

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Biociências
Departamento de Botânica**

**Estudos sobre a biologia de canela-sassafrás
[*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer] na Mata
Atlântica do Rio Grande do Sul**

Lucas de Souza Milanesi

**Orientador: Prof. Paulo Brack
Depto Botânica/ UFRGS**

Porto Alegre, dezembro 2008

Agradecimentos

Ao professor Luís Baptista por permitir a realização do trabalho em sua propriedade e de auxiliar sempre nas diversas idas para lá;

Ao orientador Paulo Brack pela amizade e por possibilitar minha participação neste estudo;

Ao professor Sérgio Leite pelo exemplo de humanidade, pelo aprendizado e apoio para realização de estudo com vegetação ribeirinha;

Aos professores do Departamento de Botânica pelos momentos de aprendizado em campo;

Aos motoristas e parceiros de campo Darci, Armando, Sandro, Rafael e Luís pelas constantes trocas nas viagens e por as tornarem agradáveis;

A Ardie da biblioteca da botânica pelos diálogos e amizade;

Aos amigos Martin Grings, Jair Kray, Roberson Settubal, Moisés da Luz, Anderson Santos de Mello, Eduardo Ruppenthal, Guilherme Fuhr, Guilherme Seger, Gabriel Poester, Rodrigo Cossio, Alana Casagrande, Karin Luiza Ludkmeyer, Joana Bassi, Marcus Vinícius Souza Mouser, Ana Milanez, Rafael Paniz, Lucas Nascimento pelo aprendizado, interação e auxílio em campo;

A Ricardo Grazioli pela ajuda em campo;

A Carlos Kaminski Schwingel e Leonardo Franco Schneider pela grande ajuda nas etapas deste estudo;

A Cecília Schüler Nin pelo fundamental auxílio estatístico;

Ao apoio de Diogo Gräbin na construção dos diagramas;

A Mateus Reck e Paola pelas ajudas para saídas de campo;

Ao grupo de NEEA: Marcelo Borges, Judite Guerra, Evandro Eifler, Márcia Berreta, Luana Cardoso, Teresinha Guerra, Daniele Martins pela convivência rica nos últimos anos;

Ao pessoal do GARRA (Grupo de Apoio a Reforma Agrária) Moisés da luz, Matias Kraemer, Eduardo Ruppenthal, Viviane Camejo, Fabiani, Camila pela motivação em colaborar com a agricultura familiar;

A equipe do projeto parcelas permanentes: Ricardo Mello, Camilo Pedrollo, Rumi Kubo, Gabriela Coelho, Mara Ritter, Rodrigo Bergamin, Maria de Fátima, Glauco Schüller;

Aos amigos do CPG: Diego Santos, Guilherme Krause, Ruben;

A Regina Biasibetti pela convivência alegre nestes últimos tempos;

Ao meu irmão Thiago de Souza Milanesi pelo companheirismo e pela amizade;

Aos meus pais Marilu Teresinha Milanesi e Sérgio João Milanesi pela convivência diária e exemplo constante de força na vida.

Sumário

Introdução Geral	5
Revisão Bibliográfica	8
A Espécie Estudada	8
Distribuição no Rio Grande do Sul	9
Uso comercial	11
Listas de espécies ameaçadas	13
Objetivos	13
Bibliografia:.....	15
Fenologia reprodutiva da canela-sassafrás (<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer - Lauraceae) no Litoral Norte do Rio Grande do Sul	23
Introdução	23
Material e Métodos	24
Resultados.....	27
Discussão	33
Bibliografia:.....	38
Estrutura populacional de canela-sassafrás (<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer - Lauraceae) em um fragmento no Litoral Norte do Rio Grande do Sul	43
Introdução	43
Material e métodos	44
Resultados e Discussão.....	46
Bibliografia.....	52

Introdução Geral

A Mata Atlântica estendia-se por cerca de um milhão de quilômetros quadrados restando atualmente menos de 8% desta área (Corrêa 1996; MMA 2000). Devido a sua imensa diversidade, número de espécies endêmicas e proporção de perda de habitats foi considerada como um dos vinte e cinco “hotspots” de biodiversidade (Myers *et al.* 2000), sendo reconhecida como Reserva da Biosfera pela UNESCO em 1992 (Corrêa 1996), com intuito de contribuir para manutenção e conservação dos remanescentes de Mata Atlântica (Marcuzzo *et al.* 1998).

Eventos históricos e continuados de ocupação e exploração deste Bioma determinaram essa situação de fragmentação (Dean 2004), como a expansão agrícola, exploração predatória de espécies, crescimento populacional, urbanização (Lima 1997; Young 2003; Dean 2004; Tabarelli *et al.* 2005) o que acarretou na existência de remanescentes compostos principalmente por vegetação secundária (Mittermeier 1992). Fernandez (2005) descreve que na Mata Atlântica havia imensas florestas contínuas sendo hoje representadas apenas por pequenas ilhas de mata. No Rio Grande do Sul as áreas com floresta apresentaram uma redução considerável entre os anos de 1965 e 1995, indo de 9% de cobertura florestal para menos de 3% (Marcuzzo *et al.* 1998). Segundo dados da Fundação SOS Mata Atlântica e INPE (2008) existem no estado 7,39% de remanescentes florestais no Bioma Mata Atlântica. Bencke (2003) relata que as florestas do Rio Grande do Sul foram em grande parte destruídas, o que causou o declínio populacional de muitas espécies.

A tendência à fragmentação dos ambientes ocasiona uma depleção de diversidade, expressa no grau de ameaça de extinção de espécies: oficialmente pelo menos 510 espécies de plantas, aves, mamíferos, répteis e anfíbios estão nessa situação na Mata Atlântica (Tabarelli 2005). Entre estas muitas espécies vegetais com valor econômico passaram pelo caminho clássico de muitos recursos extrativistas, com uma forte pressão de exploração até a rarefação ou proibição de acesso a eles, como o caso do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), xaxim (*Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hooker), araucária (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze) e a imbuia (*Ocotea porosa* (Nees) L. Barroso), presentes na lista de espécies ameaçadas de extinção no Brasil (IBAMA 1992), além de outros casos no país como o jaborandi (*Pilocarpus microhyllus* Stapf), a juçara (*Euterpe edulis* Martius), o pau-

rosa (*Aniba roseodora* Ducke), o mogno (*Swietenia macrophylla* King) e a ipecacuanha (*Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes) (Reis *et al.* 2000; Mitja *et al.* 2000; Salgado 2000; Pinheiro 2002; Dean 2004).

Homma (1993) percebeu essa trajetória das espécies com valor econômico estudando a evolução dos recursos extrativistas na Amazônia, assim categorizou em quatro fases o desenrolar dos ciclos de extrativismo vegetal naquela região registrando com exemplos (Fig.1), sendo a primeira fase aquela em que há abundância do recurso e o crescimento de sua extração pelo aumento de demanda; a segunda, a fase de estabilização em que há um esforço para manter a produção atingida na primeira fase, visto que o recurso torna-se menos abundante; a terceira fase, caracterizada pelo esgotamento do recurso e o conseqüente declínio de produção; e a quarta fase marcada pela busca da domesticação em plantios convencionais do recurso antes advindo do extrativismo.

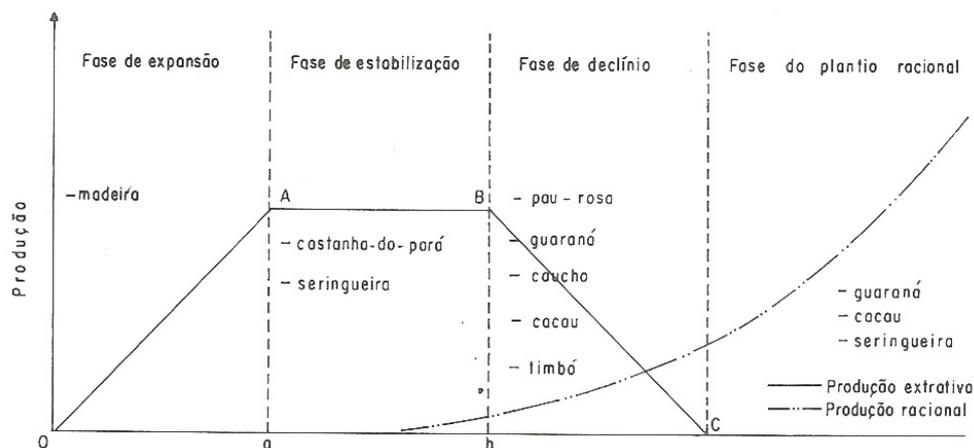


Figura 1. Proposta de Homma (2003) sobre a evolução do extrativismo vegetal na Amazônia.

Klein (1990) já revelava preocupação quanto ao risco de desaparecimento de espécies com valor econômico, até mesmo aquelas abundantes. Citava, entre as principais espécies a araucária (*Araucaria angustifolia*), a imbuia (*Ocotea porosa*) e a canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez) como fornecedoras de madeiras, a canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer) como fonte de boa madeira, mas principalmente do óleo de sassafrás.

Dessa forma, a elaboração de estratégias de conservação dos remanescentes é apontada como prioritária para manutenção da Mata Atlântica vindo a contribuir muito para isso a geração, recuperação e sistematização de conhecimentos sobre a auto-ecologia das populações naturais de plantas nativas (Reis *et al.* 2000). Para estes autores estudos de auto-ecologia das espécies, principalmente de dinâmica demográfica e biologia reprodutiva, permitem reconhecer potencialidades e possibilidades para criação de estratégias de manejo buscando-se um sistema sustentável. Para Primack *et al.* (2001) estudos de auto-ecologia são a solução para proteger e manejar espécies raras e ameaçadas. Schmitt e Windisch (2005) apontam ter especial relevância estudos com populações, pois podem auxiliar em ações de manejo e conservação, contribuindo também para o entendimento do ecossistema onde ocorrem.

A noção de conservação não se restringe apenas aos indivíduos das espécies, mas também como um esforço para entender a diversidade dos organismos vivos, seus habitats e a inter-relação entre eles (Boef *et al.* 2007). Para Bencke (2003) não é preservação de espécies que devemos almejar, mas sim a preservação de espécies em seu ecossistema, o que é corroborado pelo conceito ecológico de espécie, no qual estas são definidas a partir dos recursos e habitats que utilizam, assim a espécie é reconhecida pelo nicho que ocupa, ou seja, está atrelada ao ecossistema que vive (Ridley 2006).

