



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**A fitossociologia do cerrado sentido restrito no Parque  
Recreativo do Gama (Prainha) – DF.**

Estudante: Henrique Sarmiento Caldeira Brant  
Matrícula: 06/19931  
Linha de pesquisa: Conservação da natureza  
Orientador: Dr. Manoel Cláudio da Silva Júnior

Brasília-DF, 2011

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**A fitossociologia do cerrado sentido restrito no Parque  
Recreativo do Gama (Prainha) – DF.**

Henrique Sarmiento Caldeira Brant

Menção: SS



Prof. Dr. Manoel Cláudio da Silva Júnior (Orientador)  
Departamento de Engenharia Florestal - UnB



Prof.ª Dra. Carolyn Elinore Barnes Proença  
Departamento de Botânica – IB - UnB  
Examinadora Interna



Prof.ª Dra. Dulce Maria Sucena da Rocha  
Faculdade de Planaltina - UnB  
Examinadora Interna

## Agradecimentos

A Deus que durante toda a minha vida se fez e faz presente. Pela minha existência, me ajudando nos momentos oportunos, pela graça de ter entrado na UnB e agora poder concluí-la, por todas as bênçãos e graças recebidas eu agradeço imensamente.

Em especial a minha mãe Maria Virgínia Sarmiento Brant (*in memoriam*), que sempre esteve ao meu lado me apoiando e incentivando nos momentos mais difíceis da minha vida antes de entrar na faculdade, mas a sua influência e exemplo me ajudaram muito a seguir o caminho para alcançar meus objetivos. Creio que onde quer ela esteja está orando e emanando boas energias para a minha vida e da minha família. Muito Obrigado Mãe por tudo, você foi demais.

Agradeço o amor e apoio da minha família, meu pai José Ricardo Caldeira Brant, meu irmão Rodrigo Sarmiento C. Brant e minha irmã Gabriela Sarmiento C. Brant e também de meus parentes de Minas Gerais e Paraíba. Por terem me tolerado e aguentado nos momentos de estresse, chateação, alegres e felizes. Muito Obrigado.

Aos meus amigos todos aqueles que me apoiaram e ajudaram durante o transcorrer da minha vida acadêmica e fora dela também.

Ao meu professor orientador Dr. Manoel Cláudio da Silva Júnior e aos colegas que me ajudaram no inventário florestal na Prainha disponibilizando seu tempo e dedicação são eles: Matheus, Renata, Felipe, Jessica, Diego, o Pirata, o técnico da Prainha o grande Weber, ao antigo administrador da Prainha Hugo, ao IBRAM pela oportunidade de realizar este trabalho e ao Departamento de Engenharia Florestal pelo apoio e pela minha formação acadêmica que tanto me orgulho.

Não posso deixar de agradecer ao pessoal no movimento estudantil da UnB e também da ABEEF (Associação Brasileira dos Estudantes de Engenharia Florestal) que me ajudaram a ver o mundo de uma forma diferente e que a transformação do mundo deve se dar pela união do povo e para o povo com prioridade para os mais pobres e excluídos. Sempre com ética e amor. Tenho que citar o pessoal que faz parte da gestão de CO (Comissão Organizadora) ou que fizeram parte da ABEEF meus amigos Renielton, Mikaela, Fabio, Bruna, Ana, Bárbara, Dani ervinha, Dany flor, Diego, Edberto, Francis, Jéssica, João, o grande Kallel (papa), Lazaro, Tobias e a Vitória.

Quero agradecer a todos aqueles que ajudaram ao longo da minha graduação servindo a Universidade como funcionários e professores do departamento de engenharia florestal e na UnB como um todo. Em especial a Paula, aos professores Ildeu, Rosana, Reuber, Ailton, Patrick, a doutoranda Juliana e ao funcionário Frederico e outros que não me lembro ou simplesmente não conheço, fica aqui o meu muito obrigado.

## Resumo

O cerrado é a vegetação típica no Brasil Central, e é caracterizada por mosaicos de diferentes fitofisionomias que possuem grande diversidade florística. O ritmo acelerado de destruição neste bioma preocupa, pois existe carência de informações fisiológicas, ecológicas, florísticas e fitossociológicas, acerca do bioma. Neste intuito, o estudo foi conduzido no Distrito Federal, no Parque Recreativo do Gama. O local é área de proteção integral com vegetação nativa. O objetivo do trabalho foi estudar a composição florística e a fitossociologia no cerrado sentido restrito para colaborar com a conservação do cerrado no Distrito Federal. Foram alocadas 10 parcelas de 20×50m (10.000 m<sup>2</sup> ou 1 ha) nos locais mais conservados e de maior vegetação arbórea, onde foram amostrados todos os troncos com diâmetro maior ou igual a 5 cm, obtidos a 30 cm do solo. Calcularam-se os parâmetros fitossociológicos e foi feita a classificação usando TWINSpan no parque e entre 11 áreas no DF. Foram amostradas 76 espécies distribuídas em 56 gêneros e 33 famílias. A família Fabaceae apresentou o maior número de espécies (16), seguida da Vochysiaceae (6). As espécies com maior Índice de Valor de Importância foram *Qualea parviflora*, *Tachigali subvelutina*, *Ouratea hexasperma*, *Qualea grandiflora* e *Pouteria ramiflora*. A densidade absoluta foi de 1689 ind/ha e a área basal de 18,05 m<sup>2</sup>/ha. As árvores mortas somaram 118 (7% do total). A diversidade de Shannon & Wiener (H') foi de 3,73 e a uniformidade de Pielou (J') foi de 0,86. A distribuição diamétrica na comunidade apresentou formato J-invertido, indicando característica auto-regenerativa. A classificação TWINSpan indicou que as espécies *Agonandra brasiliensis*, *Brosimum gaudichaudii*, *Platymenia reticulata*, *Salvertia convallariaeodora* e *Aspidosperma macrocarpon* são preferenciais do Gama. A escolha da área da unidade de conservação foi acertada visto que o local guarda elevada diversidade e mostra-se importante para a conservação do cerrado no Distrito Federal.

**Palavras-chave:** fitossociologia, cerrado, diversidade, Brasil, TWINSpan  
**Abstract**

The cerrado vegetation is typical of Central Brazil, which is characterized by mosaics of different vegetation types that have a high floristic diversity. The fast pace of destruction of this biome concerned because there is little data regarding physiological, ecological, floristic and phytosociological, among others, about the biome. To this end, the study was conducted in the Federal District, in the range of the Recreational Park. The site is a full protection district park of native vegetation. The aim was to study the floristic composition and phytosociology of the cerrado *strictu sensu*, in order to help conservation of the regional vegetation. We selected 10 plots of 20 × 50m (10,000 m<sup>2</sup> or 1 ha) in the most conserved and most woody vegetation. Where all the trunks Db30cm ≥ 5cm, were registred. Phytosociological Parameters within the GAMA area and TWINSpan classification were carried out in order to asses floristic links in the Federal District vegetation. We sampled 76 species in 56 genera and 33 families. The family Fabaceae showed the greatest number of species (16), followed by Vochysiaceae (6). The species with the highest Importance Value Index were *Qualea parviflora*, *Tachigali subvelutina*, *Ouratea hexasperma*, *Pouteria ramiflora* and *Qualea grandiflora*. Density was estimated as 1689ind / ha and basal area as 18.05 m<sup>2</sup> / ha. Dead trees totaled 118 (7% of total). The Shannon & Wiener (H') diversity index was 3.73nats.ind<sup>-1</sup> and the evenness index (J') was 0.86. The community diameter distribution showed reverse J-shape, indicating self-healing feature. The TWINSpan classification indicated *Agonandra brasiliensis*, *Brosimum gaudichaudii*, *Platymenia reticulata*, *Salvertia convallariaeodora* and *Aspidosperma macrocarpon* were preferentially distributed within GAMA. The conservation area was placed since the park guard high diversity is important for the conservation of the Cerrado in Distrito Federal.

Key-words: phytosociology, savannah, diversity, Brazil, TWINSpan

## Lista de Figuras

- Figura 1.** Formações (florestais, savânicas e campestres) e suas respectivas fitofisionomias na sequência Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca, Cerradão, Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo, Parque de Cerrado, Palmeiral, Vereda, Cerrado Rupestre, Campo Rupestre, Campo Sujo e Campo Limpo. Na figura a profundidade do solo é apresentada e relaciona-se com a fitofisionomia presente neste.....14
- Figura 2.** Desmatamento do bioma cerrado até o ano de 2010 no Brasil. Os polígonos de antropismo até 2010 foram exagerados para melhor visualização. Fonte: MMA 2011.....15
- Figura 3.** Vegetação e Vizinhanças do Parque Recreativo do Gama, DF.....18
- Figura 4.** Foto da área do Parque Recreativo do Gama e sua infra-estrutura. Fonte: GDF Abrace um parque parques por região administrativa RA II Gama.....20
- Figura 5.** Precipitação sazonal no DF. Fonte: INMET, 2011.....21
- Figura 6.** Localização das parcelas no Parque Recreativo do Gama.....23
- Figura 7.** Curva espécie-área representado a riqueza de espécies (76), em relação ao número de parcelas (10) no cerrado sentido restrito do parque recreativo do Gama, DF.....29
- Figura 8.** Curva de rarefação número de espécies x área, menor e maior intervalo de confiança (95%) e média das curvas das parcelas.....30
- Figura 9.** Gráfico do número de famílias encontradas no parque recreativo do Gama, DF.....36
- Figura 10.** Índice de Valor de Importância (IVI) das principais espécies encontradas do cerrado sentido restrito denso do parque recreativo do Gama, DF. Onde: DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa e FR = frequência relativa.....41
- Figura 11.** Esquema da divisão do TWINSpan para densidade entre os cerrados do DF.....46
- Figura 12.** Gráfico com a distribuição de altura com classes de 1,9 m e número de indivíduos, no cerrado sentido restrito do parque recreativo do Gama, DF.....47
- Figura 13.** Gráfico com distribuição de diâmetros com classes de 4,9 cm e número de indivíduos, no cerrado sentido restrito do parque recreativo do Gama, DF.....48

## Lista de Tabelas

**Tabela 1.** Lista das 76 espécies arbóreas distribuídas em 56 gêneros e 33 famílias botânicas, amostradas em 1,0 hectare de cerrado sentido restrito do Parque Recreativo do Gama (Prainha) - DF.....31

**Tabela 2.** Comparação dos principais parâmetros fitossociológicos entre diversas áreas no Distrito Federal: GAMA – Parque Recreativo do Gama; EEAE – Estação Ecológica de Águas Emendadas, PNB – Parque Nacional de Brasília, RECOR – Reserva Ecológica do IBGE, JBB I – Jardim Botânico de Brasília Interflúvio, APA – Área de Proteção Ambiental Paranoá, JBB V – Jardim Botânico de Brasília Vale, FAL – Fazenda Água Limpa, JBB II – Jardim Botânico de Brasília Sem Fogo 24 anos, PBM – Parque Burle Marx, FNB – Floresta Nacional de Brasília, PNB – Parque Nacional de Brasília e DA – Densidade Absoluta.....33

**Tabela 3.** Os parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas no cerrado sentido restrito do Parque Recreativos do Gama – DF. As famílias estão em ordem decrescentes de IVI, onde FA= viirequência absoluta, FR= viirequência relativa (%), DoA= dominância absoluta (cm<sup>2</sup>), DoR= dominância relativa (%), DA= densidade absoluta (número de indivíduos), DR= densidade relativa (%), IVI= índice de valor de importância.....35

**Tabela 4.** Parâmetros fitossociológicos para as espécies lenhosas do cerrado sentido restrito, no Parque Recreativo do Gama – DF. As espécies estão em ordem decrescente de IVI, onde FA (viirequência absoluta), FR (frequência relativa - %), DoA (dominância absoluta – cm<sup>2</sup>/há), DoR (dominância relativa - %), DA (densidade absoluta – n/há), DR (dominância relativa - %), IVI (índice de valor de importância).....38

## Lista de Siglas

APG - *Angiosperm Phylogeny Group* (Grupo Filogenéticos das Angiospermas)  
APA (CO) – Área de Proteção Ambiental (Centro Olímpico da Universidade de Brasília)  
DF – Distrito Federal  
EEAE – Estação Ecológica de Águas Emendadas  
FAL – Fazenda Água Limpa  
FNB – Floresta Nacional de Brasília  
GDF – Governo do Distrito Federal  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBRAM – Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal – Brasília Ambiental  
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia  
IVI – Índice de Valor de Importância  
JBB I – Jardim Botânico de Brasília Interflúvio  
JBB V – Jardim Botânico de Brasília Vale  
Km – Quilômetro  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
PBM – Parque Burle Marx  
PNB – Parque Nacional de Brasília  
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento  
RECOR – Reserva Ecológica do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)  
SDUC – Sistema Distrital de Unidades de Conservação  
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação  
TWINSPAN - *Two Way Indicator Species Analysis* (Indicador de Análises Espécies para duas direções)  
UC – Unidade de Conservação



## Sumário

Lista de Figuras.....	6
Lista de Tabelas.....	7
Lista de Siglas.....	8
1. Introdução.....	11
2. Objetivo.....	12
3. Revisão de literatura.....	13
3.1 O Cerrado no Brasil.....	13
3.2 Cerrado <i>sensu stricto</i> .....	15
3.3 Parque Recreativo do Gama.....	16
4. Material e Métodos.....	20
4.1 Descrição da área de estudo.....	20
4.2 Amostragem da Vegetação.....	22
4.3 Análise dos dados.....	23
4.3.1 Suficiência amostral.....	23
4.3.2 Fitossociologia.....	24
4.3.3 Distribuição de altura e diâmetro.....	27
4.3.4 A classificação por TWINSpan.....	28
5. Resultados e Discussão.....	29
5.1 Composição Florística e Fitossociologia.....	29
5.1.1 Curva espécie-área.....	29
5.1.2 A estrutura da comunidade arbórea.....	30

5.1.3 As Famílias.....	35
5.1.4 As Espécies.....	37
5.2 Plano de Manejo.....	42
5.3 TWINPAN, diversidade e equabilidade.....	42
5.4 Distribuição das classes de altura e diâmetro.....	47
6. Conclusão.....	49
7. Referências bibliográfica.....	50

## 1. Introdução

O cerrado, devido à expansão agropecuária e o crescimento desordenado das cidades foi amplamente desmatado nas últimas décadas. Segundo o MMA/IBAMA/PNUD (2009), entre 2002 e 2008, o cerrado teve sua cobertura vegetal suprimida em 85.074 km<sup>2</sup>, o que representa aproximadamente 14.179 km<sup>2</sup> desmatados anualmente nesse período. O percentual de áreas desmatadas em 2002 foi de 43,7% e, até 2008, cresceu para 47,8%. As principais atividades que desmataram foram à agricultura, pastagem plantada, reflorestamento, represas hidroelétricas, áreas urbanas, e áreas degradadas (DIAS, 2008). A alocação de unidades de conservação com base em pesquisas sobre o cerrado pode ser uma das alternativas para a conservação deste bioma.

No Distrito Federal, assim como o bioma, em 44 anos após o início da ocupação perdeu 57,65% da sua cobertura vegetal original e neste período, presume-se, a perda de 100 espécies perdidas no cerrado (UNESCO, 2000). Infelizmente, a área protegida em unidades de conservação no DF de proteção integral atinge cerca de 10% da sua extensão (CAVALCANTI & SILVA, 2011).

A flora vascular do bioma Cerrado incluiu mais de 12 mil espécies (MENDONÇA *et al.*, 2008). O número de gêneros citados para fanerógamas representa 26% dos 4200 estimados por Gentry *et al.* (1997) para a América do Sul. Várias dessas espécies já foram identificadas com algum uso: alimentação, forragem, ornamentação, medicinal, óleos, entre outros (RIBEIRO *et al.*, 2008a; ALMEIDA *et al.* 1998; PASSA & GUARIM-NETO 2000; FELFILI *et al.* 2004; PIMENTEL 2008; SILVA & PROENÇA 2008a; MASSAROTO 2009), além disso o cerrado também é importante devido a intrínseca função ambiental como fixação de carbono e manutenção dos ciclos biogeoquímicos, dentre tantas outras (KLINK & MACHADO, 2005).

