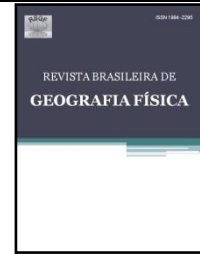




# Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



## Distribuição local e regional de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) no semiárido do nordeste do Brasil

Carlos Antônio Belarmino Alves<sup>\*1,4</sup>, João Everthon da Silva Ribeiro<sup>2</sup>, Natan Medeiros Guerra<sup>3</sup>, Ramon Santos Souza<sup>4</sup>, Mariana Muniz Nunes<sup>4</sup>, Eduardo Uchôa Guerra Barbosa<sup>4</sup>, Thamires Kelly Nunes Carvalho<sup>4</sup>, Camilla Marques de Lucena<sup>4,5</sup>, Jacob Silva Souto<sup>6</sup>, Reinaldo Farias Paiva de Lucena<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual da Paraíba. Campus III. Guarabira, Paraíba. E-mail para contato: c\_belarminoalves@hotmail.com. <sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Areia, Paraíba. <sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte. <sup>4</sup> Laboratório de Etnobiologia e Ciências Ambientais. Departamento de Sistemática e Ecologia. Centro de Ciências Exatas e da Natureza. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba. <sup>5</sup>Instituto de Educação Superior da Paraíba – IESP. Coordenação de Internacionalização. Cabedelo, Paraíba. <sup>6</sup>Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal. Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba.

Artigo recebido em 09/01/2019 e aceito em 02/08/2019

### RESUMO

Uma das vegetações que tem sido utilizada pelas populações tradicionais ao longo do tempo, e investigada por especialistas é a do semiárido. Muitos estudos realizados nessa região são direcionados para espécies de usos madeireiro e medicinal. Nesta pesquisa, realizou-se uma análise pontual da distribuição local de *Myracrodruon urundeuva* Allemão, com base em informações coletadas em comunidades rurais de seis municípios do estado da Paraíba. Foram registrados 1.559 indivíduos de *M. urundeuva* em 144 horas de turnê guiada. Percebeu-se que as populações desta espécie tendem a formar aglomerados, estando alguns localizados próximos as residências, o que pode ser explicado pela utilização medicinal das cascas para diversas enfermidades. Os dados abordados neste estudo refletem as características ambientais de cada área estudada, indicando para cada região a melhor forma de manejo para as populações locais desta espécie. Palavras-chave: Caatinga, turnê-guiada, conservação.

## Local and regional distribution of *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) in the semi-arid region of northeastern Brazil

### ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the daily and seasonal variations of the components of the radiation balance - and photosynthetically active radiation for the Caatinga during a dry year in Pernambuco Semi-Arid. The experiment was conducted during the year 2012 in Petrolina, PE, located in the Brazilian semiarid region. To determine the components of the radiation balance we used a balance radiometer CNR1 model installed the 13.3 meters of surface. Additionally, we analyzed the interaction between vegetation and radiation using sensors to monitor the photosynthetically active radiation above and in different positions under the canopy of scrub. These data were used to calculate the fraction of intercepted photosynthetically active radiation (fRFAi) and absorbed (fRFAa). A wide seasonal variation of solar radiation and net radiation was observed that reached daily averages around 23 MJ m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> and 15 MJ m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>, respectively. In this case, it was observed that the magnitude of the component values of the radiation balance was mainly affected due to the cloudiness and changes in vegetation which mainly affected the levels of emittance and reflection surface. With regard to fractions of intercepted and absorbed photosynthetic active radiation, it was observed that they had daily average values over the next years, which were equal to 0.69 and 0.64 in order. This data can be extremely useful for a better understanding of the interaction between the savanna and the atmosphere under natural climatic conditions. Keywords: radiation, net radiation, photosynthetically active radiation, Caatinga, dry.

### Introdução

A região semiárida do Nordeste do Brasil é considerada de grande importância, pois além de possuir uma dinâmica peculiar em sua vegetação (Araújo et al., 2007), apresenta uma rica

biodiversidade, que vem sendo prospectada com os mais variados objetivos, sendo as propriedades medicinais a principal linha de investigação, o que vêm influenciando abordagens com foco

conservacionista (Silva et al., 2012; Cavalcanti e Albuquerque, 2013).

Estas prospecções abordam o conhecimento e a dinâmica de comunidades tradicionais como os quilombolas, ribeirinhos e habitantes do meio rural. Essas comunidades possuem um grande conhecimento sobre a vegetação na qual convivem, e com isso fornecem bases empíricas que colaboram com a ciência acadêmica, principalmente através de estudos etnobotânicos que buscam compreender a dinâmica das relações homem-planta (Ford, 1978; Oliveira et al., 2009), conquistando resultados importantes, como, por exemplo, a descoberta de novos princípios ativos e indicando espécies que estejam sofrendo possíveis pressões de uso (Yunes et al., 2001; Cartaxo et al., 2010; Silva et al., 2011; Lima et al., 2018).

Uma das vegetações que tem sido utilizada pelas populações tradicionais ao longo do tempo, e investigada por especialistas é a do semiárido, a qual é rica e diversa em princípios ativos para uso medicinal, o que pode ser compreendido pelo fato das plantas habitarem lugares com condições adversas e por isso necessitarem, constantemente, se defender, seja da agressão de pragas e doenças, raios solares intensos e as próprias recessões hídricas típicas da região, o que acaba gerando uma gama de produtos oriundos do metabolismo secundário, com as mais variadas atividades biológicas (Cuchillo et al., 2013).

Dentre as muitas espécies encontradas no semiárido do Nordeste, uma se destaca por apresentar enorme resistência e versatilidade, a aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). É uma espécie vegetal arbórea, pertencente à família Anacardiaceae, com distribuição restrita a América do Sul, sendo encontrada principalmente em áreas mais secas e em solos rochosos, em variadas faixas de altitude e condições climáticas, apresentando uma madeira bastante densa, sendo considerada nobre (Rizzini, 1970; Lorenzi e Matos, 2002; Carvalho, 2003; Siqueira et al., 2012; Pereira et al., 2014).

Devido a essas características, diversos estudos vêm evidenciando a amplitude de fins madeireiros e não madeireiros desta espécie, como o uso medicinal e para a construção das mais variadas estruturas rurais e domésticas (Albuquerque e Oliveira, 2007; Oliveira et al., 2007; Ramos et al., 2008a; Machado et al., 2011;

Pereira et al., 2014; Coutinho et al. 2015; Lima et al. 2015; Galvão et al., 2018), além de estar sendo estudada como participante de sistemas agroflorestais, conservação de recursos genéticos, estudos químicos e bioquímicos, principalmente por apresentar taninos e flavonoides, considerados importantes princípios ativos de drogas (Nobre-Júnior et al., 2009; Gaino et al., 2010; Siqueira et al., 2012).

Devido sua versatilidade, a aroeira necessita de constante monitoramento, ou poderá ingressar novamente na lista de espécies ameaçadas de extinção, onde atualmente encontra-se como levemente preocupante (Nature, 2015), mesmo assim, constantemente vem sendo alvo de estudos que a valorizam e incitam a sua conservação por tamanha importância para as pessoas do meio onde a espécie existe (Leite, 2002; Monteiro et al., 2012; Rodriguez et al., 2017).

Com base nas informações apresentadas na literatura sobre o uso e conservação das espécies vegetais encontradas na Caatinga, resolveu-se realizar uma análise pontual sobre *M. urundeuva*, com base em informações coletadas em comunidades rurais de seis municípios do estado da Paraíba sobre a distribuição e disponibilidade local.

## Material e métodos

### Área de estudo

O presente estudo foi realizado no semiárido do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, em diferentes regiões de Caatinga. Foram visitadas e estudadas áreas em seis comunidades rurais: São Francisco no município de Cabaceiras, Santa Rita no Congo, Pau D'Arco em Itaporanga, Coelho em Remígio, Várzea Alegre em São Mamede e Capivara em Solânea, distribuídas entre a Depressão Sertaneja e o Planalto da Borborema (Figura 1). Essas comunidades foram escolhidas em virtude de já existirem pesquisas etnobotânicas realizadas pelo Laboratório de Etnoecologia e Ciências Ambientais da Universidade Federal da Paraíba, o que facilitou o acesso aos moradores e a confiança nas informações fornecidas (Guerra et al., 2012; Leite et al., 2012; Lucena et al., 2012; Pedrosa et al., 2012; Sousa et al., 2012; Lucena et al., 2013; Lucena et al., 2014; Silva et al., 2014; Ribeiro et al., 2014).