A importância dada ao estudo de populações aparece no documento intitulado: *A estratégia global da biodiversidade*, onde Wilson (1992) aponta como meta para conservação o conhecimento da biodiversidade, compreendendo a composição, estrutura e funções das espécies e dos ecossistemas como pilar para a busca do desenvolvimento sustentável. Marchioretto *et al.* (2005) revelam a carência de trabalhos sobre espécies ameaçadas no país e destacam como fundamentais os esforços para conhecimento da biodiversidade nativa, pois subsidiariam a criação de programas de conservação em nível local, regional e global.

Para Pinto *et al.* (2006), o futuro da Mata Atlântica é dependente do manejo de espécies e ecossistemas, se pretendemos garantir sua biodiversidade. Para os autores, o conhecimento sobre as espécies ameaçadas de extinção ajudaria na elaboração de estratégias de conservação *in situ*, sendo indicadores do estado da biodiversidade.

Diversos autores apresentam argumentos variados como justificativa para conservação de espécies baseando-se em preceitos econômicos, éticos, espirituais (Carta da Terra 2000; Primack 2001; Bencke 2003; Callicott 2006), de prestação de serviços (Tonhasca Jr. 2004), ecológicos (Tilman 2000), de bem-estar humano (UICN 2008) e evolutivo (Rodrigues 2002), nestas perspectivas a biodiversidade é vista como algo positivo, portanto esforços para sua conservação são compreensíveis.

Revisão Bibliográfica sobre *Ocotea odorifera* (Vell.)Rohwer

A Espécie Estudada

A canela-sassafrás [*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer] pertencente à família Lauraceae, é chamada também de sassafrás, canela-funcho, canela-cheirosa e sassafrás-brasileiro (Lorenzi 2002), recebeu esse nome pela semelhança aromática com a espécie norte-americana chamada sassafrás-americano (*Sassafras albidum* Nutt.), que foi levada quase à extinção pela extração de compostos presentes em suas raízes (Rizzini 1995; Rocha 1995; FAO 1995; Marques 2001).

Segundo Reitz *et al.* (1988), a espécie distribui-se desde o Sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, principalmente na mata pluvial da Encosta Atlântica, bem como na Mata com Araucária. Para Lorenzi (2002) ocorre com maior frequência na Floresta Pluvial Atlântica na Serra da Mantiqueira, em Minas Gerais e São Paulo, e nas matas de pinhais do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Sanchotene (1985) relata que a espécie possui ampla e expressiva dispersão, entretanto de forma irregular e descontínua, em algumas áreas constituindo densos povoamentos. Reitz (1998) refere que no Rio Grande do Sul apresenta uma dispersão bastante restrita e descontínua. Já Sobral *et al.* (2006) relatam que no Rio Grande do Sul a espécie ocorre no Litoral Norte e eventualmente na Floresta com Araucária.

Com relação à ecologia da espécie, Reitz *et al.*(1988) caracteriza-a como uma planta esciófila quando jovem, apresentando um crescimento lento sobretudo nos primeiros anos. Para Carvalho (1994) e Longhi (1995) é uma espécie do estágio secundário-tardio a clímax;

já Lorenzi (2002) considera-a como heliófila, relatando que prefere o alto das encostas de solos rasos e de rápida drenagem.

Distribuição no Rio Grande do Sul

Para identificação da ocorrência de *O. odorifera* buscamos exsicatas da espécie nos principais herbários do Rio Grande do Sul: Herbário Instituto de Ciências Naturais (ICN/UFRGS), Herbário Alarich Schultz (HAS/FZB), Herbário do Instituto Anchietano da Universidade Vale dos Sinos (PACA), Herbário Universidade de Caxias do Sul (HUCS). Além de alguns trabalhos florísticos e fitossociológicos em: Morrinhos do Sul (Jarenkow 1994), Maquiné (Sevegnani 1995; Brack 2002), Dom Pedro de Alcântara (Dalpiaz 1999), Osório (Dillenburg 1986), Parobé (Daniel 1991), Rolante (Daniel 1991), Canela (Daniel 1991), Torres (Kindel 2002), Montenegro (Aguiar 1982), Triunfo (Aguiar 1982), Gravataí (Irgang 1982; Oliveira *et al.* 2005), Sapiranga (Irgang 1982), Novo Hamburgo (Irgang 1982) e São Leopoldo (Irgang 1982), Vale do Sol (Jarenkow 2001), Candelária (Nascimento 2000), Viamão (Knob 1978), São Francisco de Paula (Mello 2006), Tenente Portela (Vasconcellos 1992; Dias 1992), Esmeralda (Jarenkow 1987).

Assim, apresentamos na Fig. 1 os municípios onde há a presença da espécie. Nota-se uma ocorrência disjunta da região do Litoral Norte e Encosta Inferior Nordeste com a região do Alto Uruguai.

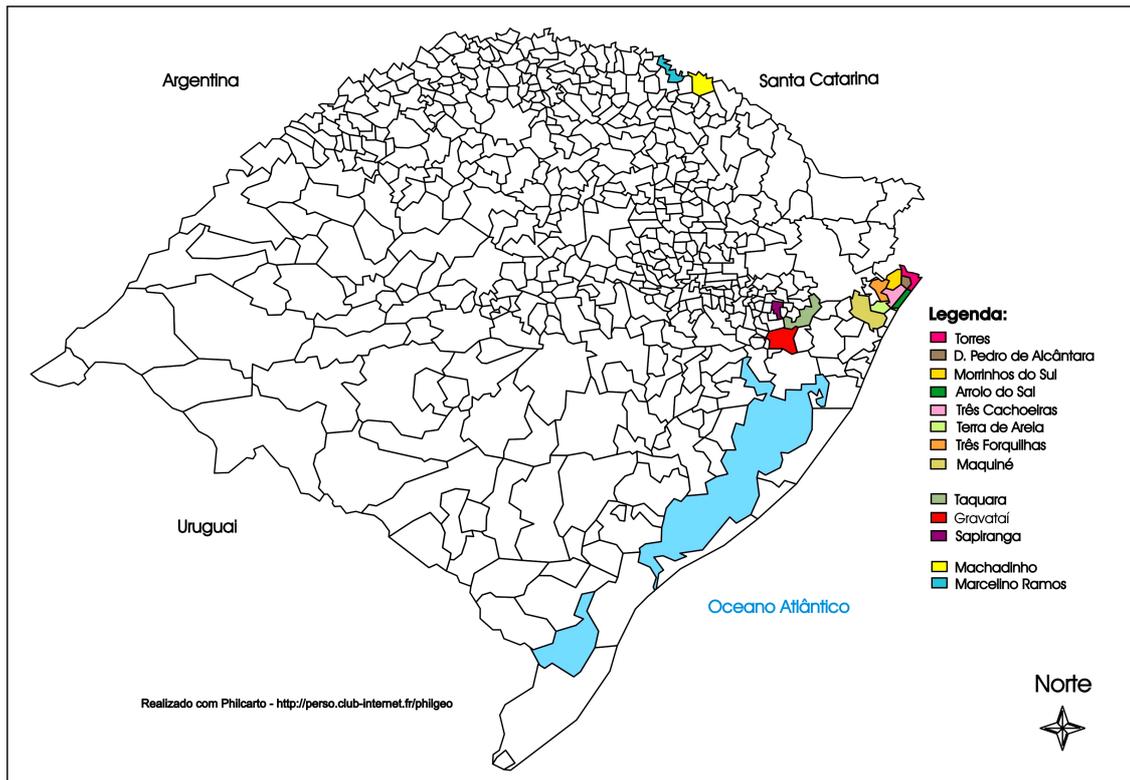


Figura 1. Municípios do Rio Grande do Sul com ocorrência identificada para *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer.



Figura 4. Indivíduo de *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer localizada no município de Torres, estrada São Brás.



Figura 5. Detalhe da copa de indivíduo de *Ocotea odorifera* (Vell.)Rohwer localizado no Parque Estadual de Itapeva, Torres.

Uso comercial

A canela-sassafrás (*O. odorifera*) possui madeira considerada de boa qualidade, com utilização para fabricação de móveis, construção civil, embarcações, marcenaria, portas trabalhadas, caixotaria, molduras, fabricação de folhas faqueadas para revestimentos decorativos e caixilhos (Rizzini 1981; Reitz et al.1988; Carvalho 1994; Lorenzi 2002), além do uso de seu tronco para a confecção de peças artesanais para armazenamento de aguardente (Inoue et al. 1984), entretanto seu principal uso industrial deveu-se ao óleo essencial com altos teores de safrol (acima de 80%) que apresenta nas raízes, cascas, folhas e caule (FAO 1995; Oltramari et al. 2002).

O óleo de sassafrás foi usado pela sua fragrância em numerosas tarefas domésticas como enceramento de piso, polimento, detergentes, sabões, agentes limpantes (FAO 1995; Rocha *et al.* 1999), sendo seu principal constituinte, o safrol, usado na síntese de heliotropina, um fixador de fragrâncias e agente flavorizante, de etilvanilina, um flavorizante (Hemb 1979), de butóxido de piperonila, um ingrediente de inseticidas

piretróides (FAO 1995), de estrigol, um estimulante germinativo (Lima *et al.* 2000), além de ser precursor de inúmeros compostos com ação biológica: analgésica, anti-trombótica, antiinflamatória (Barreiro *et al.* 1999; Lima *et al.* 1999), anti-microbiana (Souza *et al.* 2003), hipotensora, antiespasmódica (Moraes 1979), inibidora de agregação plaquetária (Lima *et al.* 1999), inibidora de desenvolvimento de ancilostomídeo (Marques 2001), agonistas dopaminérgicos, como metil-dopa, usada na doença de Parkinson, e agonistas adrenérgicos, como isoproterenol, usado como broncodilatador e estimulante cardíaco (Costa 2000), cardioativo (Ciência hoje 2000; Barreiro 2002), mais recentemente na síntese do alucinógeno MDMA (Barreiro 1999). Em 1983 a FDA referiu-se ao uso do safrol como constituinte de cento e treze formulações de medicamentos (Oltamari *et al.* 2004).

O início da exploração no Brasil ocorreu por volta de 1940 em Santa Catarina, no município de Rio do Sul (Marques 2001; Oltamari 2002), onde os indivíduos eram abatidos para extração do óleo em indústrias de destilação a vapor da madeira. No mercado externo o produto era conhecido como essência de sassafrás brasileiro. O auge da produção deu-se na região do Vale do Rio Itajaí na época da Segunda Guerra Mundial, em decorrência principalmente de exportações para os Estados Unidos, havendo cento e cinquenta fábricas de destilação instaladas em Santa Catarina o que levou o Brasil à principal produtor de safrol do mundo (Silva 1979; Rocha *et al.* 1999; Oltamari 2002).

