

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA

**Etnobotânica e Fitossociologia da Comunidade Arbórea e Efeito do Fogo em
Eugenia dysenterica DC. na Reserva Legal de um Assentamento de Reforma
Agrária no Cerrado.**

VANESSA PESSANHA TUNHOLI

Orientador: Dr. Aldicir Scariot

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ECOLOGIA

Brasília, DF

Março de 2011

**Etnobotânica e Fitossociologia da Comunidade Arbórea e Efeito do Fogo em
Eugenia dysenterica DC. na Reserva Legal de um Assentamento de Reforma
Agrária no Cerrado.**

VANESSA PESSANHA TUNHOLI

Dissertação aprovada junto ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da
Universidade de Brasília com requisito parcial para obtenção do título de Mestre em
Ecologia.

Orientador:

Dr. Aldicir Scariot - Embrapa Cenargen

Examinadores:

Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque - UFRPE

Dra. Heloisa Miranda – Universidade de Brasília

Dr. Marcelo Brilhante Medeiros - Embrapa Cenargen

Brasília

Março de 2011

**Dedico este trabalho a
todos que lutam
bravamente por um mundo
mais justo, bom e belo, seja
no campo, na cidade ou no
interior de si mesmo.**

AGRADECIMENTOS

Às famílias do assentamento Itaúna, por ter me hospedado, apoiado e participado deste trabalho (Seu Zé Grosso, Antônio Carranca, Ronei, Maurício, Gislei, Seu Fiinho, Jaílma, Joaquim, Neta, Miguel, Dona Pedrina, Seu Zé Moreira, Tunico, Alessandro, Dona Bela, Cezário, Seu Pedro, Dona Dalva (*in memorian*), Raimundo, Seu Osvaldo, Dona Laurinda e à todos os 75 informantes que participaram deste trabalho).

Agradeço muito a imensa ajuda do Newton Rodrigues durante o inventário florestal. Sem ele tudo teria sido muito mais difícil do que foi!

Ao meu orientador, Dr. Aldicir Scariot, pela orientação e apoio nos momentos mais necessários. Aos pesquisadores, funcionários e bolsistas da Embrapa Cenargen, por estarem sempre prontos a dialogar e contribuir com o que fosse necessário. À Joseane pela ajuda com as análises estatísticas, ao Sérgio por ter feito os mapas, ao João Xeba pelas identificações taxonômicas de material botânico, ao Gleidson pela ajuda com o material botânico, ao André pela ajuda no campo e ao Marcelo Brilhante por ter gentilmente cedido material para substituir as estacas queimadas no campo e por estar sempre disposto a ajudar! Ao Victor, Isabela, Xitão, Dannyel, Aelton, Brisly, Pâmela, Roberta, André, Daniel, Samantha, Raquel, Natália pela agradável convivência no Laboratório de Ecologia e Conservação da Embrapa.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida. Ao ISPN e União Européia pelo apoio financeiro concedido por meio do Programa Universidades e Comunidades no cerrado – UNICOM.

Ao Dr. Marcelo Alves Ramos do Lea-UFRPE por contribuir imensamente com o primeiro capítulo da dissertação! Agradeço a Letícia Zenóbia pela enorme boa vontade

em me ajudar com a análise dos dados etnobotânicos. À Renata, Laura, Rossano e Anthony por contribuírem com artigos de muito valor!

Agradeço muito a ajuda da professora Heloisa Miranda e suas valiosas contribuições para enriquecer o segundo capítulo desta dissertação! Aos demais professores do programa de pós graduação em ecologia e ciências florestais, em especial ao Edson, Mercedes, Helena, Mário, Hemerson, John, Manoel Cláudio e Felipe Ribeiro.

Agradeço imensamente à minha família querida (pais e irmãos), aos colegas da UnB, aos amigos da Nova Acrópole (por me ajudarem a ver sentido em todas as coisas) e à professora Jeanine Felfili (*in memoriam*), por ter me ensinado a amar o cerrado, sendo um exemplo de dedicação, entusiasmo e competência. Serei eternamente grata!

A todos vocês, obrigada pelas idéias, conversas e por terem feito parte desta importante etapa da minha vida!

| SUMÁRIO | Pág |
|---|------------|
| Lista de figuras..... | 8 |
| Lista de tabelas..... | 11 |
| Resumo..... | 12 |
| <i>Abstract</i> | 13 |
| INTRODUÇÃO GERAL | 15 |
| Referências..... | 20 |
| | |
| CAPÍTULO 1 - Fitossociologia da Reserva Legal de um Assentamento de Reforma Agrária no Cerrado | |
| Resumo..... | 22 |
| Introdução..... | 23 |
| Material e métodos..... | 24 |
| Resultados..... | 26 |
| Discussão..... | 28 |
| Conclusão..... | 34 |
| Agradecimento..... | 35 |
| Referências bibliográficas..... | 35 |
| | |
| CAPÍTULO 2 - Etnobotânica da Reserva Legal de um Assentamento de Reforma Agrária no Cerrado | |
| Resumo..... | 38 |

| | |
|---------------------------------|----|
| <i>Abstract</i> | 39 |
| Introdução..... | 41 |
| Material e métodos..... | 43 |
| Resultados..... | 48 |
| Discussão..... | 64 |
| Conclusão..... | 71 |
| Agradecimento..... | 73 |
| Referências bibliográficas..... | 73 |

**CAPÍTULO 3 - Dinâmica Populacional e Efeito do Fogo em *Eugenia dysenterica* DC.
na Reserva Legal de um Assentamento Agrário no Cerrado.**

| | |
|-------------------------|-----|
| Resumo..... | 79 |
| <i>Abstract</i> | 80 |
| Introdução..... | 81 |
| Material e Métodos..... | 83 |
| Resultados..... | 89 |
| Discussão..... | 98 |
| Conclusão..... | 105 |
| Agradecimento..... | 106 |
| Referências..... | 107 |

CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 112

Anexos

| | |
|--|-----|
| Anexo 1 – Questionário utilizado para o levantamento etnobotânico..... | 116 |
|--|-----|

Introdução geral

| | |
|--|-----------|
| Figura 1: Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina de Goiás – GO, Brasil. Mapa elaborado por Sérgio E. Noronha, Laboratório de Geoprocessamento, Embrapa Cenargen..... | 18 |
|--|-----------|

Capítulo 1

| | |
|---|-----------|
| Figura 1. Curva de espécies x área para o cerrado da reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, município de Planaltina de Goiás, GO..... | 27 |
|---|-----------|

Capítulo 2

| | |
|--|-----------|
| Figura 1. Soma do Valor de Uso das espécies em cada categoria de uso. A barra vertical representa o erro padrão..... | 49 |
| Figura 2. Uso madeireiro de <i>Qualea grandiflora</i> (como mourão de cerca) e <i>Sclerolobium paniculatum</i> (como suporte de barraco) no Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina de Goiás, GO..... | 49 |
| Figura 3. Perfil social dos 75 informantes do Projeto de Assentamento Itaúna, município de Planaltina de Goiás, GO..... | 57 |
| Figura 4: Distribuição das 22 espécies com Valor de Uso $\geq 0,1$ em função da Densidade relativa (DR), Frequência relativa (FR) e Dominância relativa (DoR)..... | 60 |
| Figura 5: Análise de componentes principais (PCA) de 34 espécies úteis da reserva legal do | |

Projeto de Assentamento Itáuna, Planaltina, GO. VU = valor de uso; DoR = dominância relativa; FR = frequência relativa; DR = densidade relativa; Byrs_verb = *Byrsonima verbascifolia*; 1 - Pter_Pube = *Pterodon pubescens*; Hanc_spec = *Hancornia speciosa*; Hyme_stig = *Hymenaea stigonocarpa*; Anno_cras = *Annona crassiflora*; Euge_dyse = *Eugenia dysenterica*; Stry_adst = *Stryphnodendron adstringens*; Sola_lyco = *Solanum lycocarpum*; 2 - Cary_bras = *Caryocar brasiliense*; Scle_pani = *Sclerolobium paniculatum*; 3 - Oura_hexa = *Ouratea hexasperma*; Kiel_cori = *Kielmeyera coriacea*; Pout_rami = *Pouteria ramiflora*; Byrs_cocc = *Byrsonima coccolobifolia*; Qual_gran = *Qualea grandiflora*; Sala_cras = *Salacia crassifolia*; Dalb_misc = *Dalbergia miscolobium*; 4 - Bowd_virg = *Bowdichia virgilioides*; Lafo_paca = *Lafoensia pacari*; Byrs_crass = *Byrsonima crassifolia*; Psid_laru = *Psidium laruotteanum*; Pali_rigi = *Palicourea rígida*; Stry_pseu = *Strychnos pseudoquina*; Dimo_molli = *Dimorphandra mollis*; Psid_myrs = *Psidium myrsinoides*; Sche_macr = *Schefflera macrocarpa*; Styr_ferr = *Styrax ferrugineus*; Voch_rufa = *Vochysia rufa*; Acos_dasy = *Acosmium dasycarpum*; Mach_opac = *Machaerium opacum*; Toco_form = *Tocoyena formosa*; Hima_obov = *Himatanthus obovatus*; Voch_thys = *Vochysia thyrsoidea*; Agon_bras = *Agonandra brasiliense*..... **63**

Capítulo 3

- Figura 1. Fruto e flores de *Eugenia dysenterica* na reserva legal do Projeto de Assentamento Itáuna, Planaltina, GO..... **85**
- Figura 2. Reserva legal (em amarelo) do Projeto de Assentamento Itáuna e unidades amostrais (pontos) demarcadas de acordo com a ocorrência de *Eugenia dysenterica*, na área queimada em 2010 (1) e protegida do fogo (2)..... **87**
- Figura 3. Distribuição de indivíduos reprodutivos de *Eugenia dysenterica* em classes de

| | |
|---|-----------|
| diâmetro (A) e altura (B), na reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina, GO, em 2009. Linhas verticais representam um erro padrão..... | 90 |
| Figura 4. Frequência relativa de indivíduos de <i>Eugenia dysenterica</i> (n = 245) distribuídos em classes de diâmetro (A) e altura (B), em 2,8 ha na reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina de Goiás, GO, em 2009..... | 91 |
| Figura 5. Frequência de indivíduos de <i>Eugenia dysenterica</i> distribuídos em classes de diâmetro nas áreas protegidas do fogo há um (n = 91) e 12 anos (n = 154) na reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina, GO, em 2009..... | 92 |
| Figura 6. Frequência de indivíduos de <i>Eugenia dysenterica</i> distribuídos em classes de diâmetro (A) e altura (B) na área não queimada da reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina, GO, em 2009 (n = 154) e 2010 (n = 168)..... | 93 |
| Figura 7. Incremento diamétrico anual (IDA) por classes de diâmetro, para a população de <i>Eugenia dysenterica</i> da reserva legal do PA Itaúna, Planaltina, GO, de 2009 a 2010. No retângulo, a linha horizontal indica a mediana, as bordas o primeiro e o terceiro quartis e a linha vertical os valores extremos..... | 94 |
| Figura 8. Indivíduo de <i>Eugenia dysenterica</i> após a queimada, com <i>topkill</i> e subsequente rebrota subterrânea, na reserva legal do PA Itaúna, Planaltina, GO..... | 96 |
| Figura 9. Flores queimadas de <i>Eugenia dysenterica</i> após a passagem do fogo na reserva legal do PA Itaúna, Planaltina, GO..... | 97 |
| Figura 10 – Distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro (A) e altura (B) antes do fogo (2009) e após o fogo (2010), na reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina, GO..... | 98 |

Capítulo 1

| | |
|---|-----------|
| Tabela 1. Fitossociologia do cerrado sentido restrito da reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, município de Planaltina de Goiás, GO..... | 29 |
|---|-----------|

Capítulo 2

| | |
|--|-----------|
| Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos e etnobotânicos das espécies arbóreas úteis na reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina de Goiás, GO..... | 50 |
| Tabela 2. Categorias de uso de espécies arbóreas do Projeto de Assentamento Itaúna (Planaltina de Goiás, GO), número de espécies e famílias botânicas presentes em cada categoria e total de informantes que citaram usos para cada categoria..... | 56 |
| Tabela 3. Influência de cinco variáveis socioculturais no total de usos e espécies utilizadas pelos informantes do Projeto de Assentamento Itaúna, município de Planaltina de Goiás, GO..... | 58 |
| Tabela 4. Correlação entre os parâmetros fitossociológicos e o Valor de Uso das espécies nas cinco categorias de uso..... | 60 |

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação existente entre a estrutura da comunidade arbórea e o uso das espécies da reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina, GO. Paralelamente, foi verificado se fatores sociais influenciam o uso de espécies arbóreas e avaliada a dinâmica e o efeito do fogo em uma população de *Eugenia dysenterica* DC., visando contribuir com o manejo da espécie cujo os frutos são utilizados pelos moradores do Assentamento Itaúna. Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas em 73% das residências e inventário florestal em 5,6 ha da reserva legal. A hipótese da aparência ecológica, de que o uso está relacionado com a disponibilidade de um recurso na área, foi testada, bem como a relação entre variáveis sociais e a quantidade de usos e espécies utilizadas pelos informantes. Para o levantamento populacional de *E. dysenterica* foram demarcadas 28 parcelas permanentes de 20 x 50 m. Os indivíduos foram marcados e medidos em 2009 e, após uma queimada acidental em parte da área, em 2010. Foram analisadas as taxas de mortalidade, recrutamento, incremento e crescimento populacional na área não queimada e a taxa de mortalidade, rebrota aérea, basal e/ou subterrânea (*Top kill*), e mudança na estrutura após a passagem do fogo na área queimada. A hipótese da aparência ecológica foi comprovada, apesar das correlações terem sido fracas. O gênero e a origem dos assentados influenciaram no uso de espécies arbóreas, sendo que as mulheres e os informantes com origem no bioma Cerrado tendem a utilizar mais espécies para usos medicinais e alimentícios, respectivamente. Sete espécies apresentaram elevado uso, apesar de serem raras na área: *Pterodon pubescens*, *Hancornia speciosa*, *Eugenia dysenterica*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Stryphnodendron adstringens*, *Solanum lycocarpum* e *Annona crassiflora*, devendo ser monitoradas em

longo prazo. *E. dysenterica* apresentou alta resiliência ao fogo, mantendo a sua estrutura populacional estável apesar da taxa de mortalidade na área queimada ter sido superior a da área não queimada. A reprodução sexuada e a altura dos indivíduos também foram afetadas pelo fogo, o que pode comprometer a regeneração e a estrutura da espécie em longo prazo, principalmente se eventos de queimas forem freqüentes.

Palavras-chave: etnoecologia, aparência ecológica, queimadas.

ABSTRACT

The objective of this work was to relate the use of tree species and plant resources in the preserved area of the Itaúna rural settlement in Planaltina, Goiás State. Simultaneously, the population dynamics and fire effect on its population were studied on *Eugenia dysenterica* DC. (Myrtaceae) populations, a tree whose edible fruits are harvested by the settlement community. Semi-structured interviews were conducted in 73% of households and 5.6 ha forest inventory, using random sampling, in the preserved area. The ecological appearance hypothesis, that the use is related to the availability of a resource in the area, was tested as well as the relationship between social variables and the number of uses and species used by informants. For the population survey of *E. dysenterica* 28 20 x 50m permanent plots were established. Individuals were marked and measured in 2009 and, after an accidental fire in part of the area, in 2010. We analyzed mortality rates, recruitment, size growth and population growth in the unburned area and the mortality rate, basal or underground sprouts (top kill), and change in the structure after the passage of fire in the burned area. The ecological appearance hypothesis was partially confirmed, although it does not hold for 14 out of

the 36 species cited as useful. Women use more medicinal species than men, and informants from cerrado use more food species. Seven species have high use, although they are rare in the area: *Pterodon pubescens*, *Hancornia speciosa*, *Eugenia dysenterica*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Stryphnodendron adstringens*, *Solanum lycocarpum* and *Annona crassiflora*, and must be monitored in the long run. Fruit harvest seems not to be affecting population structure of *E. dysenterica*, as recruitment remains high and stable growth rate. *E. dysenterica* had high resilience to fire, maintaining its stable population structure despite the increased mortality rate after the fire. Sexual reproduction and individual's height were affected by the fire, which can compromise the structure and regeneration of the species in the long run, especially if events of fire became frequent.

Key words: ethnoecology, ecological apparency, fires.

INTRODUÇÃO GERAL

Diante da crescente degradação ambiental, destruição de habitats e extinção de espécies, a legislação brasileira estabelece uma série de categorias de unidades de conservação e espaços protegidos visando preservar e conservar os recursos naturais remanescentes do país. A reserva legal é um espaço protegido previsto pelo Código Florestal Brasileiro (Lei 4771/65), podendo apenas ser utilizada sob regime de manejo florestal sustentável. Apesar de inicialmente essas reservas terem sido planejadas como reservas de “exploração florestal”, atualmente são consideradas como áreas voltadas ao “uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas (Metzger 2010) (incluído pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 2001).

O Brasil, até o final de 2009, possuía 8.562 Projetos de Assentamentos (PA) de reforma agrária, ocupando uma área de 842.294,46 km² (www.incra.gov.br, acessado em 20 de janeiro de 2011), o que equivale a 9,9% do território brasileiro. Considerando que todos os assentamentos, obrigatoriamente, conservam parte da área como reserva legal (que varia entre 20 e 80% da área, de acordo com o bioma), esse importante programa de governo tem também uma enorme relevância ambiental, além do impacto social. Garantir a conservação dessas áreas de reserva legal é uma forma de contribuir para que assentamentos de reforma agrária no Cerrado sejam vetores de um projeto amplo de melhoria das condições de vida dos agricultores e de conservação da biodiversidade e dos recursos naturais desse importante bioma (Carvalho 2006).

Assentamentos de reforma agrária no Distrito Federal e entorno contém populações rurais extremamente heterogêneas, formados por pessoas de diferentes regiões e culturas brasileiras, divididos em grupos de interesses específicos. Esse

desenraizamento parece ser um elemento comum ao campesinato brasileiro (Oliveira 2006). Diante dessa realidade, e considerando que a perda de diversidade biológica nas regiões tropicais é uma preocupação mundial (Tacher *et al.* 2002), identificar esses diferentes grupos de usuários de recursos naturais tem um importante papel no manejo e conservação dos recursos naturais (Byg & Balslev 2001).

Do ponto de vista cultural, o Cerrado é um bioma extremamente rico e ocupa uma vasta área, superior a 2 milhões de km². Possui mais de 12 mil espécies conhecidas pela ciência, sendo que muitas delas possuem potencial de uso (Almeida *et al.* 1998), seja para alimentação, plantas medicinais, usos madeireiros, forragem, artesanato, dentre outros. No entanto, a carência de informação acerca do manejo sustentável das espécies da flora pode gerar impactos negativos da coleta indiscriminada (Aquino *et al.* 2008).

Além da problemática do manejo sustentável, o aumento da frequência de queimadas também tem trazido consequências negativas para a vegetação lenhosa do Cerrado, reduzindo a densidade de indivíduos e eliminando espécies menos resistentes. Apesar das espécies possuírem estratégias adaptativas contra o fogo, nenhuma das 10 espécies arbóreas mais frequentes na área estudada por Sato *et al.* (1998) apresentaram 100% de sobrevivência após três queimadas bienais prescritas. Estudos sobre o efeito do fogo na ecologia populacional de espécies do Cerrado são necessários para entender a resiliência da vegetação do bioma à queimadas (Silva *et al.* 1991).

Compreendendo que o fogo antrópico exerce uma pressão sobre as plantas, quantificar esse impacto é uma forma de conhecer um aspecto relacionado com a conexão entre seres humanos e a vegetação. Essas informações se tornam ainda mais relevantes quando observamos que quase todos os aspectos presentes na interação homem-planta necessitam de estudos mais aprofundados, não apenas para expandir o

conhecimento científico, mas também para solucionar problemas práticos (Albuquerque & Lucena 2005).

Considerando que para entender a relação das pessoas com a natureza é necessário conhecer ambos (Begossi 1993), estudos etnobotânicos, fitossociológicos, de dinâmica populacional e do impacto de queimadas de origem antrópica podem levar ao entendimento de importantes aspectos da relação homem-planta. Nesse sentido, este estudo buscou investigar essa temática no município de Planaltina de Goiás, a cerca de 60 km do Distrito Federal.

O município de Planaltina de Goiás está localizado na bacia do Rio Maranhão, que vem sendo ameaçada pela expansão de núcleos urbanos, principalmente, devido a sua proximidade com Brasília, o que aumenta a pressão sobre as áreas remanescentes de Cerrado (INCRA 2008). O município é formado por três distritos: Planaltina, Córrego Rico e São Gabriel de Goiás (<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/goias/planaltina.pdf>). São Gabriel de Goiás possui cinco assentamentos de reforma agrária, dentre os quais o PA Itaúna, foco deste estudo (Figura 1). Este assentamento tem 4126,8 ha, com 25% de reserva legal (INCRA 2008), cuja vegetação é utilizada pela maioria das famílias que lá residem, principalmente para coleta de produtos florestais não madeireiros.

O objetivo geral desse estudo foi realizar um levantamento fitossociológico, para caracterizar a disponibilidade de plantas arbóreas da reserva legal, avaliar o uso das espécies pelos assentados e a relação deste com os parâmetros fitossociológicos e com as variáveis sociais e, finalmente, avaliar a dinâmica populacional e o impacto do fogo em *Eugenia dysenterica* DC., uma espécie importante para os assentados e com baixa densidade na área.

No capítulo um foi realizado um estudo fitossociológico na reserva legal do PA Itaúna. No capítulo dois, o resultado do levantamento etnobotânico em 73% das residências do assentamento foi correlacionado com os parâmetros fitossociológicos (densidade, frequência e dominância). Para quantificar os dados etnobotânicos foi calculado o Valor de Uso (VU), índice etnobotânico utilizado para estimar a importância das espécies para os usuários dos recursos. O VU foi calculado com dados obtidos através de listagem livre de espécies úteis, método já utilizado em muitos estudos etnobotânicos (p.ex. Lucena *et al.* 2007; Ferraz *et al.* 2006; Phillips & Gentry 1993).

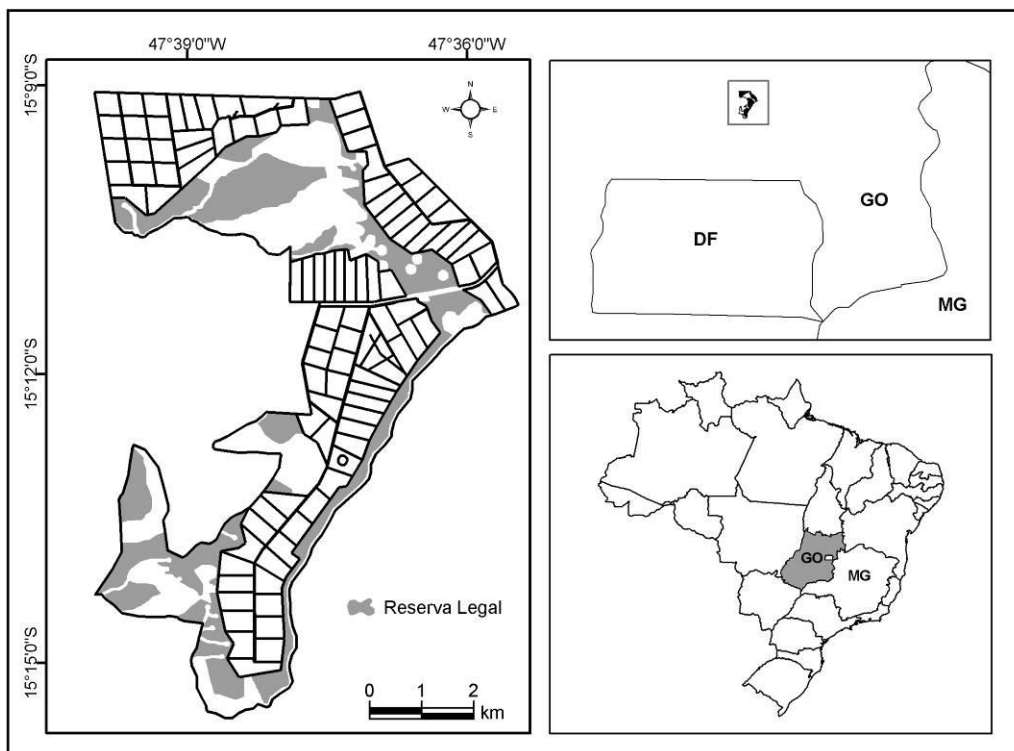


Figura 1: Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina de Goiás – GO, Brasil. Mapa elaborado por Sérgio E. Noronha, Laboratório de Geoprocessamento, Embrapa Cenargen.

Entrevistas também foram utilizadas para traçar um perfil sócio-cultural dos informantes e relacionar essas informações ao uso de espécies nativas. Com essas informações foi possível responder duas perguntas:

1. Existe relação entre os parâmetros fitossociológicos e o VU?
2. Variáveis sociais influenciam na quantidade de uso e de espécies arbóreas utilizadas por cada informante?

Em setembro de 2010, a reserva legal sofreu um incêndio florestal acidental, atingindo parte da área onde, desde 2009, estava sendo avaliada a dinâmica populacional de *Eugenia dysenterica*.

Dessa forma, no terceiro capítulo foi avaliada a estrutura e dinâmica populacional de *E. dysenterica* entre 2009 e 2010. Na área queimada, foram avaliadas a mudança na estrutura populacional, além das taxas de mortalidade, rebrota aérea, rebrota basal e/ou subterrânea. A produção de frutos em 2010 foi comparada entre indivíduos reprodutivos queimados e não queimados.

