

<http://dx.doi.org/10.21707/ga.v10.n04a20>

BIOLOGIA REPRODUTIVA, VISITANTES FLORAIS E DISPERSÃO DE *OCOTEA DUCKEI* VATTIMO-GIL (LAURACEAE) NA RESERVA BIOLÓGICA GUARIBAS, PARAÍBA, BRASIL

SANNA ROCHA NÓBREGA^{1*}, MÁRCIA EMANUELLE MADRUGA FORTUNATO² & ZELMA GLEBYA MACIEL QUIRINO³

¹Doutoranda no Programa de Pós-graduação da Rede Bionorte, Universidade Federal de Roraima;

²Doutoranda no Programa de Pós-graduação de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco;

³Professora da Universidade Federal da Paraíba, campus Litoral Norte.

* Autor para correspondência: sanna_rocha@hotmail.com

Recebido em 03 de novembro de 2015. Aceito em 28 de julho de 2016. Publicado em 30 de setembro de 2016.

RESUMO – A família Lauraceae é amplamente distribuída pelo mundo, importante econômica e ecologicamente. O gênero *Ocotea* é conhecido por sua composição química rica em substâncias utilizadas na indústria farmacêutica e é característico de área de remanescente de Mata Atlântica. O objetivo do estudo foi descrever a fenologia, biologia reprodutiva, visitantes florais e dispersão de *O. duckei*, em uma área da mata atlântica nordestina. Entre março de 2009 e fevereiro de 2010, uma população de 30 indivíduos foi acompanhada mensalmente na Reserva Biológica Guaribas. Durante o pico de floração foram registrados os visitantes florais e, no período de frutificação, registrou-se o dispersor. A inflorescência apresenta cerca de 45 flores, do tipo composta homogênea – racimo-racimo, terminal, abrindo as flores de baixo para cima. As flores são actinomorfas, andróginas e medem em média 3,3 + 0,47mm, são trímeras, inconspícuas, de cor amarela, com odor adocicado, oferecem pólen como recompensa. O período de floração é de janeiro a junho e a frutificação se sobrepõe entre os meses de maio e junho, as visitas florais foram principalmente de insetos da família Diptera com maior frequência no período da manhã. Portanto, *O. duckei* foi caracterizada dentro da síndrome de polinização miofila, sendo também encontrados outros visitantes, como Vespidae, Meliponinae, Formicidae, Apidae, Coleoptera e Lepidoptera. O principal dispersor é *Elaenia cristata* (Aves: Tyrannidae).

PALAVRAS CHAVE: MIOFILIA, ZOOCORIA, ELAENIA CRISTATA.

REPRODUCTIVE BIOLOGY, FLORAL VISITORS AND DISPERSAL OF *OCOTEA DUCKEI* VATTIMO-GIL (LAURACEAE) IN THE BIOLOGICAL RESERVE GUARIBAS, PARAÍBA, BRAZIL

ABSTRACT – Lauraceae is a widespread family in the world, economically and ecologically important. The genus *Ocotea* have several species rich in chemicals composites used in the pharmaceutical industry and is characteristic of the remaining area of Atlantic Forest. This study aims to describe phenology, reproductive biology, floral visitors and dispersal of *O. duckei* in an area of the Atlantic Forest from Northeastern Brazil. Between March 2009 and February 2010, we monitored 30 individuals monthly in natural populations at Guaribas Biological Reserve. We recorded the all floral visitors and fruit dispersors. The inflorescences presenting ca. 45 flowers and characterized by a homogeneous terminal raceme-raceme, opening the lower flowers up. The flowers are actinomorphic, androgynous, measure on average 3.3 + 0.47mm, are trimerous, inconspicuous, yellow coloured, with sweet smell, offering pollen as a principal floral reward. The flowering period is from January to June and fruiting overlaps between May and June, the flower visitors were mainly Diptera in the early morning. However, thus *O. duckei* was considered a miophilous specie, also found other visitors, as Vespidae, Meliponinae, Formicidae, Apidae, Coleoptera and Lepidoptera. The principal dispersor is *Elaenia cristata* (Aves: Tyrannidae).