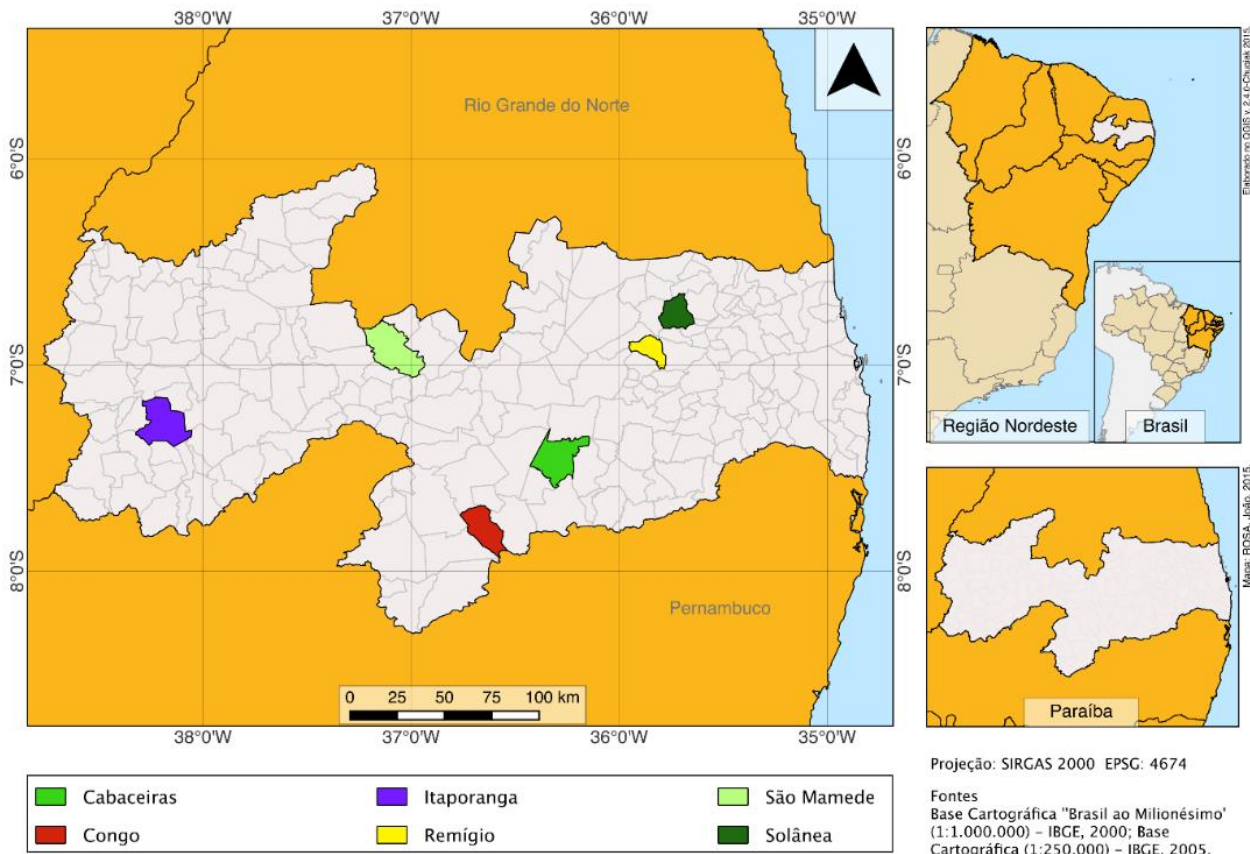


Figura 1. Localização geográfica da torre micrometeorológica para o monitoramento dos fluxos de energia, vapor d'água e massa em uma área de Caatinga preservada, Petrolina-PE.

### Coleta de dados

Para registrar e mapear a distribuição local das espécies nas comunidades, utilizou-se a técnica da turnê guiada (Albuquerque et al., 2010). Neste estudo, optou-se pela caminhada com duração de 24 horas pelo perímetro físico das comunidades nos seis municípios, totalizando 144 horas de turnê.

Em cada comunidade foram percorridas áreas de vegetação primária e secundária, estradas, áreas serranas, áreas de cultivo e de pastagem, quintais agrofloretais, margem de rios e açudes. Ao encontrar cada indivíduo, registrou-se à altura, perímetro do caule e sinais visuais de extrativismo, por meio da avaliação da retirada de casca, sendo medidas a largura e a altura de cada uma, para posterior dimensionamento em cm<sup>2</sup>. Essa etapa foi realizada para ser ter ideia da quantidade de retiradas de cascas para fins medicinais, e para se verificar uma possível pressão de uso sobre a espécie localmente (Pedrosa et al., 2012).

Todos os indivíduos encontrados foram identificados e mapeados por suas coordenadas geográficas através do auxílio de um GPS Garmin Oregon® 400t, para a elaboração do mapa da distribuição geográfica local de cada comunidade.

Alves, C. A. B.; Ribeiro, J. E. S.; Guerra, N. M.; Souza, R. S.; Nunes, M. M.; Barbosa, E. U. G.; Carvalho, T. K. N.; Lucena, C. M.; Souto, J. S.; Lucena, R. F. P.

Posteriormente os dados de cada município foram organizados em planilhas do Microsoft Excel®, onde foram calculadas a amplitude total (1), número de classes (2), através da distribuição de Sturges (Regra do Logaritmo) e a amplitude das classes (3), respectivamente de acordo com as seguintes equações:

(1)

AT = Amplitude total;

MV = maior perímetro mencionado;

mv = menor perímetro mencionado.

(2)

NC = Número de classes;

N= quantidade de indivíduos amostrados;

(3)

AC = Amplitude das classes;

AT = Amplitude total;

NC = número de classes;

Após a obtenção destes dados, a amplitude de classes foi empregada em cada conjunto de dados de cada município estabelecendo as classes de perímetro em centímetros (cm) entre o menor e o maior perímetro, com os devidos ajustes, evitando o encontro de classes (Sturges, 1926).

Foram construídos gráficos de distribuição com a frequência (eixo Y) e as classes (eixo X), bem como o erro padrão, onde o erro padrão da média serviu para determinar a precisão com a qual a média da amostra estima a média da população.

Para uma melhor análise, os dados de altura e perímetro de cada município, também foram agrupados hierarquicamente em dendrogramas, de acordo com os métodos da distância euclidiana e da ligação simples (Single Linkage), utilizando o software Statistica 7.0®.

Para identificação das espécies foram coletados materiais vegetais, os quais foram processados em campo (exsicatas) para posteriormente serem identificados e incorporados ao acervo do Herbário Jayme Coelho de Moraes (EAN) da Universidade Federal da Paraíba (Centro de Ciências Agrárias – Campus II). O número de tombamento para a aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) é 17.632.

Para a distribuição espacial, além do mapa, foi calculada a correlação de Pearson (r) e o coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>), entre os dados de número de indivíduos, altura média e perímetro médio, para ambas as espécies e todas as comunidades.

## Resultados e discussão

### Distribuição espacial

Foram registrados 1.559 indivíduos de *M. urundeuva* nas 144 horas da turnê guiada (Tabela 1). Nas figuras 2 a 13, são apresentados os mapas com as distribuições espaciais e a classificação em classes de perímetro. Pelos elevados coeficientes de variação (C.V. (%)), da altura e perímetro, pode-se sugerir que em todas as comunidades a espécie possui um padrão heterogêneo, indicando a presença de indivíduos em variadas classes e

possivelmente de idade, o que pode ser considerado, a princípio uma boa informação, a qual pode indicar que a espécie se encontra em constante processo de regeneração e recrutamento nas áreas estudadas.

A distribuição espacial, com a verificação das classes e perímetros, é uma importante ferramenta para os estudos sobre a dinâmica da vegetação, pois pode conceber informações sobre sua regeneração, bem como para o desenvolvimento de programas de conservação da biodiversidade e elaboração de planos de manejo (Rodrigues e Gandolfi, 2000; Barreira et al., 2002). Esse contexto e importância podem ser comprovados com os resultados do presente estudo, no qual pode ser registrado, nas áreas estudadas uma variação indicando indivíduos em diferentes estágios, informação esta, que pode ser utilizada em planos de conservação e manejo.

Na comunidade São Francisco, os 463 indivíduos registrados variaram em altura de 0,30 a 16,5 metros. Todos foram agrupados em classes de perímetro, onde o mínimo foi de 13 cm e o máximo de 205 cm. A maioria (69,11%) encontra-se inserida entre as classes de perímetro que vai de 33 a 89 cm, o que pode indicar que a população de aroeira dessa região encontra-se na fase adulta, ao mesmo tempo que pode-se sugerir um baixo recrutamento de presença de indivíduos jovens e em estágio inicial de desenvolvimento, já que foram registrados apenas 12,31% com perímetro abaixo de 33 centímetros (Figura 2). Tal contexto é preocupante, em virtude da baixa quantidade de indivíduos jovens, associada às condições climáticas locais desfavoráveis e as ações antrópicas, podendo interferir e prejudicar o processo da regeneração natural da espécie nesta comunidade e, em um futuro próximo chegar à condição de extinção local.

Tabela 1. Quantidade total de indivíduos de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), registrado em turnê guiada, em seis comunidades do semiárido da Paraíba, Nordeste do Brasil, com altura média±desvio padrão (m), perímetro médio±desvio padrão (cm), com seus respectivos coeficientes de variação (C.V. (%)).