Por fim, nas considerações finais, foram apresentados os resultados mais importantes do trabalho, sugerindo futuras pesquisas para a região.

Referências bibliográficas

- ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. 2005. Can apparency affect the use of plants by local people in tropical forests? *Interciencia* 30(8): 506-511.
- ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. 1998. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina: Embrapa CPAC. 464p.
- AQUINO, F.G.; RIBEIRO, J.F.; GULIAS, A.P.S.M.; OLIVEIRA, M.C.; BARROS, C.J.S.; HAYES, K.M.; SILVA, M.R. 2008. Uso sustentável das plantas nativas do Cerrado: oportunidades e desafios. Pp. 95-123. In: Cerrado – desafio e oportunidades para o desenvolvimento sustentável. Parron, L.M.; Aguiar, L.M.S.; Duboc, E.; Oliveira-Filho, E.C.; Camargo, A.J.A.; Aquino, F.G. Embrapa cerrados, Planaltina-DF.
- BEGOSSI, A. 1993. Ecologia Humana: Um Enfoque das relações homem-ambiente. *Interciencia* 18(1): 121-132.
- BYG, A. & BALSLEV, H. 2001. Diversity and use of palms in Zahamena, eastern Madagascar. *Biodiversity and Conservation* 10: 951-970.
- CARVALHO, I.S.H. 2006. Desenvolvimento e Gestão Ambiental para Assentamentos Rurais no cerrado. III Encontro da ANPPAS. Brasília-DF.
- FERRAZ, J.S.F.; ALBUQUERQUE, U.P. & MEUNIER, I.M.J. 2006. Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do riacho do Navio, Floresta, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20(1): 125-134.
- INCRA – Instituto Nacional de Colonização e reforma agrária. Superintendência regional do DF e Entorno – SR-28/DFE. 2008. Plano de desenvolvimento do assentamento – PDA. Projeto de assentamento Itáuna. Município de Planaltina de Goiás. Brasília-DF.

- INCRA (Instituto Nacional de Colonização e reforma agrária). 2011. <http://www.incra.gov.br>, acessado em 20/01/2011.
- LUCENA, R.F.P.; ARAÚJO, E.L.; ALBUQUERQUE, U.P. 2007. Does the Local Availability of Woody Caatinga Plants (Northeastern Brazil) Explain Their Use Value? *Economic Botany*, 61(4): 347–361.
- METZGER, J.P. 2010. O Código Florestal tem base científica? *Conservação e Natureza*, 8(1), no prelo.
- OLIVEIRA, M.L.R. 2006. Um olhar sobre os assentamentos rurais no entorno do Distrito federal. *Caminhos de Geografia Uberlândia* 6(19): 102-112.
- PHILLIPS, O. & GENTRY, A.H. 1993. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. *Economic Botany* 47(1): 15-32.
- SATO, M.N.; GARDA, A.A.; MIRANDA, H.S. 1998. Effects of fire on the mortality of woody vegetation in Central Brazil. In: III International Conference on Forest Fire Research 14th Conference on fire and forest meteorology. Vol II, Pp. 1777-1784, Luso.
- SILVA, J.F.; RAVENTOS, J.; CASWELL, H.; TREVISAN, M.C. 1991. Population Responses to Fire in a Tropical Savanna Grass, *Andropogon Semiberbis*: A Matrix Model. *Journal of Ecology* 79(2): 345-355.
- TACHER, S.I.L.; RIVERA, J.R.A.; ROMERO, M.M.M.; FERNANDEZ, A.D. 2002. Caracterización del uso tradicional de la flora espontánea em la comunidad lacandona de lacanhá, Chiapas, México. *Interciencia* 27(10): 512-520.

Capítulo 1

FITOSSOCIOLOGIA DA RESERVA LEGAL DE UM ASSENTAMENTO DE REFORMA AGRÁRIA NO CERRADO

Resumo

Este estudo foi realizado na Reserva Legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina de Goiás, onde cerca de 1000 hectares de vegetação de Cerrado encontra-se em bom estado de conservação. O objetivo foi avaliar a composição florística e fitossociológica do cerrado sentido restrito, para subsidiar estudos etnobotânicos na área. Foram alocadas aleatoriamente 56 parcelas de 20 x 50 m onde foram medidos todos os indivíduos com diâmetro maior ou igual a 5 cm, obtidos a 0,30 m do solo. Foram amostradas 73 espécies distribuídas em 53 gêneros e 30 famílias. A família Leguminosae apresentou o maior número de espécies (15), seguida de Vochysiaceae (6), Calophyllaceae, Apocynaceae e Malpighiaceae (4). As espécies com maior índice de Valor de Importância foram *Qualea parviflora*, *Davilla elliptica*, *Sclerolobium paniculatum*, *Caryocar brasiliense*, indivíduos mortos, *Kielmeyera coriacea*, *Ouratea hexasperma*, *Pouteria ramiflora* e *Qualea grandiflora*. O índice de diversidade de Shannon ($H' = 3,4$) foi elevado e equivalente ao encontrado em fisionomias semelhantes que não sofrem pressão de uso. A densidade foi de 513 indivíduos por hectare e a área basal de 5,62 m² por hectare.

Introdução

O Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, possui elevada riqueza florística com mais de 12 mil espécies ocorrendo espontaneamente. A vegetação nativa do bioma vem sendo rapidamente substituída por pastagens, culturas agrícolas e núcleos urbanos. Essas atividades já levaram a destruição de 48% das áreas (www.mma.gov.br/portabio, acessado em 31 de agosto de 2010) originalmente cobertas por vegetação campestre, savânica e florestal, típicas do mosaico que compõem o Cerrado. Parte da vegetação nativa remanescente encontra-se em reservas legais, previstas pelo Código Florestal Brasileiro.

As reservas legais são áreas que visam à conservação e uso sustentável dos recursos naturais. Dessa forma, contribuem com a manutenção da biota e qualidade de vida de populações humanas da área rural, que utilizam diretamente os recursos dessas áreas. Apesar da grande importância desses recursos para essas pessoas e para a manutenção dos ecossistemas, ainda existem poucas informações para embasar o manejo de reservas legais em comunidades rurais, como em assentamentos de reforma agrária.

Estudos florísticos, fitossociológicos e fitogeográficos têm sido de extrema importância para avaliar a diversidade das áreas de cerrado (Libano & Felfili 2006). Além de fornecer informações importantes para a compreensão dos padrões biogeográficos do Cerrado (Felfili *et al.* 2002), a fitossociologia é uma ferramenta importante para subsidiar a determinação de áreas prioritárias para a conservação e o manejo sustentável, e vem sendo amplamente utilizada em pesquisas no Cerrado (Silva *et al.* 2002, Fonseca & Silva Júnior 2004).

Dentro da área dominada por vegetação típica do bioma Cerrado, a Bacia do alto Rio Maranhão abrange o limite norte do Distrito Federal (DF) e uma porção do estado de Goiás (municípios de Planaltina e Formosa) (Santana *et al.* 2005). Toda a Bacia passou a integrar a Área de Proteção Ambiental do Planalto Central com o Decreto Federal nº 9.468 de 10 de janeiro de 2002. Apesar disso a expansão de núcleos urbanos vem ameaçando a integridade desta bacia (Santana *et al.* 2005). Dentro dos limites da APA encontra-se o Projeto de Assentamento Itaúna, com cerca de 1000 hectares de cerrado sentido restrito mantidos como Reserva Legal em estado de conservação razoável.

Este estudo teve como objetivo avaliar a fitossociologia da comunidade arbórea da Reserva Legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina de Goiás, a fim de verificar os recursos existentes para o uso das famílias assentadas e contribuir para estudos etnobotânicos, valorização e manejo da vegetação nativa.

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado no Projeto de Assentamento (PA) Itaúna, no município de Planaltina de Goiás, distrito de São Gabriel (Norte: 15°09'02'' S, 47°39'56'' W; Sul: 15°15'34'' S, 47°38'34'' W; Oeste: 15°11'44'' S, 47°39'43'' W; Leste: 15°11'18'' S, 47°35'27'' W), com área total de 4126,8 ha (INCRA, 2008). O clima da região é do tipo Cwa, conforme a classificação de Köppen. A precipitação anual média é de 1500 mm, sendo que em 2009 foi de 1707 mm e em 2010 de 1429 mm, de acordo com dados

fornecidos pelo INMET, da estação meteorológica de Águas Emendadas, no Distrito Federal. A altitude no assentamento varia entre 975 e 1251 m. O período chuvoso dura de outubro a abril, seguido por um período seco de maio a setembro. Possui uma reserva legal com vegetação típica de cerrado sentido restrito que ocupa 25,6% da área do assentamento e encontra-se em razoável estado de conservação. Segundo Ribeiro e Walter (2008), o cerrado sentido restrito caracteriza-se pela presença de árvores baixas, tortuosas, variando entre 70% a 5% de cobertura arbórea e altura média de 2 a 8 metros.

O assentamento é formado por 100 famílias, oriundas das cinco regiões brasileiras, sendo que as primeiras chegaram à área em 1997, quando iniciou-se o acampamento. O assentamento, no entanto, só foi criado oficialmente em 2007 (portaria INCRA SR-28 nº. 35). A agricultura é a principal atividade realizada pelos assentados e os trabalhos coletivos no assentamento são inexpressivos, fato que tem sido observado em vários assentamentos da região do entorno do Distrito Federal.

Inventário florestal

Para realizar o levantamento fitossociológico foi realizado um inventário florestal, entre janeiro e junho de 2010, em 56 parcelas de 20 x 50 m (5,6 ha), alocadas aleatoriamente (Péllico Netto & Brena 1997) no cerrado sentido restrito da reserva legal do assentamento Itaúna. A intensidade de amostragem foi definida admitindo-se um erro de amostragem máximo de 20% da média estimada, com 95% de probabilidade de confiança, para capturar a variabilidade da comunidade arbórea. As parcelas foram georreferenciadas com GPS e, dentro delas, todos os indivíduos arbóreos com diâmetro ≥ 5 cm a uma altura de 0,30 m do solo tiveram o diâmetro medido com suta e a altura total com vara graduada. Os indivíduos foram identificados até o nível de espécie no

campo e os binômios científicos atualizados com a base de dados do *Missouri Botanical Garden* (<http://www.tropicos.org>).

Os parâmetros fitossociológicos (densidade, dominância e frequência - absolutos e relativos - e valor de importância) foram calculados, com o auxílio do programa Excel 2007, e utilizados para descrição da estrutura da comunidade arbórea. A diversidade florística da comunidade vegetal da Reserva Legal foi avaliada pelo Índice de Shannon (H'), através do programa MVSP versão 3.13 (Kovach, 2008). A suficiência amostral do levantamento fitossociológico foi obtida por meio do cálculo do erro amostral (Péllico Netto & Brena 1997). Para avaliar a abrangência florística do inventário florestal, foi elaborada a curva espécie-área.

Resultados

Foram encontradas 73 espécies, 53 gêneros e 30 famílias no inventário realizado na reserva legal do assentamento Itaúna (Tabela 1). Fabaceae (15 spp.), Vochysiaceae (6 spp.), Calophyllaceae, Apocynaceae e Malpighiaceae (4 spp.) foram as famílias com maior número de espécies, e representaram 55,2% dos indivíduos encontrados. Houve 15 famílias representadas por apenas uma espécie (Tabela 1). As famílias com maior densidade relativa foram Vochysiaceae (24,0%), Fabaceae (14,4%), Dilleniaceae (10,8) e Malpighiaceae (7,5%). *Qualea parviflora*, *Davilla elliptica*, *Sclerolobium paniculatum*, *Caryocar brasiliense*, indivíduos mortos, *Kielmeyera coriacea*, *Ouratea hexasperma*, *Pouteria ramiflora* e *Qualea grandiflora*, tiveram os maiores valores de importância (VI), e juntas respondem por 51,4% do VI total. A densidade e área basal por hectare foram 513 indivíduos e 5,62 m² (95% de confiabilidade), respectivamente, considerando as árvores vivas e mortas.

Os indivíduos mortos em pé representaram 5,3% da área basal e 4,17% do número total de indivíduos, ou a sexta posição no VI, similar a ambientes onde o fogo não ocorre com muita frequência, que fica em torno de 5% (Felfili *et al.* 2002), o que parece ser o caso de parte da reserva legal.

O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,4 (base e). As dez espécies com maior densidade representam 58,1% do total de indivíduos encontrados e as 50 espécies menos densas, 18,2% do total de indivíduos encontrados. Os gêneros mais bem representados foram *Kielmeyera* (quatro espécies), *Erythroxylum*, *Miconia*, *Byrsonima*, *Vochysia* e *Tabebuia* (três espécies).

Para a área basal da comunidade o erro estimado, a 95% de probabilidade, foi de 17,5% e para a densidade de 13,1%, sugerindo que a amostragem foi representativa da estrutura da área de cerrado amostrada. A curva espécie x área (Figura 1) sugere que a amostragem foi abrangente e suficiente para representar grande parte da riqueza florística da área.

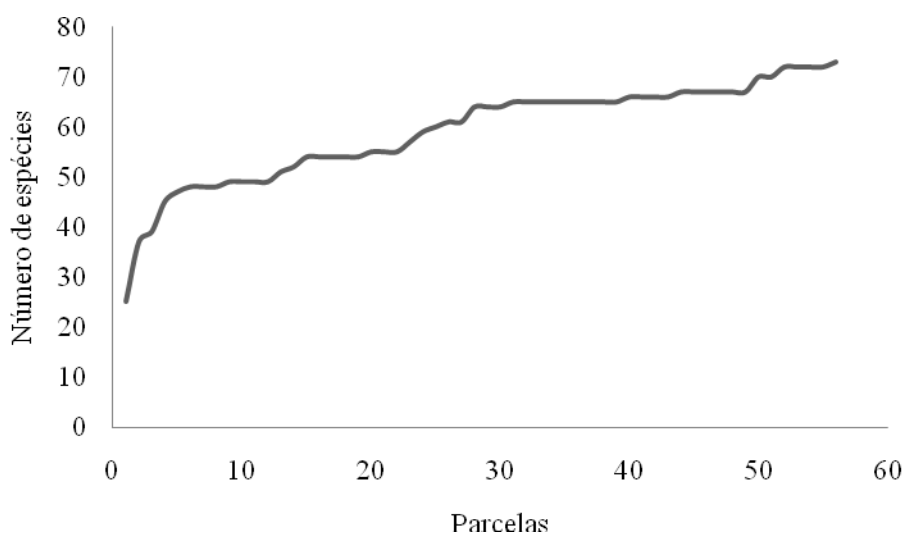


Figura 1. Curva de espécies x área para o cerrado da reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, município de Planaltina de Goiás, GO.

Discussão

O Cerrado da reserva legal do projeto de assentamento Itaúna tem elevada riqueza de árvores, comparável a outros cerrados do Brasil Central (Appolinario & Schiavini 2002; Balduino *et al.* 2005; Carvalho & Marques-Alves 2008; Silva *et al.* 2002). O índice de diversidade de Shannon também foi elevado e próximo ao encontrado em áreas de cerrado sentido restrito de uma unidade de conservação de proteção integral no Distrito Federal (Andrade *et al.* 2002), indicando que a reserva legal apresenta elevada diversidade florística, sendo necessárias ações que assegurem a manutenção desta riqueza.

Entretanto, a densidade (513 indivíduos por hectare) e dominância (5,62 m² por hectare) são inferiores aos 995 e 1964 ind ha⁻¹ e 6,63 e 13,28 m² ha⁻¹ encontradas em outros estudos realizados em áreas de cerrado sentido restrito (Balduino *et al.* 2005; Silva *et al.* 2002; Felfili *et al.* 2002; Miranda *et al.* 2006). Essa diferença pode ser devida parte das parcelas amostrais ocorrerem em áreas de cerrado ralo, uma subdivisão fisionômica do cerrado sentido restrito, com cobertura arbórea de 5% a 20% e altura média de 2 a 3 m (Ribeiro & Walter 2008). A presença de áreas de cerrado ralo, típico e denso na reserva legal fez com que o erro padrão de amostragem para densidade e área basal fosse mais alto do que o encontrado por outros autores (p.ex. Felfili *et al.* 2000), embora a composição florística seja semelhante.

Tabela 1. Fitossociologia do cerrado sentido restrito da reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, município de Planaltina de Goiás, GO.

| Espécie | Família | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | IVI |
|--|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <i>Qualea parviflora</i> Mart. | Vochysiaceae | 82.50 | 16.07 | 82 | 4.94 | 1.2227 | 21.77 | 42.78 |
| <i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil. | Diliniaceae | 53.04 | 10.33 | 68 | 4.08 | 0.3231 | 5.75 | 20.17 |
| <i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill. | Ochnaceae | 29.64 | 5.77 | 52 | 3.11 | 0.1682 | 3.00 | 11.88 |
| <i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc. | Calophyllaceae | 26.07 | 5.08 | 64 | 3.87 | 0.1698 | 3.02 | 11.97 |
| <i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel | Fabaceae | 25.54 | 4.97 | 54 | 3.22 | 0.5467 | 9.73 | 17.93 |
| Mortas | | 21.43 | 4.17 | 68 | 4.08 | 0.3000 | 5.30 | 13.557 |
| <i>Qualea grandiflora</i> Mart. | Vochysiaceae | 20.18 | 3.93 | 48 | 2.90 | 0.2195 | 3.91 | 10.74 |
| <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth | Malpighiaceae | 17.68 | 3.44 | 68 | 4.08 | 0.1314 | 2.34 | 9.87 |
| <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. | Sapotaceae | 16.96 | 3.30 | 55 | 3.33 | 0.2483 | 4.42 | 11.06 |
| <i>Caryocar brasiliense</i> St. Hil. | Caryocaraceae | 14.29 | 2.78 | 50 | 3.01 | 0.4730 | 8.42 | 14.21 |
| <i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) Rich. ex Juss. | Malpighiaceae | 12.32 | 2.40 | 46 | 2.79 | 0.0688 | 1.23 | 6.42 |
| <i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G. Don | Celastraceae | 11.96 | 2.33 | 50 | 3.01 | 0.1000 | 1.78 | 7.12 |
| <i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart. | Styracaceae | 9.64 | 1.88 | 36 | 2.15 | 0.1082 | 1.93 | 5.95 |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. | Fabaceae | 8.93 | 1.74 | 39 | 2.36 | 0.1624 | 2.89 | 6.99 |

| | | | | | | | | |
|---|-----------------|------|------|----|------|--------|------|------|
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne | Fabaceae | 8.75 | 1.70 | 38 | 2.26 | 0.0840 | 1.50 | 5.46 |
| <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville | Fabaceae | 7.50 | 1.46 | 30 | 1.83 | 0.0829 | 1.48 | 4.76 |
| <i>Vochysia elliptica</i> Mart. | Vochysiaceae | 7.32 | 1.43 | 34 | 2.04 | 0.0361 | 0.64 | 4.11 |
| <i>Connarus suberosus</i> Planch. | Connaraceae | 7.14 | 1.39 | 38 | 2.26 | 0.0382 | 0.68 | 4.33 |
| <i>Hancornia speciosa</i> Gomes | Apocynaceae | 6.79 | 1.32 | 39 | 2.36 | 0.0391 | 0.70 | 4.38 |
| <i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin | Araliaceae | 6.79 | 1.32 | 38 | 2.26 | 0.0651 | 1.16 | 4.74 |
| <i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil. | Erythroxylaceae | 6.61 | 1.29 | 41 | 2.47 | 0.0250 | 0.44 | 4.20 |
| <i>Psidium myrsinoides</i> O. Berg | Myrtaceae | 6.61 | 1.29 | 30 | 1.83 | 0.0380 | 0.68 | 3.79 |
| <i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker | Asteraceae | 6.43 | 1.25 | 21 | 1.29 | 0.0416 | 0.74 | 3.28 |
| <i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil. | Erythroxylaceae | 6.07 | 1.18 | 23 | 1.40 | 0.0253 | 0.45 | 3.03 |
| <i>Dimorphandra mollis</i> Benth. | Fabaceae | 5.36 | 1.04 | 30 | 1.83 | 0.0314 | 0.56 | 3.43 |
| <i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss. | Malpighiaceae | 5.36 | 1.04 | 21 | 1.29 | 0.0503 | 0.90 | 3.23 |
| <i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl. | Malvaceae | 5.36 | 1.04 | 27 | 1.61 | 0.0690 | 1.23 | 3.88 |
| <i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. | Apocynaceae | 5.00 | 0.97 | 25 | 1.50 | 0.0333 | 0.59 | 3.07 |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | Fabaceae | 5.00 | 0.97 | 39 | 2.36 | 0.0754 | 1.34 | 4.68 |
| <i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil. | Vochysiaceae | 4.64 | 0.90 | 16 | 0.97 | 0.0408 | 0.73 | 2.60 |

| | | | | | | | | |
|--|-----------------|------|------|----|------|--------|------|------|
| <i>Austroplenckia populnea</i> (Reissek) Lundell | Celastraceae | 4.11 | 0.80 | 20 | 1.18 | 0.0258 | 0.46 | 2.44 |
| <i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil | Loganiaceae | 4.11 | 0.80 | 29 | 1.72 | 0.0423 | 0.75 | 3.27 |
| <i>Kielmeyera speciosa</i> A. St.-Hil. | Calophyllaceae | 3.93 | 0.77 | 23 | 1.40 | 0.0383 | 0.68 | 2.84 |
| <i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart. | Erythroxylaceae | 3.93 | 0.77 | 20 | 1.18 | 0.0171 | 0.30 | 2.25 |
| <i>Miconia ferruginata</i> DC. | Melastomataceae | 3.57 | 0.70 | 21 | 1.29 | 0.0390 | 0.69 | 2.68 |
| <i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil. | Lythraceae | 3.39 | 0.66 | 16 | 0.97 | 0.0427 | 0.76 | 2.39 |
| <i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth. | Fabaceae | 2.50 | 0.49 | 13 | 0.75 | 0.0966 | 1.72 | 2.96 |
| <i>Vochysia rufa</i> Mart. | Vochysiaceae | 2.50 | 0.49 | 18 | 1.07 | 0.0260 | 0.46 | 2.02 |
| <i>Miconia chamissois</i> Naudin | Melastomataceae | 2.32 | 0.45 | 7 | 0.43 | 0.0160 | 0.28 | 1.17 |
| <i>Eugenia dysenterica</i> DC. | Myrtaceae | 2.14 | 0.42 | 14 | 0.86 | 0.0182 | 0.32 | 1.60 |
| <i>Annona crassiflora</i> Mart. | Annonaceae | 1.96 | 0.38 | 13 | 0.75 | 0.0177 | 0.31 | 1.45 |
| <i>Eremanthus glomerulatus</i> Less. | Asteraceae | 1.96 | 0.38 | 11 | 0.64 | 0.0059 | 0.10 | 1.13 |
| <i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev | Fabaceae | 1.96 | 0.38 | 16 | 0.97 | 0.0101 | 0.18 | 1.53 |
| <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. | Apocynaceae | 1.79 | 0.35 | 14 | 0.86 | 0.0173 | 0.31 | 1.52 |
| <i>Kielmeyera lathrophyton</i> Saddi | Calophyllaceae | 1.79 | 0.35 | 14 | 0.86 | 0.0185 | 0.33 | 1.54 |
| <i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke | Fabaceae | 1.79 | 0.35 | 13 | 0.75 | 0.0141 | 0.25 | 1.35 |

| | | | | | | | | |
|---|-----------------|------|------|----|------|--------|------|------|
| <i>Roupala montana</i> Aubl. | Proteaceae | 1.61 | 0.31 | 9 | 0.54 | 0.0163 | 0.29 | 1.14 |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth | Malpighiaceae | 1.43 | 0.28 | 9 | 0.54 | 0.0083 | 0.15 | 0.96 |
| <i>Palicourea rigida</i> Kunth | Rubiaceae | 1.43 | 0.28 | 11 | 0.64 | 0.0057 | 0.10 | 1.02 |
| <i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F. Macbr. | Fabaceae | 1.25 | 0.24 | 11 | 0.64 | 0.0199 | 0.35 | 1.24 |
| <i>Machaerium acutifolium</i> Vogel | Fabaceae | 1.25 | 0.24 | 9 | 0.54 | 0.0036 | 0.06 | 0.84 |
| <i>Rapanea guianensis</i> Aubl. | Myrsinaceae | 1.25 | 0.24 | 7 | 0.43 | 0.0093 | 0.17 | 0.84 |
| <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz | Nyctaginaceae | 1.25 | 0.24 | 2 | 0.11 | 0.0128 | 0.23 | 0.58 |
| <i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell | Nyctaginaceae | 1.07 | 0.21 | 9 | 0.54 | 0.0200 | 0.36 | 1.10 |
| <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore | Bignoniaceae | 0.71 | 0.14 | 5 | 0.32 | 0.0059 | 0.10 | 0.57 |
| <i>Neea theifera</i> Oerst. | Nyctaginaceae | 0.71 | 0.14 | 5 | 0.32 | 0.0034 | 0.06 | 0.52 |
| <i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. f. | Opiliaceae | 0.71 | 0.14 | 7 | 0.43 | 0.0028 | 0.05 | 0.62 |
| <i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K. Schum. | Rubiaceae | 0.71 | 0.14 | 7 | 0.43 | 0.0022 | 0.04 | 0.61 |
| <i>Vochysia thyrsoidea</i> | Vochysiaceae | 0.71 | 0.14 | 4 | 0.21 | 0.0130 | 0.23 | 0.58 |
| <i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl. | Bignoniaceae | 0.54 | 0.10 | 5 | 0.32 | 0.0022 | 0.04 | 0.47 |
| <i>Miconia burchellii</i> Triana | Melastomataceae | 0.54 | 0.10 | 2 | 0.11 | 0.0058 | 0.10 | 0.31 |

| | | | | | | | | |
|---|----------------|---------------|---------------|-------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Psidium laruotteanum</i> | Myrtaceae | 0.54 | 0.10 | 4 | 0.21 | 0.0027 | 0.05 | 0.37 |
| <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson | Apocynaceae | 0.36 | 0.07 | 2 | 0.11 | 0.0012 | 0.02 | 0.20 |
| <i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess. | Calophyllaceae | 0.36 | 0.07 | 2 | 0.11 | 0.0024 | 0.04 | 0.22 |
| <i>Diospyros burchellii</i> Hiern | Ebenaceae | 0.36 | 0.07 | 4 | 0.21 | 0.0027 | 0.05 | 0.33 |
| <i>Andira paniculata</i> Benth. | Fabaceae | 0.36 | 0.07 | 2 | 0.11 | 0.0012 | 0.02 | 0.20 |
| <i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Baill. | Fabaceae | 0.36 | 0.07 | 4 | 0.21 | 0.0033 | 0.06 | 0.34 |
| <i>Annona coriacea</i> Mart. | Annonaceae | 0.18 | 0.03 | 2 | 0.11 | 0.0008 | 0.01 | 0.16 |
| <i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson | Bignoniaceae | 0.18 | 0.03 | 2 | 0.11 | 0.0009 | 0.02 | 0.16 |
| <i>Terminalia fagifolia</i> Mart. | Combretaceae | 0.18 | 0.03 | 2 | 0.11 | 0.0022 | 0.04 | 0.18 |
| <i>Machaerium opacum</i> Vogel | Fabaceae | 0.18 | 0.03 | 2 | 0.11 | 0.0019 | 0.03 | 0.18 |
| <i>Mimosa clausenii</i> Benth. | Fabaceae | 0.18 | 0.03 | 2 | 0.11 | 0.0005 | 0.01 | 0.15 |
| <i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns | Malvaceae | 0.18 | 0.03 | 2 | 0.11 | 0.0041 | 0.07 | 0.21 |
| <i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil. | Solanaceae | 0.18 | 0.03 | 2 | 0.11 | 0.0009 | 0.02 | 0.16 |
| Total | | 513.21 | 100.00 | 1661 | 100 | 5.6158 | 100.00 | 300.00 |

Intervalo de Confiança (ind/ha) para densidade - IC = P [513 ± 67] = 0,95

Intervalo de Confiança (m²/ha) para área basal- IC = P [5,62 ± 0,98] = 0,95

A família Vochysiaceae, com 117,9 ind ha⁻¹, também foi a mais densa em outros estudos no Cerrado (Appolinario & Schiavini 2002; Silva *et al.* 2002). Leguminosae foi a mais importante família em número de espécies, similar ao encontrado por outros autores em áreas em bom estado de conservação no Cerrado (p. ex. Appolinario & Schiavini 2002; Balduino *et al.* 2005; Carvalho & Marques-Alves 2008; Felfili *et al.* 2002; Saporetti Júnior *et al.* 2003; Silva *et al.* 2002), o que indica que a reserva legal do assentamento Itaúna possui composição florística similar a áreas bem conservadas.

