

ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO DE (*MYRACRODRUON URUNDEUVA* ALLEMÃO) EM UM GRADIENTE ALTITUDINAL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Rebeca de Souza Oliveira (1); Maiara Bezerra Ramos (1); Humberto Araújo de Almeida (2); Fabricio Correia Diniz (3); Sérgio de Faria Lopes (4)

Universidade Estadual da Paraíba, UEPB rebeca.ev@hotmail.com; UEPB, maiarabramos@hotmail.com; UEPB, humbertoalmeida4@gmail.com; UEPB fabriciobiol@yahoo.com.br; UEPB, defarialopes@gmail.com

RESUMO - O objetivo do presente trabalho foi analisar a estrutura e distribuição de *Myracrodruon urundeuva* Allemão ao longo de um gradiente altitudinal no semiárido brasileiro, tendo em vista que a espécie encontra-se ameaçada de extinção, sendo portanto mais encontradas em áreas conservadas. Para a realização do estudo foi feito o levantamento fitossociológico da Serra de Arara, localizada no município de São João do Cariri, PB. Todos os indivíduos de *Myracrodruon urundeuva* maiores que 1m de altura e diâmetro ≥ 3 cm foram mensurados. Também foram aferidos percentuais de rochosidade e bromeliácea, assim como a verificação da altitude, profundidade e declividade da área serrana. Correlações entre densidade e as variáveis ambientais foram realizadas. Os parâmetros estruturais e as variáveis ambientais mensuradas indicaram que *Myracrodruon urundeuva* apresentou extenso nicho, porém com picos de distribuição nos pontos mais altos da serra (maiores altitudes).

Palavras-chave: Caatinga, altitude, distribuição.

INTRODUÇÃO

A Caatinga corresponde a uma formação vegetal savânica semiárida, caracterizada por temperaturas elevadas com médias anuais de 25°C a 30°C, altos índices de evapotranspiração e regime de chuvas baixo e irregular, sendo constituída por um mosaico de fisionomias, as quais compreendem, caatinga arbórea, caatinga arbustiva, caatinga espinhosa entre outras fitofisionomias (COUTINHO 2006). Por ser uma das vegetações menos estudadas do Brasil, por muitos anos foi desvalorizada e indicada como detentora de baixa biodiversidade, entretanto, nos últimos anos, o número de estudos têm aumentado e verificado a presença de várias espécies endêmicas. Dessa forma, muitos pesquisadores têm despertado o interesse em estudar essa formação vegetal devido a sua importância ecológica (ALMEIDA NETO et al., 2009).

A vegetação da Caatinga é um dos mais diversos núcleos das florestas tropicais sazonais secas, constituída de variadas tipologias vegetais, com alta diversidade de espécies com vegetação específica submetida a parâmetros meteorológicos críticos. Sendo os gradientes climáticos e pluviométricos considerados os principais fatores determinantes da estrutura e composição dessa formação vegetal (MOTA et. al 2005).

No entanto, a variação na cobertura vegetal não está associada apenas a disponibilidade hídrica, uma vez que fatores ambientais tais como: o clima, o relevo, o

embasamento geológico, a variabilidade dos solos, a disponibilidade de nutrientes, a altitude e, sobretudo, a inter-relação entre esses fatores (RODAL et. al., 2008; ANDRADE LIMA, 2007) é responsável pelas variações às atividades fenológicas (síndromes de dispersão, síndromes de polinização, caducifolia) e conseqüentemente afetam a dinâmica desses ecossistemas levando a variações na estrutura e composição das comunidades vegetais. Dentre esses fatores, as variações altitudinais são consideradas determinantes na estruturação das comunidades, uma vez que proporcionam mudanças na composição florística e na fisionomia das formações vegetais (NUNES e SANTOS, 2011; URBANETZ et al., 2012). Dessa forma, ao longo dos gradientes altitudinais as populações podem apresentar variações na estrutura espacial e etária, em resposta as variações das condições ambientais.