Município	Comunidade	Indivíduos	Altura média (m)	C.V. (%)	Perímetro médio (cm)	C.V. (%)
Cabaceiras	São Francisco	463	7,42±2,41	32,45	66,86±34,09	50,98
Congo	Santa Rita	133	9,06±2,45	27,02	58,84±42,58	72,36
Itaporanga	Pau D'Arco	584	6,93±2,81	40,57	43,75±30,82	70,44
Remígio	Coelho	40	7,76±3,48	44,85	68,15±49,78	73,04
São Mamede	Várzea Alegre	112	7,30±2,71	37,12	58,03±38,95	67,12
Solânea	Capivara	227	5,87±2,26	38,56	45,40±31,33	69,01

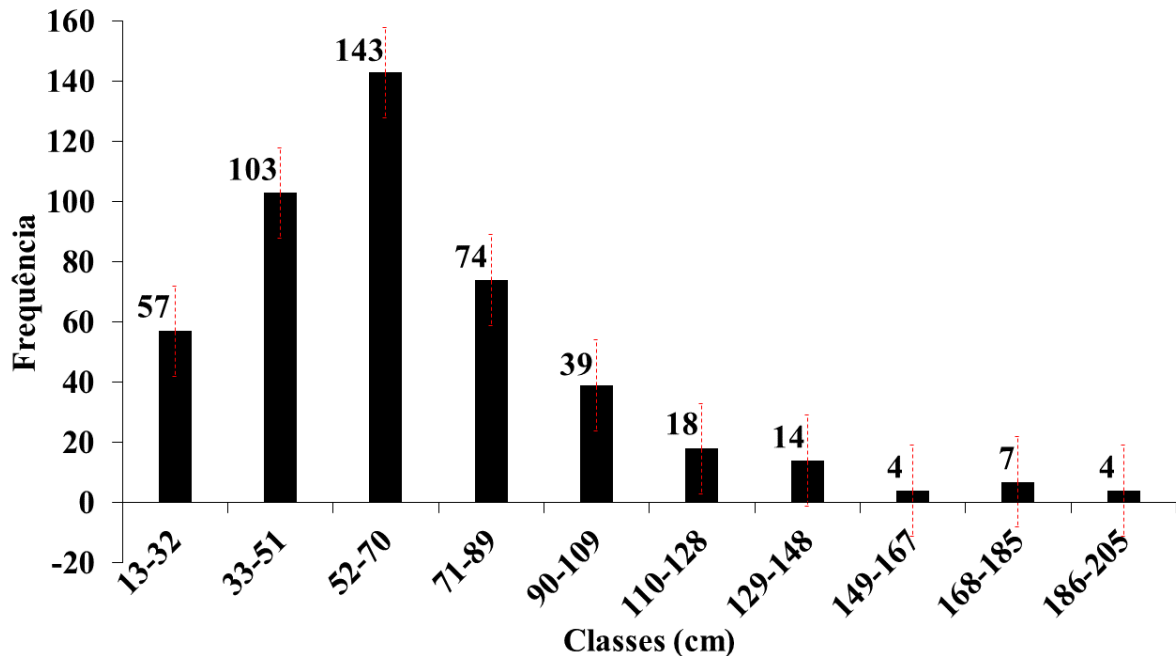


Figura 2. Classificação com base em perímetro dos indivíduos de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) na comunidade de São Francisco, município de Cabaceiras, Paraíba, Brasil.

Silva et al. (2014), em um levantamento fitossociológico por meio de parcelas plotadas nesta mesma comunidade, registraram apenas 10 indivíduos de *M. urundeuva*. Número bem inferior ao registrado no presente estudo, o que sugere da necessidade da realização de diferentes formas de amostragem da vegetação quando se busca informações mais específicas sobre a disponibilidade local e regional de determinada espécie. Se fosse realizado um plano de conservação, e levasse em consideração as informações de Silva et al. (2014) poderia indicar que a aroeira se encontra em risco de extinção local, contudo a turnê guiada evidenciou a presença de um número cerca de 500 vezes maior que ao desses autores, o que indica a existência de uma população de considerável tamanho na área em questão.

Outro estudo realizado no município de Condado, sertão da Paraíba, Brasil, registrou-se apenas 03 indivíduos, inventário também realizado por meio da alocação de parcelas (Fernandes, 2013). Esse resultado e o de Silva et al. (2014) evidenciam que tal método pode não ser muito adequado para o registro da disponibilidade local de *M. urundeuva*.

Do total de indivíduos registrados, 1,30% (seis) apresentaram sinais de extrativismo na casca, de caráter não madeireiro, com áreas de extração que variam de 70 cm<sup>2</sup> a 1.305 cm<sup>2</sup>. Esta informação corrobora com outros estudos, onde afirmam que a

espécie sofre constantemente retirada de casca, principalmente para uso medicinal ou tecnológico, sendo utilizada nos curtumes, por apresentar elevada quantidade de taninos, para curtir o couro de animais, em alguns casos a planta não consegue se recuperar e morre por conta desta retirada (Kiill e Lima, 2011; Monteiro et al., 2012). Contudo, na comunidade São Francisco, essa atividade apesar de ter sido detectada, não apresenta riscos à população da espécie, pelo fato de menos de 2% dos indivíduos terem apresentado os sinais extrativistas, contudo, o impacto foi expressivo nos mesmos, como pode ser comprovado pelo tamanho da área de extração.

Em São Francisco, como pode ser verificado na figura 3, os indivíduos de *M. urundeuva* se encontram distribuídos em núcleos populacionais formando aglomerações, as quais podem ser oriundas da própria ecologia da espécie, como também podem ter sido favorecidas por meio de ações antrópicas. Essa possibilidade de se encontrar populações dessa espécie formando grupos aglomerados é apresentada na literatura, que afirma que se trata de uma estratégia bastante comum em espécies da Caatinga, pois quando elas se estabelecem em aglomerações, fica mais fácil o crescimento e desenvolvimento (Lorenzi e Matos, 2002; Silva et al., 2009).

Outro ponto a ser discutido, é que em alguns locais as plantas foram registradas próximas as residências ou estradas, o que pode implicar na

manutenção da espécie em locais estratégicos, para que os moradores aproveitem suas propriedades, quando necessário. Estes dois padrões aconteceram em praticamente todas as comunidades estudadas.

Na comunidade Santa Rita, registraram-se 133 indivíduos, com altura mínima de 5 metros e máxima de 18 metros. Todos foram agrupados em classes de perímetro, onde o mínimo foi de 10 cm e o máximo de 309 cm. A classe de 10 cm a 47 cm foi a maior, com 61 indivíduos, contudo, 30 indivíduos (22,55%) desses apresentaram um perímetro abaixo de 30 cm, o que pode caracterizar uma população jovem. A maioria (58,64%) se encontra em classes com perímetros entre 30 cm a 60 centímetros (Figura 4), caracterizando uma população adulta. De forma geral, cerca de 77,45% dos indivíduos apresentaram perímetros superiores a 30 cm, o que pode indicar a predominância de uma população adulta, e uma baixa presença de indivíduos jovens e em estágios iniciais de sucessão. O contexto dessa região estudada, de certa forma, é tão preocupante como o da comunidade São Francisco, em virtude da elevada porcentagem de indivíduos com grande perímetro.

Scherer et al. (2014) afirmaram que a análise da estrutura que compõem as espécies arbóreas, permite identificar e quantificar as espécies presentes no processo sucessional, constituindo-se em elemento básico para o planejamento e uso dos recursos florestais (Carvalho, 1982), bem como sua capacidade regenerante. É bastante comum para isso, utilizar métodos amostrais em parcelas ou pontos quadrantes, complementados com turnês guiadas, onde na Caatinga geralmente analisam-se as espécies com  $DNS \geq 3$  cm (Albuquerque et al., 2010). Assim como a literatura acima citada menciona a utilização da turnê guiada como método amostral, o presente estudo vem reforçar essa importância com base na grande diferença de indivíduos registrados por meio desse método quando comparado aos estudos que foram

realizados nas mesmas comunidades investigadas, só que utilizando métodos das parcelas e ponto quadrantes (Carvalho et al., 2012; Guerra et al., 2012; Leite et al., 2012; Soares et al., 2013; Silva et al., 2014).

Do total registrado, 3,0% (quatro indivíduos) apresentaram sinais de extrativismo com retirada de cascas, com áreas que variam de 24 cm<sup>2</sup> a 1.145,5 cm<sup>2</sup>. Esta comunidade é a quarta que mais registrou indivíduos na turnê guiada, encontrando-se distribuídos também em aglomerações, geralmente em lugares de difícil acesso, como serras, vegetação adensada e propriedades privadas, em alguns locais, verificou-se o afastamento de estradas principais (Figura 5). Nessa comunidade se pode observar de forma mais evidente uma tendência para os indivíduos se agruparem em aglomerados mais definidos, com poucos indivíduos dispersos.

A comunidade Pau D'Arco, em Itaporanga, destacou-se por apresentar a maior quantidade de indivíduos registrados (584), com variação de altura mínima de 1 metro e máxima de 8,5 metros (Figura 6). Todos foram agrupados em classes de perímetro, com o mínimo de 10 cm e o máximo 232 cm. A maioria (46,74%) encontra-se inserida na classe com perímetro entre 10 cm e 32 cm, o que pode indicar uma população juvenil. Essa mesma porcentagem, 46,74%, foi registrada para plantas com perímetro entre as classes com variação de 33 cm a 98 cm, podendo caracterizar um grupo de plantas adultas. Esse cenário pode ser interpretado assumindo-se que essa região está passando por um processo de sucessão ecológica, além do fato de existirem grandes fazendas particulares, as quais limitam o acesso aos recursos naturais, que nesse caso é o extrativismo da aroeira. Outro fator que pode colaborar para a recuperação da população dessa espécie na região é a baixa quantidade de residências habitadas na comunidade.

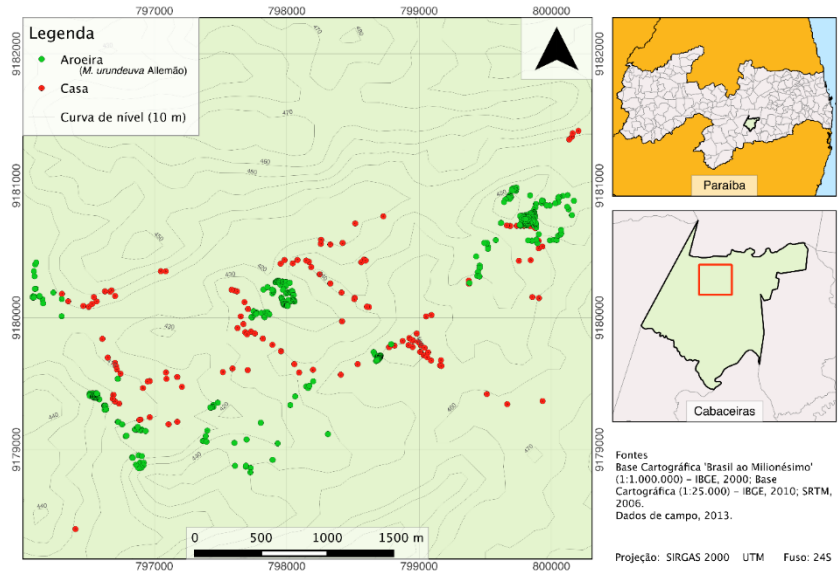


Figura 3. Distribuição local dos indivíduos de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), na comunidade São Francisco, município de Cabaceiras, Paraíba, Brasil.

