DOI: 10.22411/rede2016.1001.07

REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA ISSN: 1982-5528

Journal Homepage: www.revistarede.ufc.br Fortaleza, BRA

EFEITOS DO EXTRATIVISMO DE FIBRAS DE CARNAÚBA, PIAUÍ, BRASIL

The effects of fiber extractive from carnaúba, Piauí, Brazil

Irlaine Rodrigues Vieira[1]
Jefferson Soares de Oliveira[2]
Maria Iracema Bezerra Loiola[3]

RESUMO:

No litoral do Piauí, a produção de artesanatos de fibras extraídas da carnaúba vem intensificando sua exploração, podendo ocasionar danos a palmeira. Assim, objetivou-se verificar se o extrativismo de fibras em carnaúbas jovens e imaturas é ambientalmente viável. Foram selecionadas três comunidades, onde foi adotada o método de observação participante para registrar as técnicas e locais de extração. Em cada comunidade foi selecionada uma área extrativista e outra controle, nas quais durante um ano, foram monitoradas 120 palmeiras. Estas foram avaliadas quanto à intensidade de extrativismo, produção de folhas, crescimento e sobrevivência. Verificou-se que o extrativismo é perene e preserva a vida da espécie. Entretanto, o desenvolvimento da planta foi negativamente afetados quando a intensidade de exploração mensal era maior que 25%. Os dados sugerem que para a atividade ser ambientalmente viável é necessário que a extração mensal não exceda a 25% e que ocorra um pousio das áreas exploradas.

Palavras-chave: Palmeiras, artesanatos, conservação.

ABSTRACT:

In Piauí coast, the increasing production of handicrafts made from fibers extracted from carnauba has intensified its exploitation, which can cause damage to the palm. Thus, this study aimed to determine whether the fiber extraction in young and immature carnaubas is environmentally viable. It were selected three communities where it was adopted the participant observation method to record the techniques and places of extraction. In each community it was selected an extractive area and another control, in which over a year, 120 palm trees were monitored. These palms were evaluated for intensity of extraction, availability of leaves, growth and survival. It was found that the extraction is perennial and preserves the life of the specie. However, the plant development were negatively affected when the intensity of monthly exploitation was greater than 25%. The data suggest that for the activity to be environmentally viable it is necessary that the monthly extraction should not exceed 25% and that there is a pausing period of the exploited areas.

Keywords: Palm, crafts, conservation.

[1] Bióloga, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Ceará – UFC. Irlaine.vieira@yahoo.com.br

[2] Biólogo, Doutor em Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Professor do curso de Biomedicina da Universidade Federal do Piauí – UFPI. Jefferson.oliveira@gmail.com

[3] Bióloga; Doutora em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Professora do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará – UFC. iloiola@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O extrativismo florestal é fonte de renda para as populações tradicionais e propiciam a conservação ambiental quando os benefícios econômicos gerados estimulam a proteção da espécie explorada (HALL e BAWA 1993; PETERS, 1996). Entretanto, a valorização econômica de um produto florestal pode induzir a modificação das práticas de manejo e intensificar a exploração, ocasionando efeitos negativos a planta (BOTHA, WITKOWSKI e SHACKLETON, 2004). Portanto, é fundamental avaliar os impactos ecológicos decorrente do manejo tradicional a fim de conciliar a extração à conservação (TICKTIN, 2004).

A maioria dos trabalhos abordando o extrativismo de produtos florestais não madeireiros faz referência à exploração de folhas expandidas (maduras) de palmeiras, que são exploradas, principalmente, para a produção de artesanatos e cobertura de residências (SVENNING e MACIA, 2002; TICKTIN, 2004; PETERS et al., 2007); enquanto as folhas não expandidas (imaturas) são utilizadas para extrair fibras destinadas a confecção de delicados artesanatos (RUNK et al., 2004).

Alguns estudos (RATSIRARSON et al., 1996; ENDRESS et al., 2004) indicam que a exploração de folhas maduras pode ter pouco ou nenhum efeito para a palmeira, entretanto, Joyal (1996) ressaltou que a extração de folhas imaturas pode trazer sérios prejuízos para o desenvolvimento da planta; uma vez que a energia empregada na produção desta folha, não seria recompensada através do processo de fotossíntese que esta realizaria posteriormente. Apesar das folhas serem estruturas largamente exploradas, grande parte dos trabalhos busca avaliar os efeitos da extração de folhas maduras, enquanto os efeitos da exploração de folhas imaturas são ainda pouco compreendidos (SAMPAIO et al., 2008).

No litoral do estado do Piauí, folhas imaturas de carnaúbas (*Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore - *Arecaceae*) são exploradas para a obtenção de fibras destinadas a confecção de artesanatos, sendo esta atividade responsável pelo sustento de várias famílias extrativistas (VIEIRA et al., 2011; VIEIRA et al., 2016). Este local é dotado de vários fatores que propiciam a confecção e comercialização de produtos feitos com a fibra da carnaúba como, por exemplo, grande disponibilidade de matéria prima e mão de obra; proximidade do centro de comercialização e; existência de instituições de apoio de crédito governamental e capacitação (CRESPO, 2007; SEBRAE, 2011). Tais fatores estão proporcionando uma expansão comercial dessa atividade e, consequentemente, maior exploração das folhas das carnaúbas das categorias jovens e imaturas, o que pode ocasionar danos a palmeira. Diante disso, este trabalho pretende verificar, em comunidades da litoral piauienses, se o extrativismo de fibras em carnaúbas das categorias jovens e imaturas é uma atividade viável ambientalmente.