Qualea grandiflora e *Qualea parviflora* também estiveram entre as espécies de maior VI em áreas de Cerrado preservadas (Appolinario & Schiavini 2002; Balduino *et al.* 2005; Carvalho & Marques-Alves 2008; Silva *et al.* 2002). Espécies de Vochysiaceae acumulam alumínio, e por isso apresentam altos valores de importância nas comunidades nativas em solos distróficos, talvez devido a uma vantagem competitiva (Haridasan 2000).

Conclusão

Embora a reserva legal do PA Itaúna apresente um bom estado de conservação, outros estudos com ênfase ecológica na região são necessários para que iniciativas futuras, como recuperação de áreas degradadas ou elaboração de um plano de manejo para a reserva legal, não sejam inviabilizadas.

Agradecimentos

Às famílias do assentamento Itaúna pela hospitalidade, apoio e participação no projeto;
Ao Newton Rodrigues pelas identificações das espécies e apoio no inventário florestal;
Ao ISPN e União Europeia pelo apoio financeiro concedido através do Programa Universidades e Comunidades no Cerrado – UNICOM; À CAPES pela bolsa concedida a primeira autora; Ao André Coutinho pelo apoio nos trabalhos de campo.

Referências bibliográficas

- ANDRADE, L.A.Z., FELFILI, J.M. & VIOLATTI, L. 2002. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. *Acta Botanica Brasilica* 16(2): 225-240.
- APPOLINARIO, V. & SCHIAVINI, I. 2002. Levantamento fitossociológico de espécies arbóreas de Cerrado (stricto sensu) em Uberlândia – Minas Gerais. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer* 10: 57-75.
- BALDUINO, A.P.C.; SOUZA, A.L.; MEIRA NETO, J.A.A.; SILVA, A.F. & SILVA JÚNIOR, M.C. 2005. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba-MG. *Revista Árvore* 29(1): 25-34.
- PÉLLICO NETTO, S. & BRENA, D. A. 1997. Inventário florestal. Curitiba. 316p.
- CARVALHO, A.R. & MARQUES-ALVES, S. 2008. Diversidade e índice sucessional de uma vegetação de Cerrado *sensu stricto* na Universidade Estadual de Goiás-UEG, Campus de Anápolis. *Revista Árvore* 32(1): 81-90.

- FELFILI, J.M., NOGUEIRA, P.E., SILVA JÚNIOR, M.C., MARIMON, B.S. & DELITTI, W.B.C. 2002. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa – MT. *Acta Botanica Brasilica* 16(1): 103-112.
- FONSECA, M.S.; SILVA JÚNIOR, M.C. 2004. Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de Cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. *Acta Botânica Brasilica* 18(1): 19-29.
- INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Superintendência regional do DF e Entorno – SR-28/DFE. 2008. Plano de desenvolvimento do assentamento – PDA. Projeto de assentamento Itáuna. Município de Planaltina de Goiás. Brasília-DF.
- HARIDASAN, M. 2000. Nutrição mineral de plantas nativas do cerrado. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 12(1):54-64.
- KOVACH, W.L., 2008. MVSP – A Multivariate Statistical Package for Windows, versão 3.13q. Kovach Computing Services, Wales, Reino Unido.
- LIBANO, A.M. & FELFILI, J.M. 2006. Mudanças temporais na composição florística e na diversidade de um cerrado *sensu stricto* do Brasil Central em um período de 18 anos (1985-2003). *Acta Botanica Brasilica* 20(4): 927-936.
- MIRANDA, I.S., ALMEIDA, S.S. & DANTAS, P.J. 2006. Florística e estrutura de comunidades arbóreas em cerrados de Rondônia, Brasil. *Acta Amazônica* 36(4): 419-430.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2010. <http://www.mma.gov.br/portallbio>, acessado em 31/08/2010.

- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. 2008. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P.; Ribeiro, J. F. Cerrado – Ecologia e flora. Planaltina: Embrapa Cerrados. Pp. 151-212.
- SANTANA, O.A.; ANJOS, H.O.; CARDOSO, E.; TANAJURA, E.V.; BERLINCK, C.N.; SANTOS, F.H.; GONÇALVES, R.G.; ENCINAS, J.I. 2005. Bacia do Maranhão: Diagnóstico das Áreas Preservadas utilizando técnicas de geoprocessamento. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, INPE, p. 1977-1987.
- SAPORETTI JUNIOR, A.W.; MEIRA NETO, J.A.A. & ALMADO, R.P.2003. Fitossociologia de cerrado sensu stricto no município de Abaeté-MG. Revista *Árvore* 27(3): 413-419.
- SILVA, L.O.; COSTA, D.A.; ESPÍRITO SANTO FILHO, K.; FERREIRA, H. D. & BRANDÃO, D. 2002. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado sensu stricto no parque estadual da serra de Caldas Novas, Goiás. *Acta botanica brasílica* 16(1): 43-53.
- Silva, C.S.P. 2007. As plantas medicinais no município de Ouro Verde de Goiás, GO, Brasil: Uma abordagem etnobotânica. Dissertação de mestrado em botânica. Universidade de Brasília.

Capítulo 2

ETNOBOTÂNICA QUANTITATIVA DA RESERVA LEGAL DE UM ASSENTAMENTO DE REFORMA AGRÁRIA NO CERRADO

RESUMO

Reservas legais fornecem recursos vegetais para populações humanas, contribuindo para a subsistência e gerando renda para muitas famílias. Com o objetivo de testar a hipótese da aparência ecológica, que considera a existência de uma relação entre o uso das espécies e suas abundâncias e dominâncias, e avaliar a influência de fatores sociais (idade, gênero, origem, escolaridade e tempo de residência) na utilização dos recursos vegetais arbóreos, foi realizado um levantamento etnobotânico no Projeto de Assentamento Itaúna, município de Planaltina de Goiás (15°09'02'' S – 47°39'56'' W), Estado de Goiás, Brasil. Os parâmetros fitossociológicos foram obtidos por meio de um inventário florestal, realizado em 56 parcelas de 20 x 50 m, que incluiu todos os indivíduos com diâmetro a 30 cm do solo ≥ 5 cm. O levantamento etnobotânico foi realizado através de entrevistas semi-estruturadas com 75 assentados (73 residências) em um universo amostral de 100 residências. Houve correlação positiva e fraca entre o Valor de Uso e os parâmetros fitossociológicos. A análise de componentes principais (PCA) mostrou que sete espécies apresentam elevado valor de uso e reduzidos valores de densidade, dominância e frequência (*Pterodon pubescens*, *Hancornia speciosa*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Eugenia dysenterica*, *Annona crassiflora*, *Stryphnodendron adstringens* e *Solanum lycocarpum*). Dezenove espécies apresentaram relação positiva

entre o uso e seus parâmetros fitossociológicos. Mulheres utilizam mais os recursos da categoria medicinal e os informantes com origem no Cerrado, tendem a utilizar mais espécies para alimentação. A relação entre o padrão estrutural da vegetação e o valor de uso difere entre as espécies da reserva legal, indicando que deve se ter mais atenção àquelas espécies muito utilizadas e pouco abundantes e dominantes. A partir dessas informações sugere-se a realização de estudos específicos com estas sete espécies para avaliar suas respostas ao uso pelos assentados e possíveis mecanismos para o manejo.

Palavras-chave: etnobotânica, aparência ecológica, fitossociologia, Cerrado.

ABSTRACT

Preserved areas provide plant resources for human populations, contributing for livelihoods and families income. To test the ecological appearance hypothesis, that there is positive relationship between species visibility and use, and to evaluate the influence of social factors (age, gender, origin, educational level and residence time) in the use of tree resources, phytosociological inventory and ethnobotanical survey were conducted in the preserved area of the Itaúna rural settlement in Planaltina, (15 ° 09'02"S - 47 ° 39'56"W), Goiás State, Central Brazil. To obtain the phytosociological parameters, the height and diameter were measured of all trees with a diameter at 30 cm above soil level and height \geq 5 cm in 56 20m x 50m plot. The ethnobotanical survey was conducted using semi-structured interviews with 75 people (73 households) in a sample universe of 100 residences. There was a weak positive correlation between the use value and the phytosociological parameters. The principal component analysis (PCA) showed that seven species have high use value and low density, dominance and frequency (*Pterodon*

pubescens, *Hancornia speciosa*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Eugenia dysenterica*, *Annona crassiflora*, *Stryphnodendron adstringens* and *Solanum lycocarpum*). Nineteen species showed a positive relationship between use and their phytosociological parameters. Women use more medicinal resources and the informants from the Cerrado tend to use more tree species for food. The relationship between vegetation structure and use value differ among species in the preserved area, indicating that more attention should be paid to those more intensively used. It is suggested studies with the seven species to assess their response under human pressure and possible mechanisms for management.

Keywords: ethnobotany, ecological apparency, phytosociology, Cerrado.

Introdução

A etnobotânica tem como principal objetivo compreender a interação existente entre populações humanas e a vegetação, sendo fundamental para esta compreensão revelar os contextos sociais e ecológicos que influenciam o valor das plantas para as pessoas (Lawrence *et al.* 2005). Nesse sentido, dados florísticos e ecológicos são muito importantes por que podem contribuir para um melhor entendimento da dinâmica da relação pessoas-recursos vegetais (Albuquerque *et al.* 2005). Essas informações podem servir para o planejamento de uso dos recursos promovendo os meios de vida e a conservação da biodiversidade.

Phillips & Gentry (1993a) foram pioneiros nas pesquisas que relacionam a importância de espécies vegetais utilizadas por populações humanas, medida através do índice Valor de Uso (VU), com sua densidade, dominância e frequência em uma área de floresta na Amazônia peruana (Phillips & Gentry 1993b), baseando-se na hipótese da aparência ecológica. Essa hipótese, proposta por Feeny (1976) para estudos de herbivoria, sugere que a suscetibilidade de uma planta ser consumida por seus predadores é influenciada também pela sua abundância na comunidade. E para referir-se às plantas abundantes, o autor utilizou o termo “aparente” significando visível, evidente. Dessa forma, uma espécie com alta dominância e disponibilidade na vegetação tende a obter os maiores valores de uso, que é uma medida de importância relativa (Lucena 2009). Em etnobotânica, refutar ou corroborar tal hipótese pode iluminar o debate teórico sobre as possíveis influências de fatores ambientais nas culturas (Phillips & Gentry 1993b). A hipótese da aparência ecológica, em contexto etnobotânico, foi testada em busca de variáveis capazes de predizerem o VU das espécies (por exemplo,

Phillips & Gentry 1993b; Lawrence *et al.* 2005; Galeano 2000; Ferraz *et al.* 2006; Lucena 2009; La Torre-Cuadros & Islebe 2003).

Além da abundância e dominância das espécies na área, outros fatores afetam o conhecimento das pessoas sobre as plantas que utilizam: econômicos, sociais e culturais, que agem de diferentes formas em diferentes culturas (Albuquerque & Hanazaki 2006). Com relação a esses fatores, é possível agrupar as pessoas de uma sociedade e identificar os grupos que são mais dependentes de recursos naturais, tendo importância prática para a conservação (Byg & Balslev 2001) e manejo desses recursos. A relação entre grupos sociais e uso dos recursos naturais tem sido encontrada em algumas regiões brasileiras (por exemplo, Begossi *et al.* 2002, Lawrence *et al.* 2005, Luoga *et al.* 2000), sugerindo que as estratégias conservacionistas devem ser distintas entre os diversos grupos de usuários de recursos.

Dessa forma, compreender as variáveis que estão relacionadas com o uso de espécies arbóreas pode contribuir para a manutenção da vegetação dos biomas que vem sendo rapidamente substituída para outros usos. Um exemplo disso é o Cerrado, a savana mais rica do mundo em espécies e o segundo maior bioma brasileiro, que é um hotspot mundial de biodiversidade, com elevado endemismo e alta taxa de desmatamento (Myers *et al.* 2000). No Cerrado nascem os rios que abastecem as três principais bacias hidrográficas do Brasil (São Francisco, Amazonas e Paraná) e abriga 12.070 espécies de plantas com alto nível de endemismo (34,9%) (Forzza *et al.* 2010). A vegetação nativa tem sido removida para dar espaço à agricultura de grãos e à pecuária, voltadas principalmente à exportação, a tal ponto que 48,5% da vegetação já havia sido destruída até 2008 (www.mma.gov.br/portaltbio, acessado em 31 de agosto de 2010), sendo desconhecida da área remanescente quanto está degradado devido ao uso insustentável (Scariot 2011).

Nas duas últimas décadas um significativo número de assentamentos agrários para agricultores sem terra tem sido implantado no Cerrado. O estado de Goiás e o Distrito Federal, ao final de 2009, possuíam 442 projetos de assentamentos de reforma agrária, ocupando área de 11.289,54 km² (www.incra.gov.br, acessado em 20 de janeiro de 2011). No entanto, faltam informações sobre o uso que esses agricultores fazem da biodiversidade das áreas de reserva legal dos assentamentos e do conhecimento que detém, o que é de particular importância por originarem-se das várias regiões brasileiras, com distintas experiências e conhecimentos no uso das plantas.

Neste cenário com alta biodiversidade, intenso desmatamento e degradação e grande variação na composição social e cultural dos assentados é fundamental entender como está distribuído o conhecimento e como se dá o uso da biodiversidade pelas populações humanas.

Estudos envolvendo a hipótese da aparência e a relação entre fatores sociais e o uso de plantas em assentamentos de reforma agrária no Cerrado são inexistentes e podem contribuir para melhorar a compreensão da relação entre assentados e espécies vegetais da reserva legal e, conseqüentemente, com a conservação desses remanescentes de vegetação. Considerando que o conhecimento dessas relações pode desempenhar papel fundamental na manutenção e manejo da biodiversidade e no planejamento dos assentamentos da região, os objetivos deste trabalho foram:

- (i) Testar a hipótese da aparência ecológica; e
- (ii) Avaliar a influência de fatores sociais no uso de espécies arbóreas.

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado no Projeto de Assentamento (PA) Itaúna, no município de Planaltina de Goiás, distrito de São Gabriel (Norte: 15°09'02'' S, 47°39'56'' W; Sul: 15°15'34'' S, 47°38'34'' W; Oeste: 15°11'44''S, 47°39'43'' W; Leste: 15°11'18'' S, 47°35'27'' W), com área total de 4126,8 ha (INCRA, 2008). O clima da região é do tipo Cwa, conforme a classificação de Köppen. A precipitação anual média é de 1500 mm, sendo que em 2009 foi de 1707 mm e em 2010 de 1429 mm, de acordo com dados fornecidos pelo INMET, da estação meteorológica de Águas Emendadas, no Distrito Federal. A altitude no assentamento varia entre 975 e 1251 m. O período chuvoso dura de outubro a abril, seguido por um período seco de maio a setembro. Possui uma reserva legal com vegetação típica de cerrado sentido restrito que ocupa 25,6% da área do assentamento e encontra-se em razoável estado de conservação. Segundo Ribeiro e Walter (2008), o cerrado sentido restrito caracteriza-se pela presença de árvores baixas, tortuosas variando entre 70% a 5% de cobertura arbórea e altura média de 2 a 8 metros.

O assentamento é formado por 100 famílias, oriundas das cinco regiões brasileiras, sendo que as primeiras chegaram à área em 1997, quando iniciou-se o acampamento. O assentamento, no entanto, só foi criado oficialmente em 2007 (portaria INCRA SR-28 n°. 35). A agricultura é a principal atividade praticada pelos assentados e os trabalhos coletivos no assentamento são inexpressivos, fato que tem sido observado em vários assentamentos da região do entorno do Distrito Federal.

Levantamento de dados

Para testar a hipótese da aparência ecológica foram utilizados os dados fitossociológicos (Tabela 1), obtidos através de um inventário florestal realizados em 56 parcelas de 20 x 50m, alocadas aleatoriamente, perfazendo uma área amostral total de 5,6 ha. No inventário foram registrados todos os indivíduos arbóreos com diâmetro do caule a 0,30 m do solo maior ou igual a 5 cm. Para testar a hipótese da aparência, foram utilizados os parâmetros relativos: densidade, dominância e frequência.

Para obter informações sobre os usos das plantas arbóreas que ocorrem na reserva legal e o perfil social dos informantes, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas e listagem livre de espécies úteis da reserva legal com os assentados, entre abril e agosto de 2010. As entrevistas abordaram questões referentes a dados sócio-culturais, como a escolaridade, tempo de residência no assentamento, município em que nasceu, idade e sexo. Com esses dados foram exploradas diferenças na quantidade de usos e de espécies utilizadas entre pessoas de diferentes idades, gêneros, graus de escolaridade, tempo de residência no assentamento e biomas de origem.

Ao todo 75 pessoas, de 73 famílias do assentamento, foram entrevistadas. Todas as 100 residências do assentamento foram visitadas, mas em 27 delas os moradores não estavam presentes durante a visita. As plantas citadas nas entrevistas foram coletadas com o auxílio de três informantes-chave, depositadas no Herbário CEN, da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN) e identificadas por especialistas, técnicos e por comparações com amostras do herbário. A nomenclatura foi conferida através da base de dados do *Missouri Botanical Garden* (<http://www.tropicos.org>). Após a conclusão das entrevistas, foram utilizadas exsicatas e fotografias como estímulos visuais com os informantes que citaram espécies que apresentaram

homônima (um mesmo nome popular para designar plantas de espécies diferentes): *Byrsonima verbascifolia*, *Byrsonima crassifolia*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Pterodon pubescens*, *Bowdichia virgilioides*, *Machaerium opacum*, *Dalbergia miscolobium*, *Psidium laruotteanum* e *Psidium myrsinoides*. Embora o uso de estímulos fora do contexto original da planta, como exsicatas e fotografias, às vezes possa dificultar a identificação da espécie pelos informantes (Medeiros *et al.* 2008), este recurso foi importante neste trabalho por permitir que as análises fossem realizadas em nível de espécie e não apenas de gênero ou etnoespécie.

Análise de dados

As plantas citadas nas entrevistas foram agrupadas em cinco categorias de uso, comumente adotadas em estudos etnobotânicos: alimentação, combustível, construção, medicinal e veterinária.

O VU foi calculado para cada espécie, família botânica, categoria de uso e para cada espécie em cada categoria de uso, através dos índices propostos por Phillips & Gentry (1993a), modificado por Rossato *et al.* (1999) e Galeano (2000): $VUs = \sum Us \cdot ni^{-1}$; $VUc = \sum VUsc$; $VUsc = \sum Usc \cdot ni^{-1}$, onde VUs é o valor de uso para cada espécie, Us é o número de usos mencionados para cada espécie; ni é o número total de informantes; VUc é o valor de uso de uma categoria; VUsc é o valor de uso de cada espécie na categoria; Usc é o número de usos mencionados para cada espécie na categoria. O VU de cada família botânica foi calculado através da soma dos valores de uso das espécies daquela família (Galeano 2000). Para minimizar as limitações do VU, indicadas por Stagegaar *et al.* (2002), que sugeriu que o aumento das estimativas pode estar relacionado com usos potenciais nunca realizados, foi solicitado que os informantes

citassem as espécies da reserva legal que utilizavam e não somente conheciam. A diferença entre as categorias de uso foi testada através do teste de Kruskal-Wallis. As espécies herbáceas, arbustivas, exóticas e as palmeiras citadas não foram incluídas nas análises.

Devido à ausência de normalidade dos dados, para verificar a relação entre a quantidade de espécies e de usos citados por informante e as variáveis escolaridade e total de anos em que residem no assentamento, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. A diferença no número de citações de uso e de espécies entre assentados com origem em diferentes biomas, diferentes gêneros e idades foi avaliada utilizando-se o teste U de Mann Whitney. Para estas análises foi utilizado o programa Bioestat, versão 4.0 (Ayres *et al.* 2005).

Para avaliar a possível correlação entre o uso das plantas arbóreas e sua disponibilidade no ambiente (hipótese da aparência ecológica), expressa pelos parâmetros fitossociológicos, foi utilizado o teste de correlação de Spearman, utilizando o programa Bioestat, versão 4.0 (Ayres *et al.* 2005). Para isso foram desconsideradas as espécies citadas como úteis, mas não amostradas pelo inventário florestal. A análise de correlação foi realizada considerando-se o VU de cada espécie e o VU das espécies em cada categoria de uso individualmente. Não foi possível realizar análise de regressão devido a ausência de normalidade dos dados. Para verificar a influência dos parâmetros fitossociológicos e do VU na formação de grupos de espécies similares foi realizada uma análise multivariada de componentes principais (PCA) com o programa R (R Development Core Team 2008) e o pacote Vegan (Oksanen *et al.* 2008). Nessa análise não foram incluídas as espécies que não são utilizadas pelos assentados e ocorrem na reserva legal e aquelas que são utilizadas, mas não ocorreram no inventário florestal. A PCA pode ser considerada como uma ferramenta de compressão, que permite diminuir a

dimensionalidade da matriz de dados, facilitando, conseqüentemente, a sua visualização (Zimmermann *et al.* 2008)

Resultados

Uso dos recursos

Os informantes citaram 48 espécies úteis, distribuídas em 42 gêneros e 24 famílias, sendo que 36 dessas espécies ocorreram no inventário florestal da reserva legal. As outras espécies citadas (12) não foram amostradas por serem raras na área, ocorrerem em matas de galeria ou apresentarem, em geral, baixo porte, não atingindo o limite mínimo de inclusão utilizado no inventário florestal. Dentre as espécies citadas, 61,2% foram mencionadas como de uso medicinal 57,1% combustível, 32,6% alimentício, 32,6% veterinário e 22,4% construção (Tabela 2). A categoria com maior VU (Figura 1) foi a alimentícia (VU=5,1), que se destacou significativamente em relação às demais (H=15,9; $p<0.01$), com 40,1% dos usos citados. O fruto é a parte da planta mais utilizada pelos informantes (49,8%; H=20,8; $p=0.0009$), seguida da madeira (23%; Figura 2) e casca/entrecasca (15,5%).

A família Fabaceae teve o maior número de espécies consideradas úteis (11 spp.) e o maior número de citações de uso (36,7%), seguida por Apocynaceae (10,1%), Malpighiaceae (8,5%), Caryocaraceae (7,9%) e Myrtaceae (7,7%). Os recursos do Cerrado são utilizados principalmente para consumo familiar e a eventual comercialização é feita somente para frutos de *Annona crassiflora* e *Pterodon pubescens* em feiras próximas, por apenas 5,3% dos informantes.