O Distrito Federal possui unidades de conservação de nível federal (SNUC) e distrital (SDUC). As unidades de conservação podem ser classificadas como de Proteção Integral ou Uso sustentável, a primeira mais restrita o acesso e a segunda pode-se haver exploração dos recursos natural mediante a um plano de manejo sustentável.

O Parque Recreativo do Gama é uma área de proteção integral segundo o SDUC. Já foi um parque com grande visitação, tanto é que o nome é “recreativo”, porém atualmente está com poucos investimentos e praticamente abandonado. A unidade preserva 3 nascentes de córregos perenes que juntam-se ao córrego alagado, além de espécies de flora e fauna ameaçadas do cerrado.

## **2. Objetivo**

O objetivo foi conduzir um levantamento fitossociológico das espécies lenhosas no cerrado sentido restrito na área do Parque Recreativo do Gama. Comparar os resultados do presente estudo com outras áreas no DF, e, desta forma, salientar a contribuição da unidade para a conservação do cerrado no DF.

### 3. Revisão de literatura

#### 3.1 O Cerrado no Brasil

As savanas, de modo geral, possuem várias definições, estas foram reunidas por Walter (2006), onde nota-se a preocupação dos autores em incluir aspectos fisionômicos, climáticos (sazonais), latitudinais, geográficos, florísticos, ecológicos, de eventos como o fogo, a dinâmica (tempo) e também algumas, imputam a presença de savana ao resultado direto da presença humana. A definição mais moderna apresentada foi de Mistry, (2000), donde savanas são “ecossistemas dinâmicos determinados pela umidade e nutrientes disponíveis para as plantas, pelo fogo e herbivoria em diferentes escalas espaciais e temporais”.

A savana brasileira possui o nome típico de Cerrado, localizado no planalto central do Brasil e da América do Sul. E a região do bioma Cerrado apresenta principalmente o clima Aw de Köppen, megatérmico ou tropical úmido (A), com o subtipo clima de savana, com inverno seco e chuvas máximas de verão (w). Outro clima encontrado é o Cwa mesotérmico ou temperado quente (C), com inverno seco (tropical de altitude) e temperatura média do mês mais quente maior 22°C (wa), com ocorrência no sul de Minas Gerais e em parte do estado de Mato Grosso do Sul (SILVA, *et al.*, 2008b).

A precipitação média pluvial anual varia ao longo do bioma desde 400-600 mm em algumas regiões no Piauí próximo ao semi-árido até 2200-2400 mm em lugares próximos à floresta Amazônica. As temperaturas médias anuais variam de 18-19 até 26-27°C, já as temperaturas mínimas anuais variam de 14-15 a 22-23°C e as máximas são de 24-25 a 32-33°C (Silva *et al.* 2008b).

Segundo Ab'Saber (1998), as características geomorfológicas da paisagem do domínio morfoclimático do cerrado resultam de prolongada interação de regime climático tropical semi-úmido com fatores litológicos, edáficos e bióticos. A altitude no nível do mar na região do cerrado varia de <300 m a >1600 m.

O espaço geográfico ocupado pelo Cerrado desempenha papel fundamental no processo de distribuição dos recursos hídricos do país. O Cerrado inclui as grandes e importantes bacias hidrográficas como a Amazônica, Araguaia/Tocantins, Atlântico Nordeste ocidental, São Francisco, Parnaíba, Paraná, Paraguai e Atlântico leste (LIMA & SILVA, 2008).

A incidência de fogo no cerrado ocorre naturalmente em média duas vezes por

década e, dessa forma, não acarreta modificações drásticas na fisionomia (EITEN, 1990). Entretanto esse evento aumentou com as atividades florestais e agropecuárias decorrentes da ocupação humana, levando à maior depauperação do cerrado (MEDEIROS, 2002).

No Cerrado há grande correlação entre a vegetação e o solo, e sua compreensão é fundamental para o estudo do comportamento do meio ambiente. O solo é resultante de cinco fatores interdependentes de sua formação, são eles: clima, organismos, material de origem, relevo e tempo (REATTO *et al.*, 2008).

Segundo Haridasan (2007), as principais classes de solo no Cerrado são os Latossolos, que cobrem aproximadamente 56%, os Neossolos Quartzarênicos com 20% e os Solos Litólicos aparecem com 9%. Porém, Reatto *et al.* (2008), encontrou resultados diferentes para a região comparando as classes de solo com as unidades da federação encontrando: latossolos com 48,66%, Neossolos Quartzarênico 14,46%, Argissolos 13,66%, Neossolos litólicos 7,49% entre outros.

Para as savanas os fatores ambientais que as determinam segundo Walter (2006), são o clima, já mencionado o solo, geomorfologia e hidrologia, o fogo, a biomassa sua produtividade e ciclagem e ações antrópicas.

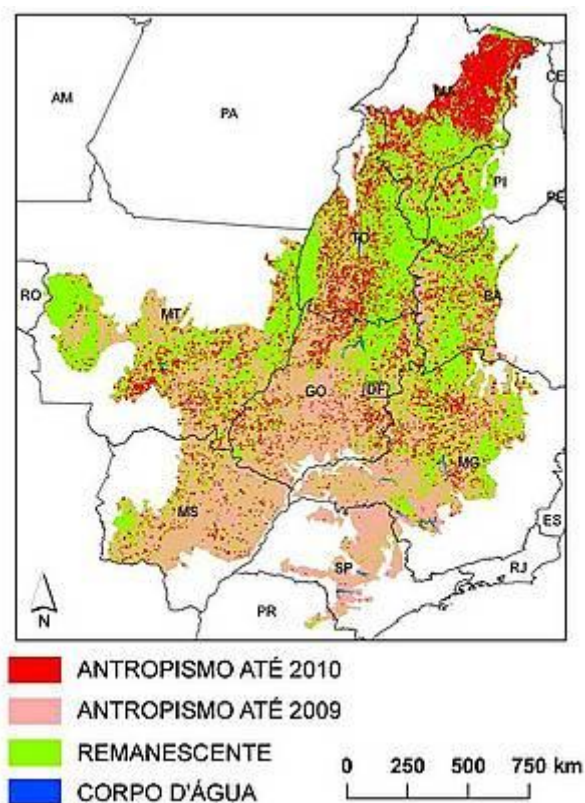
O cerrado possui devido aos vários fatores ambientais diversas fitofisionomias, que são (FITO = vegetal, fisionomia = forma, estrutura ou aparência de uma comunidade vegetal GUREVITCH *et al.* (2009)) (Figura 1). No Cerrado, têm-se as formações florestais que são caracterizadas principalmente pela presença de dossel das árvores contínuo ou descontínuo. As savânicas que apresentam árvores e arbustos espaçados sobre estrato gramíneo que cobre o solo. As formações campestres que são ambientes onde predominam espécies herbáceas com arbustos esparsos e ausência de árvores (Ribeiro & Walter, 2008).



**Figura 1** Formações (florestais, savânicas e campestres) e suas respectivas fitofisionomias na sequência Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca, Cerradão, Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo, Parque de Cerrado, Palmeiral, Vereda, Cerrado Rupestre, Campo Rupestre, Campo Sujo e Campo Limpo.

Na figura a profundidade do solo é apresentada e relaciona-se com a fitofisionomia presente neste.

O bioma Cerrado foi desmatado cerca de 40% em apenas 40 anos e convertidos para usos antrópicos intensivos (agricultura, pastagem, plantada, reflorestamento, represas hidrelétricas, áreas urbanas e áreas degradadas). Os 60 % de área ainda coberta por vegetação nativa não significam 60% bem conservados, já que inclui vegetação secundária e vegetação utilizada com pastagem extensiva sujeita a sobrepastejo, submetido a queimadas de alta frequência, a remoção de lenha para a produção de carvão vegetal, extrativismo vegetal e animal frequentemente de forma não sustentável (Dias, 2008). Porém para MMA/IBAMA/PNUD (2009), os remanescentes de Cerrado somam 51,54% do bioma original em 2008, para o MMA (2011) os remanescentes até 2010 somam 50,9% (Figura 2).



**Figura 2** Desmatamento do bioma cerrado até o ano de 2010 no Brasil. Os polígonos de antropismo até 2010 foram exagerados para melhor visualização. Fonte: MMA 2011.

### 3.2 Cerrado *sensu stricto*

O Cerrado sentido restrito ou *sensu stricto* (s. s.), ocupa aproximadamente 70% do bioma Cerrado (FELFILI & SILVA JUNIOR, 2005).

Para Ribeiro e Walter (1998) o Cerrado sentido restrito é caracterizado pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e

retorcidas, e geralmente com evidências de queimadas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados ocupam o estrato inferior e na estação chuvosa, estes se tornam exuberantes devido ao rápido crescimento.

Os troncos das plantas lenhosas em geral possuem cascas com cortiça grossa, fendida ou sulcada, e as gemas apicais de muitas espécies são protegidas por densa pilosidade. As folhas em geral são rígidas e coriáceas (Ribeiro & Walter 1998).

A complexidade do cerrado sentido restrito levou a subdivisão em fisionômias distintas principalmente em: Cerrado Denso, o Cerrado Típico e o Cerrado Ralo, além do Cerrado Rupestre. As três primeiras refletem variações na forma dos agrupamentos e espaçamento entre os indivíduos lenhosos, seguindo um gradiente de densidade decrescente do Cerrado Denso ao Cerrado Ralo. Já o Cerrado Rupestre diferencia-se dos três subtipos anteriores pelo substrato, tipicamente em solos rasos com presença de afloramentos de rocha (Ribeiro & Walter, 1998).

O Cerrado Denso é a vegetação predominantemente arbórea, com cobertura de 50% a 70% e altura média de cinco a oito metros. Representa a forma mais densa e alta de Cerrado sentido restrito. Os estratos arbustivos e herbáceos são ralos, provavelmente devido ao sombreamento das árvores. Ocorre principalmente nos Latossolos Roxo, Vermelho-Escuro, Vermelho-Amarelo e nos Cambissolos (Ribeiro & Walter, 1998).

Para o cerrado, estudos fitogeográficos mostram que algumas espécies têm ocorrência ampla e grande dominância no bioma. Dentre essas, destacam-se as espécies das famílias Vochysiaceae e Fabaceae, as primeiras acumuladoras de alumínio, elementos tóxicos para maioria das plantas cultivadas, enquanto que algumas fabaceae produzem nódulos para a fixação de nitrogênio (FELFILI, 2000; RIBEIRO *et al.* 2005).

### **3.3 Parque Recreativo do Gama**

O histórico e as condições do Parque Recreativo do Gama (também conhecido como Prainha) começa com o decreto nº 6.953, de 23/8/82, extinguiu o Parque Municipal do Gama e criou o Parque Recreativo do Gama, que abrange parte da área do antigo Parque Municipal, criado pelo Decreto nº 108/61, sendo o primeiro parque municipal do DF. Embora o Decreto nº 11.261, de 16/9/82, crie, na área do Parque Recreativo do Gama, a Reserva Ecológica do Gama, a área continua sendo tratada como parque. Atualmente, a Administração Regional divide informalmente a área em parque e reserva. A primeira incluiria a sede, a área de lazer e a mata ciliar, com poligonal



definida apenas em 2005 pelo decreto nº. 25.867, de 23 de maio de 2005. O restante da área é destinado à reserva.

De acordo com os Decretos nºs 6.953/82 e 11.261/82, a área protegida abrange 136 ha. Situa-se entre as cidades do Gama e de Santa Maria, próximo à divisa sul do Distrito Federal, abaixo da DF-20 (Figura 3).

Em 1983, o decreto nº 7.760, de 10/11/83, criou o Serviço de Administração do Parque, no âmbito da Administração Regional do Gama. Além do administrador do parque - o chefe da Seção de Administração de Parques, da RA do Gama -, a unidade conta com uma funcionária de apoio e com vigilância contratada (três vigilantes durante o dia e três à noite).

Em 16 de setembro de 1988, o Parque Recreativo do Gama foi extinto e na mesma área, pelo Decreto nº. 11.261 e foi criada a Reserva Ecológica do Gama (Barbosa, 2006). Desta forma, o Parque recreativo do Gama (Prainha) passou a ser Unidade de Conservação de uso restrito e a visitação pública não deveria ser permitida; entretanto, o uso consolidado era o de parque.

Em 1997, conforme estabelece a Lei Complementar nº 17/97, a Reserva Ecológica do Gama - e, portanto, o parque - constitui Zona de Conservação Ambiental, "definida pelo seu caráter de intangibilidade, por encerrar ecossistemas de grande relevância ecológica e demais atributos especiais, merecendo tratamento visando à sua preservação, conservação ou recuperação".

A vegetação é formada por Cerrado (sentido restrito e rupestre) e Mata Ciliar às margens do córrego Alagado (Figura 3). O córrego é impróprio para banho, pois está poluído por esgoto e pelo lixo trazido pelas enxurradas. Entretanto, oferece belo panorama, formado pelo paredão lateral e pelo leito rochoso, que pode ser desfrutado em caminhadas ao longo das trilhas que o margeiam. O paredão do córrego era utilizado para a prática de *rappel*. Além disso, há, no interior do parque, três nascentes, as quais, segundo técnicos da administração, possuem água de excelente qualidade.



**Figura 3** Vegetação e Vizinhanças do Parque Recreativo do Gama, DF.

A “Trilha do Macaco” permite passeios através do cerrado rupestre e mata de galeria que acompanha o Alagado. É possível observar as corredeiras e cascatas do córrego de alguns pontos onde a mata é mais aberta e, com sorte, apreciar a presença de macacos (prego e guariba) em suas árvores.

Existe na área infra-estrutura já implantada, qual seja: sede para administração, casa do administrador, quiosques e churrasqueiras, duas quadras poliesportivas, piscina, biblioteca, parque infantil, lixeiras. Parte desses equipamentos necessita de reforma. A cerca foi destruída em vários trechos. A casa do administrador foi quase totalmente depredada. A piscina, atualmente está desativada. O restaurante situa-se no prédio da antiga biblioteca, cujos livros foram doados para a Biblioteca Pública do Gama.

O parque recebe a visita de estudantes de escolas públicas e também tem sido objeto de pesquisa de professores da Universidade de Brasília, sobretudo das áreas de Botânica, Geologia e Engenharia Florestal.

Embora a unidade não esteja aberta à visitação pública, é fácil o acesso por diversas trilhas, muitas delas transitáveis por carro, permitindo o acesso ao interior. Algumas dessas trilhas foram fechadas com barreiras de terra, as quais foram reabertas pela população. Ressalte-se, sobretudo, o trânsito de moradores do Condomínio Boa Vista, situado já no Estado de Goiás, existente há mais de dez anos. Esse assentamento

irregular localiza-se junto à cerca do parque, no limite entre Goiás e Distrito Federal, e seus moradores atravessam a área rumo à cidade do Gama.

As áreas da unidade fronteiras ao Condomínio apresentam-se bastante degradadas pelo acúmulo de lixo. Nessa faixa, o cerrado está mal conservado e a cerca foi praticamente destruída.

Saliente-se, ainda, que no interior da reserva existiam três antigas casas da Fundação Zoobotânica, ocupadas por famílias aí residentes há certo tempo. Hoje, apenas uma está ocupada por uma família. A área é visitada por marginais e a família já foi assaltada mais de uma vez. O administrador informa que, além dos roubos, já houve casos de estupro e desmonte de carro no interior da área.

Entre 2005 e 2006 para solucionar os problemas de vandalismo e degradação ambiental foram definidas as poligonais do Parque e da Reserva e o cercamento da área com a publicação do decreto nº. 25.867, de 23 de maio de 2005.