KEY WORDS: MIOPHILY, ZOOCORY, ELAENIA CRISTATA.

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA, VISITANTES FLORALES Y DISPERSIÓN DE *OCOTEA DUCKEI* VATTIMO-GIL (LAURACEAE) EN LA RESERVA BIOLÓGICA GUARIBAS, PARAÍBA, BRASIL

RESUMEN – La familia Lauraceae tiene una larga distribución por todo el mundo, además tiene un importante valor ecológico y económico. Su género *Ocotea*, es muy característico de los fragmentos de Floresta Atlántica, y conocida por su composición química rica en sustancias usadas por la industria farmacéutica. El objetivo de la investigación fue analizar la fenología, biología reproductiva, visitantes florales y dispersión de *O. duckei*, en un área de la Foresta Atlántica de Noreste brasileño. Entre las fechas de marzo de 2009 y febrero de 2010, se analizó por cada mes una población de 30 individuos en la Reserva Biológica Guaribas. Durante el pico de la floración fueron registrados los visitantes florales y en el periodo del fructificación fueron registrados los dispersores. La inflorescencia presentó alrededor de 45 flores, del tipo compuesta homogénea–racimo-racimo, terminal, abriendo sus flores de abajo para riba. Las flores son actinomorfas, andróginas e miden en media 3,3 + 0,47mm, son trímeras, inconspícuas, color amarilla, con olor dulce, ofrece polen como recompensa. El periodo de floración es de enero hasta junio y el fructificación se sobresale entre los meses de mayo y junio. Las visitas florales fueron principalmente

de los insectos de la familia Diptera con mayor frecuencia en el periodo de la mañana. Por lo tanto, *O. duckei* fue caracterizado dentro de la síndrome de polinización miofila, siendo también encontrados otros visitantes, como Vespidae, Meliponinae, Formicidae, Apidae, Coleoptera y Lepidoptera. El principal dispersor es *Elaenia cristata* (Aves: Tyrannidae).

PALABRAS CLAVE: MIOFILIA, ZOOCORIA, ELAENIA CRISTATA.

INTRODUÇÃO

A família Lauraceae é composta por 50 gêneros e cerca de 3.000 espécies, distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais, principalmente na América, Ásia tropical, Austrália e Madagascar (Werff e Lorea 1997). No Brasil ocorrem 24 gêneros e 442 espécies, das quais quatro gêneros e 231 espécies são endêmicas, distribuídas por todas as regiões do país predominando em áreas de Floresta Fluvial, Restinga e Cerrado (Quinet et al. 2014). No Nordeste do Brasil ocorrem 18 gêneros e 122 espécies de Lauraceae, sendo 60 espécies de *Ocotea* Aubl., este gênero é o maior da família, com aproximadamente 350 espécies (Werff e Lorea 1997, Quinet et al. 2014). As lauráceas tem relevância econômica, além de terem importância ecológica, funcional e estrutural no ecossistema, um exemplo disso são os “Bosques de Lauráceas”, encontrados no México, descritos como um ecossistema de alta diversidade e abundância total da flora e fauna (Werff e Lorea 1997).

Em remanescentes de Floresta Atlântica as lauráceas veem sendo apontadas como uma das famílias mais representativas, entretanto apesar de sua importância estudos fenológicos, de biologia reprodutiva, polinização e dispersão são escassos (Quinet e Andreato 2002). Fisch et al. (2000) apontam a relevância de estudos com populações a fim de conhecer seus padrões de floração e frutificação para compreender o processo e o sucesso reprodutivo. Estes estudos complementados por investigações sobre a polinização e dispersão podem conceder dados que respondam a questões sobre manutenção do fluxo gênico intraespecífico, partilha e competição por polinizadores e perpetuação das espécies (Machado e Lopes 2003), tais informações tem implicações práticas importantes como a recuperação de áreas.

