



Uso e Práticas de Manejo de Faveira (*Dimorphandra gardneriana* Tul.) na Região da Chapada do Araripe, Ceará: Implicações Ecológicas e Sócio-Econômicas

Suelma Ribeiro-Silva^{1,2}, Aldicir Scariot³ & Marcelo Brilhante de Medeiros^{2,3}

Recebido em 14/5/2012 – Aceito em 01/11/2012

RESUMO – O uso e manejo de recursos vegetais na Chapada do Araripe, localizada no estado do Ceará, são práticas registradas desde o século XIX na região. *Dimorphandra gardneriana* Tul. (faveira), uma árvore de importância medicinal, é intensamente explorada, há mais de 15 anos, devido ao interesse da indústria farmacêutica na comercialização de rutina, um bioflavonóide que tem se destacado como um dos produtos de origem vegetal nativa de exportação na balança comercial brasileira. Esse trabalho trata de uma revisão dos estudos desenvolvidos com *D. gardneriana* buscando contribuir para o entendimento das implicações ecológicas e sócio-econômicas da exploração dessa espécie na região do Araripe. O extrativismo de frutos constitui importante fonte de renda para mais de 700 pessoas no entorno dessa unidade de conservação. Porém, ainda não há ordenamento adequado e as práticas de manejo adotadas pelos extrativistas indicam que o corte de ramos pode retardar o crescimento e a produção de ramos, bem como a formação de estruturas reprodutivas. Entretanto o uso de ferramentas que leva a quebra do pedúnculo do fruto pode contribuir para reduzir a mortalidade de ramos favorecendo a produção de estruturas reprodutivas. Estratégias de manejo sustentáveis devem levar em consideração a integração de ações de pesquisa, elaboração de instrumentos legais, a capacitação dos atores envolvidos, a participação comunitária e as técnicas resultantes das pesquisas voltados para o manejo adaptativo de faveira e outros recursos da região da Flona Araripe.

Palavras-chave: demografia; Floresta Nacional do Araripe; planta medicinal; unidade de conservação.

ABSTRACT – The management and utilization of plant resources in the Araripe Plateau, state of Ceará, comprises practices that have been recorded since the XIX century. *Dimorphandra gardneriana* Tul. (faveira) has medicine properties and has been harvested because of pharmaceutical industry needs. This paper bring a review of the studies about *Dimorphandra gardneriana* buscando contribute to understanding of ecological and economical implications of the harvesting of this species in the Araripe' region. The fruit harvest is an important income for more than 700 people that live around this protected area. However, the fruit harvest does not have adequate guidelines for sustainable management and some studies have shown that the careless cut of branches may decrease growth, new plant parts and reproductive structures. Therefore the use of tools that cause the break of the peduncule of fruits can contribute to reduce the branches's mortality favoring the production of reproductives structures. Management sustainable strategies should considerate the integration of research actions, law, training, and community participatory directed to adapative management of faveira and others resources of Flona Araripe' region.

Key-words: Araripe National Forest; demography; medicinal plant; protected area.

Afiliação

¹ Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Centro Nacional de Pesquisa e Conservação do Cerrado e Caatinga, CECAT, Brasília-DF, Brasil, CEP 70.670-350.

² North Carolina State University, Department of Plant Biology, 4217 Gardner Hall, Raleigh-NC, USA, 27695-7612.

³ Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Laboratório de Ecologia e Conservação, Brasília-DF, Brasil, CEP 70770-917.

E-mails

suelma.silva@icmbio.gov.br, scariot@cenargen.embrapa.br, medeiros@cenargen.embrapa.br

Introdução

O uso e manejo de recursos vegetais na Chapada do Araripe são práticas registradas desde o século XIX, pelo naturalista George Gardner (Gardner 1846, Gardner 1975). Naquela época, Gardner já tinha chamado atenção para o uso de sementes de *Magonia pubescens* A. St. Hil (tingui) para fabricação de sabão, da madeira de *Caryocar coriaceum* Wittm (pequi) para fabricação de moendas, da madeira de *Cedrela fissilis* Vell (cedro) para fabricação de móveis e dos frutos de *Psidium bergianum* (O.Berg) Nied (araçá) na alimentação, dentre outras espécies de usos medicinais e ornamentais.

Essas práticas ainda persistem na região seja por fazerem parte de um costume tradicional, como é o caso do uso do pequi, e pela necessidade de alternativas para sobrevivência dos grupos humanos ali residentes, ou por ser o resultado de uma dinâmica natural da exploração de recursos. Essa última é estimulada, muitas vezes, pelo interesse na comercialização do produto por grupos externos àquela localidade, como exemplificada pela exploração de *Dimorphandra gardneriana* Tul. (faveira) na região (Ribeiro-Silva 2007).