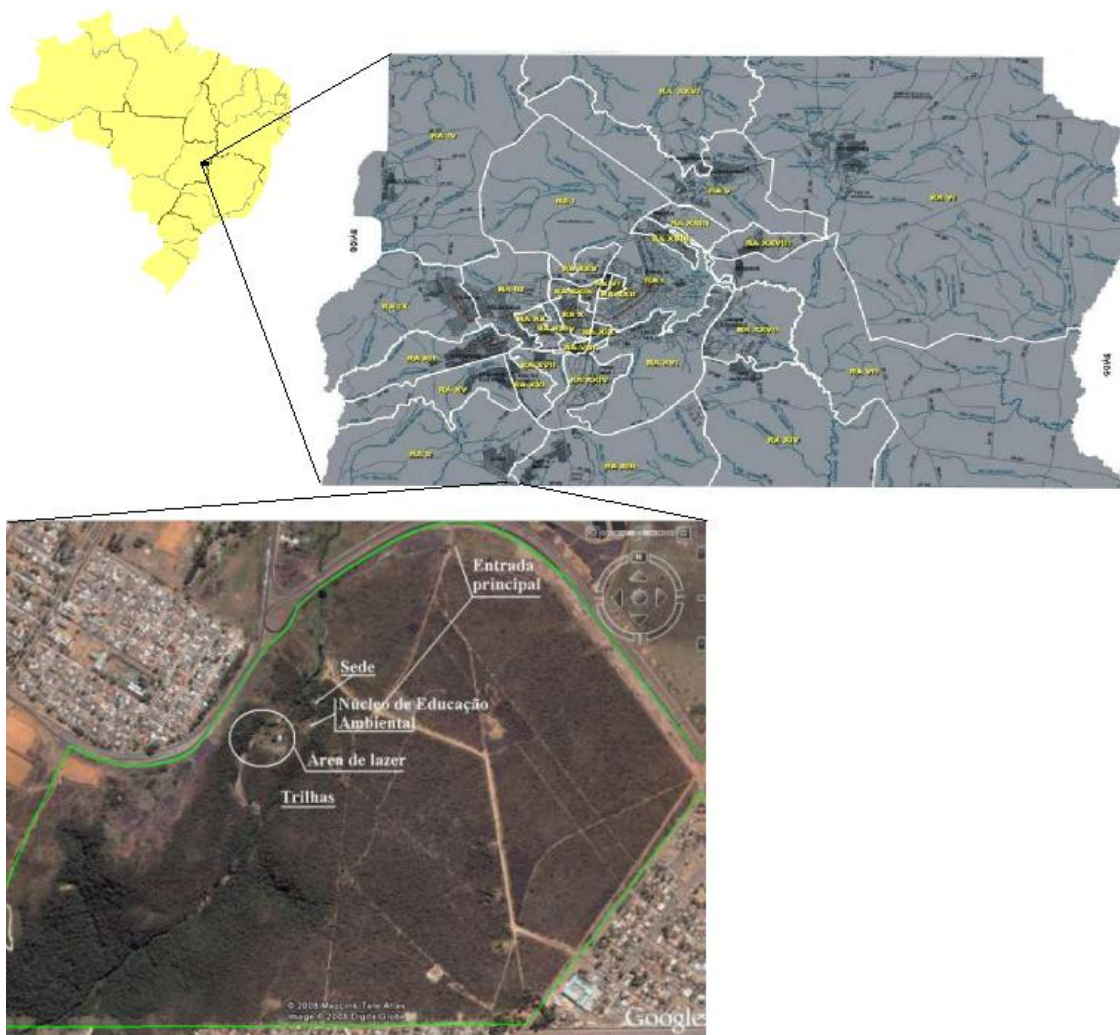
Em 22 de julho de 2010 foi aprovada a lei complementar nº 827, que institui o SDUC (Sistema Distrital de Unidades de Conservação), muito semelhante ao SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação) onde as áreas protegidas são separadas em Unidades de Proteção Integral e de Uso sustentável. O parque foi enquadrado como Parque Distrital no grupo de Proteção Integral. O plano de manejo da unidade já foi realizado, entretanto com muitas críticas.

O Parque Distrital de acordo com a lei complementar nº 827 “... tem como objetivo a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico”. O parque distrital é de posse e domínio público, as áreas de particulares serão desapropriadas, a visitação é realizada de acordo com o plano de manejo, a pesquisa científica é autorizada pelo órgão responsável pela unidade (IBRAM) e o parque terá um conselho gestor consultivo.

## 4. Material e métodos

### 4.1 Descrição da área de estudo

O estudo foi realizado no Parque Recreativo do Gama (Figura 4) localizado na região administrativa do Gama, sudoeste do Distrito Federal limite com o município do Novo Gama do Goiás. Segundo GDF (IBRAM) o parque possui 227,11 ha situados entre  $16^{\circ}3'0''S$  e  $16^{\circ}2'0''S$  e  $48^{\circ}3'30''O$  e  $48^{\circ}2'31,2''O$ .



**Figura 4** Foto da área do Parque Recreativo do Gama e sua infra-estrutura. Fonte: GDF Abrace um parque parques por região administrativa RA II Gama.

A geologia na região do Parque Recreativo do Gama pertence ao grupo Paranoá de Idade Meso/Neoproterozóica (1,3 a 1,1 bilhões de anos), que ocupa 65% do Distrito Federal (CAMPOS & FREITAS-SILVA, 1998). O Grupo Paranoá é composto de rochas separadas em seis unidades. O parque está sobre a unidade de Quartzito Médio (FREITAS SILVA & CAMPOS, 1999).

A geomorfologia do Parque de acordo com Novaes Pinto (1987, 1994), pertence à macrounidade região de Chapada que ocupa cerca de 34% da área do DF e é caracterizada por topografia plana a plana-ondulada, acima da cota 1000m, destaca-se a Chapada da Contagem que praticamente contorna a cidade de Brasília, onde localiza-se o Parque. A área estudada possui altitudes médias entre 1030 a >1105 m STCP, 2008.

Segundo o SEMARH 2011 (Secretária de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do DF, atual IBRAM) o parque tem clima influenciado pela altitude e está classificado como tropical de Altitude I – cuja temperatura média do mês mais frio é inferior a 18° C e superior a 22° C no mês mais quente, e corresponde à unidade geomorfológica do Pediplano de Brasília, que abrange as altitudes entre 1.000 e 1.200 m. A estação chuvosa começa em outubro e termina em abril e inclui 84% da precipitação total anual (Figura 5). O trimestre mais chuvoso é de novembro a janeiro. Dezembro é o mês de maior precipitação. A estação seca vai de maio a setembro, no trimestre mais seco (junho/julho/agosto), a precipitação representa somente 2% do total anual. Em termos de totais anuais, a precipitação média interanual, no Distrito Federal, varia entre 1.200 mm a 1.700 mm.

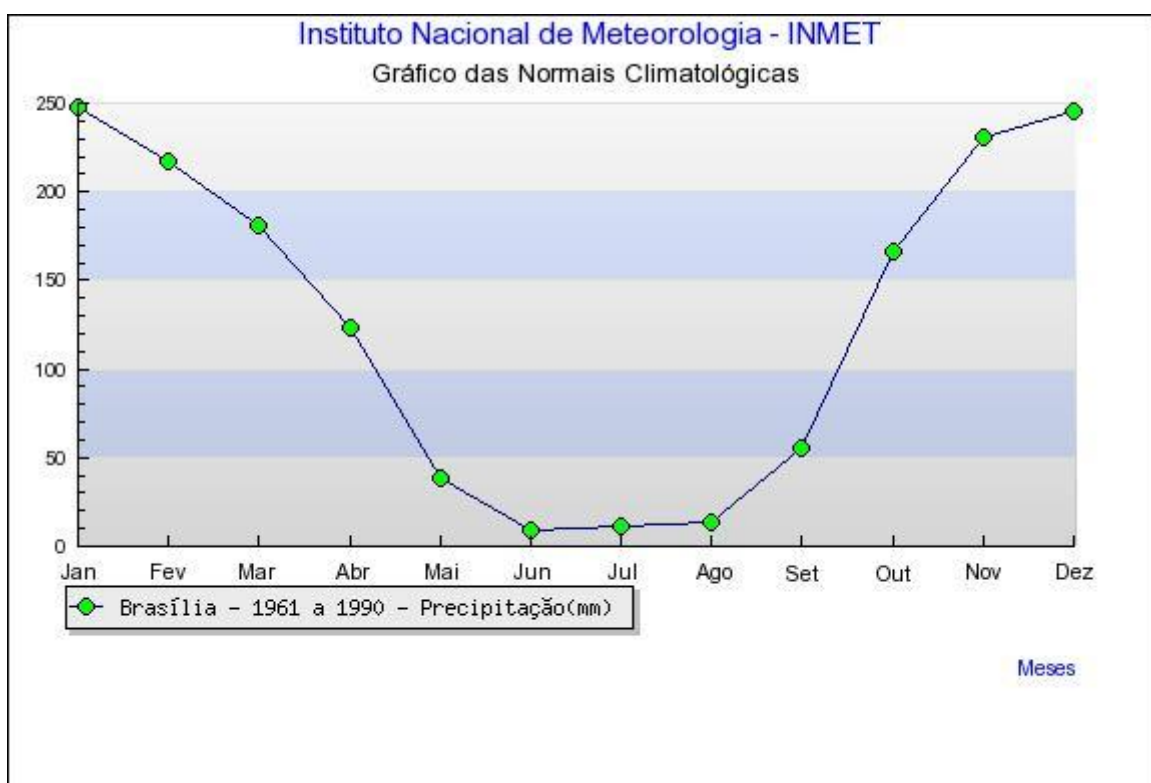


Figura 5 Precipitação sazonal no DF. Fonte: INMET, 2011.



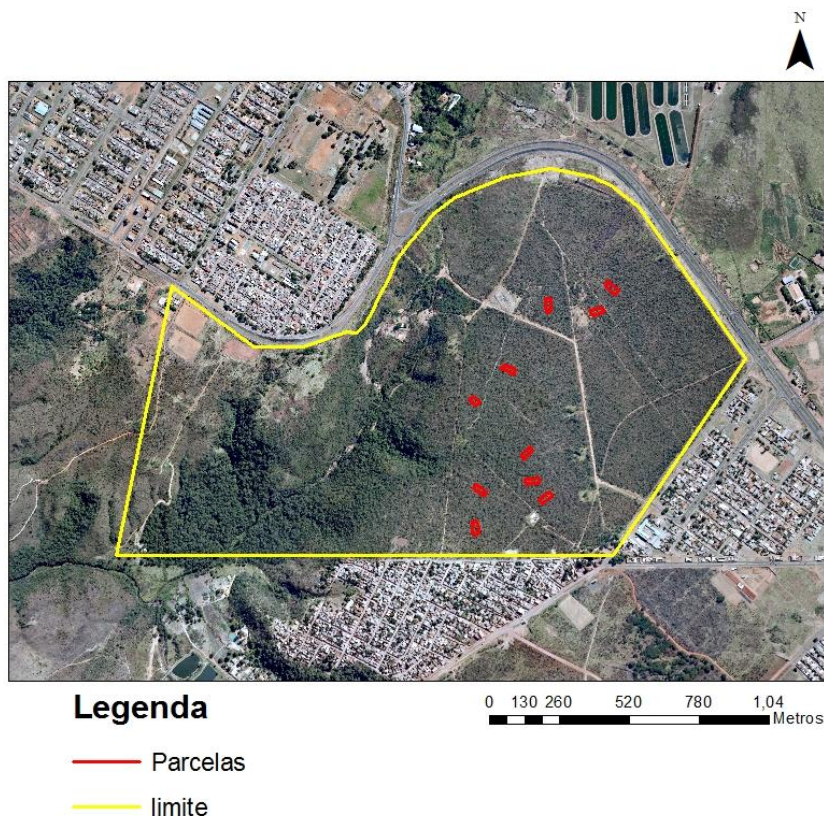
Os solos predominantes no Parque Recreativo do Gama são os cambissolos onde podem ocorrer as seguintes fitofisionomias (Cerrado Típico, Cerrado Ralo, Cerrado Rupestre e Mata de Galeria), Latossolo Vermelho (Cerradão, Cerrado Denso, Cerrado Típico e Mata Seca) e Latossolo Vermelho-Amarelo (Cerradão, Cerrado Denso, Cerrado Típico, Mata Ciliar e Mata de Galeria) (REATTO *et al.*, 2008).

O solo da área amostrada de cerrado foi de Latossolo Vermelho e Latossolo Vermelho-Amarelo. Esses solos são caracterizados como altamente intemperizados, distróficos, ácidos, de baixa a média capacidade de troca catiônica, ocorrem em chapadas com topografia plana a suave-ondulada, profundos (superiores a 2 m) e possuem drenagem de forte a moderada e até imperfeita (REATTO *et al.*, 2008; HARIDASAN, 1994).

#### **4.2 Amostragem da Vegetação**

O levantamento da vegetação foi realizado estabelecendo parcelas (FREESE, 1962) que foram georreferenciadas por aparelho SPG (Sistema de Posicionamento Global) para plotagem e confecção de mapa da sua distribuição na área.

Foram implantadas 10 parcelas (Figura 6), cada qual com dimensão de 20 x 50 m, 1000 m<sup>2</sup> ou 0,1 hectares, somaram 1 ha, sempre alocadas nas áreas mais preservadas evitou-se locais próximo a fronteiras do parque para não haver efeito de borda conforme proposta de Felfili *et al.* (2007).



**Figura 6** Localização das parcelas no Parque Recreativo do Gama.

Os dados registrados na comunidade arbórea foram a altura estimada,  $Db_{30cm} > 5cm$  (diâmetro na base do tronco, a 30cm do solo) com suta de alumínio, identificação das espécies *in loco*. A classificação botânica foi realizada baseado no sistema APG III (*Angiosperm Phylogeny Group*) e consultado no sitio do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Aquelas espécies não identificadas em campo foram coletadas, prensadas, secas para a devida identificação no herbário UB, na UnB, além de coletados um Voucher de cada espécie e depositados no herbário como material testemunha.

A espécie *Vellozia squamata* foi medida neste trabalho, por ter hábito arbóreo.

### 4.3 Análise dos dados

#### 4.3.1 Suficiência amostral

A suficiência florística foi calculada através da curva do coletor (ou curva espécie-área), que relaciona a área amostrada com o número de espécies encontradas seguindo metodologia proposta por (MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974;

FELFILI & VENTUROLI, 2000). Como as parcelas foram aleatorizadas, para a construção da curva, utilizou-se a numeração das parcelas como norma de entrada, uma vez que estas não correspondem a um gradiente.

Também foi construída a curva de rarefação (espécies-área), que foi realizada para padronizar o número médio de espécies encontradas e seus desvios-padrão, sendo executada pelo *software* Ecosim700 e *Microsoft Office Excel* 2007.

A suficiência amostral foi avaliada pelo intervalo de confiança a 95% de probabilidade, calculado para a densidade (n/ha) e para a área basal (m<sup>2</sup>) pela fórmula:

$$IC = P[ \bar{y} - S\bar{y} * t_{\alpha} \leq \mu \leq \bar{y} + S\bar{y} * t_{\alpha} ] = 1 - \alpha$$

Onde:

$\bar{y}$  - média por parcela;

$S\bar{y}$  - é o erro padrão da estimativa;

$t_{\alpha}$  ( $\alpha$ , gl);

$\alpha$  - nível de significância;

gl - grau de liberdade = número de unidades amostrais sorteadas (-)1

O erro padrão percentual foi calculada pela fórmula:

$$S\bar{y} \% = \left( \frac{S\bar{y}}{\bar{y}} \right) * 100$$

A amostra pode ser considerada suficiente se a curva de rarefação apresentar sinais de estabilidade e se o erro padrão das estimativas de densidade e área basal forem inferiores a 10% da média estimada (FELFILI & IMAÑA-ENCINAS, 2001).

#### 4.3.2 Fitossociologia

Os dados foram processados para a obtenção de densidade absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa, frequência relativa de espécie e Índice de valor de importância de acordo com Mueller-Dombois & Elleberg (1974).