Ocotea duckei Vattimo-Gil é uma espécie importante ecologicamente e está entre as espécies de Lauraceae com potencial econômico, além disso, é característica de área de remanescente de Mata Atlântica, em estágio de regeneração (Pereira e Alves 2007). A fim de compreender os processos e as particularidades desta espécie, o objetivo do estudo foi descrever a fenologia, biologia reprodutiva, polinização e dispersão de *O. duckei*, na Reserva Biológica Guaribas.

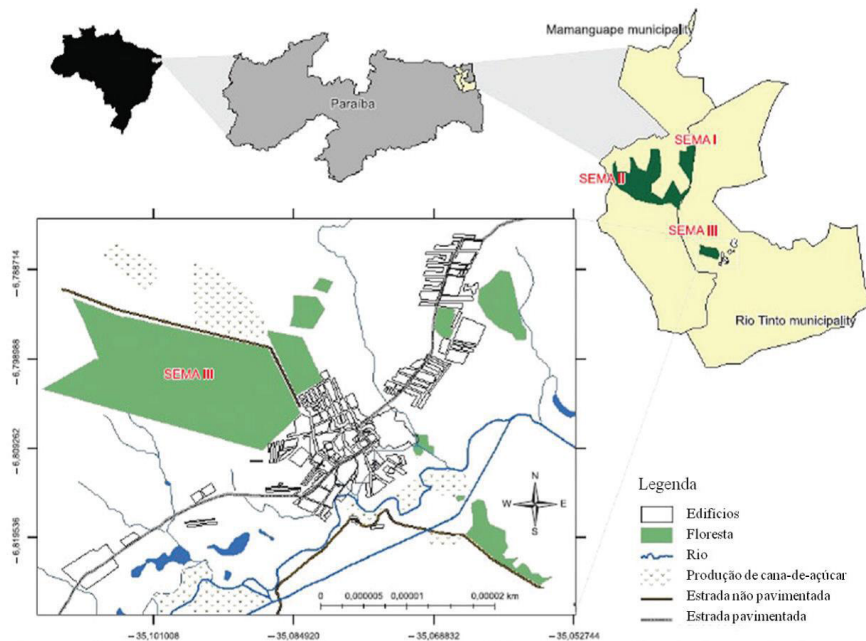
MÉTODOS

O estudo foi realizado na Reserva Biológica Guaribas (ReBio Guaribas), localizada no município de Mamanguape, Paraíba (6°40'5”S 35°09'5”W) caracterizada pela presença de Mata Atlântica e Cerrado (Tabuleiro) que formam uma área de transição que contém características das duas formações vegetacionais predominantes. O clima é do tipo As' de Köppen, tropical úmido, com chuvas de outono-inverno (Paraíba 1985). As temperaturas mais elevadas ocorrem entre os meses de dezembro e fevereiro variando de 28° a 30°C e a pluviosidade anual é de 1.500mm (Nimer 1979). Os solos podem ser do tipo quartzoso ou podzólico vermelho, apresentando uma pequena variação textural (Prates et al. 1981, Salgado et al. 1981).

Da população de *O. duckei* foram acompanhados 30 indivíduos (Fig. 1) de março de 2009 a fevereiro de 2010, através de visitas mensais. Durante o pico de floração foram realizadas observações e registros dos visitantes no período da antese, das 5 às 16 horas, assim como durante a frutificação. Foram observadas características morfológicas e florais da espécie como: tipo de inflorescência, cor, odor, tamanho da flor, recompensa floral, sistema sexual e hábito. O material floral coletado foi fixado em álcool 70% para posterior análise morfológica, com auxílio de estereomicroscópio, no Laboratório de Ecologia Vegetal, na Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

O material botânico coletado foi depositado no Herbário Lauro Pires Xavier (JPB), UFPB. Os visitantes encontrados foram registrados e identificados quanto à sua família no Laboratório de Entomologia, UFPB, com ajuda de especialistas. Enquanto os dispersores foram identificados através de observação direta com auxílio de catálogo de aves.