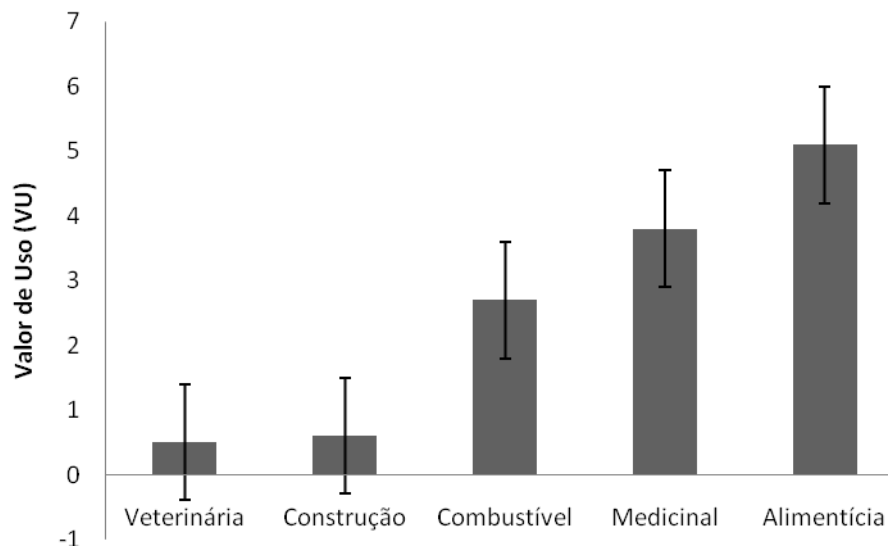


Figura 1. Soma do Valor de Uso das espécies em cada categoria de uso. A barra vertical representa o erro padrão.



Figura 2. Uso madeireiro de *Qualea grandiflora* (como mourão de cerca) e *Sclerolobium paniculatum* (como suporte de barraco) no Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina de Goiás, GO.

Tabela 1: Parâmetros fitossociológicos e etnobotânicos das espécies arbóreas úteis na reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina de Goiás, GO.

| Família / Espécie | Nome popular (Voucher) | Usos | VU | Nº | DR | FR | DoR |
|---|--------------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| <i>Annonaceae</i> | | | | | | | |
| <i>Annona crassiflora</i> Mart. | Araticum/articum (VPT #56) | A | 0.8 | 52 | 0.38 | 0.75 | 0.31 |
| <i>Apocynaceae</i> | | | | | | | |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A. DC. | Pereira (VPT #57) | C, M | 0.0 | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| <i>Hancornia speciosa</i> Gomes | Mangaba (VPT #41) | A, L, M | 1.2 | 61 | 1.32 | 2.36 | 0.70 |
| <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson | Pau de leite/tiborna (VPT #59) | M | 0.0 | 1 | 0.07 | 0.11 | 0.02 |
| <i>Araliaceae</i> | | | | | | | |
| <i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin | Mandiocão (VPT #6) | V, L | 0.1 | 4 | 1.32 | 2.26 | 1.16 |
| <i>Bignoniaceae</i> | | | | | | | |
| <i>Zeyheria montana</i> Mart. | Bolsa de pastor (VPT #43) | M | 0.0 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Calophyllaceae

Kielmeyera coriacea Mart. & Zucc. Pau santo (VPT #24) V 0.0 1 5.08 3.87 3.02

Caryocaraceae

Caryocar brasiliense St. Hil. Pequi (VPT #53) A, M 1.0 69 2.78 3.01 8.42

Celastraceae

Salacia crassifolia (Mart. ex Schult.) G. Bacupari/saputá (VPT #54) A, L 0.4 28 2.33 3.01 1.78
Don

Combretaceae

Terminalia argentea Mart. Capitão (VPT #29) M 0.0 1 0.00 0.00 0.00

Diliniaceae

Davilla elliptica A. St.-Hil. Sambaibinha (VPT #7) V, M 0.1 3 10.33 4.08 5.75

Euphorbiceae

Croton urucurana Baill. Sangue de Cristo (VPT #15) M 0.0 1 0.00 0.00 0.00

Fabaceae

Acosmium dasycarpum (Vogel) Yakovlev Unha d'anta (VPT #11) V e M 0.1 4 0.38 0.97 0.18

Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan Angico (VPT #10) L, C, M 0.1 3 0.00 0.00 0.00

| | | | | | | | |
|---|-----------------------------|------------|-----|----|------|------|------|
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | Sucupira preta (VPT #49) | V, L, C, M | 0.2 | 9 | 0.97 | 2.36 | 1.34 |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. | Cabiúna/jacarandá (VPT #74) | L, C | 0.1 | 8 | 1.74 | 2.36 | 2.89 |
| <i>Dimorphandra mollis</i> Benth. | Favela/faveira (VPT #9) | V, L, C, M | 0.3 | 20 | 1.04 | 1.83 | 0.56 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne | Jatobá (VPT #60) | A, L, C, M | 1.0 | 46 | 1.70 | 2.26 | 1.50 |
| <i>Machaerium opacum</i> Vogel | Jacarandá (VPT #75) | L, C | 0.0 | 1 | 0.03 | 0.11 | 0.03 |
| <i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth. | Sucupira branca (VPT #76) | V, L, C, M | 1.2 | 57 | 0.49 | 0.75 | 1.72 |
| <i>Plathymenia reticulata</i> Benth. | Vinhático (VPT #32) | V | 0.0 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| <i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel | Carvoeiro (VPT #61) | L, C | 0.9 | 52 | 4.97 | 3.22 | 9.73 |
| <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville | Barbatimão (VPT #65) | V, L, C, M | 0.7 | 37 | 1.46 | 1.83 | 1.48 |
| <i>Loganiaceae</i> | | | | | | | |
| <i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil | Quina (VPT #63) | V, L, M | 0.3 | 15 | 0.80 | 1.72 | 0.75 |
| <i>Lythraceae</i> | | | | | | | |
| <i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil. | Pacari (VPT #2) | V, L, M | 0.3 | 17 | 0.66 | 0.97 | 0.76 |
| <i>Malpighiaceae</i> | | | | | | | |
| <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth | Murici/muricizão (VPT #21) | A, L | 0.3 | 13 | 3.44 | 4.08 | 2.34 |

| | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|---------|-----|----|------|------|------|
| <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth | Murici/muricizão (VPT #13) | A, L | 0.3 | 18 | 0.28 | 0.54 | 0.15 |
| <i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) Rich. ex Juss. | Murici/muricizão (VPT #77) | A, L | 0.5 | 29 | 2.40 | 2.79 | 1.23 |
| <i>Moraceae</i> | | | | | | | |
| <i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud. | Moreira (VPT #78) | M | 0.0 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| <i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul | Fruta de cera/mama cadela (VPT #52) | A, M | 0.4 | 22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| <i>Myrtaceae</i> | | | | | | | |
| <i>Eugenia dysenterica</i> DC. | Cagaita (VPT #79) | A, L, M | 0.7 | 40 | 0.42 | 0.86 | 0.32 |
| <i>Psidium myrsinoides</i> O. Berg | Araçá/goiabinha (VPT #14) | A, L | 0.1 | 5 | 1.29 | 1.83 | 0.68 |
| <i>Psidium laruotteanum</i> Cambess. | Araçá/goiabinha (VPT #51) | A, L, M | 0.2 | 12 | 0.10 | 0.21 | 0.05 |
| <i>Ochnaceae</i> | | | | | | | |
| <i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill. | Cabelo de negro (VPT #50) | V | 0.0 | 1 | 5.77 | 3.11 | 3.00 |
| <i>Opiliaceae</i> | | | | | | | |
| <i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. f. | Cerveja de pobre (VPT #62) | L e M | 0.0 | 1 | 0.14 | 0.43 | 0.05 |

Rubiaceae

| | | | | | | | |
|---|---|---------|-----|----|------|------|------|
| <i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC. | Marmelo (VPT #80) | A | 0.0 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| <i>Palicourea rigida</i> Kunth | Chapéu de couro (VPT #44) | L, C, M | 0.2 | 12 | 0.28 | 0.64 | 0.10 |
| <i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltldl.) K. Schum. | Jenipapo de cavalo/Jenipapo bravo (VPT #39) | V | 0.0 | 1 | 0.14 | 0.43 | 0.04 |

Sapindaceae

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|---|-----|---|------|------|------|
| <i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk | Maria pobre (VPT #81) | M | 0.0 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|-------------------------------------|-----------------------|---|-----|---|------|------|------|

Sapotaceae

| | | | | | | | |
|--|------------------------|------|-----|---|------|------|------|
| <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. | Grão de galo (VPT #48) | A, L | 0.1 | 8 | 3.30 | 3.33 | 4.42 |
|--|------------------------|------|-----|---|------|------|------|

Solanaceae

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|------------|-----|----|------|------|------|
| <i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil. | Lobeira (VPT #25) | V, A, L, M | 0.4 | 20 | 0.03 | 0.11 | 0.02 |
|---------------------------------------|-------------------|------------|-----|----|------|------|------|

Styracaceae

| | | | | | | | |
|--|----------------------|---------|-----|---|------|------|------|
| <i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart. | Laranjinha (VPT #30) | A, L, M | 0.1 | 5 | 1.88 | 2.15 | 1.93 |
|--|----------------------|---------|-----|---|------|------|------|

Vochysiaceae

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|---|-----|---|------|------|------|
| <i>Callisthene fasciculata</i> Mart. | Jacaré (VPT #82) | L | 0.0 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| <i>Callisthene major</i> Mart. | Farinha Seca (VPT #83) | L | 0.0 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|------------|-----|----|-------|------|-------|
| <i>Qualea grandiflora</i> Mart. | Pau terra da folha larga (VPT #31) | V, L, C, M | 0.3 | 19 | 3.93 | 2.90 | 3.91 |
| <i>Qualea parviflora</i> Mart. | Pau terra da folha pequena (VPT #18) | V, L, M | 0.1 | 6 | 16.07 | 4.94 | 21.77 |
| <i>Vochysia rufa</i> Mart. | Pau doce (VPT #3) | M | 0.0 | 2 | 0.49 | 1.07 | 0.46 |
| <i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl | Gomeira (VPT #84) | M | 0.0 | 1 | 0.14 | 0.21 | 0.23 |

- DR = Densidade relativa (%); FR = Frequência relativa; DoR = Dominância relativa (%); VU = Valor de uso; N° = Número de informantes que citou cada espécie; Categorias de usos: V = veterinário; A = alimentício; M = medicinal; L = lenha; C = construção.
- Indivíduos mortos apresentaram DR = 4.17, FR= 4.08, DoR = 5.30.

Tabela 2: Categorias de uso de espécies arbóreas do Projeto de Assentamento Itaúna (Planaltina de Goiás, GO), número de espécies e famílias botânicas presentes em cada categoria e total de informantes que citaram usos para cada categoria.

| Categorias de uso | Tipos de usos mencionados | Número de | | |
|--------------------|---|-----------|----------|-------------|
| | | Spp. | Famílias | Informantes |
| Alimentícia | Frutos <i>in natura</i> , geléias, doces, sucos e bolos. | 16 | 12 | 74 |
| Combustível | Lenha. | 28 | 13 | 56 |
| Construção | Mourão para cercas e edificações. | 11 | 3 | 26 |
| Medicinal | Cicatrizante, anti-inflamatório, depurativo do sangue, gastrite, úlcera, gripe, problemas estomacais e renais, bronquite, tosse e micose. | 30 | 17 | 61 |
| Veterinária | Forragem e remédio para animais domésticos (gados, suínos e aves). | 16 | 10 | 21 |

Os maiores VUs foram para *Pterodon pubescens* (1,2), *Hancornia speciosa* (1,2), *Hymenaea stigonocarpa* (1) e *Caryocar brasiliense* (1). Vinte e cinco espécies tiveram VUs muito baixos, menores que 0,1, e apenas 15 espécies apresentaram VUs superior a 0,3 (Tabela 1).

Fatores sociais e uso de espécies arbóreas

Dentre os informantes, predominam os nativos do bioma Cerrado (52%), maiores de 40 anos (60%) e do sexo masculino (50,7%) (Figura 3). Considerando todas as categorias de uso, a origem, gênero, idade, escolaridade e tempo de residência não influenciaram o uso de espécies nativas da reserva legal (Tabela 3), sugerindo que os assentados utilizam os recursos da reserva legal de forma similar, independentemente do perfil social.

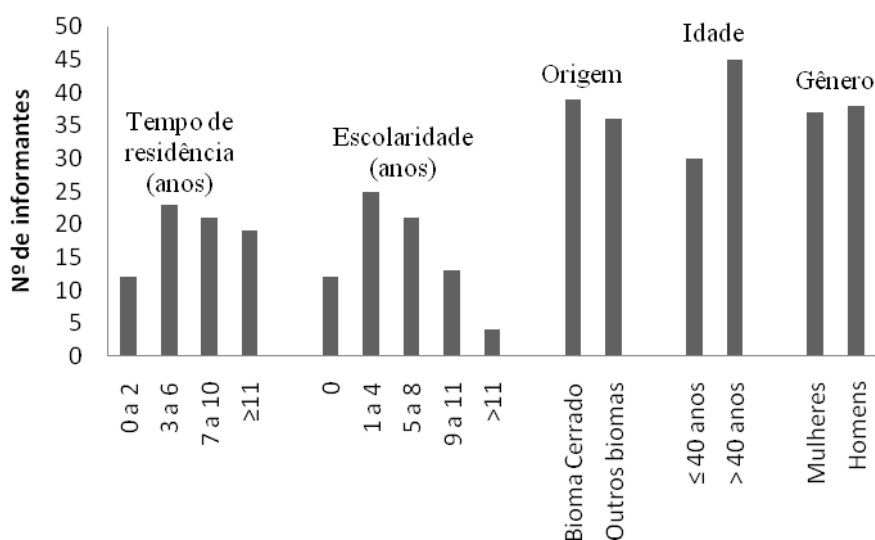


Figura 3. Perfil social dos 75 informantes do Projeto de Assentamento Itaúna, município de Planaltina de Goiás, GO.

Tabela 3. Influência de cinco variáveis socioculturais no total de usos e espécies utilizadas pelos informantes do Projeto de Assentamento Itaúna, município de Planaltina de Goiás, GO.

| | Todos os usos | | Veterinária | | Construção | | Alimentação | | Combustível | | Medicinal | |
|---------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| | Espécies | Usos | Espécies | Usos | Espécies | Usos | Espécies | Usos | Espécies | Usos | Espécies | Usos |
| Idade | U=1.6 p=0.12 | U=0.8 p=0.40 | U=0.9 p=0.35 | U=0.9 p=0.35 | U=0.2 p=0.87 | U=0.2 p=0.87 | U=1.8 p=0.07 | U=1.4 p=0.15 | U=0.7 p=0.49 | U=0.7 p=0.49 | U=0.2 p=0.82 | U=0.0 p=0.98 |
| Escolaridade | H=4.5 p= 0.34 | H=5.0 p= 0.28 | H=5.6 p=0.23 | H=5.6 p=0.23 | H=1.7 p=0.79 | H=1.7 p=0.79 | H=1.9 p=0.75 | H=2.7 p=0.61 | H=3.6 p=0.45 | H=3.6 p=0.45 | H=3.8 p=0.43 | H=3.4 p=0.49 |
| Origem | U=1.7 p=0.09 | U=1.5 p=0.13 | U=1.1 p=0.26 | U=1.1 p=0.26 | U=0.6 p=0.55 | U=0.6 p=0.55 | U=2.1 p=0.04* | U=1.8 p=0.07 | U=0.4 p=0.69 | U=0.4 p=0.69 | U=0.4 p=0.69 | U=0.4 p=0.69 |
| Gênero | U=1.1 p=0.28 | U=1.3 p=0.20 | U=0.4 p=0.66 | U=0.4 p=0.66 | U=1.3 p=0.18 | U=1.3 p=0.18 | U=1.1 p=0.25 | U=0.9 p=0.36 | U=0.8 p=0.43 | U=0.8 p=0.43 | U=2.3 p=0.02* | U=2.5 p=0.01* |
| Tempo de residência | H=1.4 p=0.72 | H=3.3 p=0.33 | H=1.5 p=0.68 | H=1.5 p=0.68 | H=1.9 p=0.59 | H=1.9 p=0.59 | H=1.1 p=0.77 | H=2.7 p=0.43 | H=1.5 p=0.69 | H=1.5 p=0.69 | H=1.1 p=0.77 | H=0.9 p=0.82 |

No entanto, analisando cada categoria de uso separadamente, as mulheres citaram mais usos e mais espécies para fins medicinais que os homens, e informantes oriundos do Cerrado citaram mais espécies de árvores da área para alimentação que aqueles oriundos de outros biomas (Tabela 3). Dessa forma, considerando apenas as categorias medicinal e alimentícia, os informantes do sexo feminino e aqueles que nasceram no bioma Cerrado se destacam por utilizarem mais as espécies de árvores nativas (Tabela 3). Para as demais categorias de uso, não houve diferença significativa entre o total de citações e de espécies usadas entre informantes de diferentes grupos sociais (Tabela 3).

Aparência ecológica e uso de recursos florestais

Dentre as oito espécies com maiores valor de importância ($VI \geq 10$, representado pela soma dos parâmetros fitossociológicos relativos), apenas *Sclerolobium paniculatum*, *Caryocar brasiliense* e *Qualea grandiflora* tiveram 10 ou mais citações de uso, o que representa VU maior ou igual a 0,13 (Figura 4).

Foi encontrada correlação média e positiva do VU com a densidade ($r_s = 0,43$, $p = 0,0001$), frequência ($r_s = 0,45$, $p < 0,0001$), dominância ($r_s = 0,46$, $p < 0,0001$) e VI ($r_s = 0,47$, $p < 0,0001$) das espécies. Esse resultado mostra uma tendência das espécies mais abundantes serem as mais utilizadas e possuírem um maior número de usos.

Não foi detectada correlação significativa entre o VU das espécies por categoria de uso com densidade, frequência e dominância (Tabela 4), sugerindo que não o ambiente, mas outras variáveis, associadas a critérios individuais adotados pelos informantes, estão influenciando o uso das espécies no PA Itaúna. A correlação entre o VU das famílias botânicas e a densidade ($r_s = 0,36$; $p = 0,05$), frequência ($r_s = 0,41$; $p =$

0,03) e dominância ($r_s = 0,40$; $p = 0,03$) foram fracas, evidenciando que o uso não está fortemente relacionado com a aparência das famílias na área.

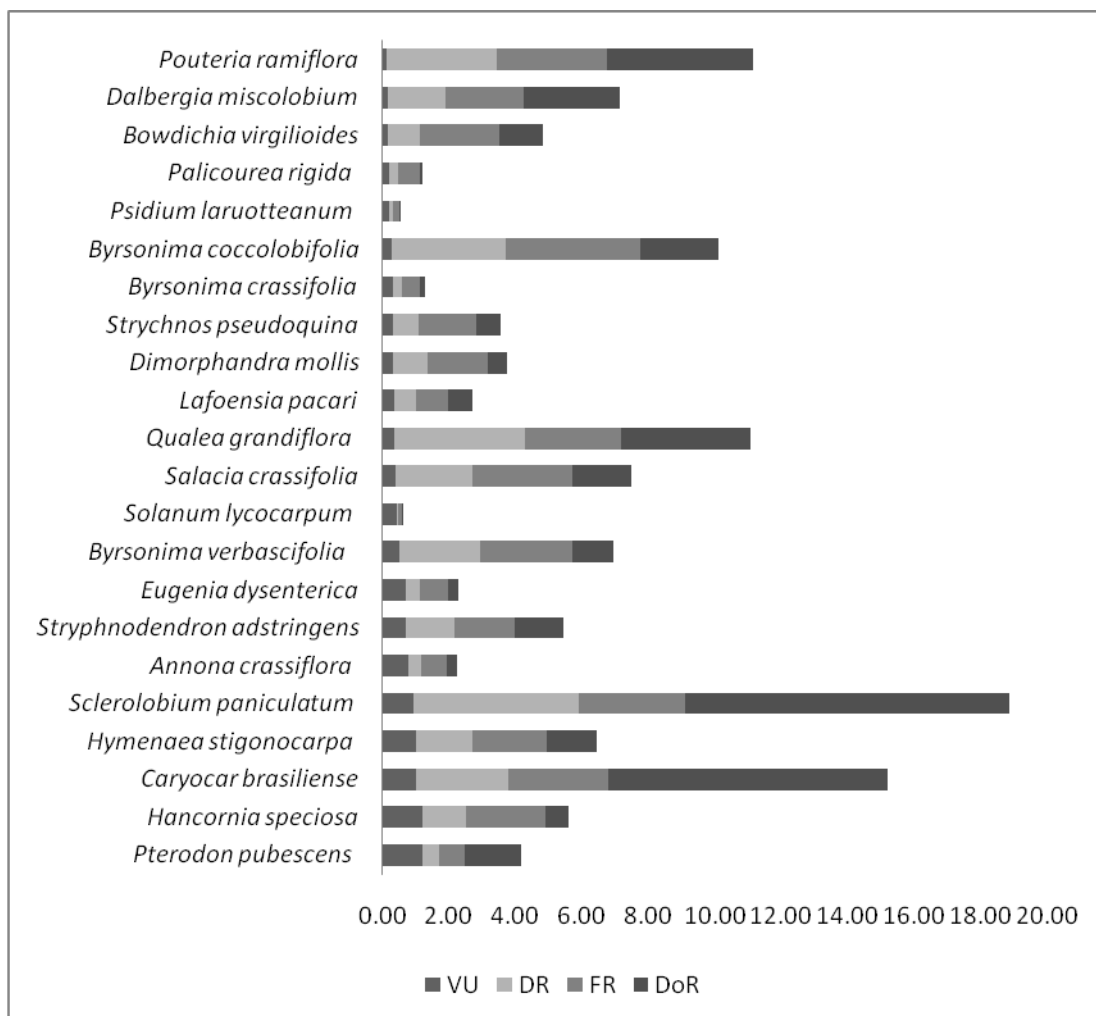


Figura 4: Distribuição das 22 espécies com Valor de Uso $\geq 0,1$ em função da Densidade relativa (DR), Frequência relativa (FR) e Dominância relativa (DoR).

Tabela 4 – Correlação entre os parâmetros fitossociológicos e o Valor de Uso das espécies nas cinco categorias de uso

| Categorias de uso | Densidade x VU | Frequência x VU | Dominância x VU |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Combustível | $r_s = 0,24$; $p = 0,25$ | $r_s = 0,21$; $p = 0,31$ | $r_s = 0,17$; $p = 0,42$ |

| Categorias de uso | Densidade x VU | Frequência x VU | Dominância x VU |
|-------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| Medicinal | rs = 0,26; p = 0,25 | rs = 0,16; p = 0,49 | rs = 0,31; p = 0,15 |
| Alimentícia | rs = 0,11; p = 0,71 | rs = 0,21; p = 0,48 | rs = 0,14; p = 0,65 |
| Construção | rs = 0,08; p = 0,84 | rs = 0,21; p = 0,59 | rs = 0,27; p = 0,48 |
| Veterinária | rs = -0,22; p = 0,43 | rs = -0,25; p = 0,37 | rs = 0,00; p = 0,99 |

Dentre as quatro espécies com os maiores VU (≥ 1), somente *Caryocar brasiliense* teve também alto VI (14,21), enquanto *Pterodon pubescens*, *Hancornia speciosa* e *Hymenaea stigonocarpa*, apresentaram baixos VI (2,96 – 5,46). Das oito espécies com VI ≥ 10 , à exceção de *C. brasiliense*, e de *Sclerolobium paniculatum* que teve VU = 0,93, as outras seis espécies (*Qualea parviflora*, *Davila elliptica*, *Kielmeyera coriacea*, *Ouratea hexasperma*, *Qualea grandiflora* e *Pouteria ramiflora*) tiveram VUs menores (0,01 – 0,35) do que os esperados pela sua aparência (Tabela 1).

Embora tenha sido encontrada relação entre a aparência e o uso de plantas arbóreas da reserva legal, a análise de componentes principais (PCA) evidenciou que para 14 espécies o uso foi inversamente proporcional aos valores de densidade, frequência e dominância (Figura 5). No gráfico biplot, com os escores e pesos associados, estão indicados dois componentes principais, representando 55,6% da variância total dos dados, sendo 42,6% na primeira componente e 13% na segunda. A representação demonstra a capacidade do primeiro componente principal (PC1) para discriminar espécies em função da aparência, ou parâmetros fitossociológicos (densidade, frequência e dominância), e da segunda componente para discriminar espécies em função do Valor de Uso. À esquerda localizam-se as espécies com maiores valores de densidade, frequência e dominância. Acima da linha horizontal encontram-se as espécies com maiores Valores de Uso. Dessa forma, houve a formação de quatro

grupos de espécies. O primeiro grupo apresenta relação negativa entre uso e aparência e é formado por sete espécies (*Pterodon pubescens*, *Hancornia speciosa*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Annona crassiflora*, *Eugenia dysenterica*, *Stryphnodendron adstringens* e *Solanum lycocarpum*) de elevado a médio VUs e médios a baixos valores de densidade, frequência e dominância. O segundo grupo caracteriza-se por ter relação positiva entre aparência e uso, e contém duas espécies (*Caryocar brasiliense* e *Sclerolobium paniculatum*) com elevados VUs, densidade, frequência e dominância. O terceiro grupo, com sete espécies de alta aparência e pouco utilizadas, é formado por *Byrsonima coccolobifolia*, *Salacia crassifolia*, *Qualea grandiflora*, *Pouteria ramiflora*, *Ouratea hexasperma*, *Kielmeyera coriacea* e *Dalbergia miscolobium*. O quarto grupo caracteriza-se pela relação positiva entre espécies de baixo uso e aparência. É o grupo mais numeroso, com 17 espécies, formado por *Bowdichia virgilioides*, *Lafoensia pacari*, *Byrsonima crassifolia*, *Psidium laruotteanum*, *Palicourea rígida*, *Strychnos pseudoquina*, *Dimorphandra mollis*, *Psidium myrsinoides*, *Schefflera macrocarpa*, *Styrax ferrugineus*, *Vochysia rufa*, *Acosmium dasycarpum*, *Machaerium opacum*, *Tocoyena formosa*, *Himatanthus obovatus*, *Vochysia thyrsoidea* e *Agonandra brasiliense*. *Qualea parviflora* e *Davilla elliptica* foram retiradas da análise de componentes principais por serem *outliers*, com densidades muito superiores às demais espécies. *Byrsonima verbascifolia* não se enquadrou em nenhum dos quatro grupos por possuir valores de VU e densidade, frequência e dominância médios.