Faveiras são árvores pertencentes ao gênero *Dimorphandra*, as quais têm seus frutos coletados devido ao grande interesse da indústria farmacêutica pela comercialização da rutina (Souza *et al.* 1991) um bioflavonóide que vem despontando nos últimos 12 anos como um importante produto de origem vegetal nativa de exportação na balança comercial brasileira. Duas espécies (*D. mollis* Riz e *D. gardneriana* Tul.) são intensamente coletadas em várias partes do Brasil central e na região nordeste (Ribeiro-Silva 2007). O extrativismo desses frutos consiste numa alternativa de renda para as comunidades residentes ao longo das áreas de distribuição de *Dimorphandra* (Gomes 1998, ACB 2005, Ribeiro-Silva 2007), dentre elas a Chapada do Araripe, no estado do Ceará.

Na região da Chapada do Araripe existem duas unidades de conservação de uso sustentável, a Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe (APA) e a Floresta Nacional Araripe-Apodi (Flona Araripe). Esta última representa um enclave de cerrado no bioma Caatinga, abrigando a única área disjunta de cerrado do estado do Ceará (Costa *et al.* 2004, Ribeiro-Silva *et al.* 2012).

Considerando este cenário, informações sobre o manejo de *D. gardneriana* associado à sua história natural e de outros produtos da biodiversidade da região são necessárias para ações de conservação e sustentabilidade dessa área protegida na Chapada do Araripe. Dessa forma, este artigo tem como objetivo fazer uma revisão da literatura sobre os estudos já desenvolvidos sobre *Dimorphandra gardneriana* buscando contribuir para o entendimento das implicações sócio-econômicas e ecológicas da exploração dessa espécie na região do Araripe.

Região da Chapada do Araripe

A Chapada do Araripe é considerada uma área prioritária para conservação da biodiversidade da Caatinga e está entre as poucas consideradas de extrema importância biológica e onde são urgentes os levantamentos de dados sobre os recursos naturais (Silva *et al.* 2004).

A Floresta Nacional do Araripe-Apodi (Flona Araripe) foi criada em 1960 e localiza-se na região nordeste do Brasil, no extremo sul do Estado do Ceará, no topo da Chapada do Araripe, com uma área de 38.626,32 hectares (IBAMA 2004). Essa unidade de conservação abrange parte dos municípios de Santana do Cariri, Crato, Jardim e Barbalha (07°11'42", 07°28'38"S; 39°13'28" e 39°36'33"W) (Figura 1).

A Flona está sob influência do clima tropical quente e úmido com estação chuvosa de janeiro a maio. A temperatura anual é de 24° a 26°C com precipitação média anual de 1090,9mm (IPECE 2012). O relevo é tabular, quase plano, com altitude de 760 até 920m (Toniolo & Kazmierzak 1998).

A vegetação da Flona Araripe compreende algumas das fisionomias encontradas no Domínio Cerrado (Ribeiro & Walter 1998), tais como cerrado *sensu strictu* (07°23'50.22"S, 39°20'40.44"W)

(Costa & Araújo 2007) e cerrado (07°23'58.74"S,39°20'0.18"W) (Ribeiro-Silva *et al.* 2012). Além dessas, existem o carrasco (07°12'43"S,39°36'W) e a floresta semidecidual (07°16'31.8"S,39°27'12.8"W). Na Flona Araripe, o carrasco está associado a manchas de solos distróficos e hidromórficos, enquanto o cerrado *sensu strictu* a solos latossolos distróficos (Ribeiro-Silva *et al.* 2012).