Dentre as espécies arbóreas da Caatinga *Myracrodruon urundeuva* Allemão é encontrada nas regiões Nordeste, Centro Oeste e Sudeste do Brasil, e ainda na Bolívia, Paraguai e Argentina (NUNES et., al 2016) de 3°30'S (Brasil) a 25°S (Argentina) (MORAIS et. al 2005). Na região semiárida do Brasil, *Myracrodruon urundeuva* (aroeira) sempre foi bastante utilizada na construção civil, na fabricação de utensílios domésticos e para alimentação animal (LUCENA et al., 2011; LUCENA et al., 2007). A exploração intensa dessa espécie para os mais variados fins, mesmo por vezes realizada de forma seletiva, ocasionou a redução de suas populações, com conseqüente ameaça de extinção (NUNES et. al 2016; LUCENA et al., 2011).

Atualmente devido a essa intensa pressão antrópica, a aroeira tem se tornado cada vez mais rara sendo mais facilmente encontrada em regiões com um maior grau de conservação, como as regiões serranas do semiárido, nas quais tem representado refúgios de uma vegetação mais diversa e preservada (SILVA et al., 2014). O conhecimento da dinâmica populacional é de grande importância ecológica principalmente quando trata-se de espécies ameaçadas de extinção (NASCIMENTO et. al) uma vez que informações a cerca dos aspectos ecológicos pode fornecer dados sobre o funcionamento das comunidades, bem como possibilitar traçar medidas de conservação.

A distribuição arbórea em um dado espaço e no tempo relaciona-se ou depende de fatores bióticos e abióticos. Improvável dizer que apenas um fator possa influenciar na distribuição de uma dada espécie, tendo em vista as inúmeras interações físicas químicas e biológicas. No entanto, é possível, com base em dados de pesquisa, compreender critérios relacionados com a distribuição populacional, ou seja, se eles causam ou não definições a respeito (PILLAR 2003).

Diante da importância que a espécie apresenta e o atual quadro de ameaça em que a mesma está inserida é de suma importância estudos de cunho ecológico que visem compreender os padrões que governam a distribuição das populações de *Myracrodruon urundeuva* Allemão, de modo que seja possível a elaboração e instituição de programas de conservação e manejo que proporcionem a restauração das populações dessa espécie (NUNES et al., 2008). Sendo assim, objetivou-se por meio do presente estudo analisar a estrutura e distribuição de *Myracrodruon urundeuva* Allemão, ao longo de um gradiente altitudinal no semiárido brasileiro, elucidando os fatores ambientais que estão associados à distribuição da espécie.

METODOLOGIA

Área de estudo

O trabalho foi realizado na Serra de Arara, no município de São João do Cariri/PB, que se localiza entre as coordenadas 07°23'8.12"S e 36°23'36.74"O. A serra apresenta uma altitude de cerca de 649m ao nível do mar. A região estudada esta localizada em uma propriedade privada, que segundo relatos de moradores da região pertence a diferentes proprietários, os quais realizaram corte da vegetação nativa, inclusive de indivíduos adultos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão, principalmente nos níveis inferiores, os quais estão atualmente em processo de sucessão. Nota-se que atualmente os níveis superiores, em decorrência de entraves a exploração, encontram-se em estágio de sucessão mais avançado com predominância de indivíduos de grande porte. Atualmente a área é utilizada apenas no pastoreio de animais domésticos, não havendo indícios de exploração de madeira, sendo constatado apenas extração de espécies das famílias Cactaceae e Bromeliaceae para a produção de forragem.