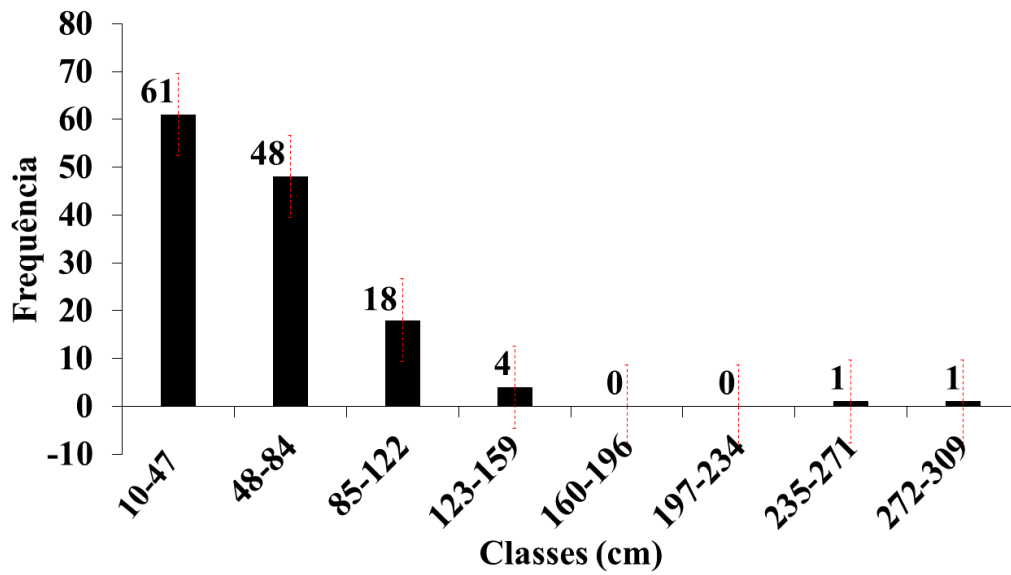


Figura 4. Classificação com base em perímetro dos indivíduos de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) na comunidade de Santa Rita, município de Congo, Paraíba, Brasil.

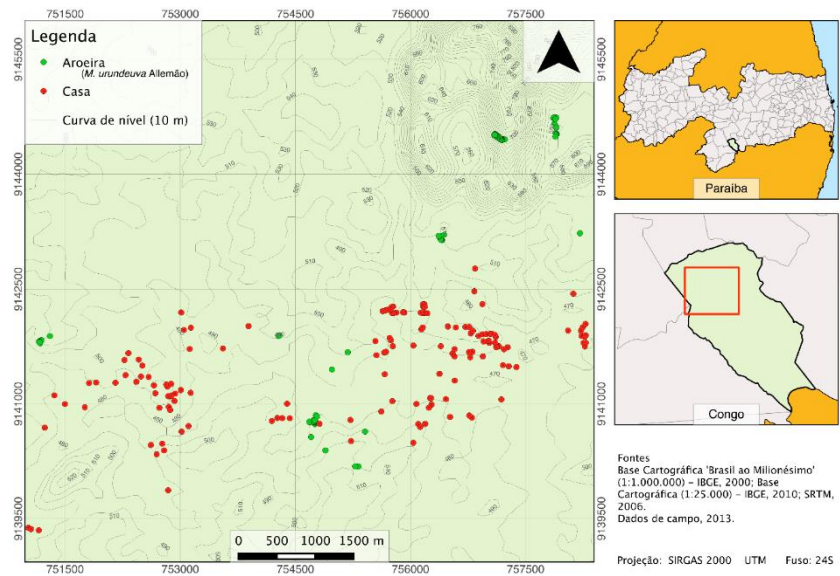


Figura 5. Distribuição local dos indivíduos de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), na comunidade Santa Rita, município do Congo, Paraíba, Brasil.

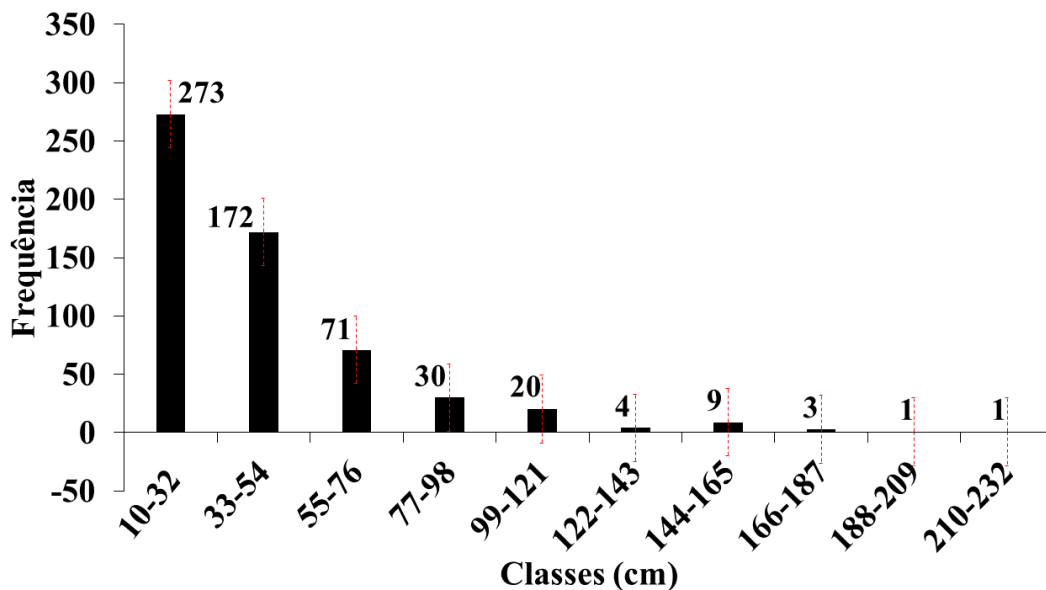


Figura 6. Classificação com base em perímetro dos indivíduos de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) na comunidade de Pau D'Arco, município de Itaporanga, Paraíba, Brasil.

Leite et al. (2012), em levantamento fitossociológico com parcelas plotadas nesta mesma comunidade, mencionaram o registro de 107 indivíduos. Entretanto Oliveira et al. (2014), ao realizar levantamento fitossociológico em parcelas numa floresta, considerada Mata Atlântica, com monodominância de *Myracrodruon urundeuva* Allemão em Tumiritinga, Minas Gerais, registraram 562 indivíduos, valor superior a quase todas as áreas deste estudo, exceto na comunidade de Pau D'Arco (584). Os dados registrados nessa comunidade podem ser tomados como um

indicativo de que é possível a recuperação das populações de *M. urundeuva* desde que as áreas sejam mantidas preservadas e permitido que ocorra todo o processo de regeneração ambiental. Provavelmente, situações como essa devem ter ocorrido em diversas regiões do semiárido brasileiro, o que pode ter contribuído para a mudança da situação da aroeira na lista de espécies ameaçadas de extinção, saindo da categoria de vulnerável para pouco preocupante, conforme o Centro Nacional de Conservação da Flora (Cncflora, 2015).

Neste caso, a regeneração da espécie poderá acontecer de forma mais efetiva, caso ocorra algum tipo de degradação. Além disso, nessa comunidade foram registrados poucos indivíduos (0,51%) com extração de cascas, de caráter não madeireiro, com áreas que variam de 390 cm<sup>2</sup> a 2.200 cm<sup>2</sup>, e apresentaram também retiradas de madeira, possivelmente para suprir as necessidades energéticas (lenha e/ou carvão) e tecnológicas (cabo de ferramenta, móvel) ou construtivas (cercas, e cobertura de casa), estes indicados na literatura como usos frequentes pelas populações rurais do semiárido nordestino (Lucena et al., 2011; Leite et al., 2012).

Baseado no mapa de distribuição local (Figura 7), pode-se observar dois grandes agrupamentos dos indivíduos de *Myracrodruon urundeuva*, com as residências ocupando uma faixa na zona mediana da comunidade. Essa distribuição e formação dessas duas grandes populações podem ser explicadas pelo fato da existência de áreas de regeneração florestal nas regiões percorridas na turnê guiada, além do fato da baixa ocorrência em margens de estradas e outras zonas antropogênicas. O conhecimento de que essas áreas estão em processo de recuperação tem por base informações fornecidas pelos moradores da comunidade que afirmaram que essas áreas foram durante muitos anos utilizadas para fins agropastoris, mas que fazia diversos anos que haviam sido abandonadas. Como foi especificado anteriormente, este padrão de aglomeração em áreas naturais é de extrema importância para a manutenção da espécie em áreas nativas. Marangon et al. (2013), avaliando o padrão espacial de espécies da Caatinga, verificaram que a maioria das espécies deste bioma, incluindo a aroeira (*M. urundeuva*), de acordo com o Índice de Morisita (que representa o padrão ecológico de dispersão), apresentam comportamento padrão de aglomeração, o qual foi encontrado nas comunidades estudadas no presente estudo.