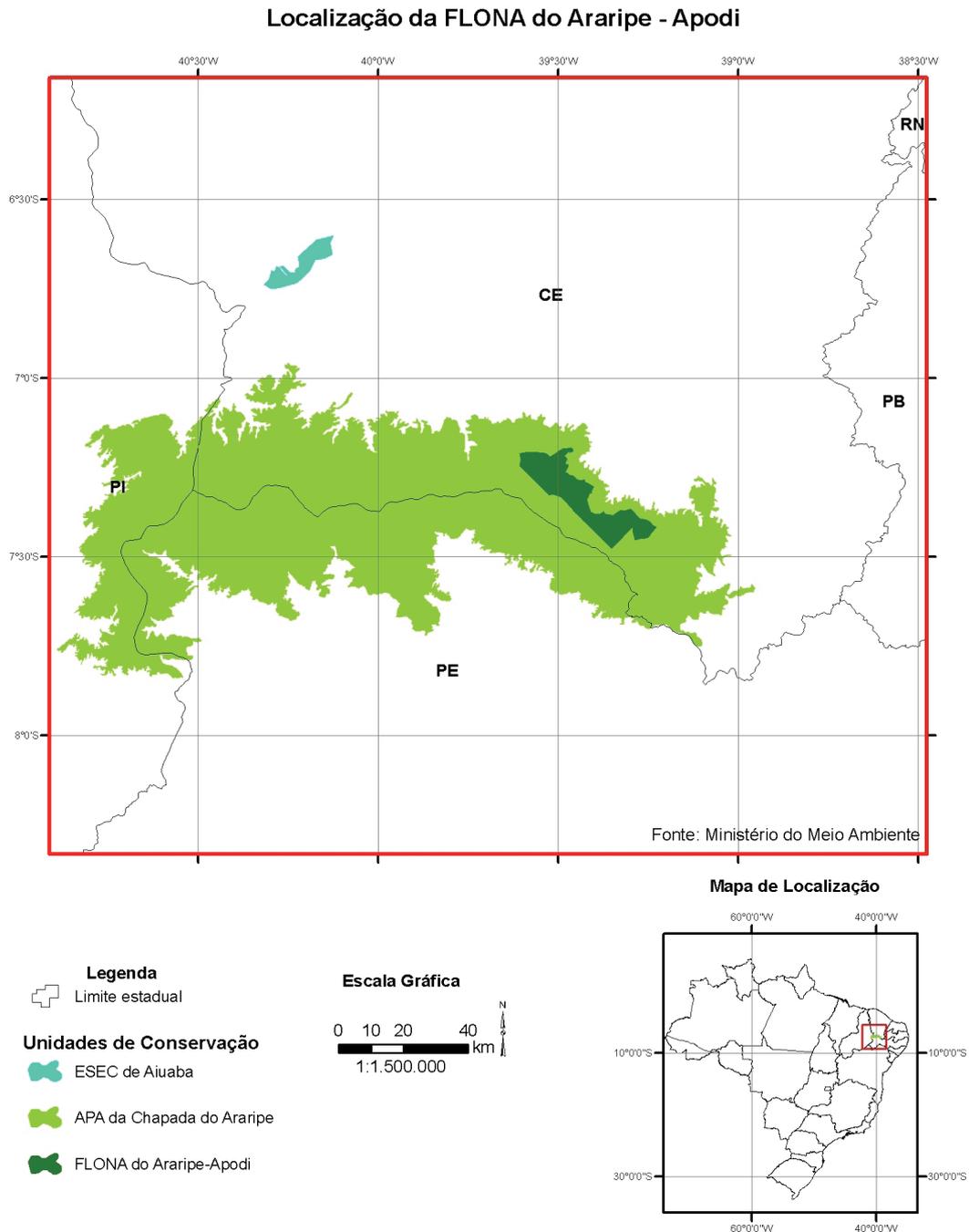


Figura 1 – Localização da Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe e Floresta Nacional do Araripe, Ceará, Brasil.

Figure 1 – Study Area in the Araripe Plateau, Ceará, Brazil.

Espécie-alvo

Aspectos ecológicos de *Dimorphandra gardneriana*

Descrição e ocorrência

Dimorphandra gardneriana Tul. é uma árvore pertencente à subfamília Caesalpinioideae (Lewis *et al.* 2005), que pode alcançar até 10m de altura. A inflorescência é uma panícula com espigas curtas, com flores amarelas. O fruto é um legume indeiscente, achatado, com coloração variando de marrom-escuro a quase negro, opaco, de superfície irregular, rugoso, com ápice e base arredondados. As sementes são eurispérmicas sendo a maioria oblonga ou reniforme, algumas largamente elípticas; com coloração variando de marrom-claro a vermelho-telha, com testa lisa, polida, dura; comprimento variando de 8,7 a 13,5 mm; 4,3 a 5,9 mm de largura e espessura de 3,0 a 4,8 mm.

Dimorphandra gardneriana ocorre nos Estados do Pará, Maranhão, Ceará, Piauí, Pernambuco, Bahia, Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais (Ribeiro-Silva 2006, Lima 2010) em altitudes que variam de 190m até 950m. Na Flona do Araripe ocorre em altitudes superiores a 800m (Figueiredo 1997, Ribeiro-Silva 2007, Ribeiro-Silva *et al.* 2012), sendo encontrada nas áreas de floresta estacional semidecidual, cerrado *stricto sensu*, cerradão e carrasco (Costa *et al.* 2004, Costa & Araújo 2007, Alencar *et al.* 2007, Ribeiro-Silva *et al.* 2012).