A decadência ocorreu no pós-guerra com a redução da quantidade de indústrias de destilação possivelmente em decorrência da rarefação de matéria-prima e da ausência de reposição (Oltamari 2002) o que resultou na proibição de uso em 1992 através de Portaria Federal 37- N (IBAMA 1992) que decretou a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Dessa forma o Brasil passou de principal exportador a importador de safrol.

Japão, Itália e Estados Unidos são os principais compradores do óleo com uma demanda estimada de cerca de duas mil toneladas (FAO 1995; Rocha 1999). Os países do sudeste asiático passaram a principais produtores obtendo o óleo a partir de *Cinnamomum camphora* (L.) Nees & Eberm., sendo o Vietnã o principal exportador do óleo com

evidências de sobre-exploração e manejo destrutivo da espécie indicando uma possibilidade de escassez e ausência futura de matéria-prima (FAO 1995).

Recentes pesquisas no Brasil, feitas pela Embrapa/Acre sugerem a viabilidade de exploração para obtenção de safrol de espécies da família Piperaceae, principalmente de *Piper hispidinervum* C. DC., visto que o indivíduo não é eliminado no processo de extração tendo apenas parte de folhas e dos ramos podados (Rocha *et al.* 1999).

Listas de espécies ameaçadas

Pelo seu interesse econômico e conseqüente pressão de exploração *O. odorifera* foi relacionada em listas de espécies ameaçadas do país: Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria n.37 de 1992), mais recentemente na atualização da Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (Instrução Normativa n.6 de 2008); do exterior: Lista Vermelha da UICN (1994); e também em listas estaduais: Lista da Flora Ameaçada do Paraná (1995), Lista da Flora Ameaçada Minas Gerais (Deliberação COPAM 085/97), Lista da Flora Ameaçada do Rio Grande do Sul (Decreto Estadual 42.099 de 2002).

Objetivos

Estudar aspectos da biologia da canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer), uma espécie de interesse comercial, uso medicinal e importância ecológica. O trabalho será dividido no estudo sobre sua fenologia (capítulo 1) e sobre a estrutura populacional da espécie (capítulo 2), estruturado em formato de artigo seguindo as normas da revista Acta Botânica Brasilica.

O objetivo do estudo é contribuir no entendimento de aspectos da fenologia e demografia de uma população da espécie em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa no Rio Grande do Sul, buscando contribuir com as seguintes questões:

- a) Caracterizar os eventos fenológicos da espécie;
- b) Reconhecer as intensidades dos eventos fenológicos;

- c) Relacionar os eventos fenológicos com fatores meteorológicos;
- d) Caracterizar a estrutura populacional da espécie em um fragmento florestal no município de Dom Pedro de Alcântara;
- e) Discutir sobre prováveis motivos para sua situação de ameaça no estado.

Bibliografia:

Auer, C.G.; Graça, M.E.C. 1995. Método para produção de mudas de canela-sassafrás a partir de mudas de regeneração natural. Embrapa Florestas. **Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo** 30/31: 75-77

Barreiro, J.B.; Fraga, C.A.M. 1999 A utilização do safrol, principal componente químico do óleo de sassafráz, na síntese de substâncias bioativas na cascata do ácido araquidônico: antiinflamatórios, analgésicos e anti-trombóticos. **Química Nova**: 22 (5): 357-369

Bencke, C.S.C.; Morellato, P.C. 2002. Comparação de dois métodos de avaliação utilizados em estudos fenológicos de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasileira de Botânica** 25 (3): 269-275

Bencke, G.A. 2003. Apresentação. In: Fontana, C.S.; Bencke, G.A.; Reis, R.E. (Org.) Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Edipucrs.

Boef, W. S.; Bhuwon, S.; Updhaya, M.P.; Shrestha, P.K. 2007. Estratégias de conservação em unidades de produção familiares. In: Boef, W.S.; Thijssen, M.H.; Ogliari, J.B.; Sthapit, B.R. **Biodiversidade e agricultores, fortalecendo o manejo comunitário**. Porto Alegre: LPM

Callicott, J.B.. 2006. Conservation Values and ethics . In: Groom, M.J.; Meffe, G. K.; Carroll, C. R.. **Principles of conservation biology**. Third Edition. Sinauer Associates.

Carta da Terra. 2000. Disponível em:

www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/carta_terra.pdf

Carvalho, P.E.R. 1994. **Espécies florestais brasileiras : recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA

Ciência Hoje. 2000. **Remédio menos tóxico contra insuficiência cardíaca**. SBPC: pg.55

Corrêa, F. 1996. A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: roteiro para o entendimento de seus objetivos e seu sistema de gestão. Série de cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, caderno nº 2

Dean, W. 2004. **A ferro e fogo, a história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira**. São Paulo: ed. Companhia da Letras, 5ª reimpressão

Dias, H.C.T.; Oliveira-Filho, A.T. 1996 Fenologia de quatro arbóreas de uma floresta estacional semidecídua montana em Lavras, MG. **Revista Cerne**.2 (1):66-88

Eça-Neves, F.F.; Morellato, P.C. 2004. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. **Acta Botânica Brasílica** 18 (1): 99-108

FAO. 1995. Chapter 3: Sassafras oil. **Felavours and fragances of plant origin**.Forestry Departament. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/v5350e/V5350e05.htm>

Fernandez, F. 2005. A floresta em pedaços e a floresta vazia. In: Fernandez, F. **O Poema Imperfeito: crônicas de biologia, conservação da natureza e seus heróis**. Ed. UFPR, 2ª edição

Ferraz, D.K.; Artes, R.; Mantovani, W.;Magalhães, L.M. 1999. Fenologia de árvores em fragmento de Mata em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 59 (2): 305-317

Fisch, S.T.V.; Nogueira Jr, L.R.; Mantovani, W. 2000. Fenologia reprodutiva de *Euterpe edulis* Mart. na Reserva Ecológica do Trabiju (Pindamonhangaba - SP) . **Revista Biociências** 6 (2): 31-37

Fundação SOS Mata Atlântica; INPE. 2008. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2000 à 2005**. São Paulo

Galetti, M.; Pizo, M.A.; Morellato, P.C. 2006. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In: Cullen Jr., L.; Rudran, R.; Pádua, C.V.(Org.) **Métodos em estudos da biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. UFPR

Hemb, E.M. 1979. Obtenção de etilvanilina a partir de óleo de sassafrás. Porto Alegre: UFRGS, faculdade de farmácia.

Homma, A.K.O. 1993. **Extrativismo vegetal, Amazônia limites e oportunidades**. Brasília: EMBRAPA-SPI

IBAMA. 1992. Reconhece como Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção a relação que se apresenta. Portaria n.37

Inoue, M.K.; Roderjan, C.V.; Kuniyoshi, Y.S. 1984. **Projeto Madeira do Paraná**. Curitiba: FUPEF-UFPR

IUCN. 1994. **IUCN Red List Categories**. IUCN. Species Survival Commission. Gland, Switzerland.

Lima, A.R.; Capobianco, J.P.R. (Orgs). 1997. **Mata Atlântica: avanços legais e institucionais para sua conservação**. Documentos do Instituto Socioambiental (ISA), nº 4

Lima, L.M.; Ormelli, C.B.; Fraga, C.A.M. 1999. New antithrombotic aryl-sulfonylthiosemicarbazide derivatives synthesized from natural safrole. **Journal Brazilian Chemical Society** 10 (5): 421-428

Lima, M.E.F.; Gabriel, A.J.A.; Castro, R.N. 2000. Synthesis of a New Strigol Analogue from Natural Safrole. **Journal Brazilian Chemical Society** 11(4): 371-374

Longhi, R.A. 1995. **Livro das Árvores e Arvoretas do Sul**. Porto Alegre: L&pm

Lorenzi, H. 2002 **Árvores Brasileiras, manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Instituto Plantarum de estudos da flora Ltda, vol. 1, 4ª edição

Mantovani, A.; Morellato, L.P.C. 2000. Fenologia da floração, frutificação, mudança foliar e aspectos da biologia floral do palmito. **Sellowia** 49-52: 23-38

Marchioretto, M.S.; Windisch, P.G.; Siqueira, J.C.. 2005 Problemas de conservação das espécies dos gêneros *Froelichia* Moench e *Froelichiella* R.E. Fries (Amaranthaceae) no Brasil. **Acta botanica Brasilica** 19(2): 215-219

Marcuzzo, S.; Chiappetti, M.I.S.; Pagel, S.M. 1998. **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul, situação atual, ações e perspectivas**, caderno nº 11

Marques, C.A. 2001. A importância econômica da família Lauraceae Lindl. **Floresta e Ambiente** 8(1):195-206

Minas Gerais. 1997. **Lista das espécies ameaçadas de extinção da flora do estado de Minas Gerais**. Deliberação COPAM 085/97

Mitja, D.; Lescure, J. 2000; Madeira para perfume: qual será o destino do pau-rosa? In: **A floresta em jogo, o extrativismo na Amazônia central**. São Paulo: Ed. Unesp

Mittermeier, R.A.; Werner, T.; Ayres, J.M.; Fonseca, G.A.B. 1992. O país da diversidade. **Ciência Hoje**.14 (81): 20-27

MMA. 2008. **Reconhece a lista de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção**. Instrução Normativa número 6, de 23 de setembro de 2008.

Moraes, T.M.O. 1979. Obtenção de benzoato de piperonila e piperonato de metila a partir do óleo de sassafrás. Porto Alegre: UFRGS, faculdade de farmácia

Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B.; Kent, J.. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403 (24): 853-858

Nunes, Y.R.F.; Fagundes, M.; Santos, R.M.; Domingues, E.B.S.; Almeida, H.S.; Gonzaga, A.P.D. 2005. Atividades fenológicas de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) em uma floresta estacional decidual no norte de Minas Gerais. **Lundiana** 6 (2): 99-105

Paraná. Hatschbach, G. & Ziller, S.R. 1995. **Lista Vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná**. Curitiba, SEMA/GTZ.