Na comunidade de Coelho, os 40 indivíduos registrados, apresentaram altura mínima de 1,90 metros e máxima de 17 metros. Todos foram agrupados em classes de perímetro, onde o mínimo foi de 12 cm e o máximo de 167 cm. 40% dos indivíduos estão inseridos na classe entre 12 cm a 37 cm, o que pode indicar uma grande

quantidade de plantas jovens, seguindo o padrão da comunidade Pau D'Arco de Itaporanga (Figura 8). 27,5% ficaram entre as classes de 38 cm a 89 cm, podendo considerar indivíduos adultos, e 32,5% com perímetro acima de 90 cm, o que pode ser considerado uma população velha.

Entretanto, sendo a comunidade em que menos se registrou indivíduos, ainda foi superior aos resultados mencionados por Calixto Júnior e Drumond (2014), ao estudar áreas de Caatinga em Petrolina, Pernambuco, consideradas conservadas, que reportaram apenas 4 indivíduos de *M. urundeuva*, sendo também superiores aos resultados de Cunha et al. (2013), em levantamento fitossociológico, utilizando parcelas no Pico do Jabre, Paraíba, onde registraram apenas 16 indivíduos. A diferença entre os indivíduos registrados em parcelas e os deste estudo, através da turnê guiada, fica evidenciada em todas as comunidades, pois a técnica da turnê guiada permite complementar as informações das parcelas, elencando um número maior de espécies, a fim de associar com os dados etnobotânicos identificando variados padrões e formas de usos para as espécies, como afirmam Albuquerque et al. (2010).

Do total de indivíduos registrados, 2,50% (um) apresentou sinais de extrativismo na casca, de caráter não madeireiro, com área de 600 cm<sup>2</sup>. Esta comunidade foi a que menos se registrou indivíduos na turnê guiada, encontrando-se aglomerada ou algumas mantidas isoladamente, mas próximas de algumas residências (Figura 9).

Na comunidade de Várzea Alegre, os 112 indivíduos registrados, tiveram altura mínima de 3 metros e máxima de 15 metros. Todos foram agrupados em classes de perímetro, com o mínimo de 10 cm e o máximo de 215 cm. A maioria (51,78%) encontra-se distribuída entre as classes entre 36 cm e 86 cm (Figura 10). Essa predominância pode sugerir a existência de uma população adulta e com presença mediana de indivíduos jovens, os quais podem representar o recrutamento e o processo de recuperação da população da espécie, já que esses representam 30,35% do total, distribuídos na classe de 10 cm a 35 cm.

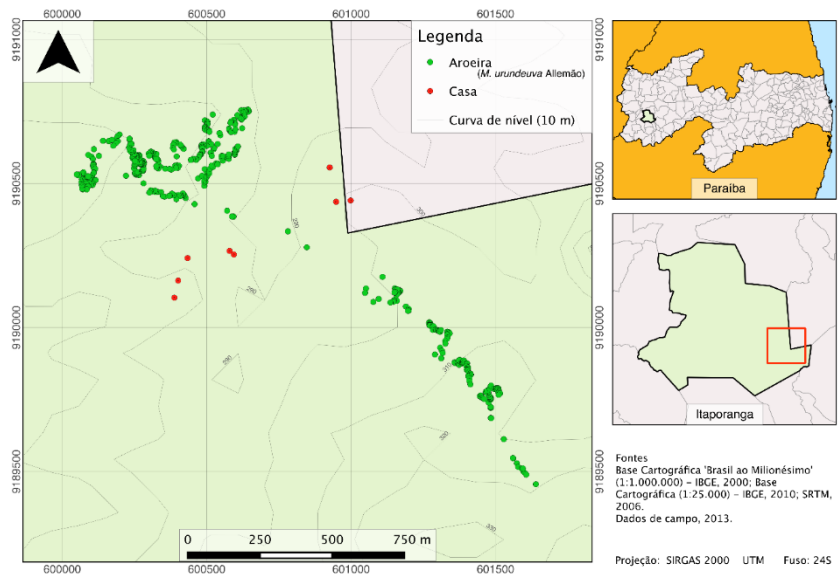


Figura 7. Distribuição local dos indivíduos de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), na comunidade Pau D'Arco, município de Itaporanga, Paraíba, Brasil.

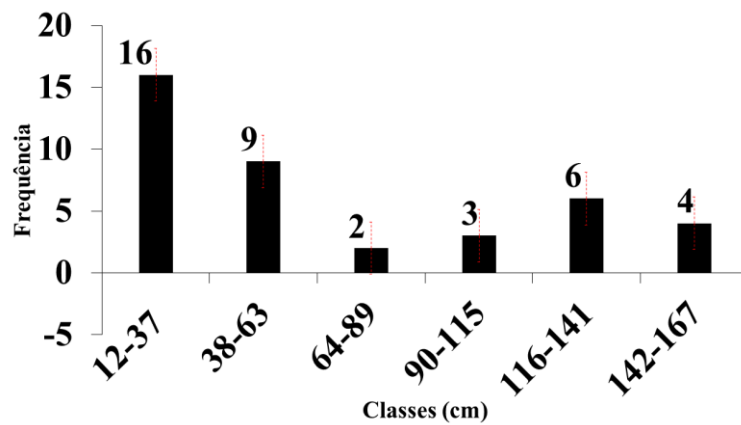


Figura 8. Classificação com base em perímetro dos indivíduos de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) na comunidade de Coelho, município de Remígio, Paraíba, Brasil.

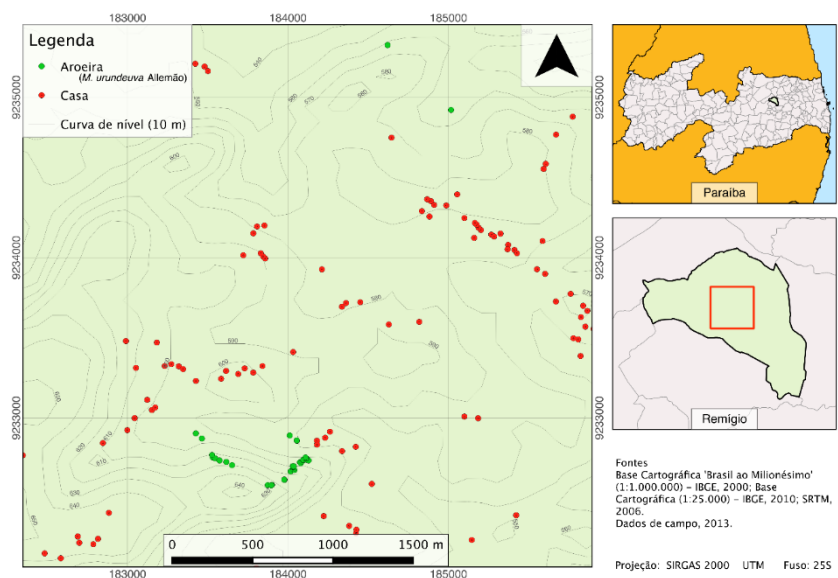


Figura 9. Distribuição local dos indivíduos de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), na comunidade Coelho, município de Remígio, Paraíba, Brasil.

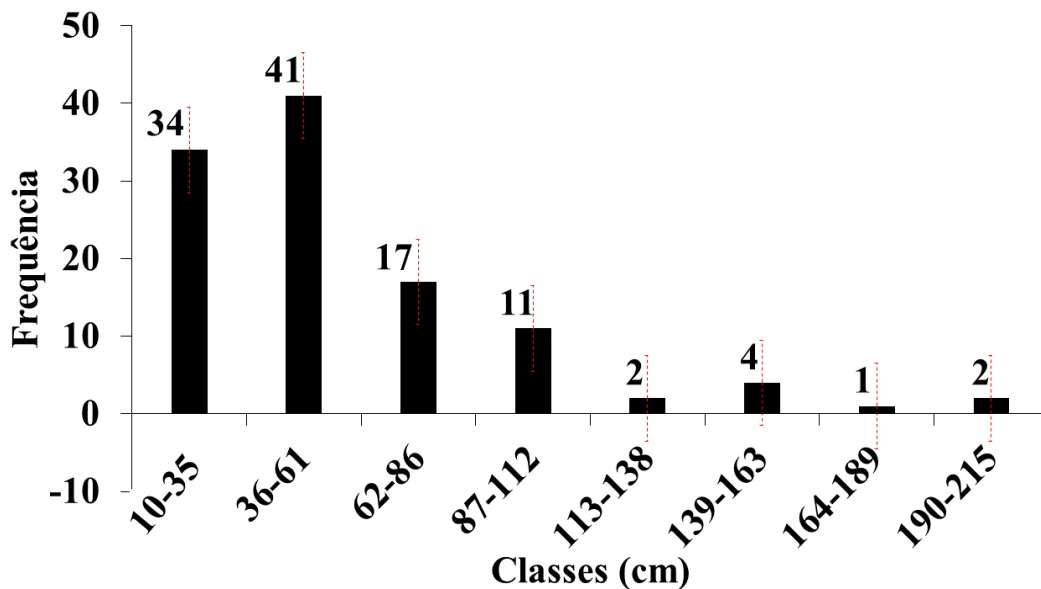


Figura 10. Classificação dos indivíduos de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) na comunidade de Várzea Alegre, município de São Mamede, Paraíba, Brasil.