Fenologia

O florescimento de *D. gardneriana* começa na estação chuvosa, em dezembro (Ribeiro-Silva 2007). A frutificação tem início também na estação chuvosa, em janeiro, e se estende até os primeiros meses da seca, entre os meses de agosto e setembro (Ribeiro-Silva 2007). Os diásporos de *D. gardneriana* são dispersos quase que exclusivamente durante a seca (Figueiredo 2008). Nesse período, os frutos estão imaturos e apresentam uma coloração verde-escura. É também nessa época que os frutos de *D. gardneriana* são colhidos na Flona do Araripe, considerando que é a época de maior concentração de rutina (Acker *et al.* 1996), substância de interesse da indústria farmacêutica. A colheita neste período pode implicar na redução na possibilidade de dispersão das sementes já que as mesmas são levadas juntamente com os frutos (Ribeiro-Silva 2007). As sementes que restam nos frutos não colhidos são dispersas no final da estação seca e início da estação chuvosa (setembro/outubro), quando os frutos amadurecem, secam, adquirem uma coloração marrom e caem junto à planta mãe. Um estudo desenvolvido por Ribeiro-Silva (2007) mostra que somente uma pequena porcentagem (2,2%, n=400) dessas sementes germinam nas áreas naturais da Floresta Nacional do Araripe, e o restante é perdido por ataques de fungos e predação.

Os dispersores de faveira na Flona do Araripe não são conhecidos, mas pequenos roedores parecem ser os agentes, caracterizando uma dispersão zoocórica secundária (Approbato & Godoy 2006). A anta (*Tapirus terrestris*) é considerada um importante consumidor natural de frutos e dispersor potencial das sementes de sua espécie congênica *D. mollis* (Bizzeril *et al.* 2005). Na área não há registros de ocorrência de *Tapirus*, porém estudos locais indicam a presença de pequenos roedores (*Oryzomys* sp.) (Mares *et al.* 1981, Oliveira *et al.* 2003), que também podem ser consumidores de sementes de *D. gardneriana*, como indicado para *D. mollis* (Bizzeril *et al.* 2005). A dispersão secundária parece ser importante no rearranjo do padrão de distribuição espacial das sementes (Hulme 2001), favorecendo o recrutamento e micro-habitats com maiores chances de sobrevivência. Estudos realizados por Ribeiro-Silva (2007) mostram que não é comum encontrar indivíduos jovens e plântulas nas proximidades da planta-mãe, sugerindo que a fauna tem um papel importante no processo de dispersão das sementes e consequente distribuição espacial de *D. gardneriana* na Floresta Nacional do Araripe.

Ainda são escassas as informações ecológicas disponíveis sobre *Dimorphandra gardneriana*. Estas informações, conciliadas com estudos de avaliação de impacto da extração sobre as populações de faveira são necessárias para orientar estratégias de manejo. O manejo e a conservação de

D. gardneriana dependem, portanto, de um melhor entendimento das implicações ecológicas da extração de seus frutos.

Uso e importância econômica de *Dimorphandra gardneriana*

As espécies de *Dimorphandra* spp. são popularmente conhecidas como favanta, fava-d´anta faveira, favela barbatimão, barba-timão, sucupira, barbatimão de folha-miúda e fava-de-arara (Silva 1986, Ribeiro-Silva 1998, 2006, Proença *et al.* 2006).

O registro do uso de faveiras na literatura está relacionado especialmente a *D. mollis* e *D. gardneriana* (Souza *et al.* 1991, Morais & Macedo 1996, Murad *et al.* 1968). Frutos de *D. gardneriana* foram tradicionalmente usados para cura de coceiras pelos índios Paresi de Mato Grosso, MT (Morais & Macedo 1996) e os troncos algumas vezes eram usados para construção de cercas na região do Araripe (S. Ribeiro-Silva, obs. pessoal). No entanto, a principal importância econômica de *Dimorphandra* spp. está relacionada com a comercialização da rutina, uma substância química presente nos frutos e folhas de *D. mollis* e *D. gardneriana* (Murad *et al.* 1968, Souza *et al.* 1991, Tomassini & Mors 1966, Lucci & Mazzafera 2009). A rutina faz parte, juntamente com a quercetina, da subclasse dos flavonóides, que consistem em substâncias naturais amplamente distribuídas no reino vegetal, podendo ser encontrada na cebola, uva, feijão, maçã, tomate e trigo sarraceno (Acker *et al.* 1996). Cerca de 50% da produção mundial de rutina é proveniente de espécies de faveira, e aproximadamente 95% da produção interna brasileira destina-se ao mercado externo, perfazendo uma receita anual de cerca de 10 milhões de dólares no período de 1996 a 2007 (CEDAC 2007).