Figura 1- Mapa da área de estudo, mostrando o litoral norte da Paraíba com os municípios de Mamanguape e Rio Tinto, destacando os três fragmentos de Mata Atlântica da Reserva Biológica Guaribas.



Fonte: França et al, 2012; Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v12n2/en/fullpaper?bn00612032012+en>>

RESULTADOS

Fenologia Reprodutiva e Biologia Floral

Ocotea duckei é uma espécie arbórea, ocorrente em área de Mata Atlântica secundária, que apresenta flores dispostas em inflorescências com uma média de 45 flores por galho (Fig. 01). As

inflorescências são do tipo composta homogênea – racimo-racimo, terminal, abrindo as flores de baixo para cima. As flores medem em média $3,3 \pm 0,47$ mm, são trímeras, inconspícua, de cor amarela, com odor adocicado, oferecem pólen como recompensa e são actinomorfas, andróginas (Fig. 02). O androceu é composto por estames polistêmones, que medem 1 mm, dispostos em dois grupos: um com seis anteras valvares dispostas de acordo com as pétalas, três anteras envolta do estigma; e o outro por seis estaminódios não funcionais. O gineceu da flor é representado por um estigma inteiro medindo em média 1,5 mm de comprimento, unicarpelado, unilocular com um único óvulo. O ovário é supero com cerca 0,5 mm (Tab. 01). Os frutos são cápsulas medindo em média 10 mm de comprimento por 5 mm de diâmetro (Fig. 02). Possuem coloração verde, variando apenas em tamanho quando atingem a maturação, que ocorre após aproximadamente 19 semanas.

A antese tem início por volta das 2h e 30min da manhã estando a flor completamente aberta às 5h, com duração total da antese de três dias e as anteras tornam-se mais escuras ao longo do processo. As flores são caducas eliminando apenas as anteras.

A floração de *O. duckei* ocorreu durante os meses de março a junho, com maior intensidade (pico) de floração em maio. A frutificação se sobrepõe à floração, ocorrendo maiores índices de frutos após o termino do período de floração. Os frutos amadureceram em aproximadamente cinco meses. O período de floração de *O. duckei* coincidiu com o período de maior índice pluviométrico na região, enquanto o pico de frutificação ocorreu durante os meses secos (Fig. 03).

Tabela 01 - Medidas das estruturas reprodutivas de *O. duckei*.

Estrutura	Medida (mm)
Flor	$3,3 \pm 0,47$
Estames	1
Estigma	1,5
Ovário	0,5
Fruto	10 x 5

Figura 2 - A – Flor em detalhe ao esteriomicroscópio. Setas: I) anteras valvares, II) antera e III) estigma não funcional. B – Fruto de *Ocotea duckei* Vattimo-Gil.