EFEITOS DO EXTRATIVISMO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS

Estudos envolvendo o conhecimento tradicional e pesquisas ecológicas aplicadas são fundamentais para se estabelecer meios e atitudes que visem à elaboração de políticas públicas eficientes e planos de manejo adaptados as condições locais ou um redirecionamento do manejo tradicionalmente realizado; permitindo assim uma conciliação entre a extração e a conservação ambiental (BORBA e NAZARIO, 2003; SIEBERT, 2004; TICKTIN, 2004).

Em alguns sistemas de manejo tradicional é verificado que o extrativismo pode trazer danos a espécie explorada, como a redução do número de rebrotas e decréscimo da taxa de produção de sementes, afetando a reprodução da espécie (PINHEIRO, 1997; ANDERSON e ROWNEY, 1999; RIJKERS *et al*., 2006). Entretanto, os efeitos dependem da intensidade de

extrativismo e da estrutura retirada. Rijkers *et al*. (2006), observaram que a espécie de *Boswellia papyrifera* (Del.) Hochst (Burseraceae) explorada quanto à resina, apresentava correlação negativa entre a intensidade de exploração e número de inflorescências; número de sementes por inflorescência e número e viabilidade de sementes produzidas. Já a remoção de folhas maduras (completamente formadas e fotossintéticas), em outras espécies, tende a estimular a produção de mais folhas pela planta, entretanto estas poderão ser menores (RATSIRARSON et al., 1996; ENDRESS *et al.,* 2004).

Dentre os diversos recursos florestais explorados, grande parte é proveniente de palmeiras, as quais têm o palmito e os frutos destinados à alimentação; as folhas maduras para a cobertura de casas, e as imaturas à confecção de artesanatos (SVENNING e MACIA, 2002; TICKTIN, 2004; PETERS *et al.,* 2007). Apesar da diversidade de estruturas vegetativas e reprodutivas exploradas, a grande maioria dos trabalhos da literatura científica, referente a palmeiras, aborda os efeitos da extração de folhas maduras, nos quais é constatado que o extrativismo promove a intensificação da produção de novas folhas, redução da produção de inflorescências e frutos; afeta a sobrevivência e o crescimento; ou não ocasionam danos significativos a planta (ANTEN *et al*., 2003; ENDRESS *et al*., 2004; TICKTIN, 2004;).

Em contrapartida, sabe-se que grande parte da extração de folhas das palmeiras é proveniente de folhas imaturas, apesar disso pouco se sabe quais são as consequências da remoção dessa estrutura vegetativa (SAMPAIO *et al*., 2008). A extração de folhas imaturas pode trazer danos mais intensos à palmeira, uma vez que representa a subtração de uma estrutura que recebeu energia e não a repôs por meio da fotossíntese. Ao contrário das folhas maduras que são removidas quando de alguma forma já realizaram fotossíntese e contribuíram energicamente (JOYAL, 1996).

METODOLOGIA

Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Parnaíba, litoral do estado do Piauí. O município possui a sua cultura, história e economia relacionados ao extrativismo de folhas da palmeira carnaúba (DOMINGOS NETO, 2010). O clima é semi-árido, temperatura anual média de 27,9°C e precipitação média anual de 965 mm (BASTOS *et al*., 2000). Apresenta vegetação de restingas, corredores de caatinga, manguezais e extensos carnaubais (ICMBIO, 2010). Neste município, foram selecionadas para estudo as três principais comunidades extrativistas (Paraíso, Fazendinha e Alto do Pirão) que possuem como fonte de renda a produção de artesanato com fibras extraídas de folhas imaturas da carnaúba (*Copernicia prunifera*) (Figura 1).

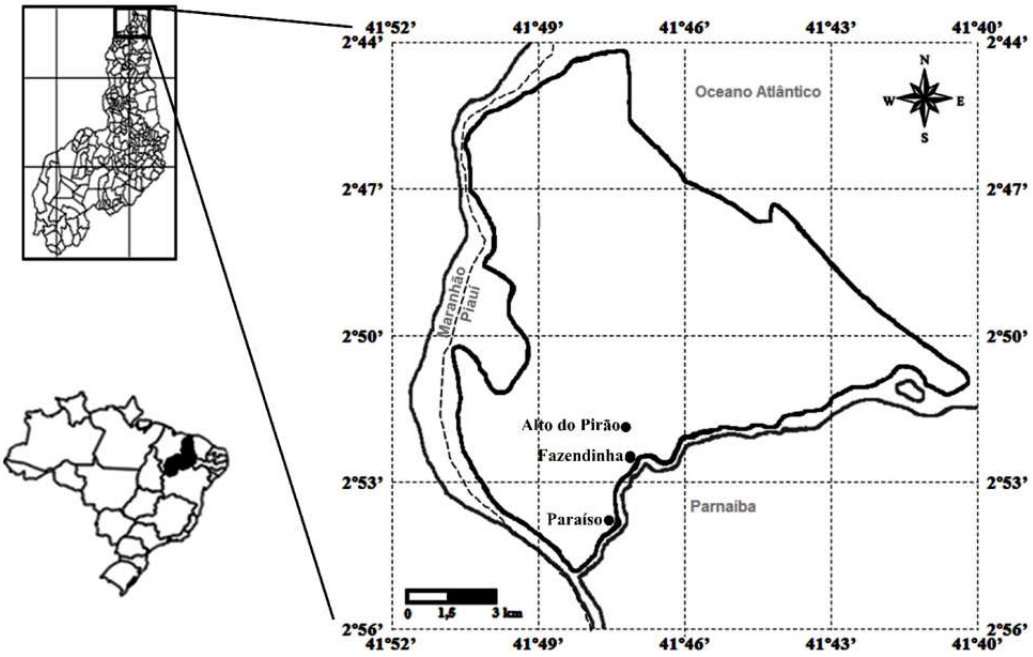


Figura 1: Localização das comunidades extrativistas avaliadas.