Guerra et al. (2012), após levantamento fitossociológico em parcelas realizado nesta mesma comunidade, registraram apenas 16 indivíduos. Entretanto, Apgaua et al. (2014), estudando comunidades arbóreas em remanescentes em parcelas distribuídas em floresta seca, mencionaram a ocorrência de 92 indivíduos de *M. urundeuva*, resultado inferior a comunidade estudada em São Mamede. Um detalhe significativo é que do total de indivíduos registrados no presente estudo, nenhum apresentou sinais de extrativismo, o que pode indicar uma ausência do uso medicinal dessa espécie.

Esta comunidade foi a quinta que mais registrou indivíduos na turnê guiada, encontrando-se agrupados em grande quantidade na área de serra, com poucos registros de ocorrência próxima as residências (Figura 11). O difícil acesso a Serra da Mandioca, onde foram registrados os indivíduos de aroeira, pode estar contribuindo para a manutenção dessa população.

Na comunidade Capivara, os 227 indivíduos registrados tiveram altura mínima de 1,30 metros e máxima de 13,0 metros. Todos foram agrupados em classes de perímetro, onde o mínimo foi de 06 cm e o máximo de 196 cm. A maioria (59,03%) encontra-se inserida entre as classes de 28 cm a 90 cm, e 32,15% nas classes de 06 cm a 27 cm (Figura 12 e 13). Esse cenário foi muito semelhante ao encontrado na comunidade Várzea Alegre em Remígio, onde predominou uma população supostamente adulta, mas a

porcentagem de indivíduos jovens foi aparentemente interessante do ponto de vista ecológico e conservacionista, já que em ambas as comunidades, cerca de 30% dos indivíduos registrados podem ser considerados jovens levando em consideração o perímetro.

Salomão et al. (2014), verificando o estoque de carbono por espécies arbóreas em um sistema agroflorestal biodiverso, com tamanho de 0,50 ha, em Dourados, Mato Grosso do Sul, registraram 48 indivíduos de *M. urundeuva*, resultado bastante inferior ao desta comunidade. Embora existam registros desta espécie na região Centro-Oeste, possivelmente as características edafoclimáticas não lhe são favoráveis, como na região Nordeste e Norte de Minas Gerais, por isso nos mapas de distribuição, a predominância se dá nas referidas regiões (Silva-Luz e Pirani, 2015).

Do total registrado, 2,64% (seis) apresentaram sinais de extrativismo na casca, de caráter não madeireiro, com áreas que variam de 234 cm<sup>2</sup> a 708 cm<sup>2</sup>, também foi registrado indivíduos com sinais extrativistas com características madeireiros, como mencionado anteriormente em outras comunidades, provavelmente para uso nas construções rurais ou como fonte energética.

Esta comunidade é a terceira que mais registrou indivíduos na turnê guiada, encontrando-se aglomeradas em pontos diversos da comunidade. Uma característica encontrada nessa região é a presença de diversos e pequenos

fragmentos de vegetação mantidos pelos proprietários das fazendas, o que pode estar favorecendo a manutenção das populações de aroeira.

Baseando-se nas informações de distribuição da espécie, características de altura e perímetro, na Tabela 2 tem uma demonstração da correlação de Pearson entre tais variáveis, tentando explicar algumas correlações entre a população de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) nas seis comunidades.

O número de indivíduos relacionou-se negativamente com a altura média e perímetro médio, obtendo coeficientes de determinação  $R^2=10,91\%$  e  $R^2=17,64\%$  respectivamente, indicando que, embora seja uma correlação fraca, em alguns casos, possivelmente em uma população predominantemente jovem, quando se eleva a quantidade, diminui-se a altura média e perímetro médio. Entretanto a altura média se correlacionou positivamente com o perímetro médio, obtendo um

coeficiente de determinação  $R^2=33,13\%$ , indicando que, embora seja uma correlação mediana, em alguns casos, possivelmente em uma população predominantemente velha, quando se aumenta a altura média, aumenta também o perímetro médio. De forma geral é extremamente importante monitorar a espécie no semiárido do Nordeste do Brasil, pois da forma em que a maioria dos indivíduos se distribuem nas comunidades estudadas e a inequidade, em um futuro próximo, a espécie pode diminuir consideravelmente seu número de indivíduos ou até mesmo desaparecer. Oliveira et al. (2007), alertou para estado de Pernambuco, a necessidade de conservação da *M. urundeuva*, devido ao alto número de utilização local da espécie, e que sua extração não foi classificada como sustentável, pois a retirada indiscriminada dos recursos disponíveis na vegetação pode levar espécies à extinção.

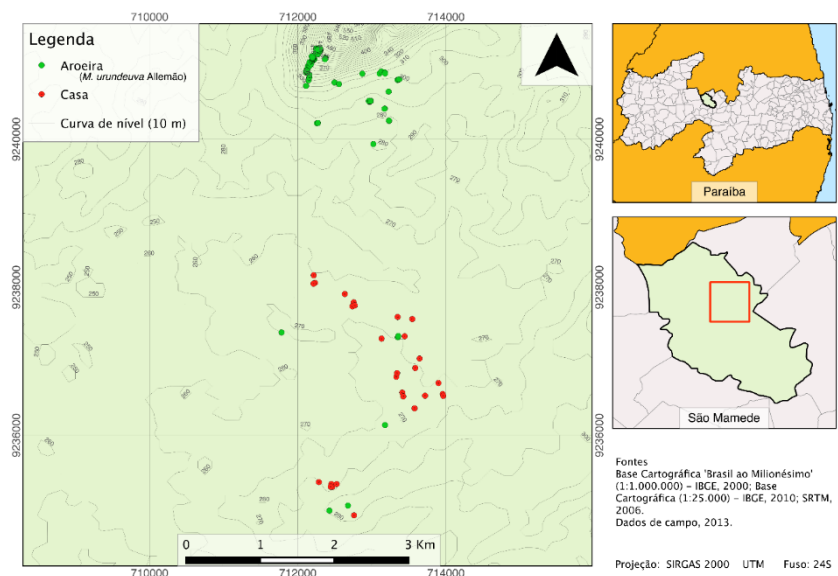


Figura 11. Distribuição local dos indivíduos de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), na comunidade Várzea Alegre, município de São Mamede, Paraíba, Brasil.

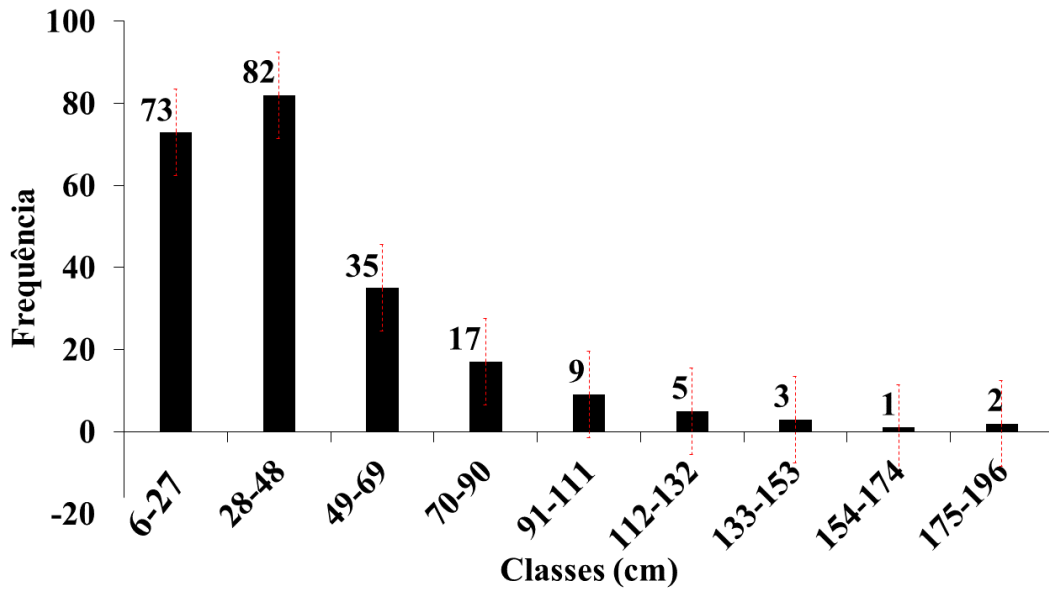


Figura 12. Classificação com base em perímetro dos indivíduos de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) na comunidade de Capivara, município de Solânea, Paraíba, Brasil.

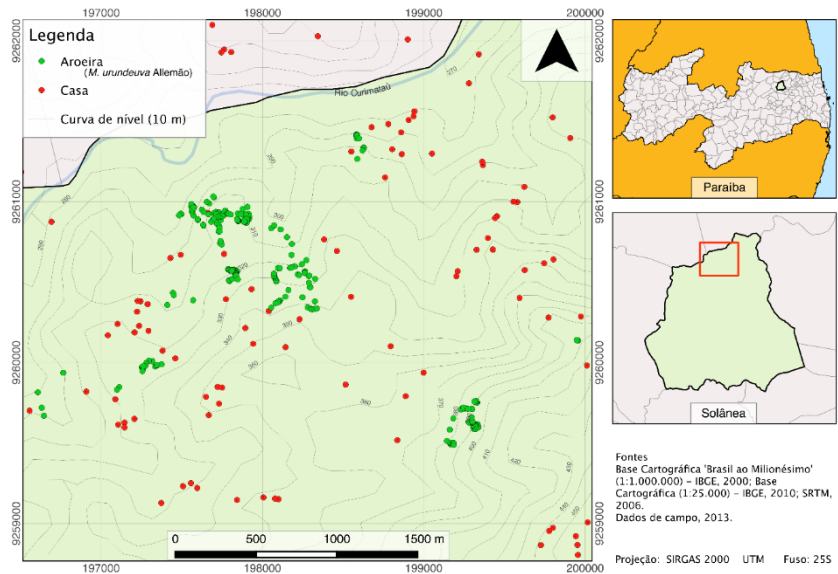


Figura 13. Distribuição local dos indivíduos de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), na comunidade Capivara, município de Solânea, Paraíba, Brasil.