Pedroni, F.; Sanchez, M.; Santos, F.A.M. 2002. Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. – Leguminosae Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 25 (2): 183-194

Pinheiro, C. U.B. 2002. Extrativismo, cultivo e privatização do Jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Satpf rx holm.; Rutaceae) no Maranhão, Brasil. **Acta Botânica Brasília**: 16 (12):141-150

Pinto, L.P.; Bedê, L.; Paese, A.; Fonseca, M.; Paglia, A.; Lamas, I. 2006. Mata Atlântica Brasileira: Os desafios para conservação da Biodiversidade de um Hotspot Mundial. In: Rocha, C.F.D.; Bergallo, H.G.; Sluys, M.V.; Alves, M.A.S. (Org.) **Biologia da Conservação: Essências**. Rio de Janeiro: editora RiMa

Primack, R.B.2001. **Biologia da conservação**. Londrina: Efraim Rodrigues

RADAMBRASIL, 1983. **Projeto Radambrasil: levantamento de recursos naturais**. IBGE, Rio de Janeiro 33

Reis, M.S.; Conte, R.; Fantini, A.C.; Guerra, M.P. 2000. Extrativismo e manejo de populações naturais de palmitheiro (*Euterpe edulis* Martius) na Mata Atlântica. In: Simões, L.L.; Lino, C.F. **Sustentável Mata Atlântica, a exploração de seus recursos florestais**. São Paulo: Senac editora

Reis, M.S.; Mariot, A.; Conte, R.; Guerra, M.P. 2000. Contexto ecológico, fundiário e legal dos recursos da Mata Atlântica. In: Simões, L.L.; Lino, C.F. **Sustentável Mata Atlântica, a exploração de seus recursos florestais**. São Paulo: Senac editora

Reis, M.S.; Conte; Nodari, R.O.; Fantini, A.C.; Reis, A.; Mantovani, A.; Mariot, A. 2000. Manejo sustentável e produtividade do palmitheiro (*Euterpe edulis* Martius Arecaceae). Itajaí: **Sellowia** 49-52: 202-224

Reitz, Paulino. 1988. **Projeto madeira do Rio Grande do Sul : estudo da matéria prima: levantamento das espécies florestais nativas com possibilidades de incremento e desenvolvimento**. Porto Alegre: Sudesul, 525 p

Ridley, M. 2006. Evolução. Porto Alegre: Ed. Artmed

Rio Grande do Sul. 2002. **Decreto estadual 42.099 que estabelece a Lista final das espécies da flora ameaçadas – RS**.

Rizzini, C.T.; Mors, W.B. 1995. **Botânica econômica brasileira**. Rio de Janeiro: Ed. Âmbito Cultural

Rocha S.F.R.; Ming, L.C. 1999. *Piper hispidinervum*: A Sustainable source of saffrole. p. 479–481. In: J. Janick (ed.), Perspectives on new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA.

Rocha, C.F.D.; Bergallo, H.G.; Van Sluys, M.; Alves, M.A S. 2006. **Biologia da Conservação: Essências**. São Carlos: Editora Rima

Rodrigues, E. 2002. Biologia da conservação: a ciência da crise. **Semina: Ciências Agrárias** 23 (2): 261-272

Salgado, I. 2000. Óleo e madeira: a andiroba, uma espécie com múltiplos usos. In: **A floresta em jogo, o extrativismo na Amazônia central**. São Paulo: Ed. Unesp

Schmitt, J.L.; Windisch, P.G. 2005. Aspectos ecológicos de *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae, Pteridophyta) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 19(4): 859-865

Silva, C.B.M.C.; Santo, D.L. 2007. Fenologia Reprodutiva de *Melocactus conoideus* Buin. & Bred.: Espécie Endêmica do Município de Vitória da Conquista, Bahia – Brasil. **Revista Brasileira de Biociências** 5 (supl.2): 1095-1097

Sun, C.; Kaplin, B.A.; Kristensen, K.A.; Munyaligoga, V.; Mvukiyumawami, J.; Kajondo, K.K.; MOrmond, C. 1996. Tree fenology in a Tropical Montane Forest in Rwanda. **Biotropica** 28 (4): 657-667

Tabarelli, M.; Pinto, L.P.; Silva, J.M.C.; Hirota, M.M.; Bedê, L.C. 2005. Desafios e oportunidades para conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade** 1 (1): 132-138

Tabarelli, M.; Pinto, L. P. ; Silva, J. M. C. ; Rocha, C. M. 2005. Espécies Ameaçadas e planejamento da conservação. In: Galindo-Leal, C.; Câmara, I.G. **Mata Atlântica, biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica

Talora, D.C.; Morellato, P.C. 2000. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 23 (1): 13-26

Young, C.E.P. 2003. Economia do extrativismo em áreas de Mata Atlântica In: Simões, L.L.; Lino, C.F. **Sustentável Mata Atlântica, a exploração de seus recursos florestais.** São Paulo: Senac editora

Fenologia reprodutiva da canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer - Lauraceae) no litoral norte do Rio Grande do Sul

Introdução

Estudos fenológicos contribuem para o reconhecimento da reprodução, regeneração e estabelecimento das plantas (Morellato 1992; Talora e Morrelato 2000). Sendo seu comportamento influenciado por fatores abióticos, como: solo, temperatura, fotoperíodo, precipitação, radiação solar; bióticos, como presença de animais dispersores ou predadores e também fatores intrínsecos de cada espécie (Dias e Oliveira-Filho 1996; Fournier 1974; Fisch *et al.* 2000; Morellato *et al.* 1992; Ferraz *et al.* 1999; Sun *et al.* 1996). Para Janzen (1980) há uma pressão de seleção favorecendo a sincronia de produção de flores e frutos em uma população, sendo esta influenciada pelos fatores bióticos e abióticos.

A maioria dos estudos em fenologia realizadas no Brasil apresenta enfoque em comunidades relacionando-as a variáveis abióticas, a estrutura da vegetação, a síndromes de dispersão: Dias e Oliveira-Filho (1996) em Lavras/MG, Ferraz *et al.* (1999) em São Paulo/SP, Talora e Morrelato (2000) em Ubatuba/SP, Fisch *et al.* (2001) em Pindamonhangaba/SP, Spina *et al.* (2001) em Campinas/SP, Mikich e Silva (2001) em Fênix/PR, Mantovani *et al.* (2003) em São Pedro de Alcântara/SC, Marques e Oliveira (2004) em Paranaguá/PR, Paise (2005) em Cambará do Sul/RS, Andreis *et al.* (2005) no município de Santa Tereza/RS .

Sun *et al.* (1996) destacam a importância da realização de estudos em níveis hierárquicos menores que a comunidade, como espécies e indivíduos, pois os dados obtidos nestes diferentes graus geralmente diferem. Para Newstrom *et al.* (1994) padrões podem diferir em distintos níveis de análise, principalmente em estudos com espécies tropicais.

Segundo Fisch *et al.* (2000) estudos com populações a fim de conhecer seus padrões de florescimento e frutificação são básicos para compreensão tanto de seu processo quanto de seu sucesso reprodutivo. Para Silva *et al.* (2007), estudos em fenologia podem auxiliar na elaboração de formas de manejo para conservação de espécies ameaçadas. Mantovani *et al.* (2000) argumentam que estudos fenológicos têm relevância para o manejo e conservação da vegetação nativa, sendo que quando centrados em populações permitem avaliar qual sua importância para fauna e para seu ecossistema.

Auer e Graça (1995) relatam que *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer possui características de reprodução e dispersão que afetam seu potencial de regeneração natural entre elas a produção irregular de sementes, o grande distanciamento entre indivíduos adultos, a eliminação de polinizadores, a predação de frutos e sementes por pássaros e insetos, além de um baixo vigor da semente que é atacada por fungos. Carvalho (1994) descreve que a semente possui alto teor de óleo o que provoca oxidação e deterioração do embrião determinando uma baixa taxa de germinação.

Vieira (1999) relaciona *Ocotea odorifera* entre as espécies prioritárias para conservação de germoplasma no Brasil, baseando-se em critérios como presença de substâncias com ação farmacológica e uso tradicional estando vulnerável ou em risco de extinção. Assim, pretendemos avaliar a fenologia reprodutiva de *Ocotea odorifera* no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, visto que há carência de conhecimentos sobre seu comportamento. Buscamos iniciar estudos fenológicos sobre a espécie a fim de contribuir para o entendimento da situação de raridade de suas populações, contribuindo para planejamento de estratégias para sua conservação, bem como de seu ecossistema.

Material e métodos

Área de Estudo - O estudo foi realizado no município de Dom Pedro de Alcântara, na região fisiográfica do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas de cerca de 15 ha (Fig.1). Este remanescente é indicado em alguns trabalhos como área importante para conservação no estado (Burger e Ramos 2007; MMA 2000).

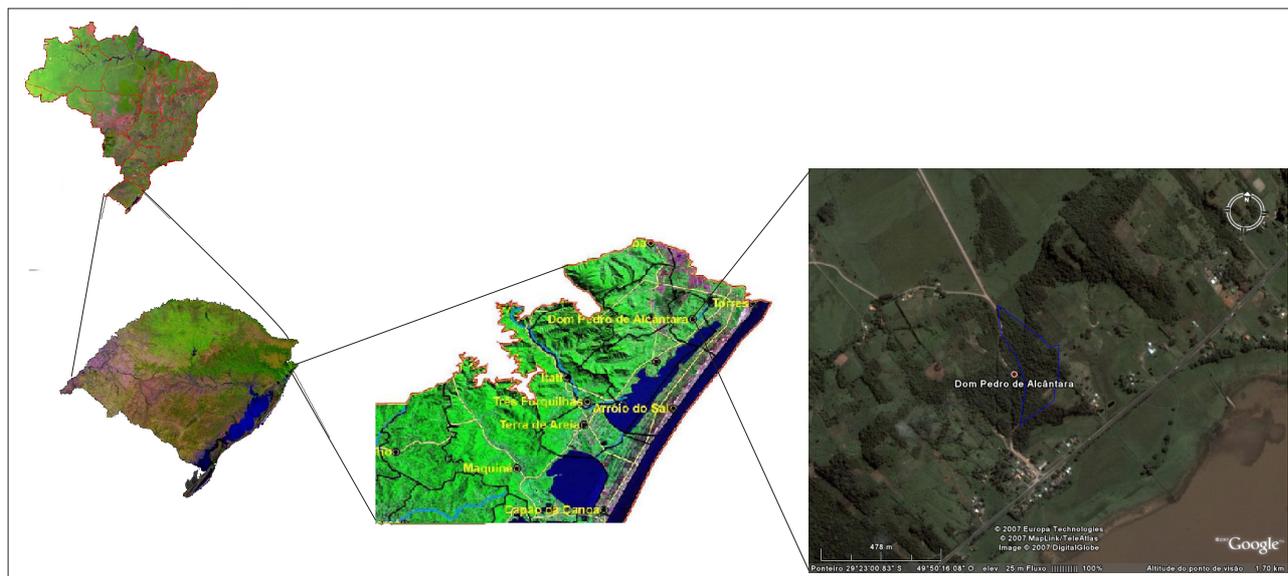


Figura 1. Área de estudo no município de Dom Pedro de Alcântara, Rio Grande do Sul, Brasil.