Coleta dos dados

Com o intuito de registrar as técnicas de extrativismo e áreas preferenciais de extração de folhas imaturas, adotou-se o método "observação participante" (BERNARD, 1988; MONTENEGRO, 2001). Está técnica consiste no envolvimento do pesquisador com os costumes e práticas das comunidades, permitindo elucidar informações pertinentes sobre as relações pessoas/plantas (BECKER, 1999). As comunidades foram semanalmente acompanhadas entre março/2011 a março/2012.

Em cada comunidade, foi selecionada a área de carnaubal preferencialmente explorada e uma não explorada (controle), afim de comparação e avaliação dos efeitos da extração de folhas imaturas. Ressalta-se que as áreas de análise são semelhantes quanto aos fatores abióticos de solo, umidade, temperatura e luminosidade (JACOMINE *et al*., 1986; EMBRAPA, 1999; ANDRADE JÚNIOR *et al*., 2004).

Em cada sítio foram selecionadas aleatoriamente 10 palmeiras jovens (palmeira de até 1,5 metros de altura e ausência de tronco) e 10 palmeiras imaturas (altura a partir de 2,5 metros e presença de tronco), categorias estas exploradas para extração de fibras. Desta forma, foram analisados um total de 120 plantas: 60 jovens e imaturas exploradas e 60 jovens e imaturas controles.

As palmeiras foram verificadas mensalmente de julho de 2011 a julho de 2012. Os pecíolos eram marcados e por meio de contagem direta das folhas apurou-se a produção e disposição de folhas maduras. Avaliou-se a intensidade de extração mensal de folhas imaturas pela contagem direta dos pecíolos das folhas removidas que, nesta palmeira, permanecem unidos ao estipe por um longo período de tempo (LORENZI, 1992).

Buscou-se investigar a influência da sazonalidade hídrica na produção de folhas, para tanto foram obtidos dados cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia-INMET quanto à precipitação total por mês para proceder a relação.

Semestralmente foi verificada a taxa de crescimento relativo de cada planta com o auxílio de uma vara milimétrica, contabilizando a altura das plantas a partir do solo até o ápice da folha mais alta.

Ao final do experimento, um total de três folhas maduras foram extraídas de cada carnaúba para mensuração do comprimento, número de folíolos e biomassa com o intuito de analisar os efeitos da intensidade de extração na morfologia das folhas. Em adição, foram contabilizadas as palmeiras que morreram.

Análises

Dados referentes às técnicas de extrativismo e locais preferenciais de extração foram avaliados qualitativamente. Para analisar os efeitos do extrativismo foi realizado previamente o teste de normalidade de Shapiro-Wilk e assim procederam-se as análises estatísticas. Utilizou-se o teste de análise de variância para avaliar, entre as áreas de estudo, diferenças quanto a intensidade de extrativismo anual em palmeiras jovens pelo teste Anova seguido de teste Tukey com significância (p) <0,01 e em plantas imaturas pelo teste Kruskal Wallis (H) com significância (p) <0,05. Para verificar diferenças quanto a produção de folhas imaturas e disponibilidade de folhas maduras das palmeiras entre as áreas de estudo realizou-se o teste de variância Kruskal Wallis (H) (p <0,05) para ambas as categorias de carnaúba.

Procedeu-se análises de correlação Spearman (rs) com significância (p) <0,05 para analisar a influência positiva ou negativa da disponibilidade de folhas maduras e extração de imaturas na produção de novas folhas. Verificou-se a influência da sazonalidade na produção das estruturas vegetativas por meio da correlação da produção média mensal com a precipitação correspondente, utilizando a análise estatística Pearson (r) com significância (p) <0,05.

Utilizou-se o teste de variância Anova (F) seguido de teste Tukey com significância (p) <0,01 para palmeira jovens e teste Kruskal Wallis (H) com significância (p) <0,05 para as imaturas com o objetivo de verificar individualmente os efeitos na produção de folhas segundo a intensidade de extrativismo mensal que cada palmeira esteve submetida. A intensidade de extração mensal foi correlacionada ao comprimento, biomassa e número de folíolos das folhas por meio do teste de Pearson (r) com significância (p) <0,05 para verificar a interferência do extrativismo na morfologia das folhas.

O crescimento das palmeiras foi correlacionado a disponibilidades de folhas (Spearman; p <0,05) e a intensidade de extração de folhas imaturas (Pearson; p <0,05) para compreender como estes fatores interferem no desenvolvimento da palmeira. Utilizou-se o teste de variância Kruskal Wallis (H) (p <0,05) para verificar diferenças no crescimento das palmeiras entre as áreas de estudo. A sobrevivência das palmeiras foi avaliada pela contagem direta das palmeiras em óbito. Todos os testes estatísticos foram realizados por meio do programa BioEstat 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrativismo de folhas imaturas em carnaúbas das categorias jovens e imaturas, conhecidas popularmente como pindoba e capoteiro, respectivamente, é realizado nas comunidades ao longo de todo o ano. Não há critérios para selecionar quais palmeiras serão exploradas e a escolha do local da extração está relacionada a proximidade da residência do extrativista. Não há a prática de coletar as folhas mais jovens entre as imaturas. Tal fato é decorrente da crença nas comunidades de que a remoção dessa folha implica na morte da palmeira explorada. É verificada a difusão deste conhecimento em outros sistemas de manejo relacionados ao extrativismo de folhas imaturas de palmeiras (ENDRESS *et al*., 2004; CSC, 2009). Sugere-se que este conhecimento tradicional seja plausível, uma vez que a folha mais

jovem entre as imaturas se origina diretamente do único meristema caulinar das palmeiras, o qual, se danificado, promoverá a susceptibilidade da planta a morte (PURVES *et al*., 2005).