### **Densidade Absoluta (DA)**

Considerou o número de indivíduos (n) de uma determinada espécie na área (em ha).

$$DA = \frac{n}{\text{área}}$$

### **Densidade Relativa (DR)**

É a relação entre o número de indivíduos de uma espécie e o número de indivíduos de todas as espécies. É expresso em percentagem.

$$DR = \left(\frac{n}{N}\right) \cdot 100$$

Onde: n – número de indivíduos da espécie i.

N- número total de indivíduos.

### **Frequência Absoluta (FA)**

É a relação entre o número de parcelas em que determinada espécie ocorre e o número total de parcelas amostradas.

$$FA = \left(\frac{Pi}{P}\right) \cdot 100$$

Onde: Pi – número de parcelas com ocorrência da espécie i.

P – número total de parcelas.

### **Frequência Relativa (FR)**

É a relação entre a frequência absoluta de determinada espécie com a soma das frequências absolutas de todas as espécies.

$$FR = \left(\frac{FAj}{FA}\right) \cdot 100$$

Onde: FAj – frequência absoluta da espécie i.

FA – somatório das frequências absolutas de todas as espécies consideradas no levantamento.

### **Dominância Absoluta (DoA)**

Expressou a área basal (cm<sup>2</sup>) de uma espécie i na área (ha).

$$DoA = \frac{gi}{\text{área}}$$

Onde:  $g_i = \pi/4 * d^2$  - área basal total da espécie i.

d – diâmetro de cada indivíduo, em centímetro.

### **Dominância Relativa (DoR)**

É a relação, em percentagem, da área basal total de uma espécie i pela área basal total de todas as espécies amostradas (G).

$$DoR = \left( \frac{g_i}{G} \right) \cdot 100$$

Onde: G – Somatório das áreas basais individuais ( $g_i$ )

### **Índice de Valor de Importância (IVI)**

É a soma dos parâmetros relativos de densidade, dominância e frequência.

$$IVI = DR + FR + DoR$$

Os cálculos de Intervalo de Confiança, dos valores médios, desvio-padrão, erro padrão e da fitossociologia foram realizados no programa *Microsoft Office Excel* 2007.

A diversidade da comunidade foi avaliada pelo Índice de diversidade de Shannon & Wiener (PIELOU, 1987; GUREVITH *et al.*, 2009) que avaliou a diversidade florística da comunidade estudada e pode ser usado para comparações entre comunidades (FELFILI *et al.*, 2007), ou seja, é um índice não-paramétrico de medida de diversidade de espécies e é baseado na abundância proporcional das espécies.

E o índice de uniformidade de Pielou ou índice de equabilidade de Shannon, indica a equabilidade (uniformidade) da distribuição da vegetação (FELFILI *et al.*, 2007; GUREVITH *et al.*, 2009).

### **Índice de diversidade de Shannon & Wiener (H')**

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln(p_i)$$

Onde: H' é o índice de diversidade de Shannon e Wiener.

$\Sigma$  é o somatório de todos os “ $p_i$ ”.

$\ln$  é o logaritmo na base e (neperiano).

$p_i$  é a estimativa da proporção de indivíduos (i) da espécie,

$p_i = n_i/N$ .

$n_i$  é o número de indivíduos da espécie i.

$N$  é o número total de indivíduos da amostra.

### **Índice de uniformidade de Pielou (J') ou Índice de equabilidade de Shannon**

**(J)**

$$J' = H' / \ln(S)$$

Onde:  $J'$  é o índice de uniformidade de Pielou.

$H'$  é o índice de diversidade de Shannon.

$S$  é o número de espécies presentes.

Com estes parâmetros ( $H'$  e  $J'$ ) foram conduzidas comparações quanto à composição florística e diversidade das populações na área e em outras localidades no DF.

#### **4.3.3 Distribuição de altura e diâmetro**

Para medição dos dados de diâmetro e altura foram usados suta graduada (45 cm) e estimadas as alturas. Com base nos dados foram confeccionados os gráficos de distribuição de diâmetro e altura por número de indivíduos vivos.

As classes foram calculadas segundo o intervalo de distribuição ideal, pela fórmula de Spiegel (1976):

$$\text{Número de classes (nc)} = 1 + 3,3 \log(n)$$

$$\text{Intervalo de classes (IC)} = A/nc$$

Onde:

$n$  = número de troncos

$A$  = Amplitude (diâmetro máximo – diâmetro mínimo).

#### 4.3.4 A classificação por TWINSPAN

O TWINSPAN (*Two Way Indicator Species*) é uma técnica de análise multivariadas com o propósito de agrupar um conjunto de unidades amostrais (ex.: parcelas ou amostras da vegetação) com base nos seus atributos (ex.: composição florística) (FELFILI *et al.* 2007; FELFILI & REZENDE, 2003).

O TWINSPAN é amplamente utilizado em estudos de vegetação desde seu desenvolvimento (HILL *et al.*, 1975). O método baseia-se na presença e ausência de espécies, ou considera a densidade ou área basal de espécies em função das parcelas em que estas ocorrem e das parcelas em função das espécies que nelas ocorrem (FELFILI *et al.*, 2007).

O produto final da classificação é a divisão de grupos com indivíduos comuns ao mesmo grupo e assim sucessivamente, assim buscando padrões e ordem em um grupo de dados (KENT & COKER, 1992; FELFILI *et al.*, 2007). A classificação está ligada a um valor estatístico, o autovalor (eigen-value) que certifica as divisões apresentadas. O autovalor superior a 0,3 sugere divisões fortes ou grupos de parcelas com vegetação distinta na amostra (FELFILI *et al.*, 1997).

No TWINSPAN, quando se utilizou o número de indivíduos por parcela, optou-se pelos níveis de corte preestabelecidos, que criam subespécies em função do número de indivíduos encontrados por parcela, como exemplo, para a população de *Qualea parviflora* (Qual parv) tem-se:

Qual parv 1: presente com 1 indivíduo/parcela (20 x 50 m)

Qual parv 2: presente com 2 a 5 indivíduos/parcela (20 x 50 m)

Qual parv 3: presente com 6 a 10 indivíduos/parcela (20 x 50 m)

Qual parv 4: presente com 11 a 20 indivíduos/parcela (20 x 50 m)

Qual parv 5: presente com mais de 20 indivíduos/parcela (20 x 50 m)

Esses intervalos facilitam a interpretação quantitativa, pois admite que há, devido às variações ambientais entre parcelas, diferenças nos potenciais de competição das espécies que resultam em grandes variações nas abundâncias de sua populações, salvo outros fatores (históricos) que não são passíveis de controle nas unidades de conservação avaliadas (NUNES, 2001).

Para verificar se há diferenças entre as parcelas na área de estudo e também entre

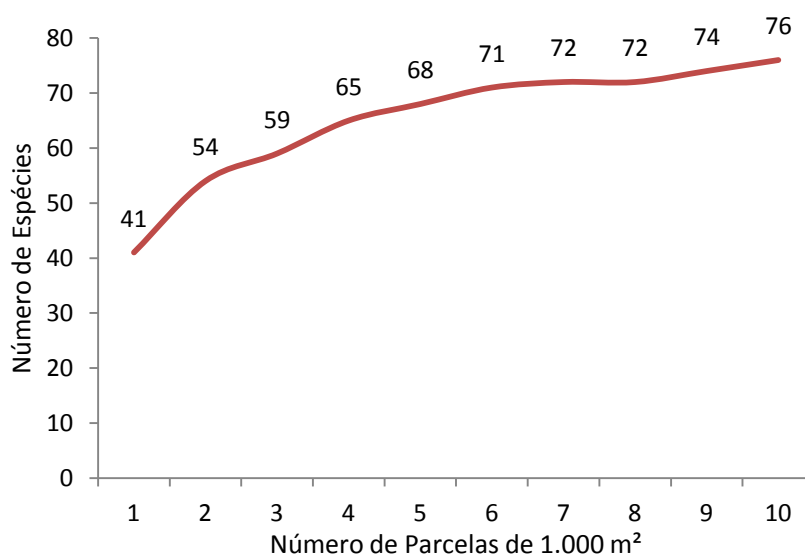
11 áreas comparadas no DF as espécies raras, que ocorreram com até cinco indivíduos, foram excluídas nas análises uma vez que estas não contribuem para as interpretações (KENT & COKER, 1999). As análises indicaram as espécies não-preferenciais (generalistas) e preferenciais (especialistas).

## 5. Resultados e Discussão

### 5.1 Composição Florística e Fitossociologia

#### 5.1.1 Curva espécie-área

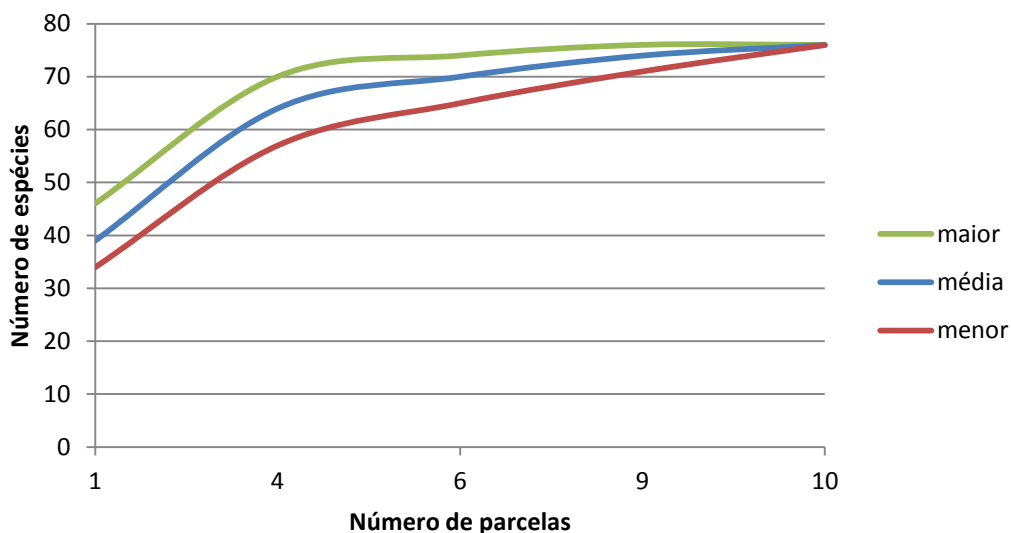
A curva espécie-área indica aumento do número de espécies até a parcela 7 (72 espécies) e certa estabilização até a parcela 10 com 76 espécies amostradas (Figura 7). As 72 espécies amostradas até a parcela 7 representam 94,7% do total. A tendência a estabilização é frequentemente encontrada em amostras de 1 ha no cerrado sentido restrito assim como visto por (FELFILI & SILVA JÚNIOR, 1992; FELFILI & FELFILI, 2001).



**Figura 7** Curva espécie-área representado a riqueza de espécies (76), em relação ao número de parcelas (10) no cerrado sentido restrito do parque recreativo do Gama, DF.

A curva de rarefação mostra a média e o menor e maior intervalo de confiança à 95% das parcelas (Figura 8). A curva “maior” ascende com menor área e atinge o platô mais rapidamente, alcança a equabilidade máxima possível; enquanto a “menor”

acontece o contrário, com tendência a ser uma reta (MARTINI & PRADO, 2010). A curva média é a curva padrão das combinações possíveis das parcelas, diminui os efeitos da variação do número de espécies por parcela aproximando aos modelos teóricos, além de facilitar o platô de estabilização do número de espécies.



**Figura 8** Curva de rarefação número de espécies x área, menor e maior intervalo de confiança (95%) e média das curvas das parcelas.

O erro padrão, outra informação para verificar a suficiência amostral no inventário, ficou estimado para a densidade e a área basal em ( 7,45% e 4,89% ) e o intervalo de confiança para as médias em (  $P ( 131 \leq \mu \leq 184 ) = 0,95$  ) e (  $P ( 1,6054 \leq \mu \leq 2,005398 ) = 0,95$  ); por parcela de 0,1 ha, considerou apenas as árvores vivas, satisfazem as exigências de precisão estabelecidas, confirmando a eficiência da amostragem, ou seja, erros padrão da média, inferiores a 10% com 95% de confiabilidade (FELFILI & VENTUROLI, 2000; PÉLICO NETO & BRENDA, 1997).

### 5.1.2 A estrutura da comunidade arbórea

A comunidade arbórea do cerrado sentido restrito no Parque Recreativo do Gama (Figura10) pode ser classificada como cerrado sentido restrito denso, segundo a classificação proposta por Ribeiro & Walter (2008) e apresentam 1571 árvores/ha e 118 mortas/ha, uma área basal de 18,05 m<sup>2</sup>/ha e 76 espécies (Tabela 1).

**Tabela 1** Lista das 76 espécies arbóreas distribuídas em 56 gêneros e 33 famílias botânicas, amostradas em 1,0 hectare de cerrado sentido restrito do Parque Recreativo do Gama (Prainha) - DF.

<b>Família Botânica / Espécie</b>	<b>Nome Popular*</b>
<b>Anarcadiaceae</b>	
1- <i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro
<b>Annonaceae</b>	
2- <i>Annona crassiflora</i> Mart.	Araticum do cerrado
<b>Apocynaceae</b>	
3- <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Guatambu do cerrado
4- <i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Peroba do cerrado
5- <i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba
6- <i>Himatanthus obovatus</i> R. E. Woodson	Pau de leite
<b>Araliaceae</b>	
7- <i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltldl) Frodin.	Mandiocão do cerrado
<b>Asteraceae</b>	
8- <i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Coração de negro
9- <i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Coração de negro
<b>Bignoniaceae</b>	
10- <i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	Ipê amarelo do cerrado
<b>Caryocaraceae</b>	
11- <i>Caryocar brasiliense</i> A. St.-Hil.	Pequi
<b>Celastraceae</b>	
12- <i>Plenckia populnea</i> Reissek	Marmelo do cerrado
13- <i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G. Don	Bacupari do cerrado
14- <i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G. Don	Siputá
<b>Clusiaceae</b>	
15- <i>Kielmeyera coriacea</i> (Spreng.) Mart.	Pau santo
16- <i>Kielmeyera speciosa</i> A. St.-Hil.	Pau santo
17- <i>Kielmeyera variabilis</i> Mart.	Pau santo
<b>Connaraceae</b>	
18- <i>Connarus suberosus</i> Planch.	Araruta do campo
19- <i>Rourea induta</i> Planch.	Botica inteira
<b>Dilleniaceae</b>	
20- <i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hill.	Lixeirinha
<b>Ebenaceae</b>	
21- <i>Diospyros burchellii</i> Hiern.	Olho de boi
<b>Erythroxylaceae</b>	
22- <i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	Fruta de pomba
23- <i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Muxiba comprida
24- <i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hill.	Cabelo de negro
<b>Fabaceae-Caesalpinioideae</b>	
25- <i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Faveira do campo
26- <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá do cerrado
27- <i>Tachigali subvelutina</i> (Benth.) Oliveira-Filho ( <i>Sclerolobium paniculatum</i> )	Carvoeiro

Tabela 1. (Continuação).