Um aspecto relevante do extrativismo de *D. gardneriana* na Chapada do Araripe é a geração de renda proveniente da extração de frutos. De acordo com ACB (2005), a cadeia de comercialização de *D. gardneriana* é caracterizada por extrativistas, atravessadores e empresa processadora e exportadora. Este estudo, a “Cadeia produtiva de faveira na Chapada do Araripe”, identificou em 22 comunidades dos municípios de Crato, Barbalha, Missão Velha, Santana do Cariri, Nova Olinda e Jardim, 768 pessoas envolvidas no processo de exploração de faveira as quais incluem crianças, adolescentes, mulheres e pequenos proprietários de terra. Ainda com este estudo, os coletores (primeiro elemento da cadeia) vendiam o quilograma da faveira em média por R\$ 0,15, podendo variar de R\$ 0,10 a 0,20. O preço variava também entre os elementos da cadeia e os atravessadores (segundo elemento da cadeia), que chegaram a vender o quilograma a R\$ 0,60. De acordo com cada coletor, a produção média por planta podia variar de 10 a 20kg (quantidade mais comumente encontrada por planta de acordo com os extratores). A maioria dos extrativistas coletava entre 1000 e 1500kg por safra. A renda familiar decorrente da colheita de frutos de *D. gardneriana* chegou a alcançar, no ano de 2005, 0,5 salários mínimos (ACB 2005), consistindo num produto de subsistência dos moradores locais. Por fim, para as populações locais, a extração de frutos é uma atividade lucrativa, substitutiva de outras atividades diárias mais regulares ou tradicionais, como agricultura e outras formas de extrativismo como o do pequi na região (Ribeiro-Silva 2007).

Manejo de populações naturais de *Dimorphandra gardneriana* na Floresta Nacional do Araripe

Prática de manejo de faveira: corte de ramos

Os frutos das faveiras na Flona do Araripe são colhidos com o auxílio de ferramentas usadas para cortar os ramos. Para isto são utilizados podões e varas ou ganchos podadores de madeira em forma de “V”. Esses últimos são confeccionados pelos próprios extrativistas e, em geral, usados para árvores mais altas (ACB 2005, Ribeiro-Silva 2007).

A prática de manejo de faveira implica portanto no corte de ramos, levando a quebra do pedúnculo do fruto e corte no meio dos ramos. Entretanto, alguns estudos têm mostrado que

a retirada de tecidos vegetais, observada durante o corte de ramos para a extração de frutos ou sementes (Vasquez & Gentry 1989, Pinard 1993, Cunningham 2001, Borges-Filho & Felfili 2003) pode provocar vários efeitos nos indivíduos, como o aumento da mortalidade e atraso no crescimento. Ribeiro-Silva (2007) estudou o efeito da extração dos frutos nos indivíduos em áreas de cerrado onde a colheita de frutos ocorre na Floresta Nacional do Araripe. Avaliando o crescimento e a mortalidade de mais de 180 ramos de *D. gardneriana* no período de um ano, o qual mostrou que o corte dessas estruturas retarda o crescimento e a produção de ramos, bem como a formação de estruturas reprodutivas (Ribeiro-Silva 2007). Ramos que não foram cortados tiveram taxa média de crescimento mais alta que aqueles cortados. Esse estudo também mostrou que dentre os ramos cortados, a poda que leva à quebra do pedúnculo do fruto favorece maior número de ramos produzidos, maior crescimento e baixa mortalidade de ramos.

Assim, a partir das informações avaliadas no trabalho de Ribeiro-Silva (2007), a realização de poda dos ramos de indivíduos de *D. gardneriana* em populações naturais da Flona Araripe, que favorece a quebra do pedúnculo do fruto, parece uma proposta de estratégia de manejo mais conservacionista considerando os indivíduos isoladamente. O uso do podão parece desempenhar um papel importante na redução da mortalidade de ramos, já que favorece a quebra do pedúnculo do fruto.