Após a extração das folhas imaturas, os folíolos são separados e riscados transversalmente com auxílio de uma faca. Estes são pressionados contra o fio da lâmina e puxados, resultando em vários delicados fios, os quais correspondem às fibras. As fibras são expostas ao sol para facilitar a desidratação e poderão ser tingidas ou permanecer com a cor natural. O processo de pigmentação se dá pela imersão das fibras desidratadas em água fervente contendo anilina da cor desejada. Posteriormente, estas são novamente desidratadas e só então estarão disponíveis para a confecção do artesanato (Figura 2).



Figura 2: Etapas da extração de fibras de folhas imaturas da palmeira carnaúba e confecção de artesanato.
A- Extração de fibras. B- Secagem ao sol. C- Confecção do artesanato. D- Rede de descanso produzida com as fibras.
Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre as comunidades extrativistas avaliadas, Fazendinha foi a que a que apresentou os maiores índices de extrativismo, enquanto as comunidades Paraíso e Alto do Pirão não diferiram entre si quanto ao regime de extrativismo (Figura 3).

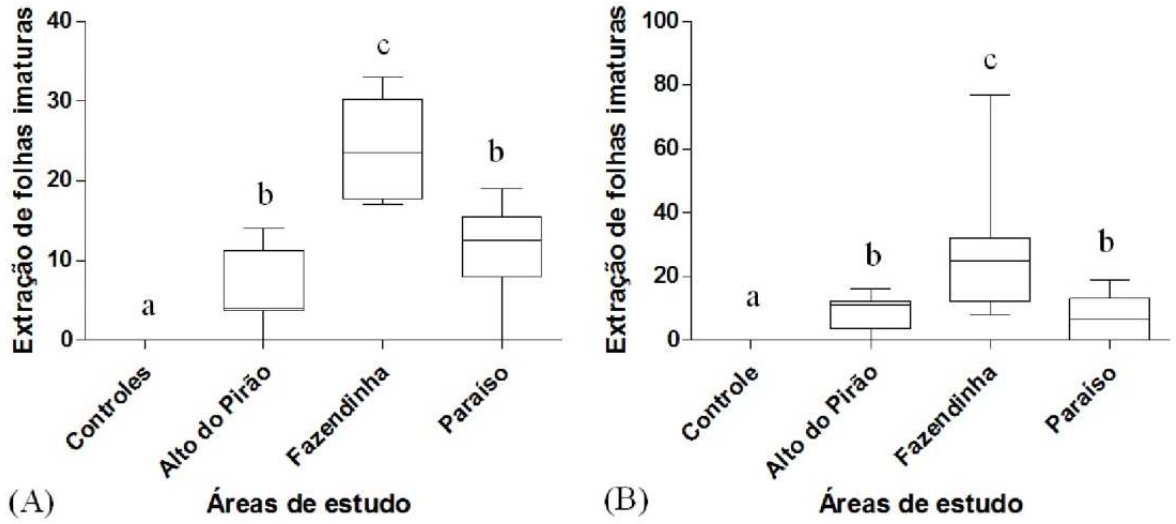


Figura 3: Média de folhas imaturas extraídas anualmente por palmeira nas áreas de estudo.
(A) Média de folhas imaturas extraídas anualmente em palmeiras jovens nas áreas de estudo. (B) Média de folhas imaturas extraídas anualmente em palmeiras imatura nas áreas de estudo. Grupos com a mesma letra não diferiram estatisticamente de acordo com o teste Anova ($p < 0,01$) para palmeiras jovens e Kruskal Wallis para palmeiras imaturas ($p < 0,05$).
Fonte: Dados da pesquisa

Sugere-se que o intenso extrativismo em Fazendinha seja reflexo da concentração de artesãs e extrativistas residentes nesta comunidade; por os extrativistas preferirem explorar nas imediações de suas residências; e por existir uma associação de artesãos e extrativistas bem estabelecida comercialmente no local. Estes dados corroboram com a pesquisa realizada por Murali *et al*., (1996) que ao abordarem o manejo realizado por populações extrativistas na Índia, verificaram que o extrativismo de um recurso florestal é mais intenso na vegetação do entorno de uma comunidade extrativista com produção comercial.

As palmeiras jovens situadas na área extrativista da comunidade de Fazendinha e Alto do Pirão apresentaram a menor disponibilidade anual de folhas que completaram a formação e expandiram seu limbo para realizar a fotossíntese (Tabela 1). Já para as carnaúbas da categoria imaturas, verificou-se uma menor disposição de folhas maduras na área extrativista de Alto do Pirão (Tabela 1).

Tabela 1: Folhas maduras disponíveis anualmente nas palmeiras jovens e imaturas por comunidade.

	Folhas maduras disponíveis	
Comunidades	**Jovens**	**Imaturas**
Controle	310,90 ± 78,28	267,90 ± 78,01
Fazendinha	77,30 ± 20,17[a,b]	152,70 ± 63,41[c,d]
Alto do Pirão	88,00 ± 11,60[a,b]	98,60 ± 29,74[c,d,e]
Paraíso	182,20 ± 63,97[a]	199,80 ± 114,00[c]

Valores são expressos como média ± desvio padrão resultantes da análise de variância Kruskal Wallis ($p < 0,05$). Letras indicam diferença estatística: "a" comparado com o grupo controle Jovens; "b" comparado com o grupo Jovens comunidade Paraíso; "c" comparado com o grupo controle Imaturas; "d" comparado com o grupo Imaturas comunidade Paraíso; "e" comparado com o grupo Imaturas comunidade Fazendinha.
Fonte: Dados da pesquisa.