O clima da região, segundo a classificação climática de Köppen, é enquadrado como Cfa, sendo categorizado como subtropical úmido. Apresenta uma temperatura média anual de 19°C e precipitação média de 1385 mm/ano (Fig.2). Segundo Moreno (1961), as chuvas na região são bem distribuídas em todos os meses, sendo raros os eventos de geada.

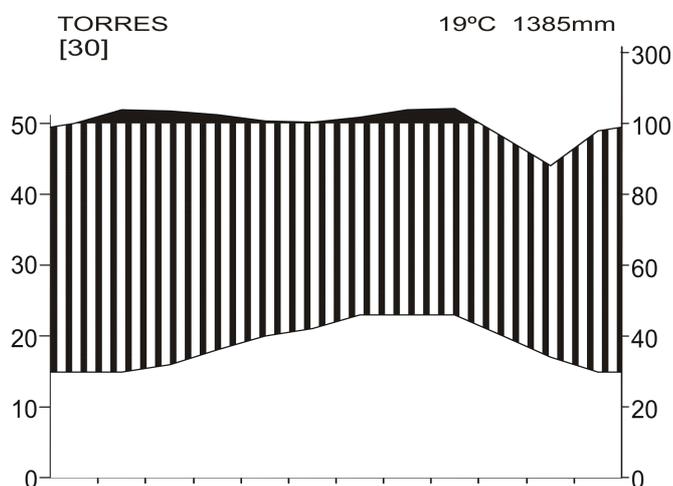


Figura 2. Normais climatológicas entre os anos de 1961-1990 na Estação Climatológica de Torres.

Os sedimentos encontrados nestas Florestas de Terras Baixas são de origem fluvial, marinha e lacustre. Os solos são classificados como argissolo em locais bem drenados e glei nos locais mal drenados (Streck 2008).

A floresta tem um dossel de cerca de 17 m, apresentando alguns indivíduos emergentes com até 25 m. A fisionomia é caracterizada pela predominância de espécies como juçara (*Euterpe edulis* Mart.), cincho (*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger, Lajouw e Boer), baguaçu (*Magnolia ovata* (A.St-Hil.) Spreng), canjerana (*Cabranea canjerana* (Vell.) Mart.), maria-mole (*Guappira opposita* (Vell.) Reitz), figueira-de-folha-miúda (*Ficus cestrifolia* Schott) (Nunes 2001; IBGE 1986).

Metotologia - Vinte e dois indivíduos de *O. odorifera* foram selecionados na área de estudo, recebendo uma marcação numérica. Os critérios usados para essa escolha destes indivíduos envolveram a visibilidade da copa e altura mínima de 5 m.

As observações fenológicas, realizadas com auxílio de binóculo, ocorreram mensalmente entre o período de setembro de 2006 e agosto de 2007, considerando os eventos de floração: botões florais e flores em antese; frutificação: fruto imaturo pequeno, fruto imaturo grande, fruto maduro a presença e somente de cúpula nos ramos o que poderia evidenciar um processo de dispersão (Fig. 3).

Os métodos de avaliação envolveram a obtenção de dados qualitativos, evidenciando a presença/ausência da fenofase, e semi-quantitativos, estimando a intensidade de cada fenofase (Bencke *et al.* 2002).

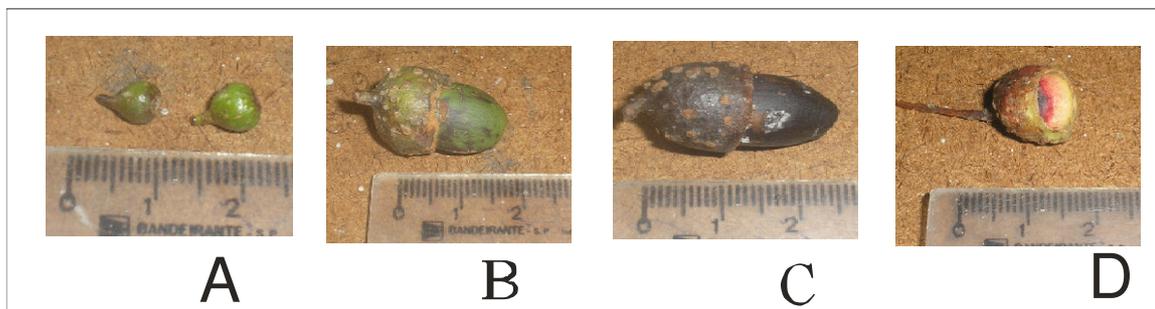


Figura 3. Fases de desenvolvimento observadas para os frutos: A (fruto imaturo pequeno), B (Fruto imaturos grande), C (Fruto maduro), D (somente cúpula)

Assim, para cada indivíduo obtiveram-se os dados qualitativos através de registro da presença ou ausência da fenofase no mês correspondente. A proporção de indivíduos manifestando cada fenofase constitui o índice de atividade destes indivíduos no mês (Bencke *et al.* 2002).

Para obtenção dos dados semi-quantitativos utilizamos o índice de intensidade de Fournier (Fournier 1974), o qual categoriza a magnitude dos eventos fenológicos em uma escala variando de 0 a 4, sendo 0 ausência da fenofase, 1 a presença da fenofase com intensidade de 1-25%, 2 a presença da fenofase variando de 26-50%, 3 a presença da fenofase variando de 51-75% e 4 a presença da fenofase variando de 76-100%. Assim, para cada indivíduo obteve-se no mês correspondente um valor de intensidade de Fournier. Este valor é somado ao dado dos outros indivíduos e então dividido pelo valor máximo possível, o valor obtido é transformado em um valor percentual e constitui o índice de intensidade de Fournier para o mês (Fournier 1974; Lopes e Buzato 2005).

Os fatores abióticos mensais (precipitação total mensal e temperatura média) do período de observação obtidos na Estação Climatológica de Torres (29° 20'S; 49° 44'W; Altitude 30,6m) foram correlacionados com o índice de atividade do mês para cada fenofase, através da análise de correlação de Spearman, visto que os dados não apresentavam distribuição normal. Analisamos também a semelhança existente entre precipitação total mensal e temperatura média do período de observações (setembro de 2006 a agosto de 2007) com as normais climatológicas entre os anos de 1961 e 1990 através da correlação de Pearson.

Para cada indivíduo observado medimos o diâmetro à altura do peito (DAP), a 1,3 m de altura, para cálculo da área basal e estimamos a sua altura, a fim de verificar a influência destas variáveis na manifestação da maturidade sexual pela presença de pelo menos uma das fenofases acompanhadas, para isso realizamos o teste de Regressão logística. Utilizamos para as análises o programa estatístico R.

Resultados

A presença de botões florais foi verificada entre os meses de janeiro e março, tendo seu maior índice de atividade no mês de fevereiro, 31% de atividade (Fig. 4), apresentando um índice maior de intensidade de Fournier neste mês (Fig. 5). Já a presença de flor foi

observada somente nos meses de fevereiro e março (Fig. 4), sendo seu índice de intensidade de Fournier superior no mês de fevereiro (Fig. 5).

A fenofase botão floral apresentou correlação significativa com as variáveis de temperatura e precipitação (Tab.1), já a floração não teve correlação com a precipitação somente com a temperatura.

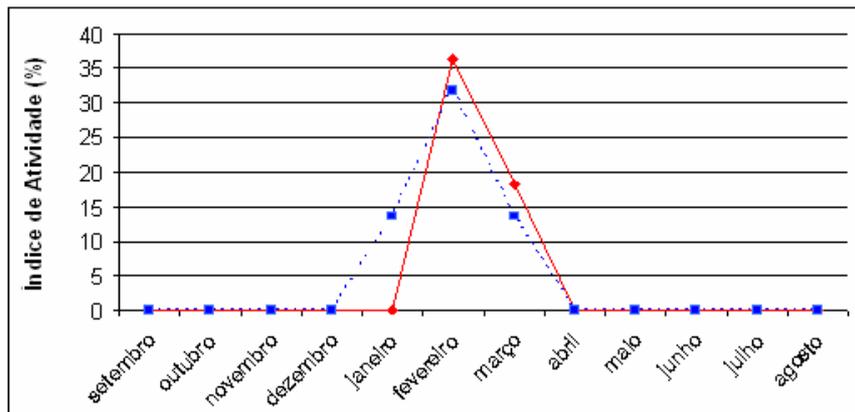


Figura 4. Índice de atividade para as fenofases de flor (—) e botão floral (---) para *O.odorifera*, em Dom Pedro de Alcântara

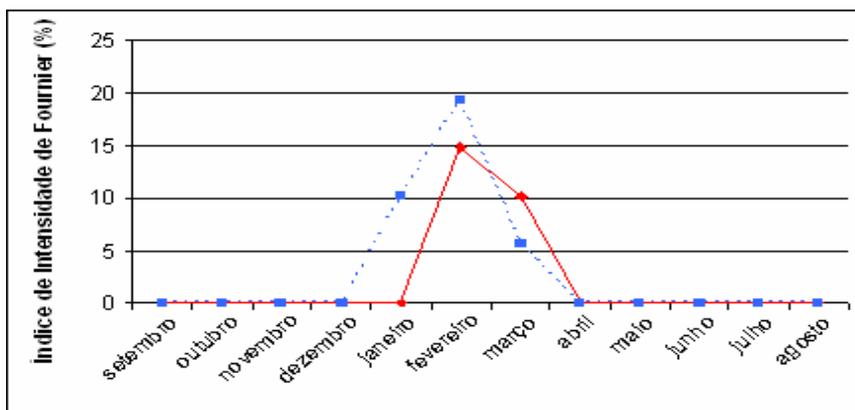


Figura 5. Índice de intensidade de Fournier (%) para as fenofases de flor (—) e botão floral (---), para *O.odorifera*, em Dom Pedro de Alcântara

Tabela 1. Correlação de Spermam entre as fenofases de *O.odorifera*, em Dom Pedro de Alcântara e as variáveis de temperatura média e precipitação total mensal entre os períodos de setembro de 2006 a agosto de 2007 registradas na estação climatológica de Torres.