Tabela 2. Correlação de Pearson para o número de indivíduos registrados, altura média e perímetro médio das seis comunidades do semiárido paraibano, Brasil.

	Número de Indivíduos	Altura média (m)	Perímetro médio (m)
Número de Indivíduos	-	- 0,33	- 0,42
Altura média (m)		-	0,58
Perímetro médio (m)			-

### Conclusões

A aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), nas comunidades estudadas, está em diferentes condições de número de indivíduos, altura, perímetro e idade, o que é normal para a espécie nas condições do semiárido brasileiro.

Entretanto, em algumas comunidades, a quantidade de indivíduos adultos é bem superior à de indivíduos jovens, o que merece destaque, pois indica uma dificuldade em sua regeneração, sendo necessárias medidas urgentes, como: um manejo eficaz e plantio da espécie em pontos estratégicos.

A condição de ter-se um número significativamente maior de indivíduos adultos e baixo de jovens e plântulas, também pode ser ocasionado pelo fato de as folhas jovens da aroeira serem altamente palatáveis e apreciada pelos rebanhos bovinos e caprinos, associado a esse fato as condições ambientais pelas quais as áreas estudadas estão passando. Contudo, os dados encontrados no município de Itaporanga, por exemplo, indicam que essa espécie tem condições de se recuperar no ambiente, quando são oferecidas as condições necessárias, como a ausência de animais e de ações antrópicas.

Como foi visto nos mapas da distribuição, percebeu-se que a aroeira demonstrou a tendência das populações se apresentarem em agrupamentos, como visto na literatura especializada, estando alguns localizados próximos as residências, o que pode ser explicado pela utilização medicinal das cascas para diversas enfermidades.

### Agradecimentos

Os autores agradecem as comunidades do estudo, localizadas nos municípios de Cabaceiras, Congo, Itaporanga, Remígio, São Mamede e Solânea.

### Referências

Albuquerque, U. P. e Andrade, L. H. C. 2002. Uso dos recursos vegetais da Caatinga: o caso do agreste do Estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). *Revista Interciência* 27, 336-345.

Albuquerque, U. P. e Oliveira, R. F. 2007. Is the use-impact on native Caatinga species in Brazil reduced by the high species richness of medicinal plants? *Journal of Ethnopharmacology* 113, 156-170.

Albuquerque, U. P.; Lucena, R. F. P.; Alencar, N. L. 2010. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: Albuquerque, U.P., Lucena, R.F.P., Cunha, L.V.F.C. (Eds.), Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. Recife: Núcleo Publicações em Ecologia e Etnobotânica Aplicada (NUPEEA), pp. 39-64.

Albuquerque, U. P.; Soldati, G. T.; Sieber, S. S.; Medeiros, P. M.; Sá, J. C.; Souza, L. C. 2011. Rapid ethnobotanical diagnosis of the Fulni-ô indigenous lands (NE Brazil): floristic survey and local conservation priorities for medicinal plants. *Environment, Development and Sustainability* 13, 277-292.

Apgaua, D. M. G.; Coelho, P. A.; Santos, R. M. D.; Santos, P. F.; Oliveira-Filho, A. T. D. 2014. Tree community structure in a seasonally dry

tropical forest remnant, Brazil. *Cerne* 20, 173-182.

Araújo, E. L.; Castro, C. C.; Albuquerque, U. P. 2007. Dynamics of Brazilian Caatinga: a review concerning the plants, environment and people. *Functional Ecosystems and Communities* 1, 15-28.

Arruda, R. 1999. Populações tradicionais e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação. *Revista Ambiente e Sociedade* 2, 79-93.

Barreira, S.; Scolforo, J. R. S.; Botelho, S. A.; Mello, J. M. 2002. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado *sensu stricto* para fins de manejo florestal. *Scientia Forestalis* 61, 64-78.

Calixto-Júnior, J. T. C. e Drumond, M. A. 2014. Estudo comparativo da estrutura fitossociológica de dois fragmentos de Caatinga em níveis diferentes de conservação. *Pesquisa Florestal Brasileira* 34, 345-355.

Cartaxo, S. L.; Souza, M. M. A.; Albuquerque, U. P. 2010. Medicinal plants with bioprospecting potential used in semi-arid Northeastern Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 131, 326-342.

Carvalho, J. O. P. 1982. Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região de Tapajós no estado do Pará. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Carvalho, P. E. R. 2003. Aroeira-verdadeira. *Circular Técnica* 82, EMBRAPA.

Carvalho, T. K. N.; Sousa, R. F.; Meneses, S. S. S.; Ribeiro, J. P. O.; Félix, L. P.; Lucena, R. F. P. 2012. Plantas usadas por uma comunidade rural na depressão sertaneja no nordeste do Brasil. *Revista de Biologia e Farmácia V. Especial*, 92-120.

Cavalcanti, D. R. e Albuquerque, U. P. 2013. The "Hidden Diversity" of medicinal plants in northeastern Brazil: diagnosis and prospects for conservation and biological prospecting. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 1-29.

Cuchillo, H. M.; Puga, D. C.; Wrage-Mönning, C.; Espinosa, M. J. G.; Montaña, B. S.; Navarro-Ocaña, A.; Ledesma, J. A.; Díaz, M. M.; Pérez-Gil, R. F. 2013. Chemical composition, antioxidant activity and bioactive compounds of vegetation species ingested by goats on semiarid rangelands. *Journal of Animal and Feed Sciences* 22, 106-115.

Cunha, M. C. L.; Silva Júnior, M. C.; Lima, R. B. 2013. Fitossociologia do estrato lenhoso de uma

- Floresta Estacional Semidecidual Montana na Paraíba, Brasil. *Cerne* 19, 271-280.
- Fernandes, A. A. 2013. Inventário do componente arbustivo-arbóreo com potencial apícola em uma área de Caatinga no município de Condado - PB. 2013. 45 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Sistemas Agroindustriais, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal.
- Ford, R. I. 1978. Ethnobotany: historical diversity and synthesis. IN: FORD R.I.; HODGE, M.; MERRIL, W. L. (EDS.). The nature and status of ethnobotany. *Annals of Arnold Arboretum*. Michigan: Museum of anthropology, University of Michigan. *Anthropological Papers* 67, 33-49.
- Franco, E. A. P.; Barros, R. F. M. 2006. Uso e diversidade de plantas medicinais no quilombo Olho D'água Dos Pires, Esperantina, Piauí. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 8, 78-88.
- Gaino, A. P.; Silva, A. M.; Moraes, M. A.; Alves, P. F.; Moraes, M. L.; Freitas, M. L.; Sebbenn, A. M. 2010. Understanding the effects of isolation on seed and pollen flow, spatial genetic structure and effective population size of the dioecious tropical tree species *Myracrodruon urundeuva*. *Conservation Genetics* 11, 1631-1643.
- Galvão, W.A.R., Braz Filho, R., Canuto, K.M., Ribeiro, P.R.V., Campos, A.R., Moreira, A.C.O.M., Silva, S.O., Mesquita Filho, F.A., Santos, S.A.A.R., Melo Júnior, J.M.A., Gonçalves, N.G.G., Fonseca, S.G.C., Bandeira, M.A.M. 2018. Gastroprotective and anti-inflammatory activities integrated to chemical composition of *Myracrodruon urundeuva* Allemão – A conservationist proposal for the species. *Journal of Ethnopharmacology* 222, 177-189.
- Guerra, N. M.; Ribeiro, J. P. S.; Carvalho, T. K. N.; Pedrosa, K. M.; Félix, L. P.; Lucena, R. F. P. 2012. Usos locais de espécies vegetais nativas em uma comunidade rural no semiárido nordestino (São Mamede, Paraíba, Brasil) *Revista de Biologia e Farmácia* Volume especial, 184-210.
- Kiill, L. H. P. e Lima, P. C. F. 2011. Plano de Manejo para Espécies da Caatinga Ameaçadas de Extinção na Reserva Legal do Projeto Salitre. Documentos 243. Embrapa pp. 55.
- Leite, A. P.; Pedrosa, K. M.; Lucena, C. M.; Carvalho, T. K. N.; Félix, L.P.; Lucena, R.F.P. 2012. Uso e conhecimento de espécies em uma comunidade rural no Vale do Piancó (Paraíba, Nordeste, Brasil). *Revista de Biologia e Farmácia* Volume especial, 133-157.
- Leite, E. J. 2002. State-of-knowledge on *Myracrodruon urundeuva* Fr. Allemão (Anacardiaceae) for genetic conservation in Brazil. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 5, 193-206.
- Lima, J.R.F., Lima, G.D.S., Lucena, C.M., Carvalho, T.K.N., Lucena, R.F.P. 2018. Inventário in situ como método para a extração de recursos madeireiros na caatinga: estudo de caso no município de Cabaceiras (Paraíba, Brasil). *Revista Nordestina de Biologia* 26, 1-18.
- Lorenzi, H. e Matos, F. J. A. 2002. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum pp. 512.
- Lucena, R. F. P.; Farias, D. C.; Carvalho, T. K. N.; Lucena, C. M.; Vasconcelos Neto, C. F. A.; Albuquerque, U. P. 2011. Uso e conhecimento da aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) por comunidades tradicionais no semiárido brasileiro. *Sitientibus* 11, 255–264.
- Lucena, R. F. P.; Medeiros, P. M.; Araújo, E. L.; Alves, A. G. C.; Albuquerque, U. P. 2012a. The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from northeastern Brazil: an assessment based on use value. *Journal of Environmental Management* 96, 106-115.
- Lucena, R. F. P.; Nascimento, V. T.; Araújo, E. L.; Albuquerque, U.P. 2008. Local uses of native plants in an area of Caatinga vegetation (Pernambuco, NE-Brazil). *Ethnobotany Research and Applications* 6, 3–13.
- Lucena, R. F. P.; Soares, T. C., Vasconcelos Neto, C. F. A.; Carvalho, T. K. N.; Lucena, C. M.; Alves, R. R. N. 2012b. Uso de recursos vegetais da Caatinga em uma comunidade rural no Curimataú paraibano (Nordeste do Brasil). *Polibotânica* 34, 217-238.
- Machado, A. C.; Dezan Junior, E.; Gomes-Filho, J. E.; Cintra, L. T. A.; Ruvieire, D. B.; Zoccal, R.; Damante, C. A.; Jardim Junior, E. G. 2011. Evaluation of tissue reaction to aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) extracts: a histologic and edemogenic study. *Journal of Applied Oral Science* 20, 414-418.
- Marangon, G. P.; Ferreira, R. L. C.; Silva, J. A. A.; Souza, D. F.; Silva, E. A.; Loureiro, G. H. 2013. Estrutura e padrão espacial da vegetação em uma área de Caatinga. *Revista Floresta* 43, 83-92.
- Monteiro, J. M.; Araújo, E. D. L.; Amorim, E. L. C.; Albuquerque, U. P. D. 2012. Valuation of the aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão): perspectives on conservation. *Acta Botanica Brasilica* 26, 125-132.