**Fabaceae-Mimosoideae**

28- <i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Orelha de macaco
29- <i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Vinhática do campo
30- <i>Mimosa clausenii</i> Benth.	Mimosa
31- <i>Mimosa heringeri</i> Barneby	Mimosa
32- <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão

**Fabaceae-Papilionoideae**

33- <i>Leptolobium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	Amargosinha
34- <i>Andira paniculata</i> Benth.	Mata barata
35- <i>Bowdichia virgilioides</i> Humb., Bompl. & Kunth	Sucupira preta
36- <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Jacarandá do cerrado
37- <i>Machaerium opacum</i> Vogel	Jacarandá cascudo
38- <i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Sucupira branca
39- <i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	Sucupira branca
40- <i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Amargosa

**Loganiaceae**

41- <i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil.	Quina do cerrado
--	------------------

**Lythraceae**

42- <i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	Pacari
---	--------

**Malpighiaceae**

43- <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.	Murici rosa
44- <i>Byrsonima pachyphylla</i> A. Juss.	Murici
45- <i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Muricizão
46- <i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss	Murici macho
47- <i>Heteropterys</i> sp	Murici macho

**Malvaceae**

48- <i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Paineira do cerrado
---	---------------------

**Melastomataceae**

49- <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	Folha branca
50- <i>Miconia burchellii</i> Triana	Pixirica
51- <i>Miconia ferruginata</i> DC.	Pixirica
52- <i>Miconia pohliana</i> Cogn.	Pixirica

**Moraceae**

53- <i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Mama cadela
---	-------------

**Myrsinaceae (Primulaceae)**

54- <i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Cafezinho
--	-----------

**Myrtaceae**

55- <i>Psidium myrsinites</i> Berg	Araça
56- <i>Psidium laruotteanum</i> Cambess.	Araça

**Nyctaginaceae**

57- <i>Guapira graciliflora</i> (Mart. Ex J.A. Schimidt) Lundell	Maria mole
58- <i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Caparrosa
59- <i>Neea theifera</i> Oerst.	Caparrosa branca



Tabela 1. (Continuação).

<b>Ochnaceae</b>	
60- <i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill	Vassoura de bruxa
<b>Opiliaceae</b>	
61- <i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Cerveja de pobre
<b>Proteaceae</b>	
62- <i>Roupala montana</i> Aubl.	Carne de vaca
<b>Rubiaceae</b>	
63- <i>Palicourea rigida</i> Kunth	Bate caixa
64- <i>Tocoyena formosa</i> (cham. & Schltdl.) K. Schum.	Jenipapo de cavalo
<b>Salicaceae</b>	
65- <i>Casearia sylvestris</i> Swartz	Língua de tamanduá
<b>Sapotaceae</b>	
66- <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Curiola
67- <i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Grão de galo
<b>Styracaceae</b>	
68- <i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Laranjinha do cerrado
<b>Symplocaceae</b>	
69- <i>Symplocos rhamnifolia</i> A.DC.	Congonha
<b>Velloziaceae</b>	
70- <i>Vellozia squamata</i> Pohl	Canela de ema
<b>Vochysiaceae</b>	
71- <i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau terra grande
72- <i>Qualea multiflora</i> Mart.	Pau terra liso
73- <i>Qualea parviflora</i> Mart.	Pau terra roxo
74- <i>Salvertia convallariaeodora</i> A. St.-Hil.	Chapéu de couro
75- <i>Vochysia rufa</i> Mart.	Pau doce
76- <i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	Gomeira

\* Nomes populares segundo Silva Júnior (2005).

A tabela 2 apresenta comparações entre o Parque Recreativo do Gama e outras áreas do Distrito Federal usando parâmetros fitossociológicos.

**Tabela 2** Comparação dos principais parâmetros fitossociológicos entre diversas áreas no Distrito Federal: GAMA – Parque Recreativo do Gama; EEAE – Estação Ecológica de Águas Emendadas, PNB – Parque Nacional de Brasília, RECOR – Reserva Ecológica do IBGE, JBB I – Jardim Botânico de Brasília Interflúvio, APA – Área de Proteção Ambiental Paranoá, JBB V – Jardim Botânico de Brasília Vale, FAL – Fazenda Água Limpa, JBB II – Jardim Botânico de Brasília Sem Fogo 24 anos, PBM – Parque Burle Marx, FNB – Floresta Nacional de Brasília, DA – Densidade Absoluta, H' – diversidade Shannon-Wiener e J' – uniformidade de Pielou.

Local	DA (ind.ha <sup>-1</sup> )	Riqueza	Nº Famílias	Área basal (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Nº mortas	H'	J'	Referências
GAMA	1689	76	33	18,05	118	3,73	0,86	Presente trabalho
EEAE	1396	73	28	10,76	70	3,62	0,84	Felfili <i>et al.</i> 1994

Tabela 2. (Continuação)

Local	DA (ind.ha <sup>-1</sup> )	Riqueza	Nº Famílias	Área basal (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	Nº mortas	H'	J'	Referências
PNB	1036	56	25	8,32	142	3,34	0,83	Felfili <i>et al.</i> 1994
RECOR*	1964	63	32	13,28	106	3,53	0,85	Andrade, <i>et al.</i> 2002
JBB I	1388	56	31	9,69	108	3,19	0,79	Sarmiento 2006
APA (CO)	882	54	29	9,53	64	3,41	0,85	Assunção & Felfili. 2004
JBB V*	1090	43	27	6,14	29	3,15	0,84	Sarmiento 2006
FAL	1101	61	28	7,93	-	3,31	0,81	Libano. 2004
JBB II	2193	68	32	15,98	152	3,44	0,82	Miranda <i>et al.</i> 2009
PBM	552	52	28	7,99	56	3,24	0,82	Rossi <i>et al.</i> 1998
FNB	284	28	20	15,63	21	3,10	<b>0,93</b>	Sinimbu <i>et al.</i> 2007

\* 5 parcelas (0,5 hectare).

O número de indivíduos por hectare (DA) 1689 ind.ha<sup>-1</sup>, o terceiro maior na comparação com outras localidades (Tabela 2) e a área basal também foi alta 18,05m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> a maior no grupo.

A riqueza encontrada foi de 76 espécies, com 56 gêneros e 33 famílias, aquele está dentro do intervalo de 50 a 80 espécies encontradas nos cerrados do DF e na Chapada Pratinha (FELFILI & SILVA JÚNIOR 1992; FELFILI *et al.* 1994). Tal riqueza também foi encontrada por Gomes *et al.* (2004) que cogitam uma provável explicação da alta riqueza e de espécies endêmicas (exemplo: *Mimosa heringeri* Barneby), devido as características ecológicas/ambientais como altitude, que podem gerar um isolamento geográfico ou a formação de um centro de endenismo.

No levantamento realizado por Gomes *et al.*(2004) foram encontradas 54 árvores em campo úmido rupestre, cerrado, cerradão, cerrado aberto, cerrado em encosta e cerrado denso. Destas 54 espécies 36 foram comuns ao presente trabalho e os encontrados no levantamento e 18 foram inéditas são elas: *Aegiphila lhotskiana*, *Antonia ovata*, *Myrcia canescens*, *Pseudobombax longiflorum*, *Vochysia elliptica*, *Cybistax antisiphilitica*, *Didymopanax macrocarpum*, *Ferdinandusa elliptica*, *Machaerium angustifolium*, *Protium spruceanum*, *Psidium myrsinoides*, *Tachigali aureum*, *Simarouba amara*, *Siparuna guianensis*, *Vochysia tucanorum*, *Xilopia aromática* e *Machaerium acutifolium*.

Ainda algumas espécies foram consideradas arbustos neste levantamento que para esse trabalho são consideradas árvores como a *Ouratea hexasperma*, *Tocoyena formosa*, *Zeyhera montana*, *Brosimum gaudichaudii*, *Davilla elliptica*, *Eremanthus glomerulatus*,

*Rourea induta*, *Salacia crassifolia*, *Solanum lycocarpum*, *Erythroxylum suberosum*, *Neea theifera* e *Mimosa clausenii*.

As árvores mortas amostradas foram aproximadamente 7 % das árvores totais medidas como esperado, semelhante à densidade relativa de árvores mortas na Chapada Pratinha e na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco apresentou variações entre 4 a 13,7%, com a maioria das áreas cerca de 7% (FELFILI *et al.* 1994; FELFILI & SILVA JÚNIOR 2001). Essa mortalidade, segundo Felfili *et al.* (2007), por ser causada por incêndios devido ao acúmulo de material combustível em áreas protegidas, retirada de lenha e outros recentes distúrbios (Felfili & Silva Júnior, 1992).

### 5.1.3 As Famílias

A tabela 3 apresenta os valores para os parâmetros fitossociológicos para as 34 famílias amostradas no Parque Recreativo do Gama.

**Tabela 3** Os parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas no cerrado sentido restrito do Parque Recreativos do Gama – DF. As famílias estão em ordem decrescentes de IVI, onde FA= frequência absoluta, FR= frequência relativa (%), DoA= dominância absoluta (m<sup>2</sup>), DoR= dominância relativa (%), DA= densidade absoluta (número de indivíduos), DR= densidade relativa (%), IVI= índice de valor de importância.

Famílias	Quant. Espécies	FA	FR	DoA	DoR	DA	DR	IVI
Fabaceae	16	100	4,42	4,6584	25,80	256,00	15,16	45,38
Vochysiaceae	6	100	4,42	4,1815	23,16	298,00	17,64	45,23
Malpighiaceae	5	100	4,42	1,4103	7,81	127,00	7,52	19,76
Ochnaceae	1	100	4,42	0,9416	5,22	139,00	8,23	17,87
Mortas		100	4,42	1,1110	6,15	118,00	6,99	17,56
Melastomataceae	4	100	4,42	0,6637	3,68	87,00	5,15	13,25
Sapotaceae	2	100	4,42	0,8757	4,85	63,00	3,73	13,01
Apocynaceae	4	100	4,42	0,5782	3,20	86,00	5,09	12,72
Celastraceae	3	100	4,42	0,5385	2,98	76,00	4,50	11,91
Callophilaceae	3	100	4,42	0,4544	2,52	77,00	4,56	11,50
Caryocaraceae	1	90	3,98	0,6720	3,72	39,00	2,31	10,01
Dilleniaceae	1	90	3,98	0,2545	1,41	54,00	3,20	8,59
Araliaceae	1	70	3,10	0,3938	2,18	31,00	1,84	7,11
Annonaceae	1	80	3,54	0,1753	0,97	19,00	1,12	5,64
Erythroxylaceae	3	80	3,54	0,0963	0,53	26,00	1,54	5,61
Asteraceae	2	80	3,54	0,1084	0,60	23,00	1,36	5,50
Connaraceae	2	80	3,54	0,0848	0,47	18,00	1,07	5,08
Proteaceae	1	60	2,65	0,1175	0,65	19,00	1,12	4,43
Nyctaginaceae	3	60	2,65	0,0954	0,53	14,00	0,83	4,01
Lythraceae	1	60	2,65	0,1034	0,57	12,00	0,71	3,94
Myrtaceae	2	50	2,21	0,0818	0,45	14,00	0,83	3,49

Tabela 3. (Continuação).

Famílias	Quant. Espécies	FA	FR	DoA	DoR	DA	DR	IVI
Opiliaceae	1	50	2,21	0,0652	0,36	14,00	0,83	3,40
Rubiaceae	2	60	2,65	0,0246	0,14	8,00	0,47	3,26
Malvaceae	1	50	2,21	0,0675	0,37	10,00	0,59	3,18
Moraceae	1	50	2,21	0,0329	0,18	13,00	0,77	3,16
Styracaeae	1	50	2,21	0,0554	0,31	9,00	0,53	3,05
Loganiaceae	1	50	2,21	0,0652	0,36	6,00	0,36	2,93
Myrsinaceae	1	40	1,77	0,0702	0,39	10,00	0,59	2,75
Bignoniaceae	1	40	1,77	0,0181	0,10	6,00	0,36	2,23
Velloziaceae	1	30	1,33	0,0352	0,20	9,00	0,53	2,06
Ebenaceae	1	10	0,44	0,0139	0,08	1,00	0,06	0,58
Symplocaceae	1	10	0,44	0,0038	0,02	1,00	0,06	0,52
Anacardiaceae	1	10	0,44	0,0031	0,02	1,00	0,06	0,52
Salicaceae	1	10	0,44	0,0020	0,01	1,00	0,06	0,51
Total	76	2260	100,00	18,0540	100,00	1689,00	100,00	300,00

Nas 10 parcelas estudadas, foram encontradas 33 famílias (Figura 9), dentre as quais, aquelas com maior número de espécies foram: Fabaceae (16), Vochysiaceae (6), Malpighiaceae (5), Melastomataceae e Apocynaceae (4), que representam 46% das espécies encontradas no levantamento e somadas com Celastraceae, Clusiaceae, Erythroxylaceae e Nyctaginaceae (três espécies cada), obtém-se 62 % do total de espécies amostrado.

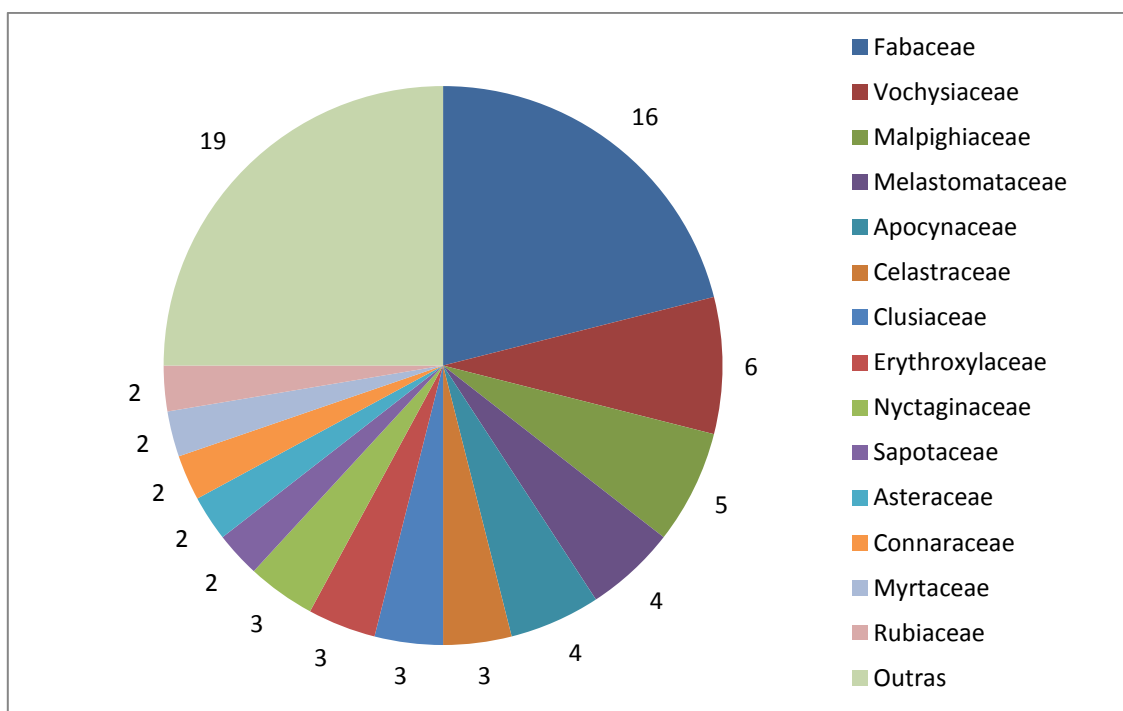


Figura 9 Gráfico do número de famílias encontradas no parque recreativo do Gama, DF.

Dezenove famílias Anacardiaceae, Annonaceae, Araliaceae, Bignoniaceae, Caryocaraceae, Dilleniaceae, Ebenaceae, Loganiaceae, Lythraceae, Malvaceae, Moraceae, Myrsinaceae, Ochnaceae, Opiliaceae, Proteaceae, Salicaceae, Styracaceae, Symplocaceae e Velloziaceae apresentaram apenas uma espécie, representando 25% das famílias amostradas.

O número total de famílias foi superior ao EEAE (28), PNB (25), JBB I (29), JBB V (25), JBB II (32), FAL (28), APA (29), PBM (28), FNB (20) e RECOR (31). As famílias Leguminosae Caesalpinioideae, Mimosoideae e Papilionoideae foram agrupadas e contadas apenas como Fabaceae.

As famílias Vochysiaceae (15,16%), Fabaceae (17,64%), Ochnaceae (8,23%) e Malpighiaceae (7,52%) representaram aproximadamente 50% da densidade relativa dos indivíduos amostrados.

Fabaceae, Vochysiaceae, Malpighiaceae, Ochnaceae, Melastomataceae, Sapotaceae, Apocynaceae, Celastraceae e Callophilaceae foram amplamente distribuídas na vegetação de modo que apareceram em todas as parcelas, correspondendo a 4,42% de frequência relativa (Tabela 3).

