshe, J. F. & Forrester, N. E. 1985. Statistical evaluation of the jackknife estimate of diversity when using quadrat samples. **Ecology** **66**: 107-111.
- <http://www.marcadagua.org.br/bacia6.htm> acessado em 10/12/2006
- Krebs, C. J. 1998. **Ecological methodology**. Addison-Wesley, California.

- Lorenzi, H. & Souza, V. C. 2005. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II.** Plantarum, São Paulo.
- Lorenzi, H. 2005. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas.** Plantarum, São Paulo.
- Matteucci, S. D. & Colma, A. 1982. **Metodologia para el estudio de la vegetacion.** Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, Washington.
- May, R. M. & Stumpf, P. H. 2000. Species-area relations in tropical forests. **Science** **290** (5499): 2084-2086.
- Meira Neto, J. A. A. 2001. Bioprospecção em áreas do cerrado mineiro. Pp. 54-55. In: **Anais do XXIII Encontro Regional de Botânicos.** Viçosa, MG.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology.** John Wiley & Sons, New York.
- Neri, A. V. 2003. **Composição florística e estrutura de uma área de cerrado no município de Senador Modestino Gonçalves e análise comparativa de cerrado em Minas Gerais.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Minas gerais.
- Oliveira-Filho, A. T. & Ratter, J. A. 1995. A study of the origin of central brazilian forest by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany** **52** (2): 141 – 194.
- Oliveira-Filho, A. T. & Ratter, J. A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado Biome. Pp. 91 – 120. In: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (eds.). **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna.** Ed. Columbia University Press, New York.

- Ratter, J. A.; Ribeiro, J. F.; Bridgewater, S. 1997. The brazilian cerrado vegetation and Threats to its Biodiversity. **Annals of Botany** **80**: 223 – 230.
- Ratter, J. A.; Bridgewater, S; Ribeiro, J. F. 2003. Analysis of the floristic composition of the brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany** **60** (1): 57 – 109.
- Ribeiro, J. F.; Fonseca, C. E. L.; Souza-Silva, J. C. (eds.). 2001. **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Ed. Embrapa cerrados, Planaltina.
- Ribeiro, J. A. & Walter, B. M. T. 2006. Ecologia de ambientes ribeirinhos e áreas mal drenadas no Bioma Cerrado. Pp. 398 – 403. In: **Anais do 57º Nacional de Botânica**. Gramado, Rio Grande do Sul.
- Ribeiro, L. F. & Tabarelli, M. 2002. A structural gradient in cerrado vegetation of Brazil: changes in woody plant density, species richness, life history and plant composition. **Journal of tropical ecology** **18**: 775 – 794.
- Rodrigues, R. R. 2000. **Floresta ciliares?**. Pp. 91 – 107. In: Rodrigues, R. R. & Leitão-Filho, H. F. (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. Ed. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Silva, J. G. M. 1993. **Relações solo-vegetação como instrumento para o manejo da vegetação do Cerrado no Triângulo Mineiro**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Minas gerais.
- Souza, V. C. & Lorenzi, H. 2005. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Instituto Plantarum, São Paulo.
- Valentin, J. L. 2000. **Ecologia numérica**. Interciência, Rio de Janeiro.

- Van Den Berg, E. 1995. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e a análise de correlações entre variáveis ambientais e a distribuição das espécies de porte arbóreo-arbustivo.** Dissertação mestrado. Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.
- Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R.; Lima, J. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais do IBGE, Rio de Janeiro.
- Whittaker, R. H. 1960. Vegetation of the Siskiyou Mountains Oregon and California ecological. **Ecological monographs 30:** 279-338.
- Zahl, S. 1977. Jackknifing an index of diversity. **Ecology 58(4):** 907-913.
- Zar, J. H. 1999. **Biostatistical analysis.** Prentice hall, New Jersey.