A presença de algumas espécies cujos valores dos parâmetros fitossociológicos estão relacionados com o VU e de outras, cuja relação é negativa, pode ser devido aspectos culturais, sociais, econômicos ou utilitaristas, que também influenciam o uso, indicando que a relação entre seres humanos e espécies arbóreas é complexa e deve ser analisada sob diferentes pontos de vista. O fato dos assentados residirem há,

relativamente, pouco tempo no local também faz com que a aparência de algumas plantas não determine o uso, já que essas pessoas trazem o conhecimento de suas regiões de origem.

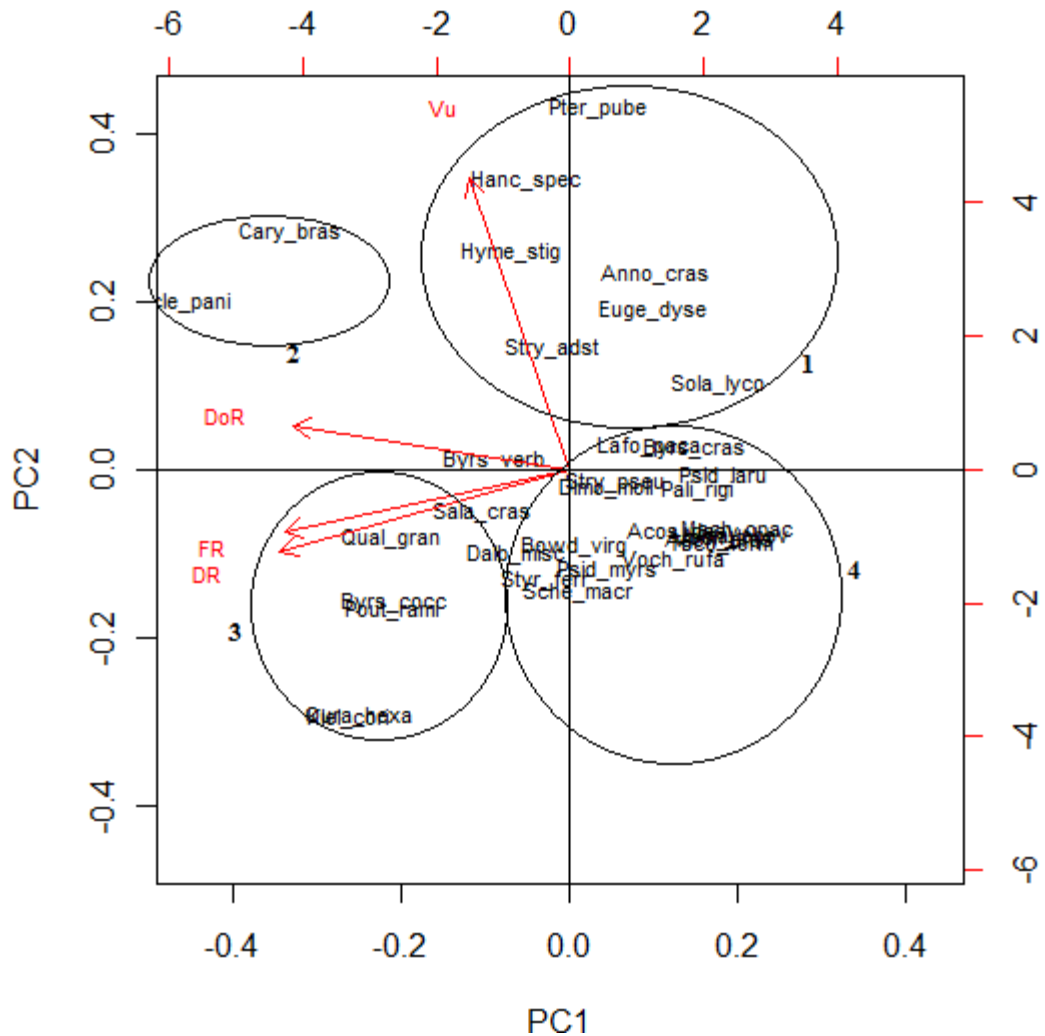


Figura 5: Análise de componentes principais (PCA) de 34 espécies úteis da reserva legal do Projeto de Assentamento Itáuna, Planaltina, GO. VU = valor de uso; DoR = dominância relativa; FR = frequência relativa; DR = densidade relativa; Byrs_verb = *Byrsonima verbascifolia*; 1 - Pter_Pube = *Pterodon pubescens*; Hanc_spec = *Hancornia speciosa*; Hyme_stig = *Hymenaea stigonocarpa*; Anno_cras = *Annona crassiflora*; Euge_dyse = *Eugenia dysenterica*; Stry_adst = *Stryphnodendron adstringens*; Sola_lyco

= *Solanum lycocarpum*; 2 - Cary_bras = *Caryocar brasiliense*; Scle_pani = *Sclerolobium paniculatum*; 3 - Oura_hexa = *Ouratea hexasperma*; Kiel_cori = *Kielmeyera coriacea*; Pout_rami = *Pouteria ramiflora*; Byrs_cocc = *Byrsonima coccolobifolia*; Qual_gran = *Qualea grandiflora*; Sala_cras = *Salacia crassifolia*; Dalb_misc = *Dalbergia miscolobium*; 4 - Bowd_virg = *Bowdichia virgilioides*; Lafo_paca = *Lafoensia pacari*; Byrs_crass = *Byrsonima crassifolia*; Psid_laru = *Psidium laruotteanum*; Pali_rigi = *Palicourea rígida*; Stry_pseu = *Strychnos pseudoquina*; Dimo_molli = *Dimorphandra mollis*; Psid_myrs = *Psidium myrsinoides*; Sche_macr = *Schefflera macrocarpa*; Styr_ferr = *Styrax ferrugineus*; Voch_rufa = *Vochysia rufa*; Acos_dasy = *Acosmium dasycarpum*; Mach_opac = *Machaerium opacum*; Toco_form = *Tocoyena formosa*; Hima_obov = *Himatanthus obovatus*; Voch_thys = *Vochysia thyrsoidea*; Agon_bras = *Agonandra brasiliense*.

Discussão

Uso dos recursos

Pterodon pubescens, *Hancornia speciosa*, *Caryocar brasiliense* e *Sclerolobium paniculatum*, espécies com o 1º, 2º, 4º e 5º maiores VUs, possuem uma importância significativa para os assentados, similar ao encontrado no norte de Minas Gerais para espécies madeireiras e frutíferas (Lustz 2008). Da mesma forma, a família Fabaceae foi a mais citada por uma população humana do Cerrado do Mato Grosso (Moreira & Guarim Neto 2009) e pelos informantes do PA Itaúna. Essa semelhança nos resultados pode ser uma indicação inicial de um padrão de espécies e famílias botânicas mais

importantes para populações humanas do bioma Cerrado e, conseqüentemente, como objeto de manejo.

Diferentemente da floresta amazônica, onde 40% dos usos foram madeireiros (Galeano 2000), e do bioma Caatinga, onde os produtos florestais madeireiros também parecem ser o grupo mais importante para as populações da região (Albuquerque *et al.* 2005; Lucena *et al.* 2007; Ramos *et al.* 2008), os recursos madeireiros não se destacaram no Cerrado, que demonstrou um maior potencial alimentício. Isso pode ser reflexo das características das árvores do Cerrado, que devido à tortuosidade de seus caules e sua baixa estatura, nem sempre são adequadas para fins madeireiros, à exceção do uso para combustível (lenha e carvão), que não requer essas características, e em menor escala para construções, tais como cercas, currais e barracos.

As espécies com maiores VUs apresentaram grande quantidade de citações de uso para os frutos, como por exemplo *Pterodon pubescens*, cujos frutos são utilizados como antibiótico, e *Hancornia speciosa* e *Caryocar brasiliense*, cujos frutos são utilizados para alimentação. Apesar da disponibilidade de espécies com frutos úteis ser inferior àquelas que oferecem recursos medicinais e madeireiro, o uso foi mais difundido entre os assentados, apresentando maiores VUs.

Assim como no PA Itaúna, outras populações humanas estudadas apresentaram muitos usos concentrados em poucas espécies e poucos usos para muitas espécies (Albuquerque & Andrade 2002; Albuquerque *et al.* 2005; Ferraz *et al.* 2006; Galeano, 2000; Luoga *et al.* 2000; Mutchnick & Mccarthy 1997; Phillips *et al.* 1994; Stagegaar *et al.* 2002). Embora o número de espécies úteis com poucas citações de uso tende a crescer com o aumento do número de entrevistados, possivelmente muitas das diferenças entre os resultados registrados na literatura são artefatos de amostragem criados pelos diferentes números de informantes em cada estudo (Phillips *et al.* 1994).

Cerca da metade (49,3%) das espécies amostradas no inventário florestal apresentaram usos pelos informantes, acima do detectado na Caatinga, onde apenas 32,75% das espécies foram consideradas úteis (Albuquerque *et al.* 2005). Pesquisas mais focadas em uma determinada categoria de uso, tem a capacidade de enriquecer a lista de plantas úteis (Monteiro *et al.* 2008), por isso, estudos mais detalhados precisam ser feitos, eventualmente utilizando outros métodos, para possivelmente conseguir captar uma maior riqueza de espécies úteis na região. Dessa forma, as categorias sazonais como alimentícias e medicinais, que muitas vezes são consumidas em uma determinada época do ano, devem ter acompanhamentos contínuos ao longo do ano.

Grupos sociais e uso dos recursos

Informantes que nasceram no Cerrado parecem ter um vínculo maior com a vegetação nativa, e por isso tendem a utilizar mais espécies para alimentação, apesar dessa relação não ter sido encontrada para outras categorias de uso. Em estudo desenvolvido com cinco populações indígenas e cinco populações de imigrantes na Amazônia Peruana, informantes indígenas apresentaram a tendência de valorizar mais as espécies frutíferas do que os imigrantes (Lawrence *et al.* 2005). O padrão observado resulta da capacidade humana em se adaptar a condições ambientais específicas, que inclui aprender a usar as plantas disponíveis (Lucena *et al.* 2007). Nesse sentido, pessoas que nasceram no bioma Cerrado tiveram mais tempo e oportunidades de se adaptarem às condições ambientais do bioma que pessoas com pouco tempo de residência nesse ambiente.

Em uma população humana na Tanzânia não foi encontrada relação entre escolaridade e conhecimento de espécies arbóreas, entretanto foi encontrada correlação

positiva entre o uso de espécie e a idade (Luoga *et al.* 2000). Na Amazônia, em 10 populações de indígenas e imigrantes, houve diferença entre o uso atribuído por homens e mulheres, sendo que os primeiros tendem a usar mais recursos madeireiros e as mulheres, frutas e outros produtos florestais não madeireiros (Lawrence *et al.* 2005). Essa diferença também foi relatada na Amazônia Peruana, onde se encontrou maior conhecimento de usos medicinais entre as mulheres (Stagegaar *et al.* 2002). No presente estudo, apenas na categoria medicinal foi encontrada diferença significativa de usos por mulheres e homens. Esses resultados demonstram uma tendência de uso mais intenso de produtos não madeireiros por mulheres, similar ao encontrado em populações de indígenas e imigrantes da Amazônia, onde homens tendem a usar mais recursos madeireiros e as mulheres, frutas e outros produtos florestais não madeireiros (Lawrence *et al.* 2005, Stagegaar *et al.* 2002). Este padrão tem implicações para o envolvimento de mulheres em decisões de manejo florestal, onde o foco da exploração seja de produtos florestais não madeireiros (Lawrence *et al.* 2005).

O conhecimento de espécies usadas como combustível em uma área de Caatinga foi maior para homens do que para mulheres e para as pessoas mais velhas em comparação com as mais jovens (Ramos *et al.* 2008), entretanto, considerando o uso efetivo, as diferenças não foram significativas. Diferenças no conhecimento de plantas relacionadas à idade e sexo também foram encontradas em outra comunidade rural do Agreste Pernambucano (Albuquerque & Andrade 2002). Em mata ciliar do bioma Caatinga, não houve relação entre o uso de espécies arbóreas por homens e mulheres (Ferraz *et al.* 2006). Esses resultados sugerem que a variação do uso de espécies nativas entre populações humanas é imensa, sendo necessário um aumento significativo de estudos com esta abordagem para se chegar a um padrão.

Diferente das populações tradicionais, entre as famílias assentadas pela reforma agrária geralmente não há valores e traços preexistentes (Villas Bôas 2007), já que possuem origens diferentes. Por isso, padrões de uso associados ao perfil sócio-cultural dos informantes podem não ser tão nítidos em assentamentos, exceto como aqui constatado no uso para a alimentação por assentados oriundos de áreas de Cerrado e de espécies medicinais, utilizadas predominantemente por mulheres.

Qualquer esforço direcionado ao manejo de recursos e conservação deve levar em conta o conhecimento das pessoas e características biológicas da espécie em questão (Lucena *et al.* 2007). No entanto, o conhecimento e uso são dinâmicos, o que pode levar a uma mudança na forma como os recursos são explorados, conforme o passar do tempo. Nesse sentido, é importante conhecer o aspecto dinâmico da relação homem-planta através de estudos em longo prazo.

Aparência ecológica e Valor de uso

Assim como observado nesse estudo, também foi encontrada correlação positiva entre o VU e os parâmetros fitossociológicos (densidade, frequência e dominância) em uma comunidade rural na Caatinga, Nordeste do Brasil (Lucena 2009). Em uma floresta de transição, no México, houve uma fraca relação entre a importância cultural das espécies, expressa pelo VU, e suas disponibilidades, expressa pelo VI (La Torre-Cuadros & Islebe 2003). Quatro estudos realizados em regiões com estacionalidade climática não encontraram uma relação forte ou significativa entre essas variáveis (Albuquerque *et al.* 2005; Ferraz *et al.* 2006; Lucena *et al.* 2007; Ramos *et al.* 2008). No PA Itaúna, área com estacionalidade climática marcante, foi detectada uma tendência fraca das espécies mais aparentes serem de fato as mais utilizadas e, portanto

não é possível comprovar, de fato, a hipótese da aparência para o bioma Cerrado. Ademais a inexistência de outros trabalhos que testem essa hipótese no bioma Cerrado impossibilita a comparação dos resultados.

Nem todas as espécies de plantas foram usadas de acordo com a disponibilidade na vegetação de uma floresta de transição no México (La Torre-Cuadros & Islebe 2003). No presente estudo a relação entre o uso e a abundância das plantas foi negativa para 14 espécies utilizadas pelos assentados, e sete delas (*Pterodon pubescens*, *Hancornia speciosa*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Annona crassifolia*, *Eugenia dysenterica*, *Stryphnodendron adstringens* e *Solanum lycocarpum*) devem ser preferencialmente monitoradas por apresentarem elevado VUs e baixos valores de densidade, dominância e frequência. Não é possível afirmar que essas espécies estejam sofrendo forte pressão de uso, já que não foram coletados dados sobre a ecologia populacional, além da forma, quantidade e frequência de exploração dos recursos. O fato de não serem aparentes, pode estar relacionado com outros fatores, como por exemplo, o fogo, que constantemente afeta parte da vegetação da reserva legal do assentamento, ou mesmo por se tratarem de espécies com distribuição natural restrita.

O alto valor de uso atribuído para essas sete espécies, apesar da baixa abundância na área, mostra que o conhecimento sobre elas é difundido e que são espécies de grande importância para a região. De forma similar, Lucena (2009) encontrou muitas espécies com elevado uso e baixa densidade nos fragmentos estudados na Caatinga, e não atribuiu esse resultado a pressão de uso pois as espécies podem apresentar baixas densidades, inclusive, por terem distribuição limitada natural já que uma alta versatilidade de usos não implica necessariamente na coleta e utilização real do recurso

Das sete espécies com elevado VU e reduzida aparência na reserva legal, seis tem uso madeireiro, que são conhecidos por seu potencial mais destrutivo em relação aos demais usos. O VU para essas seis espécies na categoria combustível foi mais expressivo do que na categoria construção, o que diminui o impacto sobre as populações já que os assentados costumam utilizar como lenha galhos secos encontrados caídos, não envolvendo o corte dos indivíduos vivos. Por esse mesmo motivo, a coleta de lenha não é a maior causa do desmatamento em uma população na Tanzânia (Luoga *et al.* 2000).

Das 19 espécies que apresentaram relação positiva com a aparência, *Caryocar brasiliense* e *Sclerolobium paniculatum* são abundantes na reserva legal e muito utilizadas pelos informantes pelos seus apreciados frutos e madeira para lenha e construções, respectivamente. O “carvoeiro” (*S. paniculatum*) é uma espécie amplamente usada como lenha e para obras civis leves na zona rural (Oliveira *et al.* 2008). Em um fragmento de Cerrado no Maranhão, o “carvoeiro” apresentou a mais alta taxa de recrutamento e de incremento diamétrico anual, dentre 12 espécies nativas (Aquino *et al.* 2007), o que pode explicar a elevada abundância da espécie na reserva legal. Entretanto, apresentou a segunda maior taxa de mortalidade (Aquino *et al.* 2007), o que pode justificar também o elevado uso de *S. paniculatum* para lenha no PA Itaúna. *C. brasiliense* teve baixas taxas de mortalidade, incremento e recrutamento em uma área de Cerrado no norte de Minas Gerais (Oliveira 2009), e por apresentar elevada densidade, o elevado VU parece não comprometer a manutenção da espécie na área.

Fatores culturais determinam a natureza do uso, e as espécies mais abundantes não são sempre as mais importantes (Lucena *et al.* 2007), já que o uso varia entre culturas (Phillips *et al.* 1994). Na Caatinga, a preferência atua como critério de seleção de uma planta para uso efetivo como combustível e não a sua disponibilidade (Ramos *et*

al. 2008). Esse fato parece ocorrer também no Cerrado, onde espécies de uso muito difundido, como *Hancornia speciosa*, *Eugenia dysenterica*, *Pterodon pubescens*, entre outras, parecem não ter o uso necessariamente relacionado com a abundância das espécies na área, mas sim com a importância que as plantas têm para as populações locais. Entretanto, espécies que possuem grande valor de uso hoje, porém com baixo valor de importância atual, podem ter sido abundantes no passado, e por isso o seu grande número de usos pode ser reflexo de uma aparência de épocas anteriores. A grande quantidade de migrantes também pode contribuir para explicar o fato de que algumas espécies mais abundantes e dominantes não são as mais utilizadas, já que as pessoas atribuem os usos às plantas a partir de suas vivências em outros ambientes, trazendo esse conhecimento de outra vegetação.

Conclusões

Existe uma tendência fraca dos parâmetros fitossociológicos se relacionarem positivamente com o VU, o que pode ser devido ao fato das informações de uso estarem relacionadas ao ambiente de origem dos assentados e não à reserva legal de fato. Nesse sentido, são necessários mais estudos que testem a hipótese da aparência ecológica em diferentes assentamentos humanos, buscando esclarecer mais aspectos da relação entre disponibilidade de plantas e uso local de espécies nativas no bioma Cerrado.

Ainda não existem padrões claros que esclareçam os fatores que interferem na relação de uso entre pessoas e plantas. Os poucos estudos que testaram a hipótese da aparência ecológica, não chegaram a um consenso, apesar de se ter uma indicação de que a hipótese é válida para o bioma Amazônia e não para a Caatinga.

É necessário avaliar se o elevado valor de uso de *Pterodon pubescens*, *Hancornia speciosa*, *Eugenia dysenterica*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Stryphnodendron adstringens*, *Solanum lycocarpum* e *Annona crassiflora* está tendo um efeito negativo sobre a manutenção das populações dessas espécies, ou se elas estão sendo afetadas por fatores externos, como o fogo, que possam comprometer a regeneração das espécies. Mais informações sobre a ecologia e a importância cultural dessas espécies são necessárias já que a demanda local por produtos delas derivados é grande.

A origem do assentado está relacionada com o uso dos recursos arbóreos da reserva legal para alimentação. Nesse sentido, buscar assentar pessoas nos seus biomas de origem pode contribuir para a manutenção dos remanescentes de vegetação nativa, já que há uma tendência a conservar os recursos que possuem valor pessoal, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida. Entretanto, estudos etnobotânicos por longo prazo devem ser priorizados para verificar se, com o aumento do poder aquisitivo das famílias, essa tendência permanecerá uma realidade no assentamento ou não. Da mesma forma, as mulheres devem ser o foco no desenvolvimento de estratégias de manejo de espécies medicinais, já que conhecem e utilizam mais esses recursos.

Assentamentos de reforma agrária no Cerrado apresentam um complexo conjunto de fatores sócio culturais que vão além das cinco variáveis sociais avaliadas neste estudo e que devem ser analisados com mais profundidade nas próximas pesquisas. A influência do contexto ecológico, econômico e social também deve ser investigada em busca de padrões de uso.

A reserva legal apresenta um elevado valor não comercial para os assentados do PA Itaúna, com possibilidade de aumentar ainda mais a utilização das plantas no decorrer do tempo, quando as pessoas conhecerem melhor a vegetação. Estudos etnobotânicos que considerem uma escala de tempo maior são necessários para

acompanhar esse processo, buscando formas de expressar, de uma maneira mais precisa, o valor dos recursos vegetais do Cerrado para populações humanas rurais.

Agradecimentos

Às famílias do assentamento Itaúna, pela hospitalidade, apoio e participação no projeto;
Ao Newton Rodrigues pelas identificações das espécies e apoio no inventário florestal;
Ao ISPN e União Europeia pelo apoio financeiro concedido através do Programa Universidades e Comunidades no Cerrado – UNICOM; A CAPES pela bolsa concedida a primeira autora; À Joseane Padilha da Silva e Letícia Zenóbia pela ajuda nas análises de dados; Ao André Coutinho pelo apoio nos trabalhos de campo.

Referências bibliográficas

- ALBUQUERQUE, U.P. & ANDRADE, L.H.C. 2002. Uso de recursos vegetais da Caatinga: o caso do Agreste do estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). *Interciencia* 27(7): 336-346.
- ALBUQUERQUE, U.P.; ANDRADE, L.H.C.; SILVA, A.C.O. 2005. Use of plant resources in a seasonal dry forest (Northeastern Brazil). *Acta Botanica Brasilica* 19(1): 27-38.
- ALBUQUERQUE, U.P.; HANAZAKI, N. 2006. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 16: 678-689,

- AQUINO, F.G.; WALTER, B.M.T. & RIBEIRO, J.F. 2007. Dinâmica de populações de espécies lenhosas de Cerrado, Balsas, Maranhão. *Revista Árvore* 31(5): 793-803.
- AYRES, M.; AYRES JR.,M; AYRES, D.L. & SANTOS, A.A.S. 2005. *Bioestat 4.0 - Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas*. Ong Mamiraua. Belém, PA.
- BEGOSSI, A. 1996. Use of ecological methods in ethnobotany: diversity indices. *Economic Botany* 50(3): 280-289.
- BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N. & TAMASHIRO, J.Y. 2002. Medicinal Plants in the Atlantic Forest (Brazil): knowledge, use, and conservation. *Human Ecology* (30)3: 281-299.
- BYG, A. & BALSLEV, H. 2001. Diversity and use of palms in Zahamena, eastern Madagascar. *Biodiversity and Conservation* 10: 951-970.
- FEENY, P. 1976. Plant Apparency and Chemical Defense.. In: Wallace, J. W. & Nansel, R. L. (Eds.). *Biological Interactions Between Plants and Insects: Recent Advances in Phytochemistry*. Plenum Press: New York 10: 1-40.
- FERRAZ, J.S.F.; ALBUQUERQUE, U.P. & MEUNIER, I.M.J. 2006. Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do riacho do Navio, Floresta, PE, Brasil. *Acta botanica brasílica* 20(1): 125-134.
- FORZZA, R.C.; BAUMGRATZ,J.F.A.; BICUDO, C.E.M.; CANHOS, D.A.L.; CARVALHO JÚNIOR, A.A.; COSTA, A.; COSTA, D.P.; HOPKINS, M.; LEITMAN, P.M.; LOHMANN, L.G.; LUGHADHA, E.N.; MAIA, L.C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIM, M.P.; COELHO, M.A.N.; PEIXOTO, A.L.; PIRANI, J.R.; PRADO, J.;QUEIROZ, L.P.;SOUZA, S.; SOUZA, V.C.; STEHMANN, J.R.; SYLVESTRE, L.S.; WALTER, B.M.T.; ZAPPI, D. 2010. Síntese da diversidade brasileira.In: Forzza, R.C.; Baumgratz,

J.F.; Bicudo, C.E.M.; Carvalho Júnior, A.A.; Costa, A.; Costa, D.P.; Hopkins, M.; Leitman, P.M.; Lohmann, L.G.; Maia, L.C.; Martinelli, G.; Menezes, M.; Morim, M.P.; Coelho, M.A.N.; Peixoto, A.L.; Pirani, J.R.; Prado, J.; Queiroz, L.P.; Souza, V.C.; Stehmann, J.R.; Sylvestre, L.S.; Walter, B.M.T.; Zappi, D. (eds.). Catálogo de plantas e fungos do Brasil. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p. 21-42.