As famílias com maior área basal (DR) foram: Fabaceae (25,80) e Vochysiaceae (23,16) que representaram aproximadamente 50% da área basal ocupada pelas árvores do cerrado, as demais famílias contribuíram com percentuais muito menores da área basal total (Tabela 3).

Fabaceae (45,38), Vochysiaceae (45,23), Malpighiaceae (19,76), Ochnaceae (17,87) e Melastomataceae (13,25) alcançaram os maiores IVI somando aproximadamente 50% do valor de importância. Para as duas primeiras famílias a dominância foi o parâmetro mais importante para alcançar o alto índice, seguido da densidade, para as demais famílias os três parâmetros foram relevantes. As famílias que tiveram menores IVI foram: Velloziaceae (2,06), Ebenaceae (0,58), Symplocaceae (0,52), Anacardiaceae (0,52) e Salicaceae (0,51).

Os maiores IVI para Fabaceae e Vochysiaceae também foram alcançados no PNB, EEAE, RECOR, JBB II, FAL, APA e BPM, já para JBB I e JBB V os maiores IVI foram para Ochnaceae e Malvaceae respectivamente.

#### **5.1.4 As Espécies**

A tabela 4 mostra os valores dos parâmetros fitossociológicos para as espécies

encontradas.

Tabela 4: Parâmetros fitossociológicos para as espécies lenhosas do cerrado sentido restrito, no Parque Recreativo do Gama – DF. As espécies estão em ordem decrescente de IVI, onde FA (frequência absoluta), FR (frequência relativa - %), DoA (dominância absoluta - cm<sup>2</sup>/ha), DoR (dominância relativa - %), DA (densidade absoluta - n/ha), DR (dominância relativa - %), IVI (índice de valor de importância).

<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>IVI</b>
<i>Qualea parviflora</i>	90	2,2	2,0162	11,17	119	7,05	20,41
<i>Tachigali subvelutina</i>	100	2,44	2,0448	11,33	84	4,97	18,74
<i>Ouratea hexasperma</i>	100	2,44	0,9416	5,22	139	8,23	15,89
Mortas	100	2,44	1,1110	6,15	118	6,99	15,59
<i>Qualea grandiflora</i>	90	2,2	1,0560	5,85	102	6,04	14,09
<i>Pouteria ramiflora</i>	100	2,44	0,7698	4,26	57	3,37	10,08
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	100	2,44	0,5967	3,31	50	2,96	8,71
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	100	2,44	0,5677	3,14	49	2,9	8,49
<i>Caryocar brasiliense</i>	90	2,2	0,6720	3,72	39	2,31	8,23
<i>Salacia crassifolia</i>	100	2,44	0,3920	2,17	59	3,49	8,11
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	100	2,44	0,3694	2,05	60	3,55	8,04
<i>Davilla elliptica</i>	90	2,2	0,2545	1,41	54	3,2	6,81
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	100	2,44	0,4587	2,54	30	1,78	6,76
<i>Kielmeyera coriacea</i>	70	1,71	0,2514	1,39	51	3,02	6,12
<i>Pterodon pubescens</i>	60	1,47	0,5976	3,31	18	1,07	5,84
<i>Schefflera macrocarpa</i>	70	1,71	0,3938	2,18	31	1,84	5,73
<i>Plathymenia reticulata</i>	90	2,2	0,3675	2,04	23	1,36	5,6
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	80	1,96	0,4597	2,55	17	1,01	5,51
<i>Miconia ferruginata</i>	80	1,96	0,2759	1,53	34	2,01	5,5
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	90	2,2	0,2525	1,4	32	1,89	5,49
<i>Qualea multiflora</i>	80	1,96	0,3220	1,78	25	1,48	5,22
<i>Miconia pohliana</i>	60	1,47	0,2452	1,36	40	2,37	5,19
<i>Vochysia rufa</i>	80	1,96	0,1629	0,9	30	1,78	4,63
<i>Annona crassiflora</i>	80	1,96	0,1753	0,97	19	1,12	4,05
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	100	2,44	0,0680	0,38	20	1,18	4,01
<i>Dalbergia miscolobium</i>	40	0,98	0,4022	2,23	12	0,71	3,92
<i>Kielmeyera speciosa</i>	70	1,71	0,1375	0,76	18	1,07	3,54
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	70	1,71	0,0969	0,54	19	1,12	3,37
<i>Roupala montana</i>	60	1,47	0,1175	0,65	19	1,12	3,24
<i>Connarus suberosus</i>	70	1,71	0,0719	0,4	18	1,07	3,18
<i>Erythroxylum suberosum</i>	70	1,71	0,0632	0,35	18	1,07	3,13
<i>Hancornia speciosa</i>	70	1,71	0,1134	0,63	13	0,77	3,11
<i>Plenckia populnea</i>	60	1,47	0,1216	0,67	15	0,89	3,03
<i>Lafoensia pacari</i>	60	1,47	0,1034	0,57	12	0,71	2,75
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	60	1,47	0,0915	0,51	12	0,71	2,68
<i>Bowdichia virgilioides</i>	40	0,98	0,1840	1,02	11	0,65	2,65

Tabela 4. (Continuação).

<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>IVI</b>
<i>Agonandra brasiliensis</i>	50	1,22	0,0653	0,36	14	0,83	2,41
<i>Machaerium opacum</i>	60	1,47	0,0462	0,26	10	0,59	2,31
<i>Enterolobium gummiferum</i>	50	1,22	0,1140	0,63	7	0,41	2,27
<i>Eriotheca pubescens</i>	50	1,22	0,0675	0,37	10	0,59	2,19
<i>Heteropterys</i> sp	30	0,73	0,1129	0,63	14	0,83	2,19
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	40	0,98	0,1649	0,91	5	0,3	2,19
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	50	1,22	0,0330	0,18	13	0,77	2,17
<i>Styrax ferrugineus</i>	50	1,22	0,0554	0,31	9	0,53	2,06
<i>Myrsine guianensis</i>	40	0,98	0,0702	0,39	10	0,59	1,96
<i>Strychnos pseudoquina</i>	50	1,22	0,0652	0,36	6	0,36	1,94
<i>Neea theifera</i>	50	1,22	0,0430	0,24	8	0,47	1,93
<i>Pouteria torta</i>	40	0,98	0,1059	0,59	6	0,36	1,92
<i>Pterodon emarginatus</i>	30	0,73	0,1364	0,76	5	0,3	1,79
<i>Miconia burchellii</i>	30	0,73	0,1028	0,57	7	0,41	1,72
<i>Psidium myrsinites</i>	30	0,73	0,0681	0,38	10	0,59	1,7
<i>Miconia albicans</i>	40	0,98	0,0398	0,22	6	0,36	1,55
<i>Dimorphandra mollis</i>	40	0,98	0,0323	0,18	6	0,36	1,51
<i>Guapira noxia</i>	40	0,98	0,0370	0,21	5	0,3	1,48
<i>Vellozia squamata</i>	30	0,73	0,0352	0,2	9	0,53	1,46
<i>Tabebuia ochracea</i>	40	0,98	0,0181	0,1	6	0,36	1,43
<i>Kielmeyera variabilis</i>	20	0,49	0,0654	0,36	8	0,47	1,33
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	30	0,73	0,0301	0,17	7	0,41	1,31
<i>Vatairea macrocarpa</i>	30	0,73	0,0317	0,18	4	0,24	1,15
<i>Palicourea rigida</i>	30	0,73	0,0167	0,09	5	0,3	1,12
<i>Psidium pohlianum</i>	30	0,73	0,0138	0,08	4	0,24	1,05
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	30	0,73	0,0115	0,06	4	0,24	1,03
<i>Tocoyena formosa</i>	30	0,73	0,0079	0,04	3	0,18	0,95
<i>Rourea induta</i>	20	0,49	0,0129	0,07	4	0,24	0,8
<i>Salacia elliptica</i>	20	0,49	0,0249	0,14	2	0,12	0,75
<i>Acosmium dasycarpum</i>	20	0,49	0,0220	0,12	2	0,12	0,73
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	20	0,49	0,0187	0,1	2	0,12	0,71
<i>Andira paniculata</i>	10	0,24	0,0080	0,04	2	0,12	0,41
<i>Guapira graciliflora</i>	10	0,24	0,0154	0,09	1	0,06	0,39
<i>Diospyros burchellii</i>	10	0,24	0,0139	0,08	1	0,06	0,38
<i>Himatanthus obovatus</i>	10	0,24	0,0040	0,02	1	0,06	0,33
<i>Symplocos rhamnifolia</i>	10	0,24	0,0039	0,02	1	0,06	0,33
<i>Mimosa heringeri</i>	10	0,24	0,0037	0,02	1	0,06	0,32
<i>Mimosa clausenii</i>	10	0,24	0,0032	0,02	1	0,06	0,32
<i>Anacardium occidentale</i>	10	0,24	0,0031	0,02	1	0,06	0,32
<i>Erythroxylum deciduum</i>	10	0,24	0,0030	0,02	1	0,06	0,32
<i>Casearia sylvestris</i>	10	0,24	0,0020	0,01	1	0,06	0,31
<b>Total</b>	<b>4090</b>	<b>100</b>	<b>18,05397</b>	<b>100</b>	<b>1689</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

A espécie mais importante foi a *Qualea parviflora*, IVI = 20,41 onde os parâmetros mais importantes foram primeiro a dominância e depois a densidade, a frequência não foi total (90, presente em 9 das 10 parcelas), porém isto foi compensado pela alta dominância (Figura 12). Nunes, 2001 classificou a *Qualea parviflora* como abundante com 72,3 ind.ha<sup>-1</sup>, muito dominante com 10,22 m<sup>2</sup>/ha e muito frequente ocorrendo em mais de 83 parcelas nas 100 parcelas amostradas no DF. A *Qualea parviflora* aparece entre os cinco maiores IVI's na EEAE, PNB, JBB I, FAL e no PBM, em números absolutos o GAMA tem o maior número de indivíduos de *Qualea parviflora*/ha. Ribeiro *et al.* (2005), constataram que *Qualea parviflora* foi a segunda espécie mais amplamente distribuída no cerrado sentido restrito.

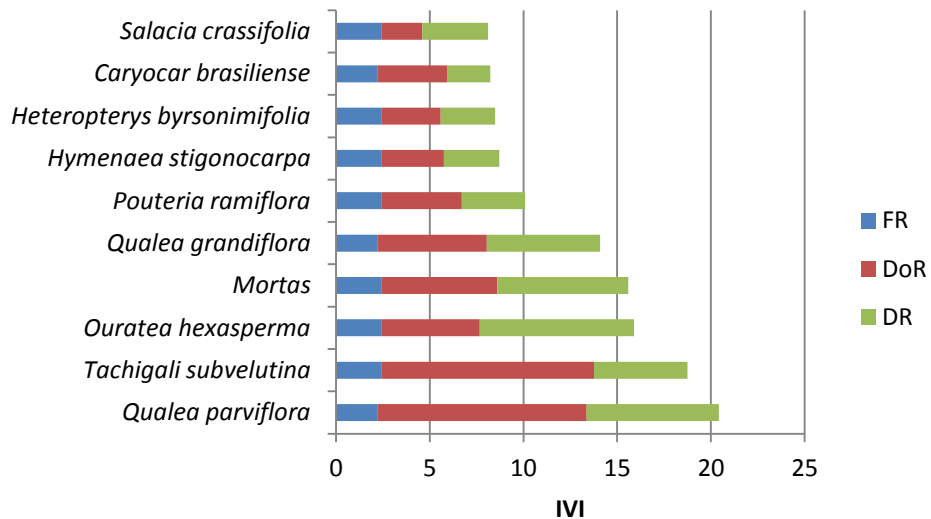
*Tachigali subvelutina* com altos parâmetros destacou-se com a maior área basal na amostra, entretanto, sua a densidade foi menor que a anotada para *Qualea parviflora* (Figura 10). No DF, esta espécie aparece entre os maiores IVI's na EEAE, RECOR e na FAL, com dominância com estimativas entre 0,57 e 0,85 m<sup>2</sup>/ha.

A *Ouratea hexasperma* ocupou a 3<sup>a</sup> posição principalmente pela alta densidade, a maior do inventário, parâmetro que compensou sua menor área basal. No DF destacou-se com exceção da EEAE, JBB V e FNB. Para Nunes (2001) ela aparece como muito abundante mais que 105 ind/ha, dominante entre 0,57 e 0,85 m<sup>2</sup>/ha e muito freqüente por ocorrer em mais de 83 parcelas no DF.

As árvores mortas respondem por 6,99% do total amostrado. Este grupo se destacou em IVI em todos os levantamentos no DF com exceção a JBB V.

A 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> colocadas foram a *Qualea grandiflora* e a *Pouteria ramiflora* com destaque para área basal respectivamente. O IVI das primeiras seis colocadas somou 31,6% do total, o que indica a grande contribuição dessas 6 espécies para a comunidade em estudo.





**Figura 10** Índice de Valor de Importância (IVI) das principais espécies encontradas do cerrado sentido restrito denso do parque recreativo do Gama, DF. Onde: DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa e FR = frequência relativa.

As espécies raras, ou seja, aquelas com apenas um indivíduo no levantamento foram: *Guapira graciliflora*, *Diospyros burchellii*, *Himatanthus obovatus*, *Symplocos rhamnifolia*, *Mimosa heringeri*, *Mimosa clausenii*, *Anacardium occidentale*, *Erythroxylum deciduum* e *Casearia sylvestris*. Estas espécies juntas representam 3,02 ou 1% do IVI total.

As espécies exclusivas no GAMA comparando com os outros trabalhos foram *Anacardium occidentale*, *Andira paniculata*, *Brosimum gaudichaudii*, *Mimosa heringeri* e *Salacia elliptica*. *Mimosa regina* teve seu primeiro registro em parcelas instaladas no DF.

Outras espécies ocorrem em grandes números no Gama, tal qual: *Agonandra brasiliensis*, *Aspidosperma macrocarpon*, *Hancornia speciosa*, *Heteropterys byrsonimifolia*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Platymenia reticulata*, *Psidium myrsinites*, *Salacia crassifolia* e *Salvertia convallariaeodora*. Essa última obteve expressiva área basal no inventário (0,46 m<sup>2</sup>/ha) com apenas 17 indivíduos.

Algumas espécies encontradas em cerrado sentido restrito do DF não foram amostradas no GAMA: *Blepharocalyx salicifolius*, *Copaifera langsdorffii* e *Vochysia elliptica*.

Outras espécies ainda não foram encontradas nas parcelas, porém a equipe identificou-as na área de cerrado sentido restrito como, exemplo: a *Xilopia aromatica*, e *Solanum lincocarpum*.

No levantamento apareceu uma espécie que aparece na lista vermelha da flora brasileira de espécies ameaçadas, esta é a *Lafoensi pacari*. Esta espécie aparece como *Least Concern* ou menos preocupantes, nesta categoria entram espécies de ampla distribuição ou abundantes (IUCN, 2011; Brandão, 2011).

## 5.2 Plano de manejo

No plano de manejo do GAMA uma lista florística e fitossociológica não foram apresentadas. Neste relatório foi apenas citado o trabalho de Andrade *et al.* 2002 na Recor-IBGE. Neste ponto deve-se ressaltar que a fitossociologia apresentada pouco se assemelha com o trabalho aqui conduzido. No GAMA e na RECOR ocorreram 50 espécies arbóreas em comum. Há 26 espécies exclusivas que aparecem no GAMA e 9 espécies exclusivas da RECOR. Esta comparação mostra que as duas áreas apresentam cerrados florística e estruturalmente muito distintos, o que infelizmente compromete o plano de manejo elaborado para a unidade.

Segundo IBAMA (2002), a elaboração do plano de manejo em UC federais devem passar por 12 etapas, que perpassam a organização do Planejamento, o Diagnóstico e a Implementação. Destas 12 etapas, o Parque não cumpriu muitas, principalmente aquelas ligadas ao planejamento (normas de uso e futuras ações) e avaliação do plano de manejo.