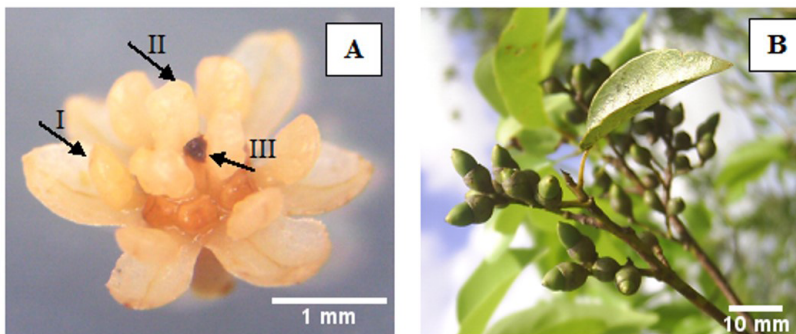
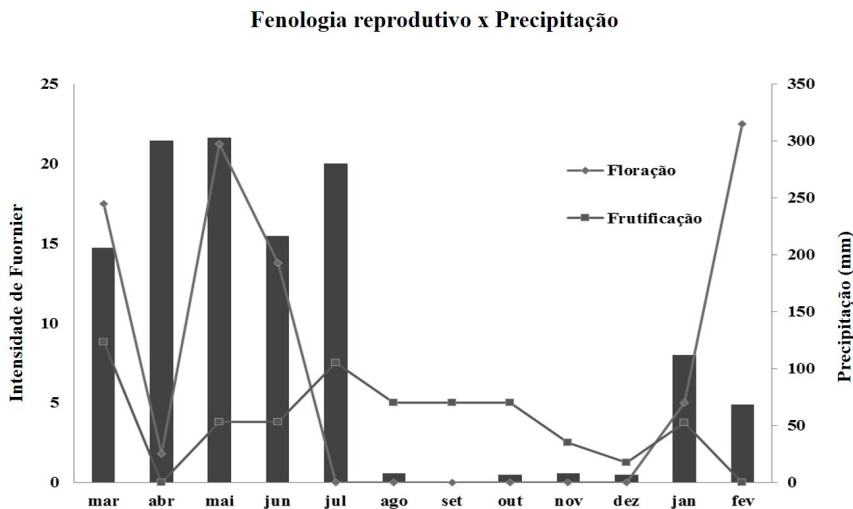


Figura 3 - Relação entre floração e frutificação, em % da intensidade de Fuornier, e índice pluviométrico mensal do período 2009-2010.



Sistema Reprodutivo

Com os experimentos realizados, foi possível determinar que *O. duckei* é gimnodioica, uma vez que de cada indivíduo apresentou flores com estrutura sexual feminina e hermafrodita. O que possibilitava em sistemas sexual hermafrodita a formação de frutos em todos os indivíduos da espécie. Porém não foi observada a produção de frutos na maioria dos indivíduos, ou estes quando formados era em número reduzido sofrendo atrofia e abortos antes da maturação. Do total de espécimes acompanhados apenas um apresentou-se funcionalmente gimnoico.

Visitantes florais

As visitas as flores de *O. duckei* aconteceram principalmente no início da manhã, durante o período das 6 às 10 horas da manhã. Dípteras foram os visitantes mais frequentes (51,14%), devido às características morfológicas e atrativas da espécie. Seguidos de Vespidae (17,55%) e Meliponine (16,79%). Outros invertebrados também foram encontrados visitando as flores, dentre eles Formicidae (9,92%), Apidae, Coleoptera e Lepidoptera, em visitas menos frequentes com menos de 1% cada (Tab. 02).

Os visitantes florais são predominantemente de pequeno porte, em torno de 7 mm, segundo *sensu* Frankie et al. (1983), geralmente Diptera e Vespidae. Com maior concentração de visitas no período da manhã e diminuição significativa das visitas no final da tarde. As formigas foram registradas durante todo o período de observação, pois utilizavam as partes vegetativas e as inflorescências como microhabitat, e esporadicamente foram encontradas nas partes reprodutivas.

Dípteras visitaram as inflorescências da *O. duckei* durante todo o dia, sendo mais frequentes no período da manhã. As visitas duravam em média 2 min. Tais visitantes andavam por toda a

inflorescência e em mais de uma inflorescência por visita. Após a coleta de pólen, esfregavam as patas dianteiras uma na outra. Uma segunda espécie de Diptera foi registrada nas flores entre 10 e 15 horas.

Vespidas visitaram as inflorescências no período de 6 às 10 da manhã, em visitas que duravam cerca de 1min e 40seg, andaram por toda a inflorescência retirando pólen com as patas anteriores e tocando o estigma com o ventre.

Meliponinae concentraram suas visitas das 10 às 16 horas. Onde realizaram visitas rápidas coletando pólen com as patas anteriores e tocando o estigma da flor com o ventre. Faziam visitas em todas as flores da inflorescência percorrendo mais de uma inflorescência por visita.