Coleta e análise de dados

Para realização do levantamento fitossociológico foram plotadas 100 parcelas permanentes com área de 100m² cada, distando 10m entre si, distribuídas em quatro transectos, cada um contendo 25 parcelas. Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos vegetais vivos com altura ≥ 1 metro e diâmetro do caule ao nível do solo (DSN) ≥ 3 cm por caracterizarem plantas em estádios adultos para a região da Caatinga (AMORIM et al, 2005; FELFILI et al., 2005). Para as medidas de DNS foram utilizados paquímetros e fita métrica com leitura direta para diâmetro e perímetro, em casos de indivíduos que

apresentaram caules múltiplos, mediu-se o DNS individualmente, enquanto as estimativas de altura dos indivíduos amostrados foram feitas com o auxílio de podão de coleta de 12 metros e acima disso por estimativa visual. Com base nos dados amostrados, os indivíduos foram agrupados em classe de diâmetro com amplitude de quatro centímetros e classes de alturas variando em dois metros.

Para a identificação da espécie, utilizaram-se livros técnicos específicos e colaboração de especialistas em taxonomia vegetal do Laboratório de Botânica da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Os parâmetros fitossociológicos foram calculados com o auxílio do programa FITOPAC 2.0 (SHEPHERD, 2009).

Em cada uma das parcelas foram registrados os percentuais de cobertura rochosa acima do nível do solo (afloramento rochoso ou rochosidade), que foi estimada visualmente por parcela e classificadas em quatro categorias, com intervalos de 25% cada, ou seja: classe 1 – de 0 a 25% de afloramento; classe 2- de 26 a 50%; classe 3 – de 51 a 75%; classe 4 – de 76 a 100% (ABREU et al, 2012). Do mesmo modo, para presença de Bromeliaceae, em quatro categorias, com intervalos de 25% cada: classe 1 – 0 a 25% de presença em relação ao número total de indivíduos de todas as espécies na parcela; classe 2 – de 26 a 50%; classe 3 – de 51 a 75%; classe 4 – de 76 a 100%. Todos os dados coletados foram expostos em tabelas através do programa Excel 2010 e realizados regressões lineares entre os dados pelo programa PAST.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Um total de 44 indivíduos do *Myracrodruon urundeuva* Allemão foram encontrados distribuídos ao longo do gradiente altitudinal (Tabela 1). A espécie foi responsável por 0,19% da área basal total, compreendendo cerca de 0,2% da composição florística da Serra de Arara. Sobre a localização dos indivíduos, nota-se que a maior quantidade apresentou-se dispostos nos transectos 3 e 4 (Tabela 1), e em altitude média de 604,4m.

Tabela 1- Parâmetros estruturais do *Myracrodruon urundeuva* na Serra de Arara – São João do Cariri, PB. NI = número de indivíduos

Transectos	NI	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal (m ²)
1	8	8,9	19,63	0,380
2	5	9,0	22,32	0,611
3	15	8,0	15,01	0,249
4	16	9,4	15,35	0,255

Total	44	8,8	18,0	1,496
--------------	----	-----	------	-------

Quando analisamos a estrutura diamétrica verificamos que o maior número de indivíduos se encontra na segunda classe de diâmetro (6 a 10 cm) (Figura 1). Já em relação à altura, o maior número de indivíduos está concentrado nas classes de 8 a 10 m de altura (Figura 2). A análise de estrutura populacional pode auxiliar na compreensão de como a população arbórea está distribuída em sua área de ocorrência, além de subsidiar estudos de caráter conservacionistas (SOUZA et. al. 2005).

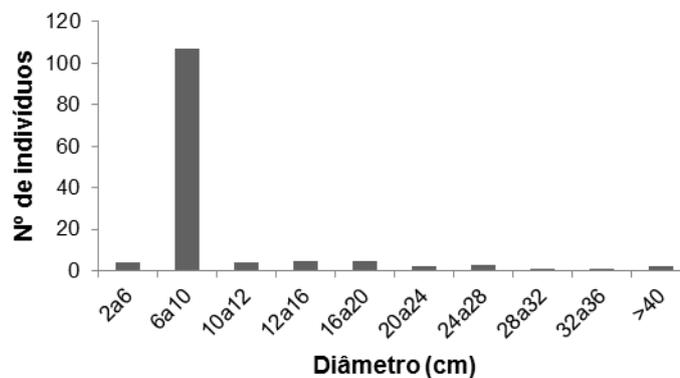


Figura 2. Distribuição diamétrica de *Myracrodruon urundeuva* na Serra de Arara – São João do Carriri, PB.