A própria definição de plano de manejo na lei complementar N° 827 do SDUC deixa isso claro: “plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, incluindo a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade”.

Estão ausentes aspectos importantes como a quantidade de visitantes permitida, educação ambiental nas proximidades do parque, policiamento, recuperação das cercas e da infra-estrutura, a consulta a população sobre o parque bem como o conselho gestor consultivo (Lei complementar N° 827 art. 5 inciso 5º) entre outros aspectos importantes e fundamentais a uma UC de proteção integral.

## 5.3 TWINSPAN, diversidade e equabilidade

A classificação do TWINSPAN entre as parcelas no GAMA apresentou o

autovalor 0.2165 para a primeira divisão que sugere semelhança florística na área estudada (HILL 1979; GAUCH 1982). Todavia a classificação para as espécies mostrou autovalor 0.5878 na primeira divisão.

Este resultado indica que há um grupo de espécies não-preferenciais ou generalistas: *Agonandra brasiliensis*, *Annona crassiflora*, *Aspidosperma macrocarpon*, *Aspidosperma tomentosum*, *Bowdichia virgilioides*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Byrsonima pachyphylla*, *Caryocar brasiliense*, *Connarus suberosus*, *Davilla elliptica*, *Dimorphandra mollis*, *Enterolobium gummiferum*, *Guapira noxia*, *Heteropterys byrsonimifolia*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Kielmeyera coriacea*, *Kielmeyera speciosa*, *Machaerium opacum*, *Miconia ferruginata*, *Ouratea hexasperma*, *Plathymenia reticulata*, *Pouteria ramiflora*, *Qualea parviflora*, *Roupala montana*, *Salacia crassifolia*, *Salvertia convallariaeodora*, *Schefflera macrocarpa*, *Stryphnodendron adstringens*, *Styrax ferrugineus*, *Tabebuia ochracea*, *Tachigali subvelutina*, *Vochysia rufa* e *Vochysia thyrsoidea* que se distribuem de maneira similar em todas as parcelas que gerou o autorvalor 0,2165. Estas são espécies de ampla distribuição geográfica e que são frequentemente amostradas em inventários no cerrado sentido restrito. Ratter *et al.* (2001) fez um lista com as principais espécies freqüentes em 170 localidades de cerrado sentido restrito no Brasil e das 40, 26 espécies apareceram no GAMA, os resultados mostram que aproximadamente 40 % das espécies são de ampla distribuição, seja no DF, seja no Brasil.

Por outro lado, a classificação para espécie mostrou dois grupos o que sugere que a composição florística nas parcelas se distingue pela ocorrência de diferentes espécies coadjuvantes ou especialistas. As espécies no grupo 1 incluem *Agonandra brasiliensis*, *Anacardium occidentale*, *Annona crassiflora*, *Aspidosperma macrocarpon*, *Aspidosperma tomentosum*, *Bowdichia virgilioides*, *Brosimum gaudichaudii*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Byrsonima pachyphylla*, *Byrsonima verbascifolia*, *Caryocar brasiliense*, *Davilla elliptica*, *Dimorphandra mollis*, *Diospyros burchellii*, *Enterolobium gummiferum*, *Eremanthus glomerulatus*, *Eriotheca pubescens*, *Erythroxylum deciduum*, *Erythroxylum suberosum*, *Erythroxylum tortuosum*, *Guapira graciliflora*, *Guapira noxia*, *Hancornia speciosa*, *Heteropterys sp*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Kielmeyera coriacea*, *Lafoensia pacari*, *Leptolobium dasycarpum*, *Miconia albicans*, *Miconia burchellii*, *Miconia ferruginata*, *Miconia pohliana*, *Mimosa clausenii*, *Myrsine guianensis*, *Ouratea hexasperma*, *Palicourea rigida*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Plathymenia reticulata*, *Pouteria ramiflora*, *Pouteria torta*, *Psidium*

*larvotteanum*, *Pterodon emarginatus*, *Qualea grandiflora*, *Qualea multiflora*, *Qualea parviflora*, *Roupala montana*, *Rourea induta*, *Salacia crassifolia*, *Salvertia convallariaeodora*, *Schefflera macrocarpa*, *Tachigali subvelutina*, *Strychnos pseudoquina*, *Stryphnodendron adstringens*, *Styrax ferrugineus*, *Symplocos rahmnifolia*, *Tocoyena formosa*, *Vochysia rufa* e *Vochysia thyrsoidea* e as no grupo dois incluem *Andira paniculata*, *Byrsonima pachyphylla*, *Casearia sylvestris*, *Connarus suberosus*, *Dalbergia miscolobium*, *Heteropterys byrsonimifolia*, *Himatanthus obovatus*, *Kielmeyera speciosa*, *Kielmeyera variabilis*, *Machaerium opacum*, *Mimosa heringeri*, *Myrsine guianensis*, *Neea theifera*, *Plenckia populnea*, *Psidium myrsinites*, *Pterodon pubescens*, *Salacia elliptica*, *Tabebuia ochracea*, *Vatairea macrocarpa*, *Vellozia squamata*. O melhor conhecimento da auto-ecologia das espécies coadjuvantes facilitaria a interpretação das diferenças ambientais indicadas pelas diferenças florísticas anotadas para a área.

O TWINSpan para as 11 áreas do DF mostrou autovalor de 0.5270 (Figura 13). Esta classificação dividiu em dois grupos: I e II. Em I figuram RECOR, JBB I, JBB V, JBB II e FAL, enquanto que, em II estão GAMA, PNB, FNB, APA, PBM e EEAE. Essa divisão foi semelhante à encontrada por Nunes (2001), que interpretou as diferenças em função de níveis do lençol mais altos nas áreas no grupo II.

A análise indicou 5 espécies *Aspidosperma macrocarpon*, *Mimosa clausenii*, *Pouteria ramiflora*, *Tabebuia aurea* e *Vochysia elliptica* como não preferenciais ou de ampla distribuição no cerrado do DF.

A divisão 2 (autovalor 0.5419) separou I em dois grupos Ia que incluiu JBB V e Ib RECOR, JBB I, JBB II e FAL, as espécies preferenciais para cada grupo estão anotadas na Figura 13.

A divisão 3 (autovalor 0.5649) separou IIa FNB e IIb PNB, GAMA, APA, BPM e EEAE, a espécie preferencial para FNB foi a *Chamaecrista orbiculata*, as demais divisões estão na (Figura 13).

O GAMA se separa do grupo GAMA, PNB e EEAE (autovalor 0.4344) na 12ª divisão. As espécies preferenciais foram *Agonandra brasiliensis* anotada com as maiores populações no DF, *Brosimum gaudichaudii* anotada como exclusiva nas amostras registradas no DF, *Platymenia reticulata*, *Salvertia convallariaeodora* com maiores valores para o DF e *Aspidosperma macrocarpon*.

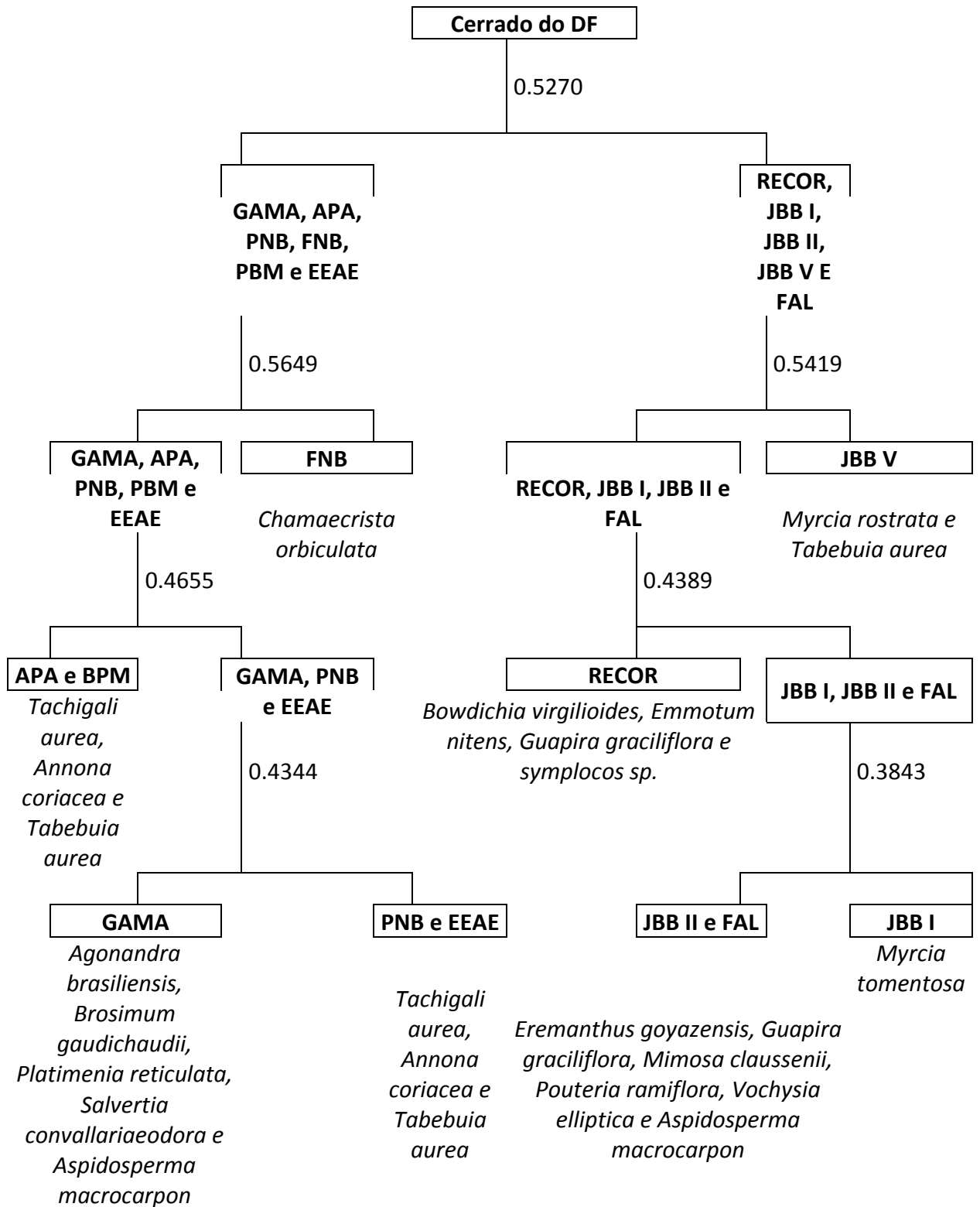
O GAMA se aproximou mais das espécies de Interflúvio com 32 espécies comuns à de Vale com 20 espécies comuns. Com estes resultados pode-se inferir que o GAMA

possui características mais próximas ao Interflúvio, como: solo Latossolo bem drenado e lençol freático profundo Sarmiento (2006).

Estas características podem ser reforçadas pela presença de Melastomataceae (miconias) e Vochysiaceae (Vochysias, Salvertia e Qualeas) que possuem a capacidade de acumulação de Alumínio, muito presente em solo Latossolos (Haridasan, 2008).

O índice de diversidade de Shannon & Wiener foi de 3,73 foi alto quando comparado com outras áreas de cerrado sentido restrito amostrados no Brasil Central onde, em poucas localidades o  $H'$  excede 3,5 (Felfili & Rezende, 2003). O valor anotado para o GAMA foi o maior até então encontrado no DF (Tabela 2).

O índice de uniformidade de Pielou ou índice de equabilidade de Shannon de 0,86 mostrou que a comunidade é composta por populações uniformemente distribuídas na área.



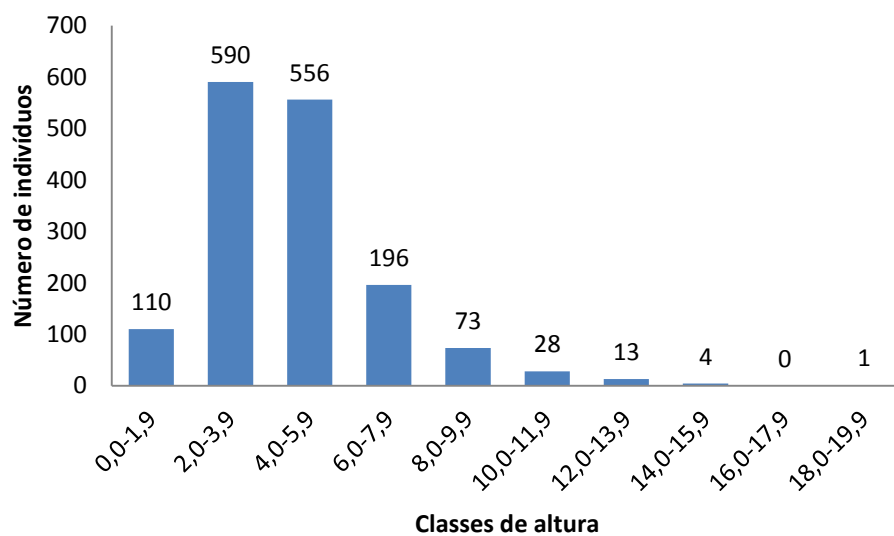
**Figura 11** Esquema da divisão do TWINSpan para densidade entre os cerrados do DF. DF,jdsjdskdssdkjfsdkljsdkljsdkljsadskljsadskljsadskjfxmecn,xmnmv autovalores e as espécies preferenciais de

#### 5.4 Distribuição das classes de altura e diâmetro

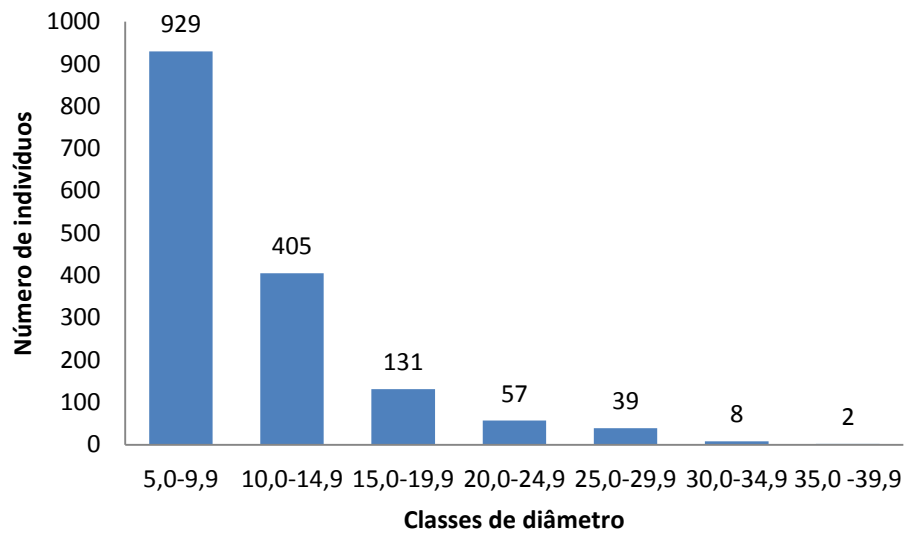
A distribuição de diâmetro da comunidade em estudo apresentou a forma de J-reverso (Figura 11). O valor de intervalo de classes para diâmetro foi arredondado para 4,9 cm e o de altura para 1,9 m, com o número de classes equivalente até alcançar o maior indivíduo, sem prejuízo para a análise das estruturas (FELFILI & REZENDE, 2003). A área apresenta principalmente indivíduos jovens, pois mais de 59% do total amostrado apresentou diâmetros inferiores a 10 cm, e altura menores que alturas menores que 4 m (Figura 12). O diâmetro máximo encontrado foi de 36,3 cm, pertencente a um indivíduo de *Dalbergia miscolobium* e a maior altura, 18,5 m a um indivíduo de *Tachigali subvelutina*.