GALEANO, G. 2000. Forest Use at the Pacific Coast of Chocó, Colombia: A Quantitative Approach. *Economic Botany* 54(3): 358-376.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e reforma agrária. Superintendência regional do DF e Entorno – SR-28/DFE. 2008. Plano de desenvolvimento do assentamento – PDA. Projeto de assentamento Itáuna. Município de Planaltina de Goiás. Brasília-DF.

LA TORRE-CUADROS, M. A. & ISLEBE, G. A. 2003. Traditional ecological knowledge and use of vegetation in southeastern Mexico: a case study from Solferino, Quintana Roo. *Biodiversity and Conservation* 12: 2455–2476.

LAWRENCE, A.; PHILLIPS, O.L.; ISMODES, A.R.; LOPEZ, M.; ROSE, S.; WOOD, D. & FARFAN, A. J. 2005. Local values for harvested forest plants in Madre de Dios, Peru: towards a more contextualized interpretation of quantitative ethnobotanical data. *Biodiversity and Conservation* 14: 45–79.

LUCENA, R.F.P. 2009. Avaliando a eficiência de diferentes técnicas de coleta e análise de dados para a conservação da biodiversidade a partir do conhecimento local. Tese de doutorado em Botânica. Universidade Federal Rural de Pernambuco.

LUCENA, R.F.P.; ARAÚJO, E.L.; ALBUQUERQUE, U.P. 2007. Does the Local Availability of Woody Caatinga Plants (Northeastern Brazil) Explain Their Use Value? *Economic Botany* 61(4): 347–361.

- LUOGA, E.J.; WITKOWSKI, E.T.E.; BALKWILL, K. 2000. Differential utilization and ethnobotany of trees in Kitulanghalo forest reserve and surrounding communal lands, eastern Tanzania. *Economic Botany* 54(3): 328-343.
- LUSTZ, I.P.L. 2008. Etnobotânica quantitativa de plantas do Cerrado e extrativismo de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) no norte de Minas Gerais: implicações para o manejo sustentável. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília, Brasília.
- MEDEIROS, P.M., ALMEIDA, A.L.S., LUCENA, R.F.P. & ALBUQUERQUE, U.P. 2008. Uso de estímulos visuais na pesquisa etnobotânica In: Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica. Albuquerque, U.P., Lucena, R.F.P., Cunha, L.V.F.C. (organizadores). Pp. 109-126.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2010. <http://www.mma.gov.br/portallbio>, acessado em 31/08/2010.
- MONTEIRO, J.M.; LUCENA, R.F.P.; ALENCAR, N.L.; NASCIMENTO, V.T.; ARAÚJO, T.A.S.; 2008. When intention matters: Comparing three ethnobotanical data collection strategies. In: *Current Topics in Ethnobotany*. Albuquerque, U.P.; Ramos, M.A. (Eds.). p. 113-124.
- MOREIRA, D. L. & GUARIM-NETO, G. 2009. Usos múltiplos de plantas do Cerrado: um estudo etnobotânico na comunidade sítio Pindura, Rosário Oeste, Mato grosso, Brasil. *Polibotanica*. 27: 159-190.

- MUTCHNICK, P.A.; MCCARTHY, B.C. 1997. An ethnobotanical analysis of the tree species common to the subtropical moist forests of the petén, Guatemala. *Economic Botany* 51(2): 158-183.
- OKSANEN, J.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; O'HARA, B.; SIMPSON, G.L. & HENRY, M.H. Stevens and Helene Wagner (2008). *Vegan: Community Ecology Package*. R package version 1.13-1. <http://vegan.r-forge.r-project.org/>
- OLIVEIRA, I.R.M.; VALE, A.T.; MELO, J.T.; COSTA, A. F.; GONÇALEZ, J.C. 2008. Biomassa e características da madeira de *Sclerobium paniculatum* cultivado em diferentes níveis de adubação. *Cerne*,14(4): 351-357.
- OLIVEIRA, W.L. 2009. *Ecologia Populacional e extrativismo de frutos de Caryocar brasiliense Camb. No Cerrado no norte de Minas Gerais*. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília, Brasília.
- PHILLIPS, O. & GENTRY, A.H. 1993 a. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. *Economic Botany* 47(1): 15-32.
- PHILLIPS, O. & GENTRY, A.H. 1993 b. The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. *Economic Botany* 47(1): 33-43.
- PHILLIPS, O.; GENTRY, A.H.; REYNEL, C.; WILKIN, P. & GALVEZ-DURAND, C. 1994. Quantitative ethnobotany and Amazonian conservation. *Conservation Biology* 8(1): 225-248.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM 2008. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

- RAMOS, M.A.; MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L.S.; FELICIANO, A.L.P. & ALBUQUERQUE, U.P. 2008. Use and knowledge of fuelwood in an area of Caatinga vegetation in NE Brazil. *Biomass and bioenergy* 32: 510 – 517.
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. 2008. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P.; Ribeiro, J. F. Cerrado – Ecologia e flora. Planaltina: Embrapa Cerrados. Pp. 151-212.
- ROSSATO, S. C., LEITAO-FILHO, H. F. & BEGOSSI, A. 1999. Ethnobotany of Caiçaras of the Atlantic Forest coast (Brazil). *Economic Botany* 53(4): 387-395.
- SCARIOT, A. 2011. Panorama da Biodiversidade Brasileira (no prelo).
- STAGEGAARD, J.; SØRENSEN, M. & KVIST, L.P. 2002. Estimations of the importance of plant resources extracted by inhabitants of the Peruvian Amazon flood plains. *Urban & Fischer Verlag* 5(2): 103–122.
- VILLAS BÔAS, F.L. 2007. Mosaico de olhares: Um diálogo entre a Universidade de Brasília e o Assentamento Colônia I. Dissertação de Mestrado em desenvolvimento sustentável. Universidade de Brasília.
- ZIMMERMANN, C.M.; GUIMARÃES, O.M.; PERALTA-ZAMORA, P.G. 2008. Avaliação da qualidade do corpo hídrico do rio Tibagi na região de Ponta Grossa utilizando análise de componentes principais (PCA). *Quimica Nova* 31(7): 1727-1732.

CAPÍTULO 3

DINÂMICA POPULACIONAL E EFEITO DO FOGO EM *Eugenia dysenterica* DC. NA RESERVA LEGAL DE UM ASSENTAMENTO AGRÁRIO NO CERRADO.

RESUMO

Há grandes lacunas no conhecimento da dinâmica das populações submetidas ao extrativismo dos frutos e aos incêndios, comuns no cerrado, e conseqüentemente das medidas a serem tomadas para o manejo e conservação. O objetivo deste estudo foi avaliar a dinâmica e o impacto do fogo na população de *Eugenia dysenterica* na reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, em Planaltina de Goiás, em 2009 e 2010. Em 2009 foram demarcadas 28 parcelas de 20 x 50 m (2,8 ha), onde todos os indivíduos foram marcados e medidos em altura e diâmetro, e re-amostradas em 2010, após uma queimada acidental que atingiu 40,4% da área amostrada. Na área não queimada, a estrutura da população apresentou-se estável e auto-regenerante, com alto recrutamento, baixa mortalidade e distribuição de frequência dos indivíduos nas classes de diâmetro e altura estáveis no tempo. Apesar de a mortalidade ter sido maior após o fogo (15,4%), em comparação à área não queimada (3,4%), e de não terem sido encontrados novos indivíduos na área queimada, a estrutura populacional não foi afetada significativamente ($p > 0,05$). Entretanto a altura dos indivíduos e a produção de frutos foram menores na área queimada ($p < 0,05$), o que pode prejudicar o crescimento populacional ao longo do tempo.

Palavras-chave – crescimento, mortalidade, queimadas, recrutamento, *topkill*.

ABSTRACT

There are large knowledge gaps on the behavior of species populations dynamics submitted to fruit harvest and fires, common in the cerrado. The aim of this study was to assess the dynamics and impact of fire on the population of *Eugenia dysenterica*. The study was conducted in the preserved area of the Itaúna rural agrarian settlement in Planaltina, Goiás State, in 2009 and 2010. In 2009, 28 20 x 50m plots (2,8 ha) were established and all individuals marked and their height and diameter measured and re-sampled in 2010, after an accidental fire reached 40.4% of the sampled area. In the unburned area, population structure remained stable and self-regenerating, with high recruitment, low mortality and frequency distribution of individuals in the diameter classes stable over time. Although mortality was higher after fire (15.4%) than in the unburned area (3.4%), and new individuals were not found in the burned area, the population structure was not affected significantly ($p > 0.05$). However individuals' height and fruit production were significantly lower in the burned area ($p < 0.05$), which could affect population growth over time.

Keywords – fire, growth, mortality, recruitment, topkill.

Introdução

O cerrado, a mais rica savana do mundo em espécies e o segundo maior bioma brasileiro, é um hotspot mundial de biodiversidade, com elevado endemismo e alta taxa de desmatamento (Myers *et al.* 2000). Este bioma está sendo degradado pela ocupação desordenada, expansão urbana e agropecuária, exploração irracional e uso indiscriminado do fogo (Fiedler *et al.* 2004), mesmo tendo muitas espécies de plantas com elevado potencial extrativista, que contribuem para a renda e subsistência de populações locais.

Apesar das queimadas aparentemente serem importantes para a manutenção do equilíbrio fisionômicos das formas mais abertas de cerrado (Moreira 1996), o fogo freqüente pode alterar a dinâmica de populações menos resistentes e resilientes. O fogo está presente no cerrado há 32400 anos (Salgado-Labouriau *et al.* 1997), no entanto, incêndios de origem antrópica tem aumentado a frequência de fogo nesse bioma, o que tem provocado mudanças na florística e na estrutura da vegetação lenhosa (Medeiros & Miranda 2005, 2008).

Além dos danos severos, a estrutura da vegetação lenhosa é também alterada pela ocorrência de danos moderados, como quando ocorre a morte da parte aérea com subsequente rebrotamento na parte basal do caule ou a partir de órgãos subterrâneos (*topkill*) (Sato *et al.* 2010). Com queimadas freqüentes, a repetida demanda por nutrientes para recuperar a estrutura vegetativa provoca redução no número de novas rebrotas e na altura da comunidade vegetal do componente lenhoso (Medeiros & Miranda 2008).

O fogo afeta simultaneamente a reprodução sexuada, reprodução vegetativa, estabelecimento de plântulas, tamanho individual, crescimento e mortalidade,

provocando alterações na taxa de crescimento populacional de espécies arbóreas (Hoffmann 1999). Nesse sentido, entender o efeito da pressão antrópica sobre a diversidade e estrutura da vegetação, requer compreender, entre outros fatores, os efeitos do fogo nas plantas lenhosas. Há, no entanto, uma grande lacuna de conhecimento dos efeitos do fogo nessas plantas, uma vez que o número de espécies, de populações e comunidades estudadas é pequeno (Sato *et al.* 2010).

Outra fonte de pressão sobre as populações de plantas é a remoção de partes ou mesmo das plantas inteiras pelo extrativismo, e que tem sido pouco estudada. A crescente demanda por esses recursos pode ser uma ameaça à persistência populacional, afetando os padrões demográficos (Ticktin 2004). Isso ocorre porque para muitas das espécies utilizadas não existem pesquisas que subsidiem formas adequadas de manejo que assegurem a persistência das populações em longo prazo.

Para avaliar o efeito do extrativismo vegetal são necessárias análises quantitativas envolvendo o conhecimento da distribuição natural, abundância, estrutura e dinâmica populacional, além da variação desses fatores na paisagem para cada espécie (Hall & Bawa 1993). Do ponto de vista ecológico, o uso de uma espécie de planta será sustentável se a proporção de indivíduos em cada classe de tamanho for constante ao longo dos anos, indicando estabilidade nas estruturas das populações.

Diante da imensa área desmatada no cerrado (47,8%) (MMA 2009), e do desconhecimento de quanto da área remanescente de vegetação esta perturbada, é urgente incentivar o uso sustentável da vegetação, definido como “a utilização de componentes da biodiversidade de modo e em ritmo tais que não levem, no longo prazo, à diminuição desses recursos, mantendo seu potencial para atender as necessidades das gerações presentes e futuras” (Decreto Legislativo nº. 2 / 1994).

Considerando que análises da estrutura, dinâmica e impacto do fogo antrópico em populações exploradas podem contribuir para compreender o comportamento da vegetação sob pressão humana, esta pesquisa, na reserva legal de um assentamento de reforma agrária, tem como objetivos (i) avaliar a dinâmica e a taxa de crescimento populacional de *Eugenia dysenterica* entre 2009 e 2010 e (ii) estimar o impacto de um incêndio acidental na mortalidade das plantas, produção de frutos e *topkill* seguido de rebrotas aérea, basal e/ou subterrânea de *E. dysenterica*.

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado no Projeto de Assentamento (PA) Itaúna, no município de Planaltina de Goiás, distrito de São Gabriel (Norte: 15°09'02'' S, 47°39'56'' W; Sul: 15°15'34'' S, 47°38'34'' W; Oeste: 15°11'44'' S, 47°39'43'' W; Leste: 15°11'18'' S, 47°35'27'' W), com área total de 4126,8 ha (INCRA, 2008). O clima da região é do tipo Cwa, conforme a classificação de Köppen. A precipitação anual média é de 1500 mm, sendo que em 2009 foi de 1707 mm e em 2010 de 1429 mm, de acordo com dados fornecidos pelo INMET, da estação meteorológica de Águas Emendadas, no Distrito Federal. A altitude no assentamento varia entre 975 e 1251 m. O período chuvoso dura de outubro a abril, seguido por um período seco de maio a setembro. Possui uma reserva legal com vegetação típica de cerrado sentido restrito que ocupa 25,6% da área do assentamento e encontra-se em razoável estado de conservação. Segundo Ribeiro e

Walter (2008), o cerrado sentido restrito caracteriza-se pela presença de árvores baixas, tortuosas variando entre 70% a 5 % de cobertura arbórea e altura média de 2 a 8 metros.

O assentamento é formado por 100 famílias, oriundas das cinco regiões brasileiras, sendo que as primeiras chegaram à área em 1997, quando iniciou-se o acampamento. O assentamento, no entanto, só foi criado oficialmente em 2007 (portaria INCRA SR-28 nº. 35). A agricultura é a principal atividade realizada pelos assentados que, apesar de utilizarem o fogo para controlar gramíneas invasoras, consideram-no como principal agente perturbador da reserva legal.

Espécie estudada

A cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.) é uma árvore da família Myrtaceae, nativa do cerrado que pode alcançar até 10 m de altura, a casca do tronco é profundamente sulcada, os ramos tortuosos (Nietsche *et al.* 2004) e os frutos são coletados para alimentação. O período de floração coincide com o final da época seca/início das chuvas e as sementes não possuem dormência prolongada (Sano *et al.* 1995; Figura 1). Sua distribuição é bastante ampla, sendo mais comum em Goiás, Minas Gerais e Bahia, em cerrados e cerradões (UFLA 2008). A espécie possui resistência ao fogo, pois apresenta casca espessa e suberosa, além de perder as folhas na época de incidência de queimadas (Chaves & Telles 2010).



Figura 1. Fruto e flores de *Eugenia dysenterica* na reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina, GO.

Análises da composição florística de 376 áreas no cerrado e savana amazônica revelaram que *Eugenia dysenterica* ocorreu em 32,2% das áreas (Ratter *et al.* 2003). Em estudo fitossociológico realizado na reserva legal do PA Itaúna, *E. dysenterica* ocorreu em baixa densidade, com apenas 2,14 ind ha⁻¹ com diâmetro \geq 5 cm, a 0,30 m do solo, mas tem elevado potencial de uso, sendo a sétima espécie mais citada pelos informantes do assentamento no levantamento etnobotânico (Tunholi 2011). O principal uso da espécie é feito dos frutos (82,6% das citações) para alimentação, seguido do uso medicinal (11,6%) e como combustível (5,8%) que, em geral, é pouco impactante, já que apenas os galhos secos são utilizados para lenha (Tunholi 2011).

Eugenia dysenterica tem poucas populações preservadas em reservas públicas, assim outra forma de se manter tamanhos efetivos adequados seria através da conservação *in situ* em reservas legais das propriedades particulares (Chaves & Telles 2010). Estudos sobre dinâmica populacional e o impacto do fogo em *E. dysenterica* não

foram encontrados na literatura, o que comprova a urgência de pesquisas para essa espécie.

Amostragem

Em setembro de 2009, 28 parcelas de 20 x 50m foram demarcadas de acordo com a ocorrência de *Eugenia dysenterica*. A opção pelo tamanho e forma de parcela foi similar a sugerida por Felfili *et al.* (2005) para análise de vegetação em cerrado *sensu stricto* com parcelas permanentes. Nesta ocasião todos os indivíduos da espécie estudada foram identificados com placa de alumínio e medidos em altura, diâmetro e coordenadas x e y. As circunferências foram medidas com fita métrica a 0,3 m do solo (C30), para os indivíduos com $C30 \geq 15,7$ cm, e transformadas em diâmetro (D30). O diâmetro dos indivíduos com $C30 < 15,7$ cm foi medido na altura do solo com paquímetro digital.

Em setembro de 2010, final da estação seca, um incêndio acidental atingiu 40,4% da área amostrada (Figura 2). Anteriormente essa área havia sofrido queimadas em 2005 e 2008 e o restante da área amostrada estava protegida do fogo há 13 anos, conforme relato colhido junto ao assentado que reside há 18 anos na área e que, antes de ser assentado, trabalhava como caseiro da antiga Fazenda Itaúna. Um mês após a passagem do fogo, os indivíduos foram medidos novamente em todas as parcelas (queimadas e não queimadas) e os novos indivíduos marcados e medidos. Nas parcelas queimadas também foram contabilizados os indivíduos mortos, com rebrota aérea e com rebrota basal e/ou subterrânea (emergindo do solo a uma distância máxima de 30 cm do caule morto).

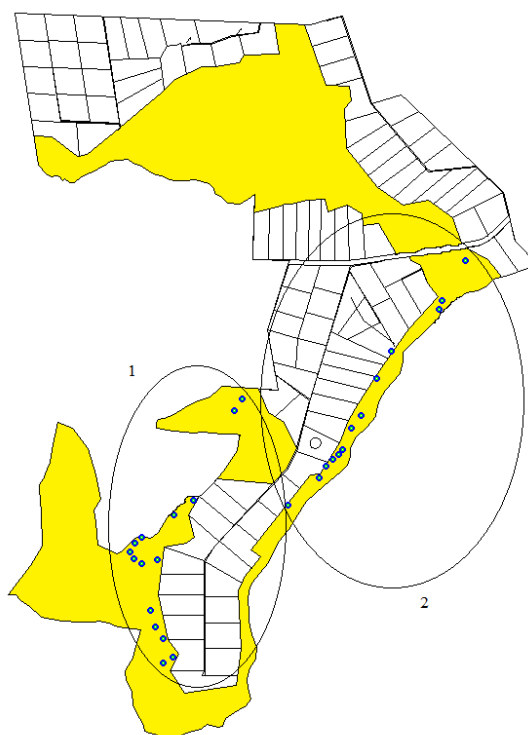


Figura 2. Reserva legal (em amarelo) do Projeto de Assentamento Itaúna e unidades amostrais (pontos) demarcadas de acordo com a ocorrência de *Eugenia dysenterica*, na área queimada em 2010 (1) e protegida do fogo (2).

Análise de dados

Para avaliar a dinâmica da população foram utilizados os levantamentos realizados em 2009 e 2010 na área não queimada. Os indivíduos foram divididos em classes de diâmetro e altura e o teste de Kolmogorov-Smirnov (Quinn & Keough 2002) foi utilizado para comparar a mudança na distribuição de frequência entre os dois anos. A taxa de recrutamento (R) foi calculada conforme Hall & Bawa (1993):

$$R = 100[\ln((no + a)/no)/ti]$$

onde n_0 é o número de árvores no primeiro levantamento; a é o número de recrutadas adicionados à população no segundo levantamento; t_i é o número de anos entre os levantamentos. A taxa de mortalidade de indivíduos (Mt) foi calculada de acordo com Medeiros & Miranda (2005):

$$Mt = (M/V) \times 100\%$$

onde M é o número de indivíduos mortos e V é o número de indivíduos vivos, sem considerar o recrutamento. O incremento diamétrico anual (IDA) foi obtido por meio da média das diferenças dos diâmetros medidos em 2010 e 2009, e calculados para todas as classes de diâmetro. O crescimento populacional (r), considerando a mortalidade e recrutamento no intervalo de tempo estudado, foi estimado conforme Martini (1996):

$$r = \ln((N_1/N_0)/t),$$

onde t é o número de anos entre os levantamentos; N_0 é o número de indivíduos na primeira amostragem; N_1 é o número de indivíduos na segunda amostragem. Valores de $r > 0$ e $r < 0$ indicam respectivamente aumento e declínio na população e valores de $r = 0$ indicam estabilidade da população. Para verificar se a taxa de crescimento difere significativamente de zero, foi utilizado o teste de qui-quadrado, entre os valores de N_1 e N_0 . Os frutos de 63 indivíduos, comprovadamente em estado reprodutivo, foram contabilizados em 2010 na área, sendo 46 na área não queimada e 17 na área queimada. O teste U, de Mann Whitney, foi utilizado para verificar diferença na quantidade de frutos produzidos entre indivíduos da área queimada e não queimada.

Na área queimada a taxa de mortalidade de indivíduos (Mt) foi calculada conforme Medeiros & Miranda (2005). Para verificar se a taxa de mortalidade nas áreas queimada e não queimada são significativamente diferentes, foi utilizado o teste de qui-quadrado. Os indivíduos com mortalidade aérea (*topkill*) que apresentaram rebrota basal e/ou subterrânea foram contabilizados. As comparações entre os dados de estrutura da vegetação antes e após a queimada foram analisadas com o teste de Kolmogorov Smirnov, utilizando-se o programa Bioestat, versão 4.0 (Ayres *et al.* 2005). O efeito da queimada foi avaliado em todas as classes de tamanho e na produção de frutos, conforme descrito acima. O efeito da queimada na altura e diâmetro dos indivíduos foi avaliado pelo teste U, de Mann Whitney.

Resultados

Estrutura, dinâmica e crescimento populacional

Em 2009 foram amostrados 245 indivíduos de *Eugenia dysenterica*, sendo que 19,6% estavam reproduzindo, o que ocorreu, em geral, em plantas com $D_{30} \geq 5$ cm (Figura 3A) e altura maior ou igual a 2 m (Figura 3B). A altura dos indivíduos amostrados variou entre 0,03 e 6,05 m e o diâmetro entre 0,05 e 19,57 cm. Os indivíduos com diâmetro menor que 5 cm (Figura 4A) e altura menor que 2 m (Figura 4B) representaram 75,1 e 73,9%, respectivamente, de todos os indivíduos amostrados em 2009.

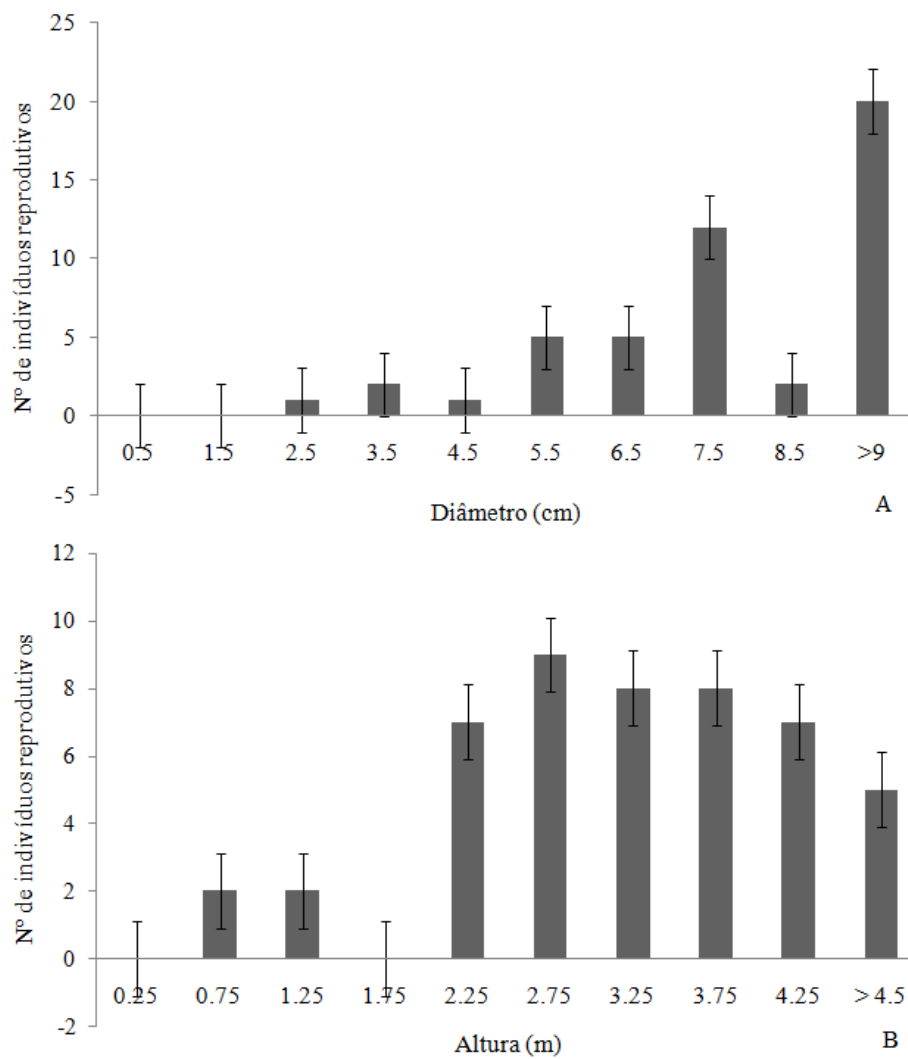


Figura 3. Distribuição de indivíduos reprodutivos de *Eugenia dysenterica* em classes de diâmetro (A) e altura (B), na reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina, GO, em 2009. Linhas verticais representam um erro padrão.