Tabela 02 - Frequência dos visitantes de *Ocotea duckei* Vattimo-Gil ocorrentes na Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil.

	6 – 8h	8 – 10h	10 – 12h	12 – 14h	14 – 16h	Total	(%)
Diptera	35	16	10	2	4	67	51
Vespidae	16	6	0	1	0	23	17
Meliponinae	0	1	8	7	6	22	17
Formicidae	4	4	3	1	1	13	10
Apidae	0	0	1	0	0	1	0,8
Coleoptera	1	0	0	0	0	1	0,8
Esfingídeo	0	1	0	0	0	1	0,8
NI*	1	1	1	0	0	3	2
Total	57	29	23	11	11	131	

*NI= não identificado.

Dispersão

A única espécie de dispersor registrado foi *Elaenia cristata* (Tyrannidae), que é uma espécie migratória e/ou nômade. As coletas de frutos de *O. duckei* pela *E. cristata* ocorreu nas primeiras horas da manhã, entre 5h 30min e 6h 30min. O comportamento de coleta dos frutos pelas aves consistia em voos sobre os galhos, dos quais removiam os frutos e pousavam sobre a *O. duckei* para consumi-los, repetindo a coleta até três vezes em um mesmo indivíduo.

DISCUSSÃO

A origem direta do hermafroditismo (Ross 1982), do hermafroditismo via gimnodioicia (Charlesworth e Charlesworth 1978), da monoicia (Lloyd 1975a, 1975b, Renner e Ricklefs 1995) e ainda da heterostilia (Beach e Bawa 1980) tem sido caminhos utilizados para explicar a evolução da dioicia. Pois segundo Charlesworth e Charlesworth (1978), Lloyd (1980) e Ross (1990) a gimnodioicia é uma condição intermediária de espécies dióicas, caracterizada pela presença de flores femininas e hermafroditas, as quais possuem função principalmente masculina. O gênero

Ocotea é descrito como dioico e seus representantes ofertam aos visitantes florais néctar como recompensa floral (Kubitzki e Kurz 1984), neste caso *O. duckei* está em um estágio intermediário no qual, o sistema reprodutivo é do tipo gimnodioico e a recompensa floral é pólen.

Ocotea spixiana é descrita por Lenza e Oliveira (2006) como uma espécie dioica que apresenta floração precoce de indivíduos masculinos atraindo os polinizadores, promovendo o fluxo direcional de pólen dos indivíduos masculinos para os femininos, aumentando o sucesso reprodutivo da população. Em um estudo com espécies dioicas tropicais Renner e Feil (1993) registraram que *O. guianensis*, *O. opifera* e *Ocotea* sp. são polinizadas por abelhas marrons de 1cm, e concluíram que poucas espécies dioicas tropicais são adaptadas à polinização por uma ampla gama de polinizadores. No caso da *O. duckei* o registro de alta diversidade de polinizadores e baixa taxa de formação de frutos nos indivíduos sugere que na área de estudo o sistema reprodutivo e/ou os visitantes florais tem sido ineficiente para assegurar o sucesso reprodutivo da espécie. Ou ainda, como o observado por Rangel e Silva (2013) para *O. notata* a razão sexual de morfos masculinos em relação a morfos femininos (11:1) é muito maior, o que a primeira vista pode sugerir um resultado equivocado de baixo sucesso reprodutivo. Para *O. duckei*, do total de espécimes acompanhados apenas uma apresentou-se funcionalmente gimnoico. Outra hipótese, baseada em registros da variação individual do florescimento de 22 espécies de Lauraceae, na Costa Rica, segundo Wheelwright (1986), é a existência de indivíduos que cresceram apenas vegetativamente, sem nunca se reproduzirem (Piña-Rodrigues et al. 1990; Piña-Rodrigues & Piratelli, 1993).