Atividade Fenológica	Variável Climática	r	P
Botão Floral	Temperatura	0,745	0,005
	Precipitação	0,731	0,006
Flor	Temperatura	0,639	0,025
	Precipitação	0,51	0,089
Fruto Imaturo Pequeno	Temperatura	0,084	0,793
	Precipitação	-0,01	0,974
Fruto Imaturo Grande	Temperatura	-0,373	0,231
	Precipitação	-0,007	0,981
Fruto Maduro	Temperatura	-0,838	0,0006
	Precipitação	-0,250	0,432

A presença de fruto imaturo pequeno ocorreu em praticamente todos os meses das observações exceto no mês de março, ocorrendo uma atividade pronunciada em dois momentos entre os meses de outubro e fevereiro e entre os meses de abril e agosto (Fig.6). O Índice de intensidade de Fournier acompanhou a mesma tendência (Fig.7) e foi superior aos índices apresentados para as fenofases de botão floral e flor.

Quanto a fenofase fruto imaturo grande observamos apenas uma fase predominante entre os meses de abril e agosto (Fig.6), sendo que seu índice de intensidade de Fournier foi inferior ao apresentado na fenofase de fruto imaturo pequeno (Fig.7). Nenhuma destas fenofases apresentou correlação significativa com a temperatura ou precipitação (Tab.1).

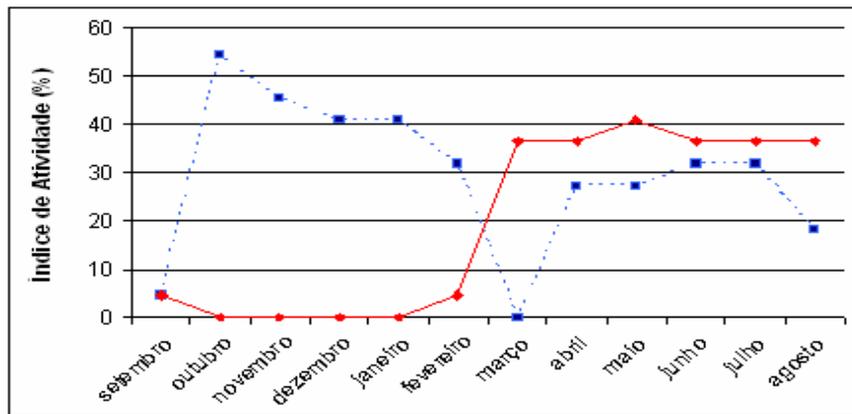


Figura 6. Índice de Atividade para as fenofases de Fruto Imaturo Pequeno (---) e Fruto Imaturo Grande (—), para *O.odorifera*, em Dom Pedro de Alcântara

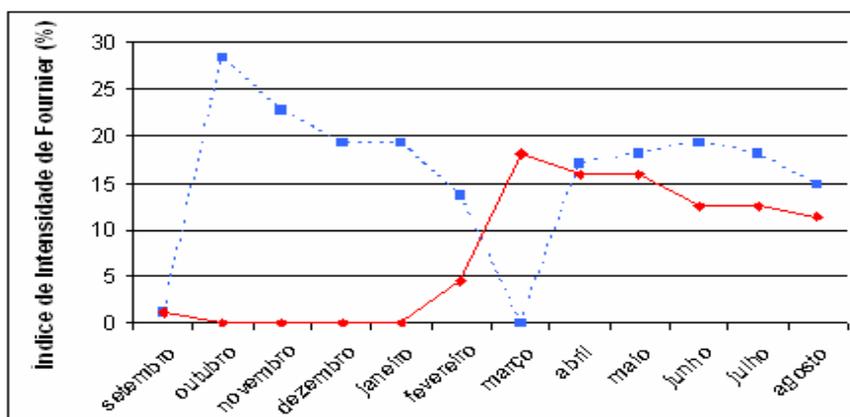


Figura 7. Índice de intensidade de Fournier (%) para as fenofases de Fruto Imaturo Grande (—) e Fruto Imaturo Pequeno (---), para *O.odorifera*, em Dom Pedro de Alcântara

A fenofase de fruto maduro apareceu entre os meses de junho e setembro (Fig.8), apresentando uma redução considerável em seu índice de atividade em comparação com as outras fenofases permanecendo próximos aos 10%. O índice de intensidade de Fournier também foi diminuído (Fig.9) em comparação com as outras fenofases. Esta fenofase apresentou correlação significativa negativa para a variável temperatura (Tab.1).

A presença de cúpulas nos ramos correspondeu aos meses fruto maduro, assim desde o aparecimento de frutos maduros houve a observação de cúpulas sem o fruto (Fig.8). Seu índice de intensidade de Fournier demonstrou forte aumento para o mês de setembro (Fig.9).

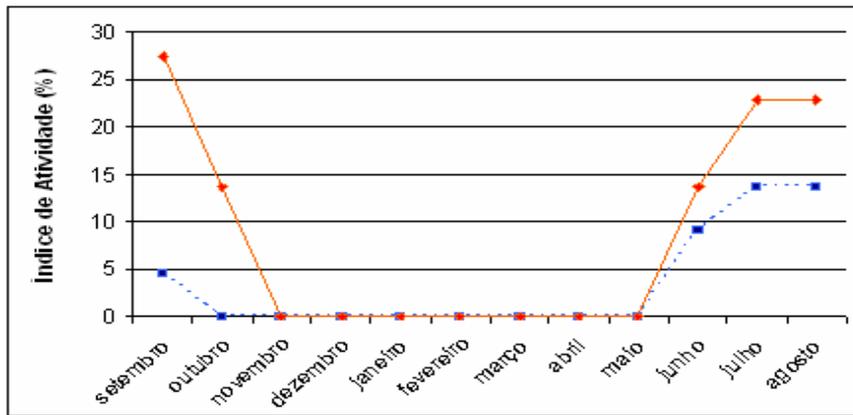


Figura 8. Índice de atividade para fenofase fruto maduro (---) e somente cúpula (—), para *O.odorifera*, em Dom Pedro de Alcântara

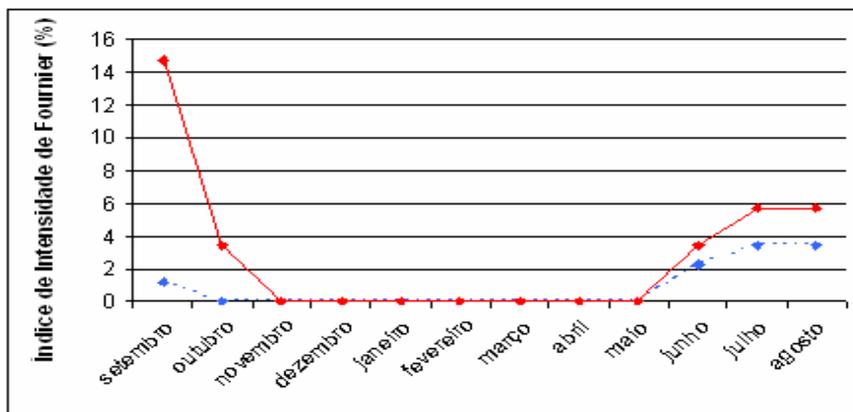


Figura 9. Índice de intensidade de Fournier (%) para as fenofases de Somente cúpula (—) e Fruto maduro (---), para *O.odorifera*, em Dom Pedro de Alcântara

Considerando os meses onde foi observada a presença de botões florais (janeiro, fevereiro e março) verificamos que 31,8 % dos indivíduos manifestaram a fenofase, para presença de flor verificamos em 36,6% dos indivíduos. Ao longo do período de frutos maduros (junho, julho, agosto e setembro) 27% dos indivíduos observados manifestaram essa fenofase. De todos os indivíduos que apresentaram fruto imaturo pequeno entre os meses de outubro a fevereiro 41,6% tiveram frutos maduros entre os meses de junho a agosto.

Durante o período de observações (setembro de 2006 a agosto de 2007) os meses com menores precipitações foram junho, setembro, outubro e dezembro (Fig.10), diferentemente dos meses apresentados pelas normais climatológicas (Fig.2) abril, maio, junho. A

comparação da precipitação entre esses dois períodos mostrou uma baixa correlação ($r = 0,16$), o que mostra uma diferença para os dados neste aspecto entre os meses de observações e as normais climatológicas.

Já a comparação entre a temperatura média do período de observações com as normais climatológicas demonstrou uma forte semelhança ($r = 0,97$, $p < 0,01$), os dois períodos apresentando a média anual de 19°C .

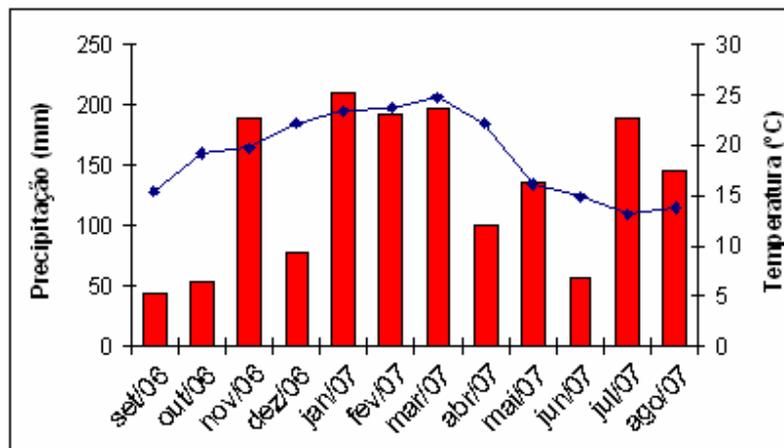


Figura 10. Distribuição da precipitação e temperaturas durante o período de estudo (setembro/2006 a agosto/2007) no município de Torres.

A altura estimada dos indivíduos variou entre 7 e 16 m e a área basal entre 42 cm^2 e 928 cm^2 . A análise de regressão logística demonstrou a inexistência de associação entre essas variáveis e à maturidade sexual dos indivíduos para este ano de estudo.

Discussão

A integração dos dois métodos de avaliação (índice de atividade e índice de intensidade de Fournier) demonstrou a geração de dados complementares. Os gráficos dos dois métodos apresentaram comportamentos semelhantes, porém auxiliaram na interpretação de maneira diferenciada. Eça-Neves *et al.* (2004) e Bencke *et al.* (2002) defendem o uso conjunto dos dois métodos de avaliação, pois fornecem informações distintas.

O período das fenofases de botão floral e flor abrangeram os meses de janeiro a março, o que foi encontrado também por Rossoni (2003) para a espécie em observações fenológicas com comunidades na mesma área de estudo, entretanto encontrou também esta fenofase para o mês de agosto. A autora constatou um pico de atividade maior de floração da comunidade arbórea para os meses de outubro a janeiro.