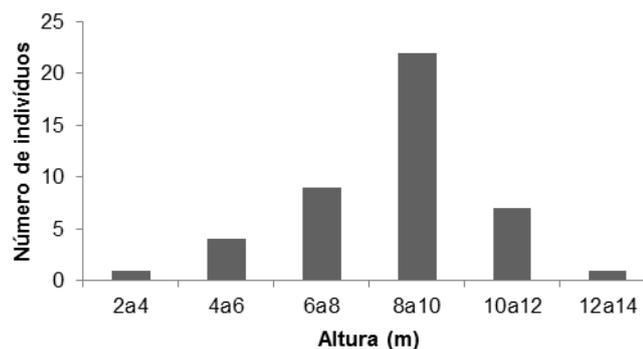


Figura 2. Distribuição hipsométrica de *Myracrodruon urundeuva* na serra de Arara – São João do Cariri, PB.

As variações abióticas que ocorrem ao longo dos gradientes altitudinais são capazes de possibilitar mudanças na abundância e estrutura das populações vegetais (BERTONCELO et al., 2011). *Myracrodruon urundeuva* Allemão apresentou indivíduos ao longo de todo gradiente altitudinal mostrando que essa espécie possui um nicho fundamental amplo. Entretanto, a presença de espécies competitivamente superiores nos níveis altitudinais

inferiores, e limitações na disponibilidade de recursos podem está atuando como filtro ambiental e determinando o maior número de indivíduos nos níveis altitudinais superiores (BOULANGEAT et al, 2012; OSEN 2014). Foi indicado picos de distribuição nos pontos mais elevados da serra, aproximadamente 73%, ocorrendo principalmente nos transectos 3 e 4, onde a densidade relativa sucedeu superior aos demais. À proporção que a altitude amplia, os indivíduos apresentaram maior aptidão na distribuição, indicando o aumento do número de indivíduos em razão da variável.

Ao realizarmos as análises de regressão linear verificamos que a densidade de *Myracrodruon urundeuva* Allemão apresentou correlações significativas com algumas variáveis ambientais. Verificamos que à medida que aumenta a altitude aumenta o número de indivíduos ($r=0,29$; $p < 0,01$). A densidade também apresenta correlações significativas com a declividade ($r=0,29$; $p < 0,01$) e rochosidade ($r=0,21$; $p < 0,05$) (Figura 3). Por outro lado, a profundidade apresentou correlação significativa negativa com a densidade ($r=-0,29$; $p < 0,01$), demonstrando que a distribuição da aroeira se dá em locais de baixa profundidade do solo.