Obviamente, a poda dos ramos não consiste numa única medida que pode garantir a manutenção das populações já que vários outros aspectos devem ser considerados para prática de manejo, tais como o entendimento da dinâmica da população de *D. gardneriana* em longo prazo. Nesse sentido, alguns estudos têm avaliado o impacto do extrativismo na viabilidade populacional de plantas (Bernal 1998, Holm *et al.* 2008, Portela *et al.* 2010). As taxas vitais, incluindo reprodução, sobrevivência, crescimento e recrutamento, podem ser influenciadas por alterações no ambiente da população, por exemplo, flutuações climáticas e ocorrência de fogo, doenças, predação e herbivoria. Esses distúrbios podem apresentar padrões de ocorrência determinísticos, onde ocorrem flutuações periódicas regulares, ou padrões estocásticos, onde não há um padrão regular de ocorrência (Morris & Doak 2002, Sampaio & Scariot 2010).

O impacto do extrativismo de frutos e sementes na viabilidade populacional de árvores é geralmente menor que o extrativismo de estruturas que implicam em alterações nas taxas fotossintéticas, como folhas (Ticktin 2004), cascas ou indivíduos inteiros (Schmidt *et al.* 2011). Porém, isso exclui o extrativismo de frutos e sementes que implicam em danos a outras partes das plantas (Ticktin 2004). No caso de *D. gardneriana* na Flona do Araripe, a atividade extrativista como colocado anteriormente também pode causar danos aos indivíduos, e influenciar a reprodução da população (Ribeiro-Silva 2007). Além disso, o extrativismo intensivo de frutos deve considerar também os impactos ainda pouco estudados nos níveis de comunidade e ecossistemas, como a disponibilidade de recursos para a fauna e a ciclagem de nutrientes (Ticktin 2004).

Conclusões e considerações finais

As estratégias para o manejo de populações naturais de *D. gardneriana*, discutidas acima têm como base resultados obtidos a partir de estudos envolvendo poucas populações naturais de *D. gardneriana* na Floresta Nacional do Araripe. Assim, ampliar o número de populações e localidades diferentes contribuiria para um melhor entendimento sobre seu comportamento. Faz-se necessário também o desenvolvimento de estudos mais detalhados sobre os aspectos demográficos e sistema reprodutivo buscando uma compreensão das estratégias de polinização e de dispersão de sementes de *D. gardneriana*, assim como a avaliação do efeito da fragmentação de habitats sobre a dinâmica da população da espécie, seriam imprescindíveis para aperfeiçoamento das estratégias sustentáveis de manejo de faveira na região do Araripe.

É importante enfatizar que a pesquisa é somente um aspecto do processo de planejamento de estratégias de manejo. Dessa forma, é necessário promover a integração de ações que considerem a



elaboração de instrumentos legais pertinentes, a capacitação continuidade dos atores envolvidos, a participação comunitária e as técnicas resultantes das pesquisas voltados para o manejo adaptativo de faveira e dos múltiplos recursos da região da Flona Araripe.

Agradecimentos

Agradecemos às instituições não-governamentais atuantes na região como a Associação Cristã de Base e Fundação Mussambê por contribuírem com suas experiências na região e articulação com os atores locais. À equipe da APA da Chapada do Araripe e Floresta Nacional do Araripe pelo apoio logístico, especialmente, aos funcionários Francisco Brito e Verônica Figueiredo. Agradecemos também às comunidades locais envolvidas nas pesquisas com faveira: Nova Olinda, Macaúba, Guariba, Belmonte, Santa Rita. Agradecemos ao mateiro Sr. Damásio que já foi coletor de faveira na região e atuou com um “paraecólogo”. Agradecemos ao Sr. Mundô pelas discussões e cuidados dedicados às faveiras da Flona. Os trabalhos desenvolvidos na região da Chapada do Araripe que deram origem a este artigo tiveram suporte do Programa Biodiversidade Brasil-Itália-PBBI, Instituto Agrônomo de Oltremare-IAO, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade-ICMBio, Embrapa-Cenargen, Fundação de Apoio à Pesquisa- FUNARPE e Universidade de Brasília, por meio do curso de pós-graduação em ecologia. Esse trabalho é um dos resultados do Projeto Araripe-PBBI e faz parte de um projeto mais amplo que visa promover a conservação e o uso sustentável da região da Chapada do Araripe.