Spina *et al.* (2001) em estudo em Campinas, São Paulo, encontraram para *Ocotea lancifolia* a floração nos meses de fevereiro e março, já Marques e Oliveira (2004), em estudo no município de Paranaguá, Paraná, encontraram para *Ocotea pulchella* Mart. a ocorrência de flores no período entre dezembro a março. Mikich e Silva (2001), realizando estudo no terceiro planalto paranaense, encontraram para *Ocotea sylvestris* a presença de flores nos meses de janeiro, fevereiro e março. Andreis *et al.* (2005) em estudo na Floresta Estacional encontraram para *Ocotea puberula* floração entre os meses de agosto a outubro. Assim, apesar dos lugares serem distintos os gêneros apresentaram algumas semelhanças quanto ao período fenológico, exceto para *Ocotea puberula*.

Comparando-se o gráfico do índice de atividade das fenofases de botão floral e flor com o gráfico de fruto imaturo pequeno observamos para este último dois momentos: outubro a fevereiro e abril a agosto, sendo que para o período de outubro a fevereiro não se evidenciou a presença pretérita de botão floral e flor como visto anteriormente aos meses de abril e agosto. Essa não constatação pode ser em decorrência da presença efêmera das fenofases de botão floral e flor levando em conta nossa periodicidade de avaliação. Isso foi observado por Dias e Oliveira-Filho (1996) em *Miconia pepericarpa*, que apresentou pequena porcentagem de indivíduos floridos em comparação com a porcentagem de botões florais, concluíram que poderia ter havido perda de registro de fenômenos rápidos em

decorrência do espaçamento das observações. Costa *et al.* (1992) não aconselham o uso de intervalos longos pelo risco de não serem observados eventos que ocorrem em curto espaço de tempo. Contudo Rossoni (2003) evidenciou para a espécie a fenofase de flor em agosto o que pode confirmar a possível ocorrência de dois eventos de floração: uma entre os meses de janeiro a março e outra entre agosto e setembro.

A existência de correlação significativa entre temperatura e precipitação com a fenofase de botão floral, e da temperatura com a floração, pode evidenciar fatores influenciadores para início do evento de reprodução da espécie. Talora e Morellato (2000) em estudo com comunidades em Ubatuba encontraram uma correlação significativa positiva entre a fenofase de botão floral e a temperatura. Para Morellato *et al.* (2000) a temperatura parece ser um importante fator relacionado com a floração e produção de folhas novas para as árvores da Floresta Atlântica. Dias e Oliveira-Filho (1996) realizando estudo em Lavras, Minas Gerais, observaram o surgimento da floração em algumas espécies relacionada à precipitação. Já Marques e Oliveira (2004) encontraram para algumas espécies uma correlação mais significativa entre a floração e o fotoperíodo.

A correlação negativa entre a temperatura média e a fenofase de fruto maduro, demonstra a existência de dispersão para a espécie nos meses mais frios, fato registrado também para araucária (Paise *et al.* 2005) e por Talora e Morrelato (2000) para uma comunidade em Ubatuba. Alguns autores (Longhi 1995; Carvalho 1994; Rizzini 1991; Sanchotene 1985) que descreveram a fenologia de *Ocotea odorifera* apresentam diferenças quanto aos meses da presença de frutos maduros, o que reforça a necessidade de estudos regionais para geração de dados mais pormenorizados (Mantovani *et al.* 2003).

A ocorrência de frutos imaturos (pequenos e grandes) ocorreu em todos os meses avaliados, havendo a sobreposição das duas fases de desenvolvimento. Os frutos maduros ocorreram nos meses de junho, julho, agosto e setembro. Rossoni (2003) evidenciou para a espécie a presença de frutos verdes nos meses de janeiro e fevereiro e de frutos maduros nos meses de junho, julho e outubro.

Houve uma sobreposição entre as fenofases de fruto maduro e frutos imaturos (pequenos e grandes) o que pode salientar a característica de padrão de floração subanual de florescimento como destacado por Rossoni (2003). Essa sobreposição foi encontrada por

Mantovani *et al.* (2000) para *Euterpe edulis* que apresentou cerca de seis meses a disponibilidade de frutos maduros. Fato observado também por Nunes *et al.* (2005) em estudo com *Guazuma ulmifolia* em Floresta Estacional em Minas Gerais, ocorrendo sobreposição das fenofases de enfolhamento, floração e amadurecimento dos frutos.

Verificamos uma significativa diminuição nos índices de intensidade de Fournier (Fig.7) no decorrer das fases de desenvolvimento de frutos imaturos pequenos para frutos imaturos grandes e frutos maduros. Além de um pequeno índice de mudança da fenofase (41,6%) de fruto imaturo pequeno, dos meses de outubro a fevereiro, para fruto maduro nos meses de junho a agosto, e um pequeno índice de indivíduos apresentando frutos maduros (27%) Isso pode demonstrar a perda da capacidade de dispersão da espécie durante o desenvolvimento de seus frutos, que tiveram duração de oito meses até o aparecimento dos primeiros frutos maduros no mês de junho, o que é corroborado no trabalho de Santa-Catarina *et al.* (2001) que relatam o longo período para o desenvolvimento dos frutos de *Ocotea odorifera* até alcançarem sua capacidade germinativa. Característica evidenciada por Inoue *et al.* (1992) relatando que a espécie raramente apresenta abundância de frutos, visto que no longo período de amadurecimento há sua queda precoce. Reitz *et al.* (1983) apontam que a espécie apresenta abundante floração nem sempre acompanhada de abundante frutificação, salientando a perda de fertilidade ao longo do desenvolvimento, o que talvez ocorra pela própria dificuldade de polinizadores, podendo haver o aumento da competição por esses agentes em ambientes fragmentados (Ferraz *et al.* 1999), sendo essas associações pouco estudadas (Spina *et al.* 2001).

Além disso, verificamos em campo alguns frutos imaturos com a presença de orifícios, possivelmente ocasionados pela predação de larvas de insetos (Fig.11), o que diminui ainda mais a existência de frutos maduros para germinação e regeneração da espécie. Isso foi constatado por Spironello *et al.* (2004) em *Aniba roseodora* Ducke na Amazônia que apresentou um alto índice de infestação de larvas de insetos, sendo que parte delas perdeu a capacidade de germinação, ocasionando aborto nas fases iniciais de desenvolvimento dos frutos.

Em trabalho realizado por Lopes e Buzato (2005) com *Psychotria suterella* Muell. Arg. constatou-se também a diminuição dos índices de intensidade de Fournier dos frutos

imaturos até chegaram aos estágio de fruto maduro, o que foi atribuído ao longo período necessário para seu desenvolvimento. Bencke *et al.* (2002) encontram um longo período para maturação dos frutos de *Guatteria australis* em Ubatuba, aparecendo indivíduos em floração e outros com frutos maduros da floração anterior. Mikich e Silva (2001) em estudo no Paraná com *Ocotea diospyrifolia*, *O. puberula*, *O. elegans* e *O. sylvestris* encontraram poucos meses em que havia abundância de frutos maduros.

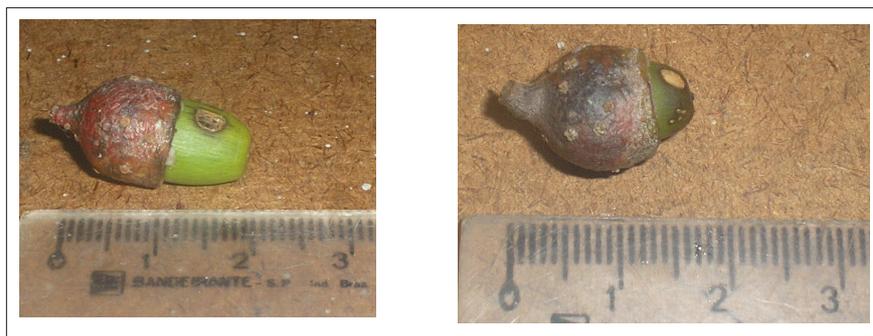


Figura 11. Aspecto de alguns frutos de *O.odorifera* encontrados na área de estudo, evidenciando a presença de orifícios.

Costa *et al.* (1992) conduzindo observações em Nova Friburgo, Rio de Janeiro, encontraram para a maioria das espécies entre elas *Ocotea indecora* e *Ocotea porosa*, uma diminuição da quantidade de frutos ao longo do amadurecimento, encontrando-se poucos frutos maduros.

Logo que apareceram frutos maduros evidenciamos a ocorrência de cúpulas nos ramos dos indivíduos, o que sugere a existência de uma rápida dispersão assim que os frutos atingem o pleno desenvolvimento, o que talvez seja devido à necessidade de manutenção de alta umidade para a semente manter-se viável, visto que a espécie é considerada recalcitrante perdendo rapidamente seu potencial germinativo (Davide *et al.* 2003).

A diferença constatada entre a precipitação no ano de estudo e os valores das normais climatológicas atenta para a necessidade de aumento do esforço de observação para

caracterizar mais fielmente a fenologia da espécie, visto que um ano poderá representar eventos atípicos quanto às variáveis climáticas. Além disso, o estudo poderia ser ampliado para distintos locais com outras condições abióticas que podem determinar diferenças no período de manifestação das fenofases, fato registrado por Bencke *et al.* (2002) para *Guatteria australis* e *Didymopanax calvum* que apresentaram diferenças no período de floração entre floresta de restinga e a floresta de planície, também por Marques e Oliveira (2004) encontrando diferenças na comparação de espécies de dossel e sub-bosque, o que pode ocorrer na mesma espécie dependendo de sua altura com relação ao dossel da floresta.

A ausência de associação entre área basal e altura com a manifestação das fenofases reprodutivas pode ser devida à coleta de dados ter ocorrido em somente um ano, visto que a espécie pode apresentar um padrão supra-anual na reprodução, como sugerido por Inoue *et al.* (1992). Este fato foi observado por Magalhães *et al.* (1979) em *Aniba duckei*, visto que esta não floresceu durante sete anos, também por Dias e Oliveira-Filho. (1996) para *Amaioua guianensis* e *Copaifera lansdorffii* que apresentaram comportamento supra-anual.

Além disso, a inexistência de associação pode acontecer pela influência de outros fatores não avaliados neste estudo que interferem na manifestação das fenofases reprodutivas como o solo, declividade, altura do dossel, incidência luminosa, entre outras variáveis. Assim, as duas características avaliadas não foram suficientes para explicar a manifestação das fenofases.