A menor disponibilidade de folhas maduras nas palmeiras das comunidades de Fazendinha e Alto do Pirão é consequência de práticas de coletas verificadas em campo pela observação participante. Nestas comunidades, os extrativistas removem ou pisoteiam as folhas maduras para facilitar a extração das imaturas, o que acelera o processo de senilidade das folhas fotossintetizantes. Sugere-se que esta prática possa afetar negativamente as carnaúbas, uma vez que o tempo útil de uma folha é o principal fator que afeta o lucro líquido de carbono obtido pela fotossíntese, sendo esta preponderante na performance de uma planta (CHABOT e HICKS, 1982).

Também foi constatado que a comunidade Fazendinha possui os menores índices de produção de novas folhas em carnaúbas jovens (Tabela 2). Já nas palmeiras imaturas não foram verificadas diferenças significativas quanto à produção de folhas nas áreas extrativistas de Fazendinha, Paraíso e áreas controles (Tabela 2).

Constatou-se nas palmeiras jovens correlação positiva entre o número de folhas disponíveis e produção de folhas ($rs= 0,8863$; $p< 0,0001$) e correlação negativa entre folhas exploradas e produção de folhas ($rs= -0,5805$; $p< 0,0001$). Nas palmeiras imaturas não se observou correlação entre a intensidade de exploração de folhas e produção destas ($rs= -0, 2570$; $p= 0, 1093$); no entanto, houve correlação positiva entre a disponibilidade e produção de folhas ($rs= 0, 859$; $p< 0, 0001$).

Apesar das palmeiras se situarem em um clima em que a precipitação é sazonal, não houve correlação entre a produção de folhas e a precipitação, para as palmeiras jovens ($r = 0,3029$; $p= 0,3143$) e imaturas ($r=-0,0461$; $p=0,8812$).

Tabela 2: Produção de folhas nas palmeiras jovens e imaturas ao longo de um ano.

	Produção de folhas	
Comunidades	**Jovens**	**Imaturas**
Controle	51,30 ± 8,20	47,00 ± 9,86
Fazendinha	19,00 ± 5,90[a,b,c]	39,30 ± 7,13[d,e]
Alto do Pirão	27,10 ± 0,99[a,b]	20,80 ± 1,69
Paraíso	36,00 ± 8,35[a]	38,10 ± 12,60[e]

Valores são expressos como média ± desvio padrão resultantes da análise de variância Kruskal Wallis ($p < 0,05$). Letras indicam diferenças estatística: "a" comparado com o grupo controle Jovens; "b" comparado com o grupo Jovens comunidade Paraíso; "c" comparado com o grupo Jovens comunidade Alto do Pirão; "d" comparado com o grupo controle Imaturas; "e" comparado com o grupo Imaturas comunidade Alto do Pirão.
Fonte: Dados da pesquisa.

Sugere-se que os efeitos combinados de disponibilidade de folhas maduras e intensidade de extrativismo implicaram diretamente na produção de folhas nas categorias de análise, de tal forma que as carnaúbas jovens exploradas em Paraíso (com maior disponibilidade de folhas maduras e menor intensidade extrativismo de folhas imaturas) apresentassem a maior produção de folhas entre as áreas exploradas. O mesmo pode ser conjecturado para a área de extrativismo de Fazendinha (área, entre as extraídas, detentora de menor disponibilidade de folhas madura e maior intensidade de extrativismo de folhas imaturas), a qual apresentou a menor produção de folhas entre as plantas jovens das áreas exploradas. Os resultados da produção de folhas associados à baixa intensidade de extrativismo nas palmeiras imaturas indicam que o manejo tradicional não as afeta quanto ao número de folhas produzidas. Estes resultados corroboram com estudos desenvolvidos por Joyal (1996), o qual verificou que o intenso extrativismo de folhas imaturas e a baixa disponibilidade de folhas maduras fotossintetizantes em palmeiras jovens de *Sabal uresana* Trel. ocasionam uma diminuição da produção de folhas pela planta.

A avaliação da produção de folhas quanto à intensidade de extrativismo a qual eram submetidas indicou que a partir de 25% de exploração mensal, palmeiras jovens e imaturas produziram menos folhas; não diferindo da produção de folha em palmeiras com intensidades superiores de exploração (50 e 75% de exploração mensal) (Figura 5).