Referências bibliográficas

- ACB, 2005. **Estudo de mercado de faveira na região do Araripe**. Projeto Araripe. Programa Biodiversidade Brasil-Itália/ PBBI-IBAMA. Relatório Técnico 94p.
- Acker, S.A.B.E.V.; Berg, D.J.V.B.; Tromp, M.N.J.L.; Griffioen, D.H.; Bennekom, W.P.V.; Vijgh, W.J.F.V.D. & Bast, A. 1996. Structural aspects of antioxidant activity of flavonoids. **Free Radical Biology Medicine**, 20(3):331-342.
- Alencar, A.L.; Silva, M.A.P. & Barros, L.M. 2007. Florística e fitossociologia de uma área de cerrado na Chapada do Araripe- Crato-CE. **Revista Brasileira de Biociências**, 5(2):18-20.
- Approbato, A.U. & Godoy, S.A. 2006. Levantamento de diásporos em áreas de Cerrado no Município de Luiz Antônio, SP. **Hoehnea**, 33(3):385-401.
- Bernal, R., 1998. Demography of the vegetable ivory palm *Phytelephas seemanii* in Colombia, and the impact of seed harvest. **Journal of Applied Ecology**, 35:64-74
- Bizerril, M.X.A.; Rodrigues, F.H.G. & Hass, A. 2005. Fruit consumption and seed dispersal of *Dimorphandra mollis* Benth. (Leguminosae) by the lowland tapir in the Cerrado of Central Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 65(3):407-413.
- Borges-Filho & Felfili, J.M. 2003. Avaliação do extrativismo de casca de *Stryphnodendron adstringens* (Mart. Coville), no Distrito Federal, Brasil. **Revista Árvore**, 27(1): 735-745.
- CEDAC 2007. **O estado da arte da cadeia sócio-produtiva da faveira (*Dimorphandra* spp) no Cerrado**. Ministério do Meio Ambiente e Centro de Desenvolvimento Agroextrativista do Cerrado. Relatório Técnico 438p.
- Costa, I.R.; Araújo, F.S. & Lima-Verde, L.W. 2004. Flora e aspectos auto-ecológicos de um enclave de cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 18(4):759-770.
- Costa, I.R. & Araújo, F.S. 2007. Organização comunitária de um enclave de cerrado *sensu stricto* no Bioma caatinga, chapada do Araripe, Barbalha, Ceará. **Acta Botanica Brasilica**, 21(2):281-291.



- Cunningham, A.B. 2001. **Applied ethnobotany: people, wild plant use & conservation**. Earthscan Publications Ltd., 300p.
- Figueiredo, 1997. Unidades fitoecológicas. **Atlas do Ceará**. Fortaleza, Ed. IPLANCE.
- Figueiredo, P.S. 2008. Fenologia e estratégias reprodutivas das espécies arbóreas em uma área marginal de cerrado, na transição para o semi-árido no nordeste do Maranhão, Brasil. **Revista Tropica - Ciências Agrárias e Biológicas**, 2(2):8-22.
- Gardner, G. 1846. **Travels in the interior of Brazil, principally through the northern Provinces and the Gold and Diamond Districts, during the years 1836-1841**. London: Reeve, Bros.
- Gardner, G. 1975. **Viagem ao interior do Brasil**. Editora Itatiaia. 246p
- Gomes, L.J., 1998. **Extrativismo e comercialização da fava-d'anta (*Dimorphandra spp.*): um estudo de caso na região de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Lavras. 158p.
- Holm, J.A.; Miller, C.J. & Cropper, W.P., 2008. Population dynamics of the dioecious Amazonian palm *Mauritia flexuosa*: simulation analysis for sustainable harvesting. *Biotropica* 40(5):550-558.
- Hulme, P.E. 2001. Seed-eaters: seed dispersal, destruction and demography. pp. 257-273. In: Levey, D.J.; W.R. Silva & M. Galetti (eds.) **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation**. CAB International. Wallingford. UK
- IBAMA, 2004. Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe. Brasília-DF. 318p.
- IPECE, 2012. **Perfil básico municipal**. Electronic Database accessible at http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/perfil-basico-municipal-2011. Captured on 8 May 2012.
- Lewis, G.; Schrire, B.; Mackinder, B. & Lock, M. 2005. **Legumes of the world**. Kew, Richmond, Royal Botanic Gardens.
- Lima H.C. 2010 *Dimorphandra* In: **Lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB083086>. Acesso em 2012.
- Lucci, N. & Mazzafera, N. 2009. Distribution of rutin in fava d'anta (*Dimorphandra mollis*) seedlings under stress **Journal of Plant Interactions**, 4(3):203-208.
- Mares, M.A.; Willig, M.R.; Streilen, K.E. & Lacher Jr, T.E. 1981. The mammals of northeastern Brazil: a preliminary assessment. **Annals of the Carnegie Museum**, 50:81-137.
- Morais, R.G.G. de & Macedo, M. 1996. Os banhos medicinais entre os índios Paresi, Sapezal, Mato Grosso. In: **Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil**. Florianópolis. UFSC. p.63.
- Morris, W.F. & Doak, D.F. 2002. **Quantitative conservation biology: theory and practice of population viability analysis**. Sinauer Associates. 480p.
- Murad, J.E.; Gazzinelli, N.; Santana, M.; Lacombe, O. & Fortini, L.G. 1968. Propriedades farmacológicas de uma planta do cerrado a *Dimorphandra mollis* Benth. **Ciência e Cultura**, 20(2):309-310.
- Oliveira, J.A.; Gonçalves, P.R. & Bonvicino, C.R. 2003. Mamíferos da Caatinga. 275-302 In: Leal, I.R.; Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. (Orgs.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Ed. Universitária da URPE, 822p.
- Pinard, M. 1993. Impact of stem harvesting on populations of *Iriateae deltoidea* (Palmae) in an extractive reserve in Acre, Brazil. **Biotropica**, 25:2-14.
- Portela, R.C.Q.; Bruna, E.M.; Santos, F.A.M. 2010. Demography of palm species in Brazil's Atlantic Forest: a comparison of harvested and unharvested species using matrix models. **Biodiversity Conserv.**, 19:2389-2403.
- Proença, C.; Oliveira, R.S. & Silva, A.P. 2006. **Flores e frutos do Cerrado**. 2 ed Editora Rede de Sementes do Cerrado. 226p.