Silva et al. (2000) observaram que *O. catharinensis* floresceram e frutificaram de maneira irregular, com a floração concentrada principalmente no período de maior precipitação. A população de *O. duckei*, da Reserva Biológica Guaribas, a floração foi regular ocorrendo nos meses de maior precipitação, enquanto a frutificação ocorre no período seco.

Na família Lauraceae a dispersão é zoocórica e o principal grupo dispersor são as aves (Werff e Lorea 1997). Segundo Francisco e Galetti (2001) *Ocotea pulchela* é uma espécie que apresenta dispersão generalista, por aves tanto onívoras como insetívoras, sugerindo a importância alimentar deste recurso na comunidade. Motta-Junior (2007) registrou entre outras Tyrannidae, *E. crsitata* alimentando-se de frutos de *Ocotea*. Espécies migratórias, como *E. crsitata*, influenciam o padrão de frutificação e dispersão de espécies zoocóricas (Silva e Pedroni 2014).

CONCLUSÃO

Ocotea duckei é uma espécie arbórea com flores inconspícuas dispostas em inflorescências (ca. 45 flores), com sistema reprodutivo do tipo gimnodioico. A floração ocorre nos meses de março a julho e os principais visitantes florais são moscas e vespas, que apresentam maior atividade pela manhã. Após o período de floração os frutos atingem maturação em três meses e meio, porém na população estudada registrou-se limitação na produção de frutos, sugerindo baixo sucesso reprodutivo ou que como o determinado para *O. notata* a razão sexual entre os morfos é muito diferente. Com isso a preservação destas espécies de *Ocotea* requer maior atenção, pois quanto menor a população menor a quantidade de indivíduos funcionalmente femininos.

REFERÊNCIAS

- Beach JH, Bawa KS. 1980. Role of pollinators in the evolution of dioecy from distily. **Evolution**, 34: 1138-1142.
- Charlesworth B, Charlesworth D. 1978. A model for the evolution of dioecy and gynodioecy. **American Naturalist**, 112: 975-997.
- Fisch STV, Nogueira Jr LR, Mantovani W. 2000. Fenologia reprodutiva de *Euterpe edulis* Mart. na Reserva Ecológica do Trabiju (Pindamonhangaba – SP). **Revista Biociências**, 6(2): 31-37.
- Fournier LA. 1974. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en arboles tropicales. **Turrialba**, 24:422-423.
- Francisco MR, Galetti M. 2001. Aves como potenciais dispersoras de sementes de *Ocotea pulchella* Mart. (Lauraceae) numa área de vegetação de cerrado do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 25(1): 11-17.
- Frankie GW, Haber WA, Opler PA, Bawa KS. 1983. Characteristics and organization of large bee pollination systems in the Costa Rican dry forest. In: Jones CE, Littles RJ (eds), **Handbook of experimental pollination biology**. Van Nostrand & Reinhold, New York.
- Kubitzki K, Kurz H. 1984. Synchronized Dichogamy and Dioecy in Neotropical Lauraceae. **Plant Systematics and Evolution**, 147: 253-266.
- Lenza E, Oliveira PE. 2006. Biologia reprodutiva e fenologia de *Virola sebifera* Aubl. (Myristicaceae) em mata mesofítica de Uberlândia, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 29 (3).
- Lloyd DG. 1975a. Breeding systems in *Cotula* IV. Reversion from dioecy to monoecy. **New Phytologist**, 74: 125-145.
- Lloyd DG. 1975b. The maintenance of gynodioecy and androdioecy in angiosperms. **Genetica**, 45: 325-339.
- Lloyd DG. 1980. The distribution of gender in four angiosperm species illustrating two evolutionary pathways to dioecy. **Evolution**, 34: 123-134.
- Lorenzon MCA, Matrangolo CAR, Schoereder, JH. 2003. Flora visitada pelas abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em caatinga do Sul do Piauí. **Neotropical Entomology**, 32(1): 27-36.
- Machado ICS, Lopes AV. 2003. Recursos florais e sistemas de polinização e sexuais em Caatinga. In: Leal IR, Tabarelli M, Silva JMC (orgs), **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Editora Universitária, UFPE, Recife, pp. 515-563.
- Motta-Junior JC. 2007. Ferruginous Pygmy-owl (*Glaucidium brasilianum*) predation on a mobbing Fork-tailed Flycatcher (*Tyrannus savana*) in south-east Brazil Ferruginous Pygmy-owl (*Glaucidium brasilianum*) predation on a mobbing Fork-tailed Flycatcher (*Tyrannus savana*) in south-east Brazil. **Biota Neotropica**, 7(2).