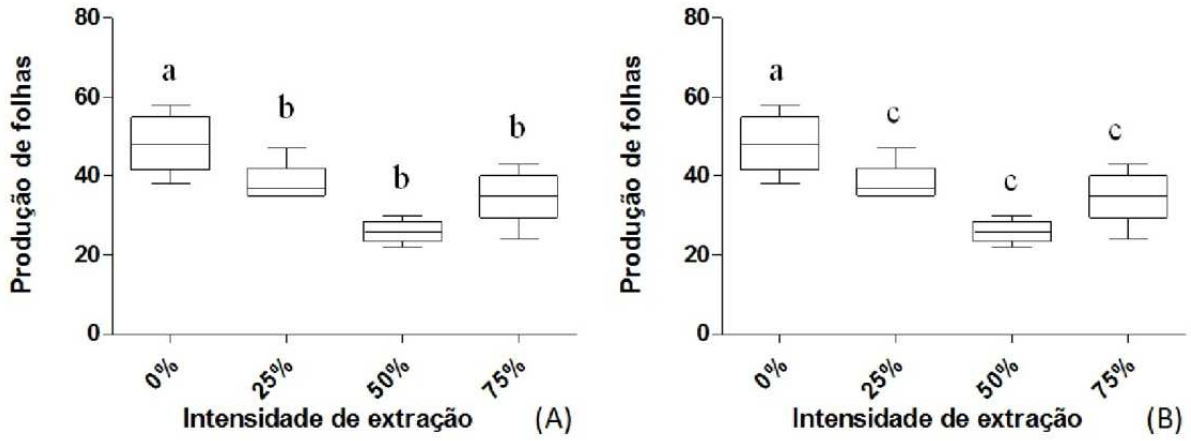


Figura 5: Produção de folhas nas palmeiras de acordo com intensidade mensal de exploração.
(A) Produção de folhas em palmeiras jovens. (B) Produção de folhas em palmeiras imaturas. Grupos com a mesma letra não diferiram estatisticamente de acordo com o teste Anova precedido do teste Tukey ($p < 0,01$) para palmeiras jovens e análise de variância Kruskal Wallis para palmeiras imaturas ($p < 0,05$).
Fonte: Dados da pesquisa

Nas palmeiras jovens, as folhas não foram afetadas pelo extrativismo quanto ao seu comprimento e biomassa, uma vez que não foi verificada correlação destes fatores à intensidade de extração; mesmo quando submetidas ao regime mensal de 75% de exploração (comprimento r= 0, 2192, p= 0, 1630; biomassa r= 0,1377, p= 0, 3846). Entretanto, verificou-se nesta intensidade um aumento do número de folíolos por folha nas plantas jovens exploradas (r= 0, 3545; p= 0, 0212).

A estrutura foliar das palmeiras imaturas foi afetada pelo extrativismo a partir de 25% de extração mensal das folhas. Estas apresentaram significativas alterações que foram maiores a depender da intensidade de exploração. Quanto mais explorada, menor o tamanho (r= -0, 4432; p= 0, 0042), número de folíolos (r= -0, 3905; p= 0, 0127) e biomassa das folhas (r= -0, 589; p <0,0001).

Foi verificado para ambas as categorias (palmeiras jovens e imaturas) que a partir de 25% de exploração mensal, há redução da produção de folhas; entretanto, com efeitos diferentes. As folhas das palmeiras jovens apresentaram um aumento do número de folíolos e nas imaturas, os efeitos foram mais prejudiciais, produzindo folhas com comprimento, número de folíolos e biomassa menores. Outros autores também registraram a redução do tamanho da folha ocasionado pelo extrativismo em outras espécies de palmeiras como *Chamaedorea radicalis* Mart., conhecida popularmente como palmilla (ENDRESS *et al*., 2004) e *Mauritia flexuosa* L. F., conhecida popularmente como buriti (SAMPAIO *et al.*, 2008).

O crescimento das palmeiras jovens não foi afetado pela intensidade de extrativismo. Observou-se que não houve correlação dos fatores disponibilidade (rs=0,0596; p=0,6684) e exploração de folhas (r=0,5882; p=0,07) em relação ao crescimento das plantas jovens. Não havendo também distinção no crescimento relativo nas palmeiras jovens entre as áreas de estudo (Figura 5).

Já as carnaúbas imaturas tiveram seu crescimento afetado pela disponibilidade de folhas fotossintéticas e pelo extrativismo. Foi verificada correlação positiva entre a disponibilidade de folhas e crescimento (rs=0,4307; p=0,007), e correlação negativa entre folhas exploradas e crescimento (r=-0,2590; p=0,0475). Não foi registrada diferença significativa no crescimento das plantas imaturas controles e exploradas entre as áreas de estudo (Figura 6).

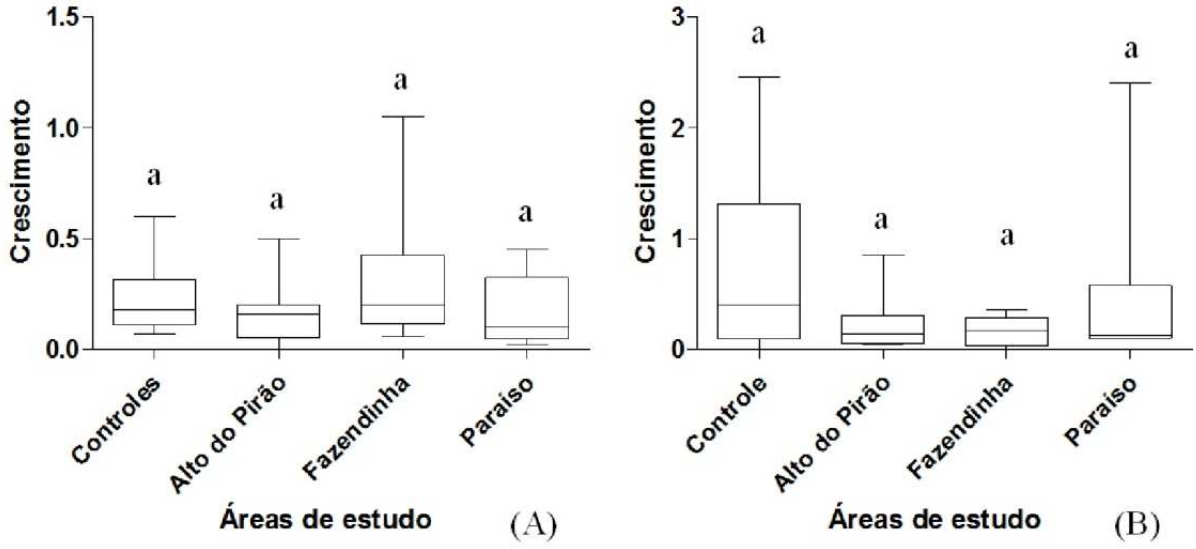


Figura 6. Crescimento das palmeiras avaliadas nas áreas de estudo.
(A) Crescimento de palmeiras jovens entre as áreas de estudo. (B) Crescimento de palmeiras imaturas entre as áreas de estudo. Grupos com a mesma letra não diferiram estatisticamente de acordo com a análise de variância Kruskal Wallis (p <0,05).
Fonte: Dados da pesquisa

O manejo tradicional não afeta a sobrevivência das palmeiras, uma vez que não foram registrados óbitos nas plantas avaliadas.