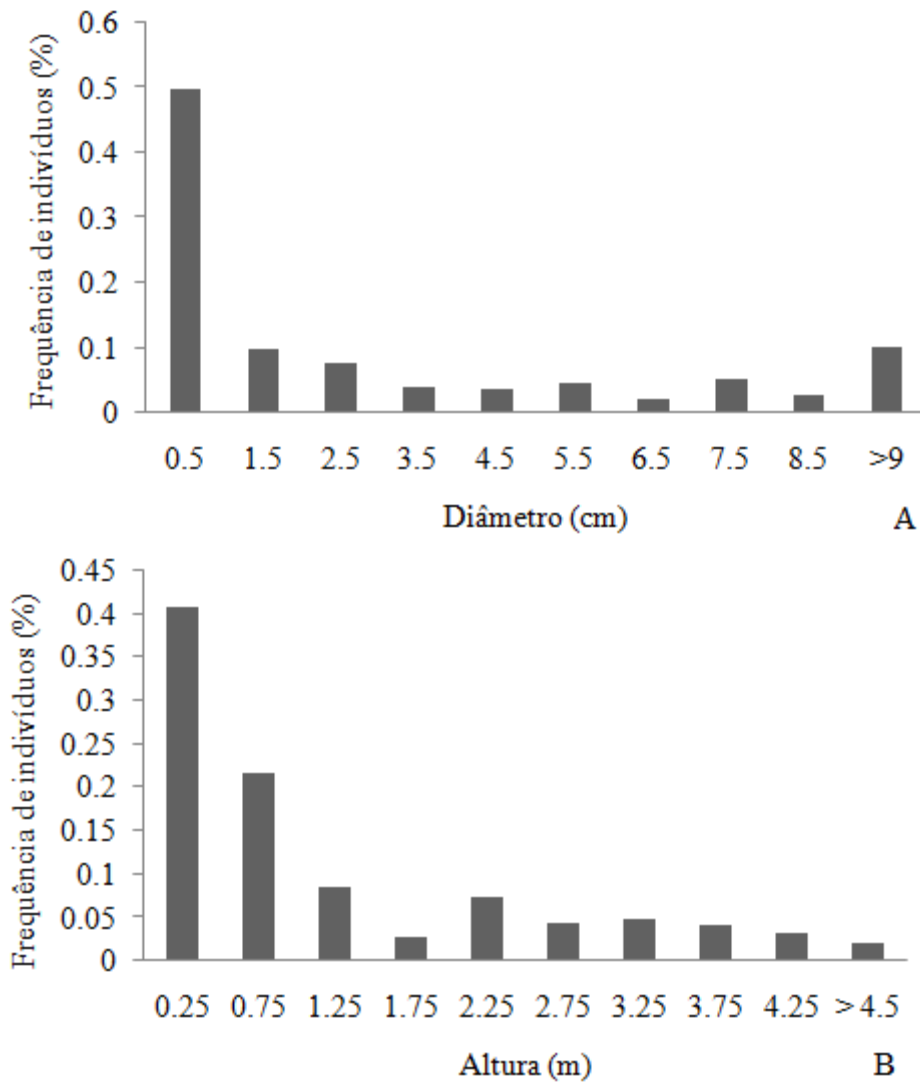


Figura 4 – Frequência relativa de indivíduos de *Eugenia dysenterica* (n = 245) distribuídos em classes de diâmetro (A) e altura (B), em 2,8 ha na reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina de Goiás, GO, em 2009.

Em 2009, a área protegida do fogo desde 1997 teve menor densidade de indivíduos na primeira classe de diâmetro do que a área queimada em 2008 (Figura 5), sugerindo que o fogo está afetando a estrutura da população.

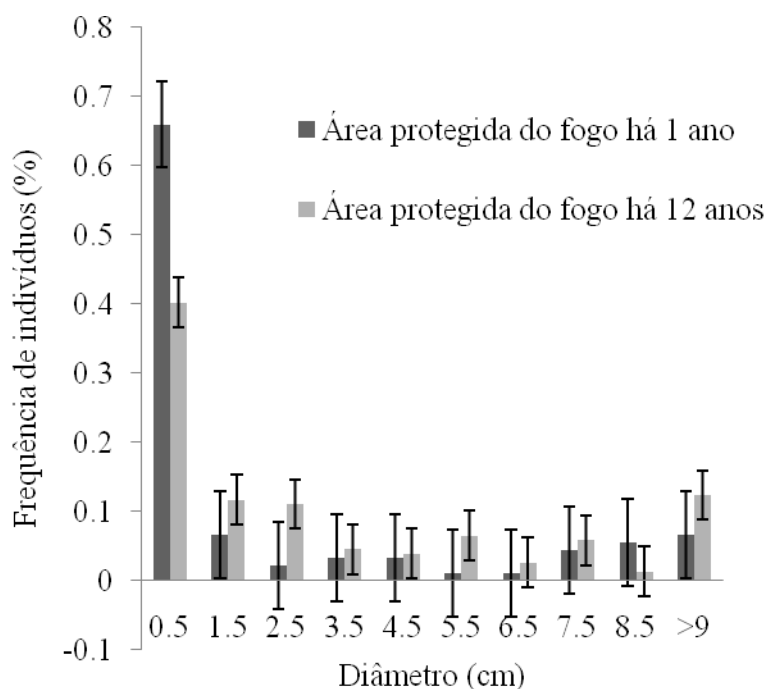


Figura 5. Frequência de indivíduos de *Eugenia dysenterica* distribuídos em classes de diâmetro nas áreas protegidas do fogo há um (n = 91) e 12 anos (n = 154) na reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina, GO, em 2009.

Em 2009, na área não queimada, 154 indivíduos foram encontrados, sendo que 22,7% estavam reproduzindo. Já em 2010, na mesma área, foram medidos 168 indivíduos, com 22,6% em estado reprodutivo. Não houve diferença entre as distribuições de frequência de indivíduos de *Eugenia dysenterica* em classes de diâmetro (Figura 6A) e altura (Figura 6B) em 2009 e 2010 (K-S = 0,01; $p > 0.05$ e K-S = 0,00; $p > 0,05$), indicando estruturas populacionais similares nesse intervalo de tempo na área não queimada. A população apresentou elevada concentração de indivíduos na primeira classe de diâmetro, o que pode indicar alto recrutamento.

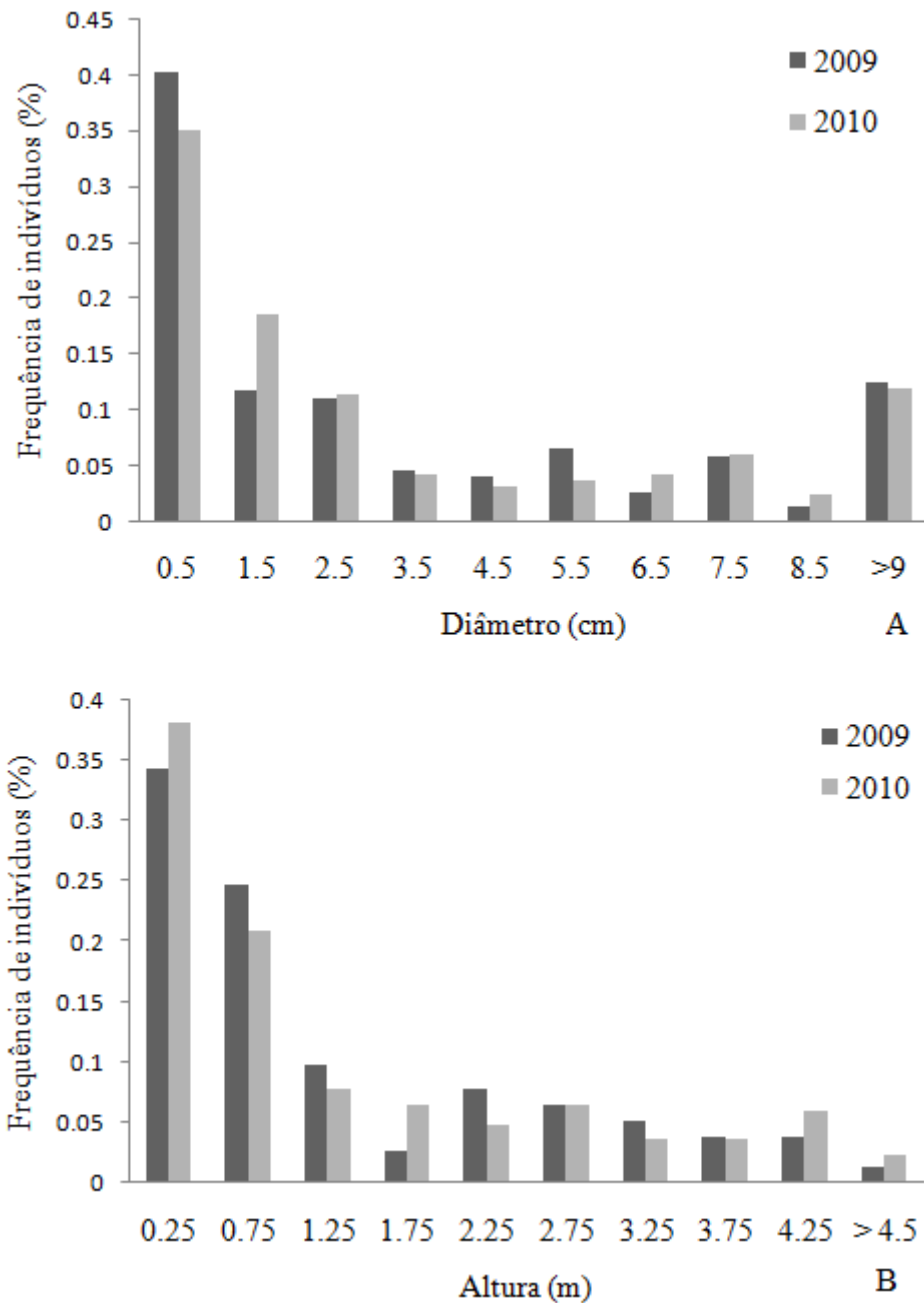


Figura 6 – Frequência de indivíduos de *Eugenia dysenterica* distribuídos em classes de diâmetro (A) e altura (B) na área não queimada da reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina, GO, em 2009 (n = 154) e 2010 (n = 168).

A taxa de mortalidade na área não queimada foi de 3,4% e a taxa de recrutamento de 11,6%. Todos os indivíduos mortos pertenciam à primeira classe de diâmetro e altura. O incremento diamétrico médio foi de 0,27 cm ano⁻¹, e o incremento

em altura foi de $0,12 \text{ m ano}^{-1}$. Os incrementos negativos e positivos foram considerados para o cálculo da média, pois é comum a planta perder casca ou apresentar morte do ramo principal seguido de rebrota. Agrupando as classes de tamanho em pares, o incremento médio de diâmetro foi dependente do tamanho (Kruskal Wallis, $H = 15,27$; $p = 0,0042$) até a terceira classe, sendo menor para a primeira classe de diâmetro e maior para a terceira, onde se acumularam 77,18% dos indivíduos (Figura 7).

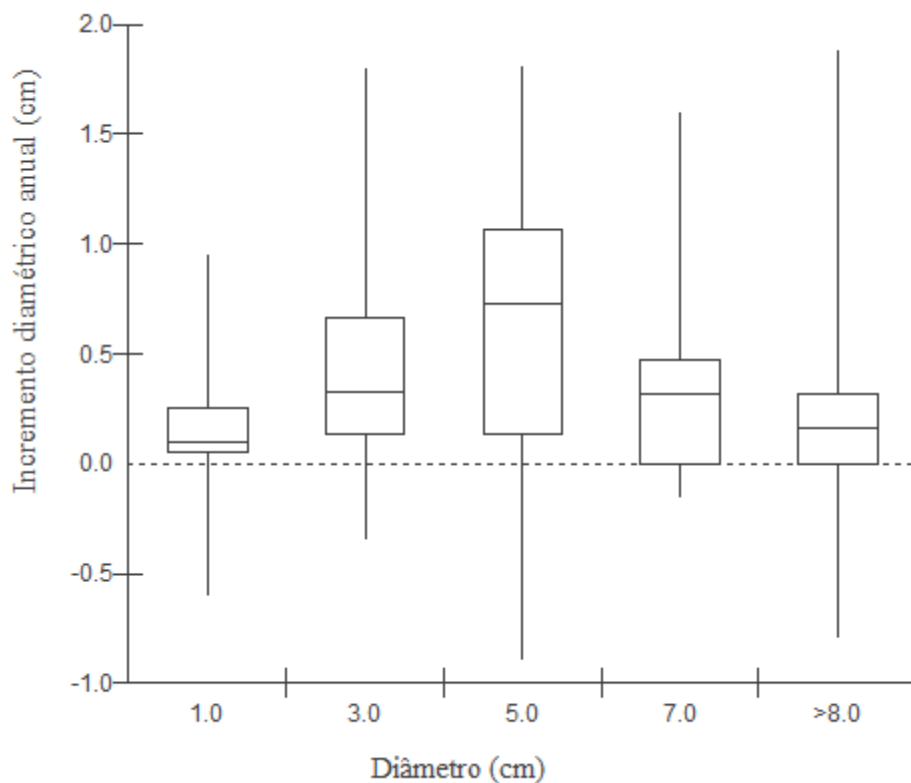


Figura 7 – Incremento diamétrico anual (IDA) por classes de diâmetro, para a população de *Eugenia dysenterica* da reserva legal do PA Itaúna, Planaltina, GO, de 2009 a 2010. No retângulo, a linha horizontal indica a mediana, as bordas o primeiro e o terceiro quartis e a linha vertical os valores extremos.

O crescimento populacional ($r = 0,12$) não foi significativamente diferente de zero ($\chi^2 = 0,6$; $p = 0,43$), indicando estabilidade na densidade de indivíduos da população no período estudado.

Impacto do fogo na população de *Eugenia dysenterica*

Na área queimada foram registrados 91 indivíduos em 2009, e um mês após a passagem do fogo, em 2010, foram encontrados 77, havendo o fogo causado a morte de 14 indivíduos, o que representa uma taxa de mortalidade de 15,4%, significativamente maior que a taxa de mortalidade de 3,4% da área não queimada ($\chi^2 = 7,7$; $p = 0,005$). Os indivíduos mortos pertenciam à primeira classe de tamanho, com ponto médio de 0,5 cm de diâmetro e 0,25 m de altura, sendo esse o tamanho de escape para morrer entre indivíduos de *E. dysenterica*. Não foram encontrados novos indivíduos na área queimada em 2010. Foi assumido que o incêndio foi característico de cerrado, ou seja, com ocorrência de fogo de superfície, temperatura máxima entre 1 e 60 cm de altura e baixo tempo de residência (Miranda *et al.* 1993), o que causou a morte de indivíduos pertencentes apenas à classe menor de tamanho, onde ocorrem as maiores temperaturas.

Cinquenta e cinco por cento dos indivíduos amostrados na área queimada sofreram *topkill* e subsequente rebrota subterrânea e/ou basal. Esses indivíduos pertenciam a primeira, segunda e quinta classe de diâmetro e às cinco classes de alturas menores, apresentando, antes da queima, diâmetro entre 0,05 e 4,1 cm e altura entre 0,055 e 2,3 m. Vinte e sete indivíduos sofreram danos parciais na parte aérea, o que representa 29,7% das árvores amostradas, cujos diâmetros variavam entre 1,9 a 19 cm e altura entre 0,92 e 5,88 m.

Indivíduos com diâmetro igual ou inferior a 1 cm e altura igual ou inferior a 50 cm dificilmente sobreviveram ou não sofreram mortalidade aérea após a queimada, comprometendo a maior parte dos indivíduos da população, que ocorriam nessas classes de tamanho. Dentre os indivíduos com diâmetro menor que 1 cm, 25% morreram; 71,4% sofreram *topkill* (Figura 8), com subsequente rebrota basal e/ou subterrânea e 3,6% sofreram apenas danos na parte aérea. Dos indivíduos com altura igual ou inferior a 50 cm, 29,8% morreram, 68,1% sofreram *topkill* seguida de rebrota basal e/ou subterrânea e 2,1% sofreram danos na parte aérea. Não houve diferença significativa entre o diâmetro dos indivíduos antes e após a queimada ($U = 3269,5$; $p = 0,46$). Entretanto, a altura das plantas foi comprometida pelo fogo ($U = 2720$; $p = 0,01$), sendo que a mediana antes da queimada foi de 0,49 m e depois da queima, 0,21 m.



Figura 8. Indivíduo de *Eugenia dysenterica* após a queimada, com *topkill* e subsequente rebrota subterrânea, na reserva legal do PA Itaúna, Planaltina, GO.

De 16 indivíduos que produziram frutos em 2009 na área queimada, apenas dois frutificaram novamente após o fogo. Entretanto, flores queimadas foram encontradas em

muitos indivíduos (Figura 9) e apenas no alto da copa havia frutos, indicando que somente as flores localizadas nas partes mais altas das plantas conseguiram sobreviver ao fogo. O fogo afetou significativamente a produção de frutos em 2010 ($U = 99$; $p = 0,0001$), sendo que plantas da área queimada produziram de zero a seis frutos por indivíduo (mediana = 0), e na área não queimada de zero a 1592 frutos (mediana = 10).



Figura 9. Flores queimadas de *Eugenia dysenterica* após a passagem do fogo na reserva legal do PA Itaúna, Planaltina, GO.

Não foi detectada mudança significativa na estrutura da população de *E. dysenterica*, considerando a distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro (Figura 10A) e altura (Figura 10B) em 2009 e 2010 na área queimada ($K-S = 0,06$; $K-S = 0,04$; $p > 0,05$ para ambos). No entanto, alguns indivíduos regrediram para a classe anterior de diâmetro e altura, o que pode ser explicado pela morte da parte aérea seguida por rebrota basal ou subterrânea.

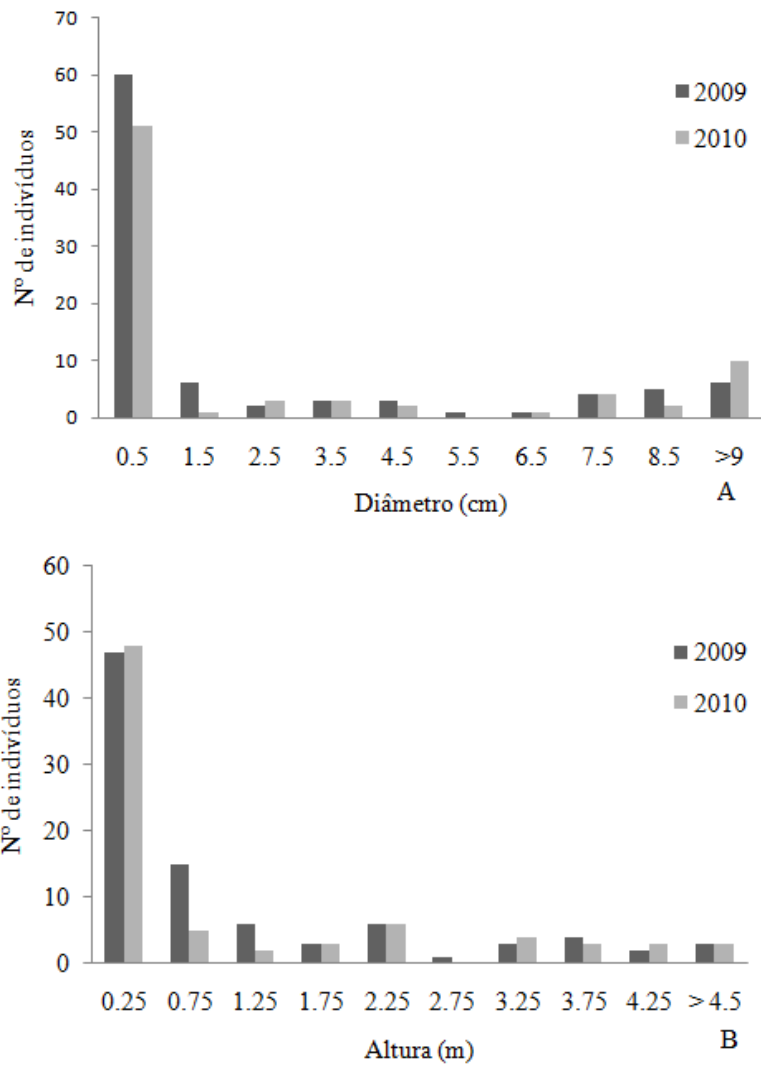


Figura 10 – Distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro (A) e altura (B) antes do fogo (2009) e após o fogo (2010), na reserva legal do Projeto de Assentamento Itaúna, Planaltina, GO.

Discussão

Estrutura, dinâmica e crescimento populacional

Sob o aspecto ecológico, a extração é considerada sustentável se a coleta não tem efeitos deletérios na reprodução e regeneração da população (Hall & Bawa 1993). Apesar da estrutura populacional não ter sofrido alteração significativa no período estudado, um tempo maior de monitoramento é necessário para concluir se o extrativismo de frutos de *Eugenia dysenterica* está ou não interferindo na regeneração da espécie.

Em populações plantadas de *E. dysenterica* foi encontrado, para indivíduos com sete a oito anos de idade, percentuais de frutificação variando de 5,9 a 35,4% (Souza *et al.* 2008). Já a reprodução de 19,6% dos indivíduos no presente estudo, embora esteja dentro dos limites percentuais de frutificação encontrados por Souza *et al.* (2008), está muito abaixo do relatado por estes autores para plantas ocorrendo espontaneamente, com 100% das plantas frutificando, em Goiás. No entanto, a amostragem da população espontânea foi de somente 10 plantas, e todas de grande porte (Souza *et al.* 2008), o que limita a comparação e destaca a necessidade de ampliação do conhecimento sobre a fenologia reprodutiva das plantas nativas abrangendo populações distribuídas no tempo e espaço.

A taxa de mortalidade (3,4%) é similar à encontrada em outros estudos com espécies nativas do cerrado, dentro da variação de 0,8% em *Ouatea hexasperma* a 8,2% em *Connarus suberosus*, encontrada em amostra de 12 espécies do cerrado no Maranhão (Aquino *et al.* 2007). Plantas de *E. dysenterica* produzidas a partir de sementes apresentaram sobrevivência de 77% dos indivíduos após 10 anos, o que equivale a uma taxa anual média de mortalidade de 2,3% (Sano & Fonseca 2003). Esses resultados são equivalentes ao encontrado para a população de *Eugenia dysenterica* da reserva legal do PA Itaúna, o que indica que a pressão exercida pelos assentados não

está afetando essa taxa. Além disso, a taxa de crescimento populacional observada nesse estudo sugere que o uso está sendo sustentável.

A taxa anual de recrutamento (11,6%) foi idêntica à relatada para uma comunidade de cerrado *sensu stricto*, considerando os indivíduos de todas as espécies da área (Henriques & Hay 2002), e dentro da variação observada em 12 espécies nativas acompanhadas ao longo de sete anos em cerrado do Maranhão, que variou entre zero para *Qualea grandiflora* e 13,2% para *Sclerolobium paniculatum* (Aquino *et al.* 2007). A elevada taxa de recrutamento, similar a encontrada para outras espécies em áreas não exploradas, não permite inferir que a extração de frutos e, portanto de sementes, esteja comprometendo a regeneração da população de *E. dysenterica* na área.

O incremento médio de 12 cm ano⁻¹ em altura, encontrado no presente estudo, é superior à média anual de 9 cm mensurada ao longo de nove anos, em plantas de *E. dysenterica* adubadas (Sano & Fonseca 2003). Da mesma forma, o incremento diamétrico de *E. dysenterica* (0,27 cm ano⁻¹), neste estudo, é superior ao incremento médio anual de 0,16 cm encontrado em uma comunidade de cerrado *sensu stricto* (Henriques & Hay 2002), e próximo ao extremo superior encontrada em 12 espécies, que variou de 0,06 e 0,25 cm ano⁻¹ (Aquino *et al.* 2007). Essas diferenças no incremento em altura e diâmetro podem estar relacionadas à variabilidade na taxa de crescimento intrínseca à espécie (Korning & Balslev 1994), que é também afetada por circunstâncias particulares predominantes nos diferentes habitats onde as populações ocorrem (Silvertown 1982).

A tolerância ao extrativismo varia de acordo com a história de vida e com a parte da planta que é extraída (Ticktin 2004). Considerando que a coleta dos frutos é o principal uso de *E. dysenterica* na reserva legal do PA Itaúna, aparentemente a

quantidade de sementes removidas através do extrativismo pelos assentados não está comprometendo a estrutura e dinâmica da população na área.