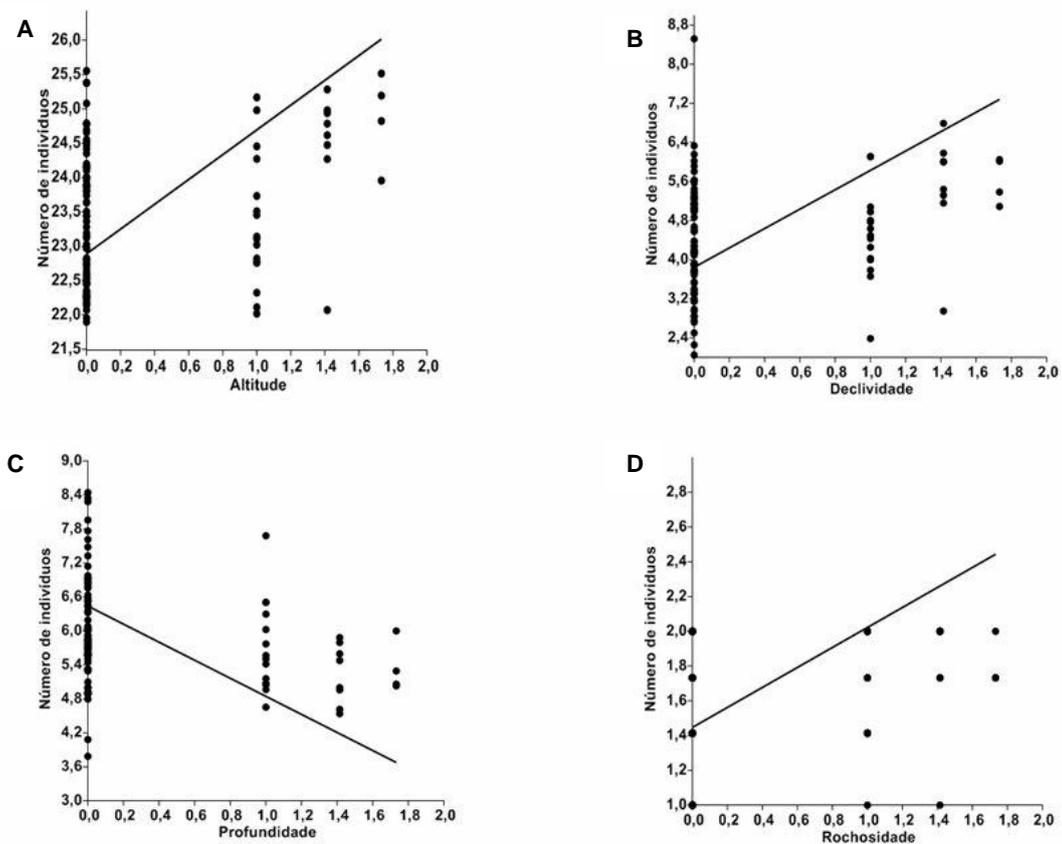


Figura 3. Regressões lineares entre variáveis ambientais e número de indivíduos de *Myracrodruon urundeuva* na Serra de Arara – São João do Cariri, PB. (a) correlação entre densidade e altitude; (b) correlação entre densidade e declividade; (c) correlação entre densidade e profundidade; (d) correlação entre a densidade e rochosidade.

O conjunto de condições ambientais atuando em um meio é responsável pela formação de micro-habitats (BERNARD VERDIER et al, 2012), os quais apresentam as características e atributos necessários ao desenvolvimento das espécies, havendo assim a formação do nicho ideal para o estabelecimento das espécies (RICKLEFS, 2015). Nesse sentido, podemos inferir que a predominância de *Myracrodruon urundeova* Allemão em maiores níveis de altitude está ligada a presença de condições ambientais nessa região, que compõe seu nicho realizado (RICKLEFS et al.,2015).

Portanto, a maior densidade de indivíduos dessa espécie pode ser entendida como mecanismos de especialização ecológica que é um dos principais mecanismos de diferenciação de nicho em ambientes heterogêneos, onde as espécies se tornam mais competitivas em um espaço restrito ecológico, onde pode dominar em detrimento de outras partes do gradiente com baixa abundância ou mesmo ausente por serem competidores inferiores (BOULANGET et al., 2012; BERNAD VIER et al., 2012). Além desses fatores ambientais, a presença de distúrbios antrópicos nos níveis altitudinais inferiores podem limitar a presença de indivíduos dessa espécie nestas regiões, uma vez que *M. urundeova* é uma espécie comum em áreas conservadas (RIBEIRO et al., 2015).

Myracrodruon urundeova apresentou relações intrínsecas com as variáveis ambientais, de modo que sua distribuição foi diretamente correlacionada com a variação da altitude, declividade, profundidade e rochosidade que é verificada ao longo do gradiente altitudinal estudado. Vale salientar que ao longo dos gradientes altitudinais ocorrem um conjunto de variações que influenciam diretamente na estrutura e composição das comunidades vegetais (REZENDE et al., 2015; RAMOS, 2015 e FABRICÍO).