Nimer E. 1979. **Climatologia do Brasil**. IBGE, 421 p.

Paraíba, Governo do Estado. 1985. **Atlas do Estado da Paraíba**. Editora Grafset, João Pessoa: p 99.

Pereira MS, Alvez RRN. 2007. Composição Florística de um remanescente de Mata Atlântica na Área de Proteção Ambiental Barra do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, 7(1): 1-10.

Plano de Manejo da Reserva Biológica Guaribas. Ministério do Meio Ambiente/IBAMA.

Prates DW, Gatto LCS, Costa MIP. 1981. **Geomorfologia – Projeto RADAMBRASIL, Levantamento dos recursos naturais**. Rio de Janeiro, Ministério de Minas e Energia, vol. 23. p. 301–348.

Piña-Rodrigues FCM, Costa LCS, Reis A. 1990. **Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais**. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6, Campos do Jordão. Anais. São Paulo: SBS/SBEF, p. 676-684.

Piña-Rodrigues FCM, Piratelli AJ. 1993. Aspectos ecológicos da produção de sementes. In: Aguiar IB, Piña-Rodrigues FCM, Figliolia MB. (coord) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Abrantes, p. 47-82.

Quinet A, Andreato RHP. 2002. Lauraceae Jussieu na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, 53(82): 59-121.

Quinet A, Baitello JB, Moraes PLR, Assis L, Alves FM. 2014. *Lauraceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB143>>. Acesso em: Out. 2014.

Rangel AC, Silva AG. 2013. Estrutura populacional e razão sexual em *Ocotea notata* (Lauraceae) de uma planície arenosa costeira no sudeste do Brasil. **Natureza on line**, 11(4): 196-202.

Renner SS, Feil JP. 1993. Pollinators of tropical dioecious angiosperms. **American Journal of Botany**, 80(9): 1100-1107.

Renner SS, Ricklefs RE. 1995. Dioecy and its correlates in the flowering plants. **American Journal of Botany**, 82(5): 596-606.

Ross MD. 1982. Five evolutionary pathways to subdioecy. **The American Naturalist**, 119: 297-318.

Ross MD. 1990. Sexual asymmetry in hermaphroditic plants. **Trends in Ecology and Evolution**, 5: 43-47.

Salgado AO, Filho SJ, Gonçalves LMC. 1981. As Regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico, p. 485-544. In: **Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais**. Rio de Janeiro, IBGE, vol. 23, Folhas SB 24/25, 744 p.

Silva GBM, Pedroni F. 2014. Frugivoria por Aves em Área de Cerrado no Município de Uberlândia, Minas Gerais. **Revista Árvore**, 38(3): 433-442.

Silva A, Aguiar IB, Schöffel ER. 2000. Fenologia reprodutiva de canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez-Lauraceae) no Parque Estadual da Cantareira, São Paulo (SP). **Revista do Instituto Florestal**, 12(2): 77-88.

Werff HWD, Lorea F. 1997. **Lauraceae. Flora del bajo y de regiones adyacentes**, v.58.

Wheelwright NT. 1986. Seven-year study of individual fruit variation in fruit production in tropical Bird-dispersed tree species in the family Lauraceae. In: Estrada A, Fleming TH. (ed), **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht: Dr. W Junk Publishers, p. 19-35.