- Nature, International Union for Conservation of. Red List. 2015. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/amazing-species>>. Acesso em: 05 jan. 2015.
- Nobre-Júnior, H. V.; Oliveira, R. A.; Maia, F. A.; Nogueira, M. A. S.; Moraes, M. O.; Bandeira, M. A. M.; Andrade, G. M.; Viana, G. S. B. 2009. Neuroprotective effects of chalcones from *Myracrodruon urundeuva* on 6-hydroxydopamine-induced cytotoxicity in rat mesencephalic cells. *Neurochemical Research* 34, 1066–1075.
- Oliveira, F. C.; Albuquerque, U. P.; Fonseca-Kruel, V. S.; Hanazaki, N. 2009. Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23, 590-605.
- Oliveira, F. P.; Souza, A. L.; Fernandes Filho, E. I. 2014. Caracterização da monodominância de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) no município de Tumiritinga–MG. *Ciência Florestal* 24, 299-311.
- Oliveira, R. L. C.; Lins Neto, E. M. F.; Araújo, E. L.; Albuquerque, U. P. 2007. Conservation priorities and population structure of woody medicinal plants in area of Caatinga vegetation (Pernambuco State, NE Brazil). *Environmental Monitoring and Assessment* 132, 189–206.
- Paes, J. B.; Morais, V. D. M.; Lima, C. R. D. 2004. Resistência natural de nove madeiras do semiárido brasileiro a fungos xilófagos em condições de laboratório. *Revista Árvore* 28, 275-282.
- Pereira, P. S.; Barros, L. M.; Brito, A. M.; Duarte, A. E.; Maia, A. J. 2014. Uso da *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira do sertão) pelos agricultores no tratamento de doenças. *Revista Cubana de Plantas Medicinales* 19, 51-60.
- Ramos, M. A.; Medeiros, P. M.; Almeida, A. L. S.; Feliciano, A. L. P.; Albuquerque, U. P. 2008a. Use and knowledge of fuelwood in an area of Caatinga vegetation in NE Brazil. *Biomass and Bioenergy* 32, 510–517.
- Ramos, M. A.; Medeiros, P. M.; Almeida, A. L. S.; Feliciano, A. L. P.; Albuquerque, U. P. 2008b. Can wood quality justify local preferences for firewood in an area of Caatinga (Dryland) vegetation? *Biomass and Bioenergy* 32, 503-509.
- Rizzini, C.T. 1970. Árvores e arbustos de cerrado. *Revista Rodriguésia* 26, 63-77.
- Rodrigues, R. R. R. e Gandolfi, S. 2000. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: Rodrigues, R. R. R. e Leitão-Filho, H. F. (Eds.) *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: Editora da USP pp. 235-247.
- Rodriguez, S.C., Alvarado, J.C., Espírito-Santo, M.M., Nunes, U.R.F. 2017. *Myracrodruon urundeuva* Fr. Allemão (Aroeira tree) populations dynamics, diameter growth rate and its potential for sustainable management in successional tropical dry forests of Brazil. *Revista Árvore*, 41.
- Sá, R. A.; Napoleão, T. H.; Santos, N. D. L.; Gomes, F. S.; Albuquerque, A. C.; Xavier, H. S.; Coelho, L. C. B. B.; Bieber, L. W.; Paiva, P. M. G. 2008. Induction of mortality on *Nasutitermes corniger* (Isoptera, Termitidae) by *Myracrodruon urundeuva* heartwood lectin. *International Biodeterioration e Biodegradation* 62, 460–464.
- Sá, R. A.; Argôlo, A. C. C.; Napoleão, T. H.; Gomes, F. S.; Santos, N. D. L.; Melo, C. M. L.; Albuquerque, A. C.; Xavier, H. S.; Coelho, L. C. B. B.; Bieber, L.W.; Paiva, P. M. G. 2009. Antioxidant, fusarium growth inhibition and *Nasutitermes corniger* repellent activities of secondary metabolites from *Myracrodruon urundeuva* heartwood. *International Biodeterioration e Biodegradation* 63, 470–477.
- Salomão, G. B.; Fernandes, S. S. L.; Pereira, Z. V.; Nascimento, J. S.; Moitinho, M. R.; Padovan, M. P. 2014. Estoque de carbono por espécies arbóreas em um sistema agroflorestal biodiverso em Dourados, Mato Grosso do Sul. *Cadernos de Agroecologia* 9, 1-11.
- Scherer, A.; Maraschin-Silva, F.; Baptista, L. R. M. 2014. Regeneração arbórea num capão de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Série Botânica* 62, 2.
- Silva, F. D. S.; Ramos, M. A.; Hanazaki, N.; Albuquerque, U. P. 2011. Dynamics of traditional knowledge of medicinal plants in a rural community in the Brazilian semi-arid region. *Brazilian Journal of Pharmacognosy* 21, 382-391.
- Silva, H. C. H.; Caraciolo, R. L. F.; Marangon, L. C.; Ramos, M. A.; Santos, L. L.; Albuquerque, U. P. 2014. Evaluating different methods used in ethnobotanical and ecological studies to record plant biodiversity. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10, 1-11.
- Silva, M. I. G.; Gondim, A. P. S.; Nunes, I. F. S.; Sousa, F. C. F. 2006. Utilização de fitoterápicos nas unidades básicas de atenção à saúde da família no município de Maracanaú (CE). *Brazilian Journal of Pharmacognosy* 16, 455-462.
- Silva, K. E.; Martins, S. V.; Santos, N. T.; Ribeiro, C. A. A. S. 2009. Padrão espacial de espécies arbóreas tropicais. In: MARTINS, S. V (Eds.).

- Ecologia de Florestas Tropicais. Viçosa: Ed. UFV pp. 216 – 241.
- Silva, M. S. P.; Brandao, D. O.; Chaves, T. P.; Formiga Filho, A. L.; Costa, E. M. M. D. B.; Santos, V. L.; Medeiros, A. C. D. 2012. Study bioprospecting of medicinal plant extracts of the semiarid northeast: contribution to the control of oral microorganisms. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine pp.1-6.
- Silva, N.; Lucena, R. F. P.; Lima, J. R. F.; Lima, G. D. A.; Carvalho, T. K. N.; Sousa Júnior, S. P.; Alves, C. A. B. 2014. Conhecimento e uso da vegetação nativa da Caatinga em uma comunidade rural da Paraíba, Nordeste do Brasil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitao 34, 5-37.
- Silva-Luz, C. L.; Pirani, J. R. Anacardiaceae in lista de espécies da flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/fb4394>>. Acesso em: 31 mar. 2015
- Siqueira, C. F. D. Q.; Cabral, D. L. V.; Peixoto Sobrinho, T. J. D. S.; Amorim, E. L. C.; Melo, J. G.; Araújo, T. A. D. A.; Albuquerque, U. P. 2012. Levels of tannins and flavonoids in medicinal plants: evaluating bioprospecting strategies. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine pp.1-7.
- Sousa, R. F.; Gomes, D. S.; Leite, A. P.; Silva, S. 2012. Estudo etnobotânico de *Myracrodruon urundeuva* Allemão no Vale do Piancó (Paraíba, Nordeste, Brasil). Revista de Biologia e Farmácia 7, 72-83.
- Specht, M. J.; Pinto, S. R. R.; Albuquerque, U. P.; Tabarelli, M.; Melo, F. P. 2015. Burning biodiversity: fuelwood harvesting causes forest degradation in human-dominated tropical landscapes. Global Ecology and Conservation 3, 200-209.
- Viana, G. S. B.; Bandeira, M. A. M.; Matos, F. J. A. Analgesic and anti-inflammatory effects of chalcones isolated from *Myracrodruon urundeuva* Allemão. Phytomedicine 10, 189–195.
- Yunes, R. A.; Pedrosa, R. C.; Cechinel Filho, V. 2001. Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil. Química Nova 24, 147-152.