CONCLUSÕES

Myracrodruon urundeova Allemão apresentou distribuição ampla ao longo de todo o gradiente, indicando a presença de um extenso nicho fundamental. No entanto, essa distribuição foi correlacionada positivamente com a variação da altitude, declividade, e rochosidade, e negativamente com profundidade. Apresentou predominância de indivíduos de 8 a 10m de altura e diâmetro de 6 a 10 cm, sendo possível evidenciar mudanças nos parâmetros estruturais (diâmetro, área basal, altura) ao longo do gradiente. Esse conjunto de condições reunidas oferece a espécie melhores condições para seu desenvolvimento e reprodução, sendo os componentes do seu nicho a garantia no maior sucesso de distribuição. Além dos fatores ambientais, essa distribuição pode estar atrelada a influência antrópica que

restringiu a população da espécie a regiões de maior altitude, onde podem ser encontrados indivíduos em estágio sucessional mais avançado em relação aos indivíduos presentes em regiões do sopé da serra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu M F, Pinto J R R, Maracahipes L, Gomes L, Oliveira E A, Marimon B S, Marimom Junior B H, Farias J, Lenza E (2012) Influence of edaphic variables on the floristic composition and structure of the tree-shrub vegetation in typical and rocky outcrop cerrado areas in Serra Negra, Goiás State, Brazil. *Brazilian Journal of Botany* 35: 259-272

Andrade Lima, D. (2007) Estudos fitogeográficos de Pernambuco. *Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma*, Recife. 24: 3-274

Almeida Neto, J. X.; et al. Composição florística, estrutura e análise populacional do Feijão-Bravo (*Capparis flexuosa* L.) No semiárido paraibano, Brasil. *Revista Caatinga*, Mossoró, v.22, n.4, p.187-194, 2009.

André R. Terra Nascimento, Solon Jonas Longhi, Doádi Antônio Brena. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de floresta ombrófila mista em nova Prata RS. *Ciência Florestal*, v.11, n.1, 2001.

Bernard-Verdier M, Navas M. L, Vellend M, Violle C, Fayolle A, Garnier E (2012) Community assembly along a soil depth gradient: contrasting patterns of plant trait convergence and divergence in a Mediterranean rangeland. *Journal of Ecology* 100:1422 - 1433. doi: 10.1111/1365-2745.12003

Bertoncello, R. et al. A phytogeographic analysis of cloud forests and other forest subtypes amidst the Atlantic forests in South and southeast Brazil. *Biodivers Conserv* v.20,p.3413–3433, 2011.

Boulangéat I, Lavergne S, Van Es J, Garraud L, Thuiller W (2012) Niche breadth, rarity and ecological characteristics within a regional flora spanning large environmental gradients. *J. Biogeogr* 39, 204–214 doi:10.1111/j.1365-2699.2011.02581.

Born J, Pluess A R, Burslem D F R P, Nilus R, Maycock C R, Ghazoul J (2014) Differing Life History Characteristics Support Coexistence of Tree Soil Generalist and Specialist Species in Tropical Rain Forests. *Biotropica* 46(1): 58–68 doi: 10.1111/btp.1208.

Catia Urbanetz, Carlos Rodrigo Lehn, Suzana M. Salis, Marcelo Leandro Bueno & Flávio Macedo Alves. Composição e distribuição de espécies arbóreas em gradiente altitudinal, morraria do urucum, Brasil. *Oecol. Aust.*, 16(4): 859-877, 2012

Coutinho, L. M. O conceito de bioma. *Acta Botânica Brasílica*. v. 20, n. 1, p.13-23. 2006.

Felfili, M. F.; Carvalho, F. A.; Haidar, R. F. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos bioma Cerrado e Pantanal. Brasília: Universidade de Brasília, 2005. 55p.

Grênivle Mota da Costa, Domigos Cardoso, Luciana PaganucciI, Abel Augusto Conceição. Variações locais na riqueza florística em duas ecorregiões de caatinga. *Rodriguésia* vol. 66, n. 3, Rio de Janeiro July/Sep. 2015.