Apesar das folhas serem prejudicadas devido ao extrativismo, o crescimento não foi afetado nas palmeiras jovens. Já para as palmeiras imaturas, verificou-se que a disponibilidade de folhas e o extrativismo influenciam no crescimento do estipe nesta categoria. Entretanto, não foi verificada diferença significativa em relação ao crescimento das palmeiras controles. Isto sugere que o manejo tradicional não ultrapassa a capacidade de suporte de extração, sendo ambientalmente sustentável.

De acordo com Crawley (1983), as plantas reagem ao extrativismo por meio de ajustes fisiológicos, a fim de superar a redução dos tecidos fotossintético decorrentes do extrativismo. Os dados obtidos nesta pesquisa com *Copernicia prunifera* (carnaúba) sugerem a existência de ajustes fisiológicos à extração, como a manutenção do crescimento semelhante as não exploradas, em detrimento da produção de folhas, as permitindo alcançar a fase adulta reprodutiva. Possivelmente, a palmeira faz também ajustes na morfologia externa da folha, como, aumentar o número de folíolos nas carnaúbas jovens, ou reduzir o tamanho e biomassa das folhas de plantas imaturas, para investir preferencialmente no crescimento do estipe.

CONCLUSÕES

As carnaúbas são exploradas ao longo de todo o ano por meio de um sistema de manejo que preserva o único meristema caulinar, essencial a vida da espécie. A intensidade de exploração não supera a produção de folhas, mas a produção dessa estrutura é influenciada fortemente pela disponibilidade de folhas fotossintéticas e intensidade de extrativismo mensal de folhas imaturas.

Palmeiras submetidas ao regime a partir de 25% de exploração mensal de folhas imaturas apresentaram redução da produção de folhas, as produzindo com maior área foliar nas plantas jovens; e menor comprimento e biomassa em carnaúbas imaturas.

Apesar da produção de folhas ter sido afetada, o crescimento e a sobrevivência das palmeiras não foi prejudicado. Isto permite que as palmeiras alcancem o estádio adulto, se reproduzam e possibilitem a perpetuação da espécie nestas comunidades. O sistema de manejo tradicional mostrou-se eficiente, uma vez que não foram registrados óbitos entre as palmeiras. Entretanto, recomendam-se precauções no manejo realizado: 1) As comunidades devem explorar palmeiras que disponham de muitas folhas maduras fotossintetizantes e a extração mensal das folhas imaturas não ultrapasse a 25%; 2) Coletar as folhas em áreas mais distantes das comunidades extrativistas, para evitar a concentração da exploração e permitir o pousio de áreas. Essas práticas poderiam ajudar a prevenir que o extrativismo afete negativamente as carnaúbas jovens e imaturas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, M. K.; ROWNEY, D. L. The edible plant *Dichelostemma capitatum*: its vegetative reproduction response to different indigenous harvesting regimens in California. **Restoration Ecology**, Washington, v. 7, p. 231–240, 1999.

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; BASTOS, E. A.; SILVA, C. O.; GOMES, A. A. N.; FIGUEREDO JÚNIOR, L. G. M. . **Atlas climatológico do estado do Piauí**. Teresina: Embrapa meio-norte. 2004.151p.

ANTEN, N.P.R.; MARTINEZ RAMOS, M.; ACKERLY, D.D. Defoliation and growth in an understory palm: quantifying the contributions of compensatory responses. **Ecology**, Washington**,** v. 84, p. 2905-2918, 2003.

BASTOS, E. A.; RODRIGUES, B. H. N.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. **Dados agrometeorológicos para o município de Parnaíba, PI. (1990-1999)**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000.

BECKER, H. S. **Métodos de pesquisa e ciências sociais**. 4 edição. São Paulo: editora Hucitec, 1999. 178 p.

BERNARD, H. R. **Research methods in cultural anthropology**. USA: SAGE publication, 1988.

BORBA, J. A.; NAZÁRIO, L. Contabilidade ambiental: a preocupação empresarial com o meio ambiente através da evidenciação da terminologia comumente empregada nas demonstrações contábeis publicadas no Brasil. *In*: Encontro nacional dos programas de pós graduação em administração, 27, 2003. **Anais**... São Paulo: ANPAD, 2003.

BOTHA, J.; WITKOWSKI, E. T. F.; SHACKLETON, C. M. The impact of commercial harvesting on *Warburgia salutaris* (‘pepper-bark tree’) in Mpumalanga, South Africa. **Biodiversity and Conservation**, Holanda, v.13, n. 9, p.1675-1698, 2004.

CÂMARA SETORIAL DA CARNAÚBA -CSC. **A carnaúba:** preservação e sustentabilidade./Câmara Setorial da Carnaúba. Fortaleza: Câmara Setorial da Carnaúba, 2009. 37 p.

CHABOT, B. F.; HICKSD. J. The ecology of leaf life spans. **Annual review of ecology and systematics**, New York, v. 13, n.1, p.229–259, 1982.

CRAWLEY, M. J. **Herbivory:** the dinamics of animal-plant interactions. Oxford: Blackwell Scientific, 1983. 437p.