No estudo da APA do Paranoá (ASSUNÇÃO & FELFILI, 2004) as distribuições diamétricas de uma área de cerrado *sensu stricto* apresentou formato de J-invertido, bem como outras áreas como a Chapada do Espigão Mestre do São Francisco (FELFILI & SILVA JÚNIOR, 2001). Os trabalhos citados incluíram 95% dos indivíduos com diâmetros até 25 cm, tal qual encontrado no Parque Recreativo do Gama.

A curva em J-reverso resultante da distribuição diamétrica indica que a comunidade estudada é autoregenerativa, ou seja, a sucessão florestal ocorre o que sugere níveis menores de perturbação.



**Figura 12** Gráfico com a distribuição de altura com classes de 1,9 m e número de indivíduos, no cerrado sentido restrito do parque recreativo do Gama, DF.



**Figura 13** Gráfico com distribuição de diâmetros com classes de 4,9 cm e número de indivíduos, no cerrado sentido restrito do parque recreativo do Gama, DF.

## 6. Conclusão



O cerrado sentido restrito do parque recreativo do Gama (prainha) é do subtipo denso, possui a riqueza arbórea do DF com 76 espécies distribuídas em 33 famílias e 56 gêneros.

O índice de diversidade de Shannon & Wiener foi de  $3,73 \text{ nats.ind}^{-1}$  e o índice de equabilidade foi de 0,86, reforça-se a alta diversidade encontrada na amostra.

A distribuição diamétrica ficou em forma de J-reverso, o que mostra que existe regeneração, mesmo com os vários sinais de perturbação antrópica.

A Vegetação se mostrou homogênea com o TWINSpan dentro do parque, e agrupou-se com áreas protegidas do Norte do DF como: PNB, APA, PBM e EEAE.

O plano de manejo deve ser revisto uma vez que a lista florística e fitossociologia apresentadas, relativas a RECOR-IBGE, pouco se assemelha com o trabalho aqui conduzido ou seja as duas áreas não são florística ou estruturalmente semelhantes e foi um erro técnico grosseiro inferir que as duas vegetações pudessem ser semelhantes.

O governo local deve melhorar as condições do parque, recuperar as áreas degradadas e conscientizar a população da riqueza do parque e importância da sua conservação.

O parque foi instalado em área adequada que tem potencial para conservar diversidade expressiva da vegetação arbórea no cerrado no DF, mesmo assim foram presenciadas grandes perturbações.

Estudos que envolvam variáveis ambientais devem ser realizados na unidade para o melhor esclarecimento da ocorrência da elevada diversidade aqui notada.

## 7. Referências bibliográfica

- AB' SABER, A. N. Bases Conceptuais e papel do conhecimento na Previsão de Impactos. In: MULLER PLANTENBERG, C. e AB' SABER, A. N. (Orgs). **Previsão de Impactos**. Sao Paulo, Edusp, 1998.
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. 1. ed. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 1998.
- ANDRADE, L.A.Z.; FELFILI, M.J. & VIOLATTI, L. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botanica Brasilica** 16(2): 225-240. 2002.
- ASSUNÇÃO, S. L. & FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta bot. bras.** 18(4): 903-909. 2004.
- BARBOSA, F. M. Os movimentos sociais como instrumento dos processos de criação e de implantação de unidade de conservação no Distrito Federal: um estudo comparativo dos parques do Gama e parque Ecológico de Água Claras. **Programa de pós-graduação strictu sensu em planejamento e gestão ambiental Mestrado**. Brasília. 2006.
- BRANDÃO, R. A. Extinção. Aula da disciplina: manejo de fauna. Brasília – DF, 2011.
- CAVALCANTI, R. B. & SILVA, J. M. C. da. Distrito Federal. In: Valente, R. de M. *et al.* (Orgs.). **Conservação de Aves Migratórias Neárticas no Brasil**. Belém: Conservação Internacional, 2011. 400 p.
- CAMPOS, J.E.G. & FREITAS-SILVA, F.H. Hidrogeologia do Distrito Federal. In: **Inventário hidrogeológico e dos recursos hídricos superficiais do Distrito Federal**. Parte I. Vol II. IEMA-SEMATEC/ Universidade de Brasília. (Inédito). 1998, 1999 66p.
- DIAS, B. F. de S. Conservação da Biodiversidade no Bioma Cerrado: histórico dos impactos antrópicos no Bioma Cerrado. In: FALEIRO, F. G. & NETO, A. L. de F. (Eds.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2008
- EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: PINTO, M. N. (Ed.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: UnB: SEMATEC, 1990. p. 6-65.
- FELFILI, J.M. & SILVA JÚNIOR, M.C. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. Pp. 393-615. In: FURLEY, P.A., PROCTOR, J.A. AND RATTER, J.A. (eds.) **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. Chapman & Hall, London. 1992.

FELFILI, J.M.; FILGUEIRAS, T.S.; HARIDASAN, M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; MENDONÇA, R. & REZENDE, A.V. (eds.). Projeto biogeografia do bioma cerrado: Vegetação e solos. **Caderno de Geociências do IBGE 12**. 1994. p. 75-166.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; NOGUEIRA, P.E.; WALTER, B.M.T.; SILVA, M.A. & ENCINAS, J.I. Comparação florística e fitossociológica do Cerrado nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros. Pp. 6-11. In: L. Leite & C.H. Saito (eds.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado**. Brasília, Ed. Universidade de Brasília. 1997.

FELFILI, J.M. & FELFILI, M.C.. Diversidade Alfa e Beta no cerrado *sensu stricto* da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 15(2): 243-254. 2001.

FELFILI, J.M. & VENTUROLI, F. **Tópicos em análise de vegetação**. Comunicações técnicas florestais, v.2, n.2. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia florestal. 2000. 68 p.

FELFILI, J.M. & FELFILI, M.C. Diversidade Alfa e Beta no cerrado *sensu stricto* da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 15(2): 243-254. 2001.

FELFILI, J.M. & SILVA JÚNIOR, M.C. (orgs.). **Biogeografia do Bioma Cerrado**: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. 2001.

FELFILI, J. M. & REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Comunicações Técnicas florestais. Brasília. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. v. 5, n.1. 2003. 68 p.

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; FILHO, H. C. B.; VALE, A.T. Potencial econômico da biodiversidade do Cerrado: estágio atual e possibilidades de manejo sustentável dos recursos da flora. P. 177-220. In: AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. (eds) **Cerrado**: ecologia e caracterização. Planaltina: EMBRAPA Cerrados. 2004.

FELFILI, J.M. & SILVA JUNIOR, M.C. 2005. Diversidade alfa e beta no cerrado *sensu stricto*, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C.; FELFILI, J.M (orgs). **Cerrado**: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 141-154

FELFILI, J. M., REZENDE, A. V.; SILVA JUNIOR, M. C. da. **Biogeografia do bioma cerrado**: vegetação e solos da chapada dos veadeiros. Brasília: Editora Universidade de Brasília: Finatec. 2007. p. 48-51.

FRESE, F. *Elementary forest sampling*. USDA, 1962. 91 p.

GDF (IBRAM). Instituto do meio ambiente e recursos hídricos do Distrito Federal - Brasília Ambiental. Abrace um parque. Parques por região administrativa RA II - Gama.

GENTRY, A.H.; HERRERA-MAC BRYDE, O.; HUBER, O.; NELSON, B.W.; VILLAMIL, C.B. Regional overview: South America. In: HEYWOOD, V.H.; DAVIS, S.D., coord. **Centres of Plant Diversity**. Cambridge, U.K: WWF/IUCN, 1997. p. 269-

307.

GOMES, B. M.; PROENÇA, C. E. B.; BRITO, D. S. DE; GUIMARÃES, P. J. F. Floórua fanerogâmica do Parque Recreativo e Reserva Ecológica do Gama, Distrito federal, Brasil. **B. Herb. Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v13:20-60. Julho-2004.

GUREVITH, J.; SCHEINER, S. M.; FOX, G. A. **Ecologia vegetal**. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed. 2009.

HARIDASAN, M. 1994. Solos do Distrito Federal. p. 321-344. *In*: Novaes-Pinto, M. (ed.) **Cerrado**: Caracterização, ocupação e perspectivas - O caso do Distrito Federal. 2ª ed. Editora Universidade de Brasília/SEMATEC, Brasília. 681 p.

HARIDASAN, M. Solos. *In*: FELFILI, J. M.; REZENDE, A. V.; SILVA-JUNIOR, M. C. (Orgs.). **Biogeografia do bioma cerrado vegetação e solos da Chapada dos veadeiros**. Brasília. Editora Universidade de Brasília: Finatec. 2007. P. 25-28.

HARIDASAN, M. Nutritional adaptations of native plants of the cerrado biome in acid soils. **Braz. J. Plant Physiol.**, 20(3):183-195, 2008.

IBAMA. Roteiro metodológico de Planejamento Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica. <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/roteiros-metodologicos>> Acessado em 13/12/2011.2002

INMET.

<<http://www.inmet.gov.br/html/clima/graficos/plotGraf.php?chklist=2%2C&capita=brasil%2C&peri=99%2C&per6190=99&precipitacao=2&brasil=16&Enviar=Visualizar>>  
> Acessado em 10/12/2011.

IUCN. Lista da Flora Ameaçada de Extinção com ocorrência no Brasil.

<<http://www.biodiversitas.org.br/floraBr/iucn.pdf>> Acessado em 11/12/2011.

LIBANO, A. M. Mudança na composição florística e na fitossociologia da vegetação lenhosa de um cerrado *sensu stricto* na Fazenda Água Limpa (FAL) – DF, em um período de 18 anos (1985-2003). Dissertação de mestrado. Departamento de engenharia florestal, Universidade de Brasília. 2004.

LIMA, J. E. F. W. & SILVA, E. M. da. Recursos hídricos do Bioma Cerrado importância e situação. *In*: Sano, S. M. *et al.* (eds.). **Cerrado Ecologia e Flora**. Brasília Embrapa Informação Tecnológica. 2008.

MARTINI, A. M. Z. & PRADO, P. I. K. L. Comparando riqueza de espécies pelo método de rarefação. **Aula do programa de pos-graduação de Ecologia**. 2010.

MASSAROTO, N. P. **Diversidade e uso da plantas medicinais por comunidades Quilombola Kalunga e urbanas no nordeste do estado de Goiás, GO, Brasil**. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 130 p. 2009.

- MEDEIROS, M. B. Efeitos do fogo nos padrões de rebrotamento de plantas lenhosas, em campo sujo, após queimadas prescritas. **Tese de Doutorado**, Universidade de Brasília, Brasília. Brasil. 2002.
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JUNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FIGUEIRA, J. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora Vascular do Cerrado: um “checklist” com 11.430 espécies. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P.; Ribeiro, J. F. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. 2. Ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.
- MIRANDA, S. C.; SILVA-JUNIOR, M. C.; CARVALHO, P. S. de; SALES, L. DE A.; OLIVEIRA, A. M. DE; COREZZI, A. C. O cerrado sentido restrito no Jardim Botânico de Brasília 24 anos sem incêndios. **Congresso Nacional de Botânica**. 2009.
- MISTRY, J. **World savannas: ecology and human use**. Great Britain: Pearson Education Limited, Prentice Hall, 2000. 344p.
- MMA /IBAMA/PNUD. **Relatório técnico de monitoramento do desmatamento no bioma cerrado, 2002 a 2008: dados revisados**. Centro de Informação, Documentação Ambiental e Editoração Luís Eduardo Magalhães – CID Ambiental. Brasília, DF. 2009.
- MMA.<  
[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos2/temas\\_nacionais/codigoflorestal/?uNewsID=29725](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/temas_nacionais/codigoflorestal/?uNewsID=29725)> Acessado em 13/12/2011.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: Willey and Sons, 1974.
- NOVAES PINTO, M. Superfícies de aplainamento do Distrito Federal. **Rev. Bras. Geogr.** n.49(2), p. 9-26. 1987.
- NOVAES PINTO, M. Caracterização geomorfológica do Distrito Federal. In: NOVAES PINTO, M. (org). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2. ed. Brasília: Editora UnB, 1994. p. 285-320.
- NUNES, R. V. **Padrões de distribuição geográfica de espécies lenhosas do cerrado (sentido restrito) no Distrito Federal**. Dissertação de mestrado em ciências florestais, departamento de engenharia florestal. UnB. 2001.
- PÉLICO NETO, S.; BRENA, D. A.. **Inventário Florestal**. Curitiba. Editorado pelos autores. 316p. 1997.
- PIELOU, E. C. *The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination*. New York: John Wiley & Sons. 1987. 163 p.
- PIMENTEL, N. M. **Processo produtivo para o aproveitamento dos produtos florestais não madeireiros do baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 107p. 2008.

- KENT, M. & COKER, P. **Vegetation Description and Analysis**. Belhaven Press. London. 1992.
- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido amplo em 170 localidades do bioma cerrado. *B. Herb. Ezechias Paulo Heringer, Brasília*, v.7:5-112, Jul. 2001.
- REATTO, A.; CORREIA, J. R.; SPERA, S. T.; MARTINS, É DE SOUZA; Solos do Bioma Cerrado aspectos pedológicos. *In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (eds.). Cerrado ecologia e flora*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1. 2008. p. 109-149.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. *In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (eds.). Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1998. p. 89-166.
- RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S.; RATTER, J. A.; SOUSA-SILVA, J. C. Ocupação do bioma cerrado e conservação da sua diversidade vegetal. *In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C. & FELFILI, J.M. (orgs.). Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília: MMA. 2005.
- RIBEIRO, J. F.; OLIVEIRA, M. C.; GULIAS, A. P. S. M.; FAGG, J. M. F.; AQUINO, F. G. Usos Múltiplos da Biodiversidade no Bioma Cerrado: estratégia sustentável para a sociedade, o agronegócio e os recursos naturais. *In: Faleiro, F. G. & Farias Neto, A. L. de (Eds.). Savanas: Desafios e Estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. Pp 152-212. *In: Sano, S. M. et al. (eds.). Cerrado Ecologia e Flora*. Brasília Embrapa Informação Tecnológica. 2008.
- ROSSI, C. V.; SILVA-JUNIOR, M. C.; SANTOS, C. E. N. Fitossociologia do estrato arbóreo do cerrado (sensu stricto) no Parque Ecológico Norte, Brasília-DF. *Boletim Herbário Ezechias Paulo Heringer*. 1998.
- SARMENTO, T. R. Fitossociologia e estrutura das comunidades lenhosas do cerrado sentido restrito em duas posições topográficas no Jardim Botânico de Brasília, DF. Dissertação de mestrado. Departamento de engenharia florestal, Universidade de Brasília. 2006.
- SEMARH. <<http://www.semarh.df.gov.br/semarh/site/lagoparanao/cap03/03.htm>> Acessado em 15/12/2011. 2011.
- SILVA, C. S. P.; PROENÇA, C. E. B. Uso e disponibilidade de recursos medicinais no município de Ouro Verde de Goiás, GO, Brasil. *Acta botanica brasílica*, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 481-492. 2008a.

SILVA, A. M. da F.; ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, B. A. Caracterização climática do Bioma Cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2008b.

SILVA JÚNIOR, M. C. **100 árvores do cerrado**: guia de campo. Rede de Sementes do Cerrado. Brasília. 2005. 278 p.

SINIMBU, G.; PORTO, A. C.; DAMASCENO, C. P.; SOUZA, F. D. R. DE; SILVA, S. R. Fitossociologia em cerrado sentido restrito na floresta nacional de Brasília – DF. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 1183-1185, jul. 2007.

SPIEGEL, M. R. **Estatística**. São Paulo. Mac-Graw-Hill. 1976.

STCP. **Plano de Manejo do Parque Recreativo do Gama e da Reserva Ecológica do Gama**. Companhia Imobiliária de Brasília – TERRACAP. Curitiba – PR. Fevereiro de 2008.

UNESCO. **Vegetação no Distrito Federal – tempo e espaço**. Brasília: UNESCO. 2000. 74p.

WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. Tese de doutorado. Universidade de Brasília/Instituto de Biologia, Departamento de Ecologia. 2006. 373p.