Isaac Lucena de Amorim, Everardo V.S.B. Sampaio e Elcida de Lima Araújo. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. *Acta bot. bras.* 19(3): 615-623. 2005.

João Paulo de Souza e Fredston Gonçalves Coimbra. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Qualea parviflora* Mart. Em um cerrado sensu stricto. *Biosei. J.*, Uberlândia, v.21, n.2, p. 65-70. May/Aug. 2005.

Lígia Maria de Medeiros Silva, Teresinha de Jesus Deléo Rodrigues e Ivor Bergemann de Aguiar. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). *R. Árvore*, Viçosa-MG, v.26, n.6, p.691-697, 2002.

Lucena, R. F. P.; Araújo, E. L.; Albuquerque, U. P. Does the local availability of woody Caatinga plants (Northeastern Brazil) explain their use value? *Economic Botany*, New York, v. 61, n. 4, p. 347-361, 2007.

Lucena, R. F. P.; Farias, D. C.; Carvalho T. K. N.; Camilla Marques de Lucena¹, Carlos Frederico Alves de Vasconcelos Neto¹ & Ulysses Paulino de Albuquerque. Uso e conhecimento da aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) por comunidades tradicionais no Semiárido brasileiro. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 11(2): 255–264. 2011.

Mario Luiz Teixeira de Moraes, Paulo Yoshio Kageyama e Alexandre Magno Sebbenn. Diversidade e estrutura genética espacial em duas populações de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. Sob diferentes condições Antrópicas. *R. Árvore*, Viçosa-MG, v.29, n.2, p.281-289, 2005.

Olsen S. L. Klanderud K. Biotic interactions limit species richness in an alpine plant community, especially under experimental warming. v.123, p.71–78, 2014.

Ramos, M. B., (2015) Influência dos fatores edáficos na composição e estrutura da comunidade arbustiva-arbórea ao longo de um gradiente altitudinal no semiárido brasileiro. Monografia, Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Biologia.

Rezende, V. L.; Miranda, P. L. S.; Meyer, L.; Moreira, C. V.; Linhares, M. F. M.; Oliveira-Filho, A. T.; Eisenlohr, P. V. Tree species composition and richness along altitudinal gradients as a tool for conservation decisions: the case of Atlantic semideciduous forest. *Biodivers Conserv.*, doi:10.1007/s10531-015-0939-z, 2015.

Ribeiro E M S, Rodríguez V A, Santos B A, Tabarelli M, Leal I R (2015) Chronic anthropogenic disturbance drives the biological impoverishment of the Brazilian Caatinga vegetation. *Journal of Applied Ecology* doi: 10.1111/1365-2664.12420

Ricklefs R E, (2015) Intrinsic dynamics of the regional community. doi: 10.1111/ele.12431

Rodal M J N, Martins F R, Sampaio E V S B (2008) Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de caatinga em Pernambuco. *Caatinga*, Mossoró 21:192-205

Santos J C, Leal I R, Cortez J S A, Fernandes G W, Tabarelli M (2011) Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. *Tropical Conservation Science* 4: 276-286

Silva, F. K. G.; Lopes, S. F.; Lopez, L.C.S.; Melo, J. I.M.; Trovão, D.M.B.M. Patterns of species richness and conservation in the Caatinga along elevational gradients in a semiarid ecosystem. *Journal of Arid Environments*, 2014.

Shepherd, G.J. 2009. FITOPAC 2: Manual do usuário. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Depto. de Biologia Vegetal, CP 6109, CEP 13.083-970, Campinas.

Valério de Patta Pillar. Spatial patterns and relations with site factors in a camps grassland under grazing. *Braz. J. Biol.*, 63(3): 423-436, 2003.

Yule Roberta Ferreira Nunes, Marcílio Fagundes, Hisaias de Souza Almeida e Maria das Dores Magalhães Veloso. Aspectos ecológicos da Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* ALLEMÃO - ANACARDIACEAE): fenologia e germinação de sementes. *R. Árvore*, Viçosa-MG, v.32, n.2, p.233-243, 2008.