Impacto do fogo na população de *Eugenia dysenterica*

A taxa de mortalidade foi superior na área queimada, mas correspondente às taxas encontradas para outras populações e comunidades de plantas no cerrado após a passagem do fogo. Indivíduos lenhosos em um campo sujo no Distrito Federal tiveram taxa de mortalidade de 22,5; 7,9 e 11,5% após a primeira, segunda e terceira queimadas, respectivamente, em três anos consecutivos (Medeiros & Miranda 2005). A ausência de mortalidade em indivíduos de *E. dysenterica* com diâmetro maior que 4 mm e altura maior que 0,44 m está em concordância com os valores encontrados por Hoffmann & Solbrig (2003), que observaram um aumento na taxa de mortalidade em indivíduos com diâmetro <4 mm de cinco espécies em um campo sujo, cerrado *sensu stricto* e cerradão. Resultados similares foram encontrados por Medeiros & Miranda (2005), que detectaram maior mortalidade em indivíduos da menor classe de tamanho estudada, com altura entre um e dois metros e diâmetro entre dois e três centímetros, sendo que 90% da mortalidade da vegetação lenhosa ocorreu em indivíduos com menos de 5 cm de diâmetro. Da mesma forma, no cerrado *sensu stricto*, indivíduos lenhosos arbóreo-arbustivos com diâmetros inferiores a 4 cm foram mais suscetíveis ao fogo (Fiedler *et al.* 2004). Indivíduos menores são mais vulneráveis ao fogo, provavelmente porque ainda não desenvolveram estruturas de proteção, como as cascas grossas que protegem o tronco de altas temperaturas do fogo prevenindo *topkill* (Hoffmann 1999). A capacidade de árvores em rebrotarem após a queimada é dependente de reservas de carboidratos, que são reabastecidas entre as queimas (Hoffmann 2000), impedindo a

rebrotam dos indivíduos menores, que não tiveram tempo suficiente para acumular reservas.

Em uma área de cerrado *sensu stricto* protegida do fogo por dois anos, foi encontrada uma taxa de mortalidade para as espécies entre 0 e 33,3%, considerando apenas indivíduos com $D_{30} \geq 5$ cm, sendo que 62,5% das espécies não sofreram mortalidade (Sato 1996). Em um campo sujo, 90% da mortalidade da vegetação lenhosa ocorreu em indivíduos com menos de 5 cm de diâmetro (Medeiros & Miranda 2005). De forma semelhante, no presente estudo não houve mortalidade para indivíduos de *E. dysenterica* com $D_{30} \geq 5$ cm, o que sugere que esta espécie é resistente ao fogo. Esse resultado corrobora resultados encontrados por Sato *et al.* (2010), que durante eventos de queima, detectaram mortalidade maior entre os indivíduos de pequeno porte, que ainda não possuem casca suficientemente espessas para oferecer proteção efetiva contra as altas temperaturas durante a passagem da frente de fogo.

A resistência ao fogo de uma árvore, que é determinada pelo tamanho do indivíduo, espessura da casca e distribuição espacial das folhas, bem como a tolerância ao calor da espécie, que é a habilidade do tecido da planta em suportar elevadas temperaturas, deve variar do início ao fim da estação seca devido mudanças estacionais no conteúdo de água na planta (Miranda *et al.* 1993). Quando submetidas a três queimadas bienais prescritas em setembro, as dez espécies mais frequentes na vegetação de uma área de cerrado sofreram mortalidade entre 15 e 83%, com taxa para a comunidade de 11,9, 13,2 e 18,7% após as queimadas (Sato *et al.* 1998). Quando realizadas em agosto, as taxas de mortalidade após as três queimadas foram de 12,2, 6,3 e 11,9%, variando entre 9,4 e 75% para as 10 espécies mais frequentes (Sato *et al.* 1998). Sato (2003) observou que 75% dos caules foram destruídos por queimadas em setembro e 44% por queimadas em junho. A queimada, que ocorreu em setembro,

causou a destruição de 70,4% dos caules (indivíduos mortos e indivíduos que sofreram *topkill*) de *E. dysenterica*. Conforme os resultados obtidos por Sato (2003), a destruição dos indivíduos de *E. dysenterica* poderia ter sido menor, caso a queimada tivesse ocorrido no início ou no meio, e não no final da estação seca, quando as condições climáticas são favoráveis a queimadas mais intensas.

O tamanho de escape para os indivíduos não sofrerem *topkill* foi maior que 1,22 m de altura e 1,5 cm de diâmetro. Muitas espécies do cerrado parecem reagir de forma semelhante a queimadas, já que oito de nove espécies, estudadas por Hoffmann (2000), sobreviveram ao fogo com menos de um ano de idade, emitindo rebrotas após a queima. Em sete espécies do cerrado, a mortalidade do fuste afetou principalmente indivíduos com diâmetro < 3,2 cm (Hoffmann & Solbrig 2003). O grande número de indivíduos pequenos rebrotando e a manutenção do diâmetro médio da população após o fogo indica que *E. dysenterica* possui um alto potencial de rebrota após uma queimada, apesar da redução da altura dos indivíduos. Entretanto, rebrotas jovens parecem ser mais vulneráveis a queimadas, sofrendo mortalidade de 34,8 e 37,8% após queimadas anuais consecutivas (Medeiros & Miranda 2008). O baixo crescimento da parte aérea, associado aos danos causados em indivíduos jovens durante queimadas podem ser fatores limitantes no desenvolvimento dos indivíduos, que poderão ser mantidos em estágio juvenil por longo tempo (Sato *et al.* 2010), atrasando a passagem de indivíduos para classes superiores de tamanho.

O incêndio destruiu flores e comprometeu a produção de frutos, e possivelmente, matou as plântulas originadas das sementes que germinaram no ano anterior, já que não foram encontrados novos indivíduos de *E. dysenterica* na área. Entretanto, as rebrotas contribuíram para manutenção da estrutura populacional, fato registrado também por Hoffmann (1998) e Silva *et al.* (2009), sendo que para algumas espécies do cerrado,

como *Zanthoxylum rhoifolium*, as rebrotas são mais importantes do que a reprodução sexuada na regeneração após a passagem do fogo (Silva *et al.* 2009). Efeitos negativos na reprodução sexuada no ano de ocorrência do fogo, seguidas por vigorosas rebrotas, foram registrados para quatro espécies do cerrado (Hoffmann 1998), comprovando que, sob alta frequência de fogo, a reprodução vegetativa é mais bem sucedida do que a reprodução sexuada (Hoffmann 1998; 1999). Os efeitos imediatos de uma queimada podem representar a perda de grande parte do investimento anual na produção de frutos e sementes, enquanto efeitos de longo prazo podem representar alterações na quantidade de frutos produzidos, principalmente como resposta à perda total ou parcial da parte aérea (Sato *et al.* 2010).

Embora a mortalidade causada por um evento de queima possa ser baixa, isso não indica que os indivíduos sobreviverão a queimadas frequentes (Hoffmann 1999), que podem ter fortes impactos negativos na estrutura, como detectado por Medeiros & Miranda (2005) em uma comunidade lenhosa de campo sujo, que após três anos de queimadas consecutivas resultou na morte de cerca de 36% dos indivíduos e mudança significativa na fisionomia da área. Além disso, o fogo destrói botões florais, flores e frutos imaturos de espécies que não possuem mecanismos de proteção para essas estruturas (Hoffmann 1998) podendo, em longo prazo, refletir na diminuição da densidade de indivíduos na área sujeita a queimadas.

A ausência de mudança significativa na estrutura populacional pode estar relacionada com a ocorrência de *topkill* apenas em indivíduos de baixa estatura, que rapidamente, através da rebrota, recuperam a biomassa e alcançam o tamanho anterior à queimada. O fogo causa grande redução no tamanho apenas de indivíduos grandes que sofrem *topkill* (Hoffmann 1999). Entretanto, com o aumento da frequência de queimadas, a recorrente mortalidade aérea nos indivíduos das menores classes de

tamanho pode reduzir a estrutura da população e torná-la incapaz de alcançar o tamanho mínimo para reprodução sexuada (Hoffmann 1998), que no presente estudo foi de 2 m de altura e 5 cm de diâmetro.

Apesar de a queimada ter causado uma diminuição da frequência de indivíduos na menor classe de tamanho, diminuição da altura da população, e redução na produção de frutos após a passagem do fogo, a estrutura permaneceu estável, com semelhante proporção de indivíduos em cada classe de tamanho no intervalo de tempo estudado. Esse resultado sugere que *E. dysenterica* apresenta elevada resiliência após a passagem do fogo. Essa habilidade de sobreviver a queimadas é essencial para o sucesso em savanas tropicais, especialmente em savanas úmidas nas quais o fogo ocorre tipicamente em intervalos de um a três anos (Hoffmann 2000).

Conclusão

O número de indivíduos de *Eugenia dysenterica* nas menores classes de tamanho é alto e a frequência de plantas nas classes de tamanho está se mantendo com o passar do tempo, demonstrando potencialidade de manutenção populacional. O pouco volume de dados disponíveis de acompanhamentos em longo prazo no cerrado prejudica comparações e a constatação da existência ou não de padrões nos parâmetros de dinâmica. Com o aumento de estudos com essas abordagens, esses padrões se tornarão mais claros, podendo ser usados como referência no manejo dos recursos vegetais.

Embora *E. dysenterica* apresente alta resiliência ao fogo, em regimes de queimadas bienais ou trienais, mantendo a sua estrutura de tamanho após a queimada, a taxa de mortalidade, a altura e a reprodução sexuada dos indivíduos foram afetadas, o

que pode comprometer a regeneração e a estrutura populacional da espécie em longo prazo, principalmente se os incêndios forem frequentes na área. No entanto, como esta é uma espécie de vida longa, eventos ocasionais que comprometem o recrutamento por curto espaço de tempo podem ser insuficientes para afetar a persistência populacional por longo prazo. Estudos futuros devem ser realizados para avaliar o efeito do fogo na população ao longo do tempo, inclusive monitorando as rebrotas por um maior período de tempo após a queimada, para que haja compreensão mais profunda dos impactos e assim propor ações mais efetivas de manejo e conservação.

A quantidade de indivíduos amostrados e o intervalo de apenas um ano de avaliação podem ser fatores limitantes neste estudo, sendo necessário analisar os resultados com cautela, já que a dinâmica populacional muda ao longo do tempo devido variações temporais nas condições ambientais e o impacto do fogo varia de acordo com a frequência e intensidade das queimadas. No entanto, os resultados aqui apresentados podem embasar novas pesquisas sobre o impacto do fogo no cerrado e dinâmica de populações, preenchendo uma lacuna no conhecimento e subsidiando ações de manejo e conservação.

Agradecimentos

Às famílias do assentamento Itaúna pela hospitalidade, apoio e participação no projeto;
Ao ISPN e União Européia pelo apoio financeiro concedido através do Programa Universidades e Comunidades no cerrado – UNICOM; À CAPES pela bolsa concedida a primeira autora; Dra. Heloísa Miranda pelas sugestões e discussões de idéias para este

trabalho; Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen) pelos equipamentos cedidos para os trabalhos de campo.

Referências bibliográficas

- AQUINO, F.G., WALTER, B.M.T. & RIBEIRO, J.F. 2007. Dinâmica de populações de espécies lenhosas de cerrado, Balsas, Maranhão. *Revista Árvore* 31(5): 793-803.
- AYRES, M., AYRES JÚNIOR, M., AYRES, D.L. & SANTOS, A.A.S. 2005. Bioestat 4.0 - Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. Belém, PA.
- CHAVES, J.L., TELLES, M.P.C. 2010. Cagaita. *In: Frutas nativas da região centro-oeste do Brasil* (R.F. Vieira, T.S.A. Agostini-Costa, D.B. Silva, F.R. Ferreira, S.M. Sano & F.R. Ferreira, eds.). Brasília. EMBRAPA-Cenargen, p.127-141.
- FELFILI, J.M., CARVALHO, F.A. & HAIDAR, R.F. 2005. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas cerrado e Pantanal. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal.
- FIEDLER, N.C., AZEVEDO, I.N.C., REZENDE, A.V., MEDEIROS, M.B. & FÁBIO VENTUROILI. 2004. Efeito de incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de cerrado sensu stricto na fazenda Água Limpa-DF. *Revista Árvore* 28: 129-138.
- HALL, P. & BAWA, K. 1993. Methods to assess the impact of extraction of non-timber tropical forest products on plant populations. *Economic Botany* 47(3): 234-247.
- HENRIQUES, R.P.B. & HAY, J.D. 2002. Patterns and Dynamics of Plant Populations. *In: The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna*

- (P.S. Oliveira & R. J. Marquis, eds.). New York: Columbia University Press, p.140-158.
- HOFFMANN, W.A. 1998. Post-burn reproduction of woody plants in a neotropical savanna: the relative importance of sexuada and vegetative reproduction. *Journal of Applied Ecology* 35: 422-433.
- HOFFMANN, W.A. 1999. Fire and population dynamics of woody plants in a neotropical savanna: matrix model projections. *Ecology* 80(4): 1354-1369.
- HOFFMANN, W.A. 2000. Post-establishment seedling success in the Brazilian cerrado: A comparison of savanna and forest species. *Biotropica* 32(1): 62-69.
- HOFFMANN, W.A. & SOLBRIG, O.T. 2003. The role of topkill in the differential response of savanna woody species to fire. *Forest Ecology and Management* 180: 273–286.
- INCRA – Instituto Nacional de Colonização e reforma agrária. Superintendência regional do DF e Entorno – SR-28/DFE. 2008. Plano de desenvolvimento do assentamento – PDA. Projeto de assentamento Itáuna. Município de Planaltina de Goiás. Brasília-DF.
- KORNING, J. & BALSLEV, H. 1994. Growth rates and mortality patterns of tropical lowland tree species and the relation to forest structure in Amazonian Ecuador. *Journal of Tropical Ecology* 10(2): 151-166.
- MARTINI, A.M.Z. 1996. Estrutura e dinâmica populacional de três espécies arbóreas tropicais. Dissertação de mestrado, Universidade estadual de Campinas, São Paulo.
- MEDEIROS, M.B. & MIRANDA, H.S. 2005. Mortalidade pós-fogo em espécies lenhosas de campo sujo submetido a três queimadas prescritas anuais. *Acta Botanica Brasílica* 19(3): 493-500.

- MEDEIROS, M.B. & MIRANDA, H.S. 2008. Post-fire resprouting and mortality in cerrado woody plant species over a three-year period. *Edinburgh Journal of Botany* 65(1): 53–68.
- MIRANDA, A.C., MIRANDA, H.S., DIAS, I.F.O., DIAS, B.F.S. 1993. Soil and air temperatures during prescribed cerrado fires in central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 9(3): 313-320.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. 2009. Relatório Técnico de Monitoramento do Desmatamento no Bioma cerrado, 2002 a 2008.
- MOREIRA, A.G. 1996. Proteção contra o fogo e seu efeito na distribuição e composição de espécies de cinco fisionomias de cerrado. *In: Impactos de queimadas em áreas de cerrado e Restinga* (H.S. Miranda, C.H. Saito & B.F.S. Dias, eds.). Departamento de Ecologia. Universidade de Brasília, p.111-121.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- NIETSCHKE, S., GONÇALVES, V.D., PEREIRA, M.C.T., SANTOS, F.A.S., ABREU, S.C. & MOTA, W.F. 2004. Tamanho da semente e substratos na germinação e crescimento inicial de mudas de cagaiteira. *Ciência e Agrotecnologia* 28(6): 1321-1325.
- QUINN, G.P. & KEOUGH, M.J. 2002. *Experimental Design and Data Analysis for Biologists*. Cambridge University Press.

- RATTER, J.A., BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany* 60(1): 57–109.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do Bioma cerrado. *In: cerrado – ecologia e flora* (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, org.). Planaltina: Embrapa cerrados, p.151-212.
- SALGADO-LABOURIAU, M.L., CASSETI, V., FERRAZ-VICENTINI, K.R., MARTIN, L., SOUBIÈS, F., SUGUIO, K. & TURCQ, B. 1997. Late Quaternary vegetational and climatic changes in cerrado and palm swamp from Central Brazil. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 128: 215-226.
- SANO, S.M., FONSECA, C.E.L., RIBEIRO, J.F., OGA, F.M. & LUIZ, A.J.B. 1995. Folhagem, floração, frutificação e crescimento inicial da cagaiteira em Planaltina, DF. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 30(1): 5-14.
- SANO, S.M. & FONSECA, C.E.L. 2003. Taxa de sobrevivência e frutificação de espécies nativas do cerrado. *Boletim de pesquisa e desenvolvimento – Embrapa cerrados*.
- SATO, M.N. 1996. Mortalidade de plantas lenhosas do cerrado submetidas a diferentes regimes de queima. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- SATO, M.N., GARDA, A.A. & MIRANDA, H.S. 1998. Effects of fire on the mortality of woody vegetation in Central Brazil. *In: III International Conference on Forest Fire Research, 14th Conference on fire and forest meteorology*. Portugal, v.2, p.1777-1784.
- SATO M. N. 2003. Efeito de longo prazo de queimadas prescritas na estrutura da comunidade lenhosa da vegetação do cerrado sensu stricto. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília.

- SATO, M.N., MIRANDA, H.S. & MAIA, J.M. 2010. O fogo e o estrato arbóreo do cerrado: efeitos imediatos e de longo prazo. *In: Efeitos do regime de fogo sobre a estrutura de comunidades de cerrado: Projeto Fogo* (H.S. Miranda, org.). Ibama, Brasília – DF, P. 77-91.
- SILVA, I.A., VALENTI, M.W. & SILVA-MATOS, D.M. 2009. Fire effects on the population structure of *Zanthoxylum rhoifolium* Lam (Rutaceae) in a Brazilian savanna. *Brazilian Journal of Biology* 69(3): 813-818.
- SILVERTOWN, J.W. 1982. Introduction to plant population ecology. Longman Inc., New York.
- SOUZA, E.L.B., NAVES, R.V., BORGES, J.D., VERA, R., FERNANDES, E.P., SILVA, L.B. & TRINDADE, M.G. 2008. Fenologia de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.) no estado de Goiás. *Revista Brasileira de Fruticultura* 30(4): 1009-1014.
- TICKTIN, T. 2004. The Ecological Implications of Harvesting Non-Timber Forest Products. *Journal of Applied Ecology* 41(1): 11-21.
- TUNHOLI, V.P. 2011. Etnobotânica e Fitossociologia da Comunidade Arbórea e Efeito do Fogo em *Eugenia dysenterica* DC. na reserva legal de um Assentamento Agrário no cerrado. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- UFLA – Universidade Federal de Lavras. Departamento de Biologia. 2008. Cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.). Boletim Técnico n.º 78. Lavras-MG.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto de Assentamento Itaúna, em Planaltina de Goiás, foi criado em 2007 com 100 famílias e uma área de 4.097 ha. A reserva legal do assentamento ocupa 25,62% da área total, com 1050 ha de cerrado sentido restrito em um estado de conservação razoável. Os assentados utilizam os recursos da reserva legal, principalmente para alimentação, e apenas 5,3% dos informantes afirmaram já ter comercializado frutos de *Pterodon pubescens* e *Annona crassiflora*. Alguns assentados permitem que o gado entre na reserva legal, danificando a vegetação e o solo. Da mesma forma, o fogo, utilizado por muitos do assentamento, frequentemente se espalha sem controle, danificando a flora e fauna da reserva legal.

Por possuir uma ampla área de cerrado com fitofisionomias variadas, a reserva legal tem elevada diversidade de espécies nativas, porém com baixa área basal e densidade de indivíduos por hectare, indicando predominância de fitofisionomias mais abertas. As espécies mais importantes (com maior Valor de Importância) foram *Qualea parviflora*, *Davilla elliptica*, *Sclerolobium paniculatum* e *Caryocar brasiliense*. As duas últimas apresentaram grande quantidade de citações de uso, de acordo com o levantamento etnobotânico, embora todas as quatro sejam utilizadas pelos assentados.

Por apresentar relação inversa com a aparência (raras na área e muito utilizadas pelos informantes), *Pterodon pubescens* (sucupira branca), *Hancornia speciosa* (mangaba), *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá), *Annona crassiflora* (araticum), *Eugenia dysenterica* (cagaita), *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão) e *Solanum lycocarpum* (lobeira) demandam mais atenção. Ao mesmo tempo, deve-se estimular o uso de espécies que, embora sejam abundantes na reserva legal, são pouco utilizadas como *Byrsonima coccolobifolia* (murici), *Salacia crassifolia* (bacupari), *Qualea*

grandiflora (pau terra), *Pouteria ramiflora* (grão de galo), *Ouratea hexasperma* (cabelo de nego), *Kielmeyera coriacea* (pau santo) e *Dalbergia miscolobium* (cabiúna/jacarandá).

Não foi observada uma grande relação entre o uso dos recursos vegetais e a sua disponibilidade no ambiente. No entanto, o valor intermediário da correlação é um indício de que as espécies com maior densidade, frequência, dominância e valor de importância tenham sido as mais citadas nas entrevistas, apesar das exceções citadas acima.

O uso das plantas nativas é relativamente semelhante entre os assentados, já que as variáveis sociais analisadas (gênero, idade, escolaridade, bioma de origem e tempo de residência no assentamento) não demonstraram afetar a quantidade de usos e de espécies utilizadas pelos informantes. Entretanto, foi constatado que mulheres utilizam mais espécies medicinais, além de conhecerem mais usos dessas espécies. Foi observado também que os informantes que nasceram no bioma cerrado tendem a utilizar mais espécies nativas para alimentação.

Com relação a *Eugenia dysenterica* DC. (Myrtaceae), a dinâmica populacional apresenta-se estável entre 2009 e 2010, com similar frequência de indivíduos nas classes de tamanho ao longo do tempo e predomínio de indivíduos pequenos, o que pode ser um indicativo de que o extrativismo da forma praticada não está afetando a regeneração da espécie. O elevado recrutamento e baixa mortalidade contribuíram para a manutenção da população.

O fogo afetou a altura, taxa de mortalidade e produção de frutos dos indivíduos, apesar da estrutura não ter sido modificada significativamente. A elevada perda de caules, por mortalidade e *topkill*, faz com que a população mantenha uma baixa estatura, sob alta frequência de queimadas, dificilmente atingindo o tamanho necessário para

reprodução. No entanto, a espécie apresenta uma elevada resiliência ao fogo, já que 55% dos indivíduos que sofreram mortalidade aérea tiveram rebrotas basais e/ou subterrâneas um mês após a queimada. Além disso, até mesmo indivíduos muito pequenos, com 0,05 cm de diâmetro, foram capazes de rebrotar, indicando que a espécie possui reservas radiculares como adaptação a eventos de queima e seca, comuns no cerrado.

Para que a reserva legal do PA Itaúna se mantenha conservada são necessárias ações de educação ambiental contínuas, além de um plano de manejo para a área, incluindo um plano de combate e prevenção de incêndios florestais. Assim, as informações ecológicas e etnobotânicas geradas nesse estudo poderão contribuir para o manejo dessa área e para a conservação do cerrado remanescente e do modo de vida da população local.

Para futuros trabalhos na região, recomenda-se a avaliação da sobrevivência, crescimento e produtividade de frutos de *Eugenia dysenterica* ao longo do tempo sob a atual frequência de queimadas na reserva legal, que ocorre em média a cada três anos em parte da reserva. Análises da dinâmica populacional em um maior período de tempo, em áreas que sofram menos com as queimadas, também são importantes para verificar se o uso está comprometendo a estabilidade populacional.

É importante também verificar ao longo dos anos se o fogo e o uso de *Pterodon pubescens* (sucupira branca), *Hancornia speciosa* (mangaba), *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá), *Annona crassiflora* (araticum), *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão) e *Solanum lycocarpum* (lobeira) estão comprometendo a estabilidade das populações na reserva legal do PA Itaúna.

Levantamentos etnobotânicos utilizando outros métodos podem ampliar a lista de espécies úteis. Da mesma forma, outras variáveis econômicas, sociais e culturais

devem ser consideradas na investigação da relação homem-planta. Estudos etnobotânicos a longo prazo devem ser priorizados, já que o conhecimento e o uso de espécies arbóreas nativas são dinâmicos, e se alteram com o passar do tempo.

ANEXO

Questionário utilizado para o levantamento etnobotânico

Entrevista Nº _____ Pág. _____

1- Caracterização do entrevistado

- a. Nome:
- b. Idade:
- c. Sexo:
- d. Estado civil:
- e. Local de nascimento:
 - i. Município?
 - ii. o Urbana o Rural
- f. Tempo de residência no assentamento Itaúna:
- g. Onde morou antes de residir no assentamento Itaúna?
- h. Frequentou a escola? Até que série?

2- Percepção da reserva legal

- a. O que é reserva legal?
- b. Para que serve?
- c. Conhece a reserva legal do assentamento?
- d. O que mais prejudica a reserva legal?

3- Caracterização da atividade extrativista

- a. Quais plantas da região que usa, para quê, qual a parte utilizada e onde encontra essas plantas?
- b. Qual é a planta do cerrado mais importante para você?

| NOME DA PLANTA | USOS | FAZ USO (S ou N) | PARTE USADA | ONDE ENCONTRA |
|-------------------------------|-------------|------------------------------|------------------------|--------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

4- Processamento e comercialização

- a. Comercializa alguma planta?
 - i. Quais? In natura ou processada?
 - ii. Para quem vende?
 - iii. Quanto e com que frequência vende (volume e valor)?
 - iv. Você acha que compensa?
- b. Como e onde coleta?

Cultivo uma rosa branca,
em julho como em janeiro,
para o amigo verdadeiro
que me dá sua mão franca.

E para o cruel que me
arranca
o coração com que vivo,
cardo, urtiga não cultivo:
cultivo uma rosa branca.

(José Martí)