CRESPO, M. F. V. **Estratégia de desenvolvimento do arranjo produtivo local da carnaúba em Ilha Grande de Santa Isabel (PI) – Área de proteção ambiental Delta do Parnaíba.** 2007. 116f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)-Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2007.

DOMINGOS NETO, M. **O que os netos dos vaqueiros me contaram**: o domínio oligárquico no Vale do Parnaíba. São Paulo: Annablume, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1999. 306 p.

ENDRESS, B. A.; GORCHOV, D. L.; PETERSON, M. B.; SERRANO, E. P. Harvest of the palm *Chamaedorea radicalis*, its effects on leaf production, and implications for sustainable management. **Conservation Biology**, Washington, v. 18, p. 822–830, 2004.

HALL, P.; BAWA, K. Methods to asses the impact of extraction of non-timber tropical forest products on plant populations. **Economic botany**, New York, v. 47, n. 3, p. 234–247, 1993.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE –ICMBio. **Ministério do Meio ambiente**, 2010. Disponível em: < http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/licitacoes/2010/4.PR%2061%20-%20Plano%20de%20Manejo%20Parnaiba.pdf >. Acesso em: 7 Set. 2012.

JACOMINE, P. K. T. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Piauí.** Rio de Janeiro: Embrapa/SNLCS/Sudene, 1986. 398 p.

JOYAL, E. The palm has its time: an ethnoecology of *Sabal uresana* in Sonora, Mexico. **Economic Botany**, New York, v. 50, n.4, p. 446-462, 1996.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 382 p.

MONTENEGRO, S. C. S. **A conexão homem/camarão (*Macrobrachium carcinus e M. acanthurus* no baixo São Francisco Alagoano: uma abordagem etnoecológica**. 2001. 209 f. Tese (Doutorado em ecologia e recursos naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 2001.

MURALI, K. S.; SHANKAR, U.; SHAANKER, R. U; GANESHAIAH, K. N.; BAWA, K. S. Extraction of non-timber forest products in the forests of Biligiri Rangan Hills, India. Impact of NTFP extraction on regeneration, population structure, and species composition. **Economic Botany**, New York, v. 50, n. 3, p. 252–269, 1996.

PETERS, C. M.; HENDERSON A.; MAUNG, U. M.; LWIN, U. S.; OHN, U. T. M.; LWIN, U. K.; SHAUNG, U. T. The rattan trade of northern Myanmar: species, supplies, and sustainability. **Economic Botany**, New York, v. 61, n. 1, p. 3–13, 2007.

PETERS, C. M. The ecology and management of non timber forest resources. **World Bank Technical Paper**, Washington, v.1, n. 322, p. 1-176,1996.

PINHEIRO, C.U. Jaborandi (*Pilocarpus sp*., Rutaceae): A Wild Species and Its Rapid Transformation into a Crop. **EconomicBotany**, New York, v. 51, n. 1, p. 49 – 58, 1997.

PURVES, W. K.; SADAVA D.; ORIANS, G. H; HELLER, H. C. **Vida: a ciência da biologia**, 6º ed. Vol. 3. Rio Grande do sul: Artmed, 2005. 945 p.

RATSIRARSON, J.; SILANDER, J. A.; RICHARD, A. F. Conservation and Management of a Threatened Madagascar Palm Species, *Neodypsis Decaryi*, Jumelle. **Conservation Biology**, Washington, v. 10, p. 40-52, 1996.

RIJKERS, T.; OGBAZGHI, W.; WESSEL, M.; BONGERS, F. The effect of tapping for frankincense on sexual reproduction in Boswellia papyrifera. **Journal of Applied Ecology**, London, v. 43, n. 6, p. 1188–1195, 2006.

RUNK, J. V.; MEPAQUITO, P.; PEÑA, F. Artisanal non-timber forest products in Darién province, Panamá: the importance of context. **Conservation and Society**, Nova Deli, v. 2, n. 2, p. 217–234, 2004.

SAMPAIO, M. B.; SCHMIDT, I. B.; FIGUEIREDO, I. B. Havesting effets and population ecology of buriti palm (*Mauritia flexuosa* L. f., Arecaceae) in the Jalapão region, central Brasil. **Economic botany**, New York, v. 62, n. 2, p. 171-181, 2008.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS-SEBRAE. **Programa Sebrae artesanato**. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/setor/artesanato/sobre-artesanato/artesanato-no-sebrae>. Acesso em: 9 abr. 2011.

SIEBERT, S. F. Demographic effects of collecting rattan cane and their implications for sustainable harvesting. **Conservation Biology**, Washington, v. 18, n.2, p. 424–431, 2004.

SVENNING, J. C.; MACIA, M. J. Harvesting of *Geonoma macrostachys* Mart. leaves for thatch: an exploration of sustainability. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 167, n. 1-3 p. 251–262, 2002.

TICKTIN, T. The ecological implications of harvesting non-timber forest products. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 41, n. 1, p. 11–21, 2004.

VIEIRA, I. R; OLIVEIRA, J.S.; VEROLA, C. F.; LOIOLA, M. I. B. Traditional knowledge, use, and management of *Copernicia prunifera* H. E. Moore (carnaúba) in Northeastern Brazil. Espacios**, Venezuela, v.37, n.8, p.18, 2016.**

VIEIRA, I. R; VEROLA, C. F.; LOIOLA, M. I. B. O agro-extrativismo em torno da produção de artesanato de palha de carnaúba (*Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore) e o desenvolvimento sustentável local na comunidade Ilha Grande de Santa Isabel, Parnaíba, Piauí. **Cadernos de agroecologia**, Rio de Janeiro.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP e as comunidades de Paraíso, Fazendinha e Alto do Pirão.

Recebido para publicação em novembro de 2015

Aceito para publicação em fevereiro de 2016