- Ribeiro, J.F. & Walter, B.T.1998. **As principais fitofisionomias do bioma Cerrado**. In S.M. Sano, S.M.P. Almeida and J.F. Ribeiro (ed.).Cerrado: ecologia e flora. 1 ed. Brasília: Embrapa Cerrados/Embrapa Informacao Tecnologica.
- Ribeiro-Silva, S. 1998. **Plantas do Cerrado utilizadas pelas comunidades da região do Grande Sertão Veredas**. Brasília. Fundação Pró-Natureza – FUNATURA. 109p.
- Ribeiro- Silva, S. 2006. Plantas medicinais da APA de Cafuringa. p. 192-196. In: **APA de Cafuringa, a última fronteira do DF**. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos-. Semarh. 543p.
- Ribeiro-Silva, S. 2007. **Ecologia de populações e Aspectos etnobotânicos de *Dimorphandra gardneriana* (Tulasne) na Chapada do Araripe, Ceará**. Tese (Doutorado em Ecologia) Universidade de Brasília, 105p.
- Ribeiro-Silva, S.; Medeiros, M.B.; Gomes, B.M.; Seixas, C.E.N & Silva, M.A.P da. 2012. Angiosperms from the Araripe National Forest, Ceara, Brazil. **Checklist** 8(4):744-751.
- Sampaio, M. & Scariot. A. 2010. Effects of stochastic events on population maintenance of an understorey palm species (*Geonoma schottiana*) in riparian tropical forest. **Journal of Tropical Ecology**. 26:151-161.
- Schmidt, I.B.; Mandle, L.; Ticktin,T. & Gaoue,O.G. 2011. What do matrix population models reveal about the sustainability of non-timber forest product harvest? **Journal of Applied Ecology**, 48(4):815-826.
- Silva, M.F. 1986. *Dimorphandra* (Caeasalpiniaceae). p. 1-128. In: **Flora Neotropica**, New York: The New York Botanical Garden.
- Silva, J.M.C.; Tabarelli, M. & Fonseca, M.T. 2004. As áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga. p. 349-374. In. J.M.C Silva, M. Tabarelli, M.T. Fonseca, e L.V. Lins (orgs). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Ministério do Meio Ambiente / Universidade Federal de Pernambuco / Conservation International / Fundação Biodiversitas / EMBRAPA Semi-Árido.
- Sousa, M.P; Matos, M.E.O. ; Matos, F.J.A.; Machado, M.I.L. & Craveiro, A.A. 1991. **Constituintes químicos ativos de plantas medicinais brasileiras**. Editora da Universidade Federal do Ceará. 303p
- Ticktin, T. 2004. The ecological implications of harvesting non timber forest products. **Journal of Applied Ecology**, 41:1-21.
- Tomassini, E. & Mors, W.B. 1966. *Dimorphandra mollis* Benth e *Dimorphandra gardneriana* Tul., novas excepcionais fontes de rutina. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 38:321-323.
- Toniolo, E.R. & Kazmierczak, M.L. 1998. **Mapeamento da Floresta Nacional do Araripe**. Fortaleza: MMA/IBAMA/PNF. Relatório Técnico, 7p.
- Vasquez, R. & Gentry, A.H. 1989. Use and missue off Forest-harvested fruits in the Iquitos area. **Conservation Biology**, 3:350-361.