Bibliografia:

Andreis, C.; Longhi, S.J.; Brun, E.J.; Wojciechowski, J.C.; Machado, A.A.; Vaccaro, S.; Cassal, C.Z. 2005. Estudo fenológico em três fases sucessionais de uma floresta Estacional Decidual no município de Santa Tereza, RS, Brasil. **Revista Árvore** 29 (1): 55-63

Auer, C.G.; Graça, M.E.C. 1995. Método para produção de mudas de canela-sassafrás a partir de mudas de regeneração natural. Embrapa Florestas. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, 30/31: 75-77

Bencke, C.S.C.; Morellato, P.C. 2002. Comparação de dois métodos de avaliação utilizados em estudos fenológicos de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasileira de Botânica** 25 (3): 269-275

Burger, M.I.; Ramos, R.A. 2007. Áreas importantes para conservação na planície costeira. In: Becker, F.G.; Ramos, R.A.; Moura, L.A. (Org.) Biodiversidade: região da lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul. Brasília: Distrito Federal, MMA

Carvalho, P.E.R. 1994. **Espécies florestais brasileiras : recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA

Costa, M.L.M.N.; Pereira, T.S.; Andrade, A.C.S. 1992. Fenologia de algumas espécies da Mata Atlântica, Reserva Ecológica de Macaé de Cima (Estudo Preliminar). **Revista do Instituto Florestal** 4:226-232

Crawley, M.J. 2005. **Statistics, an introduction using R**. John Wiley e Sons, Ltda

Davide, A.C.; Carvalho, L.R.; Carvalho, M.L.M.; Guimarães, R.M. 2003. Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais pertencentes à família Lauraceae quanto à capacidade de armazenamento. **Revista Cerne** 9 (1): 29-35

Dias, H.C.T.; Oliveira-Filho, A.T. 1996 Fenologia de quatro arbóreas de uma floresta estacional semidecídua montana em Lavras, MG. **Revista Cerne** 2 (1): 66-88

Ferraz, D.K.; Artes, R.; Mantovani, W.; Magalhães, L.M. 1999. Fenologia de árvores em fragmento de Mata em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 59 (2): 305-317

Fisch, S.T.V.; Nogueira Jr, L.R.; Mantovani, W. 2000. Fenologia reprodutiva do *Euterpe edulis* Mart. na Reserva Ecológica do Trabiju (Pindamonhangaba - SP) . **Revista Biociências** 6 (2): 31-37

Fournier, 1974 Um método quantitativo para la medición de características fenológicas em árboles. **Turrialba** 24 (4)

Fournier, L.A.; Charpantier, C. 1975 El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de las árboles tropicales. **Turrialba**.25 (1)

IBGE. 1986. **Folha SH.22.Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e SH. 22 Lagoa Mirim**. Rio de Janeiro. IBGE, Levantamento de Recursos Naturais, v.33

Inoue, M.K.; Roderjan, C.V.; Kuniyoshi, Y.S. 1984. **Projeto Madeira do Paraná**. Curitiba: FUPEF-UFPR

Janzen, 1980. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo: E.P.U.

Longhi,R.A.1995. **Livro das Árvores e Arvoretas do Sul**. Porto Alegre: L&pm

Lopes, L.E.; Buzato, S. 2005 Biologia reprodutiva de *Psychotria suterella* Muell. Arg.(Rubiaceae) e a abordagem de escalas ecológicas para a fenologia de floração e frutificação. **Revista Brasileira de Botânica** 28 (4): 785-795

Mantovani, A.; Morrelato, P. 2000. Fenologia da floração. Frutificação, mudança foliar e aspectos da biologia floral. **Sellowia** 49-52: 23-38

Mantovani, A.; Morrelato, P.; Reis, M.S.dos 2004. Fenologia reprodutiva e produção de sementes em *Araucaria angustifolia* (Bert.)O. Kuntze. **Revista Brasileira de Botânica** 27 (4): 787-796

Mantovani, M.; Ruschel, A.R.; Reis, M.S.; Pulchaski, A.; Nodari, R.O. 2003 Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta atlântica. **Revista Árvore** 27 (4):.451-458

Marques, M.C.M.;Oliveira, P.E.A.M. 2004. Fenologia de espécies do dossel e do sub-bosque de duas Florestas de Restinga na Ilha do Mel, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 27 (4): 713-723

Mikich, S.B.; Silva, S.M. 2001. Composição Florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brassilica** 15(1): 89-113

Moreno, J.A. 1961. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Governo do Estado do Rio Grande do Sul, Secretaria da Agricultura.

Morrelato, L.P.C. 1992. Sazonalidade e dinâmica de ecossistemas florestais na Serra do Japi. In: Morrelato, L.P.C. (Org.) **História Natural da Serra do Japi, ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp

Morellato, L.P.C.; Talora, D.C.; Takahasi, A.; Bencke, C.C.; Romera, E.C.; Zipparro, V.B. 2000. Phenology of Atlantic Rain Forest Trees: A Comparative Study. **Biotropica** 32(4b): 811–823

MMA, 2000. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas,

Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG.

Newstrom, L.E.; Frankie, G.W.; Baker, H.G. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica** 26 (6): 141-159

Nunes, C.C. 2001. Estudo Fitossociológico e análise foliar de um remanescente de Mata Atlântica em Dom Pedro de Alcântara, RS. Porto Alegre: UFRGS, dissertação de mestrado.

Nunes, Y.R.F.; Fagundes, M.; Santos, R.M.; Domingues, E.B.S.; Almeida, H.S.; Gonzaga, A.P.D. 2005. Atividades fenológicas de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) em uma floresta estacional decidual no norte de Minas Gerais. **Lundiana** 6(2):99-105

Paise, G.; Vieira, E.M. 2005. Produção de frutos e distribuição espacial de angiospermas com frutos zoocóricos em uma Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 28 (3): 615-625

Reitz, R.; Klein, R.M.; Reis, A. 1978. **Projeto Madeira de Santa Catarina**. Itajaí: Herbario Barbosa Rodrigues

Rossoni, M.G. 2003. Fenologia de espécies arbóreas e arbustivas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Município de Dom Pedro de Alcântara, RS – Brasil. Porto Alegre: UFRGS, dissertação de doutorado.

Sanchotene, M. do C. 1985. **Frutíferas Úteis à Fauna na Arborização Urbana**. Porto Alegre: Feplan

Silva, C.B.M.C.; Santo, D.L. 2007. Fenologia Reprodutiva de *Melocactus conoideus* Buin. & Bred.: Espécie Endêmica do Município de Vitória da Conquista, Bahia – Brasil. **Revista Brasileira de Biociências** 5 (2):1095-1097

Spina, A.P.; Ferreira, W.M.; Filho, H.F.L. 2001. Floração, Frutificação e Síndromes de dispersão de uma comunidade de floresta de brejo na região de Campinas (SP). **Acta Botanica Brasilica** 15(3): 349-368

Streck, E.V. 2008. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2 ed. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar

Sun, C.; Kaplin, B.A.; Kristensen, K.A.; Munyaligoga, V.; Mvukiyumawami, J.; Kajondo, K.K.; Moermond, C. 1996. Tree phenology in a Tropical Montane Forest in Rwanda. **Biotropica** 28(4): 657-667

Talora, D.C.; Morellato, P.C. 2000. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 23(1): 13-26

Vieira, R.F. 1999. Conservation of medicinal and aromatic plants in Brazil. p. 152–159. In: J. Janick (ed.), **Perspectives on new crops and new uses**. ASHS Press, Alexandria, VA.

Estrutura populacional de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer - Lauraceae) em um fragmento no Litoral Norte do Rio Grande do Sul

Introdução

Entre as prioridades de estudos em florestas tropicais está a busca do conhecimento de populações vegetais especialmente de trabalhos envolvendo demografia e genética, a fim de manejar espécies individualmente ou monitorar impactos na comunidade (Reis *et al.* 1994). Para Fantini *et al.* (1992) estudos relacionando demografia, regeneração e crescimento dos indivíduos de uma população auxiliam no entendimento da floresta, fornecendo informações importantes para o manejo de espécies.

Kageyama (1987) aponta a carência de informações sobre a ecologia de espécies dos ambientes tropicais, defendendo a necessidade de realização de estudos básicos para o entendimento dos ecossistemas e elaboração de ações para conservação *in situ*. Laxalde (2001) refere-se que abordagem populacional em ecologia vegetal é incipiente no Brasil, sendo que estudos populacionais auxiliariam na compreensão da dinâmica das florestas.

Outros autores referem-se à importância do conhecimento de estrutura e dinâmica das populações como requisito para a conservação e manejo sustentável das florestas (Caladato *et al.* 2002; Nascimento *et al.* 2001; Bernacci *et al.* 2006).

A estrutura de uma população é dinâmica no tempo, apresentando oscilações em decorrência de eventos como nascimentos, mortes, recrutamento, crescimento, sendo estes regulados por fatores abióticos e bióticos (Ricklefs 1996; Mariot *et al.* 2007; Canalez *et al.* 2006). Assim, a permanência de uma população depende de sua capacidade de auto-regeneração frente a esses fatores (Dorneles e Negrelle 2000). Sendo o passado e o presente influenciadores das características etárias, espaciais e genéticas das populações (Hutchings 1997).

Carvalho (1994) relata que *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer apresenta dispersão irregular, em determinadas áreas constituindo densos povoamentos e em outras áreas sendo rara. A espécie tem seu limite sul de distribuição no Rio Grande do Sul e parece ter suas populações mais restritas do que nos estados do Paraná e Santa Catarina, onde ocorre na

Floresta Ombrófila Densa e na Floresta Ombrófila Mista (Reitz *et al.* 1978; Inoue *et al.* 1984).

Estudos fitossociológicos, onde se registrou a espécie, realizados no nordeste do Rio Grande do Sul, em Morrinhos do Sul (Jarenkow 1994), Maquiné (Brack 2002) e Dom Pedro de Alcântara (Nunes 2001) revelaram uma pequena densidade de indivíduos acima de 5 cm de diâmetro à altura do peito (DAP).

Assim, pretendemos verificar a estrutura populacional e o padrão de distribuição espacial de *O.odorifera* em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, no município de Dom Pedro de Alcântara, buscando contribuir para caracterização da espécie.

Material e métodos

Área de Estudo - O estudo foi realizado no município de Dom Pedro de Alcântara, na região fisiográfica do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas de cerca de 15 ha (Fig.1). Este remanescente é indicado em alguns trabalhos como área importante para conservação no estado (Burger e Ramos 2007; MMA, 2000).



Figura 1. Área de estudo no município de Dom Pedro de Alcântara, Rio Grande do Sul, Brasil.

O clima da região segundo a classificação climática de Köppen é enquadrado como Cfa, sendo categorizado como subtropical úmido. Apresenta uma temperatura média anual de 19°C e precipitação média de 1385 mm/ano (Fig.2). Segundo Moreno (1961) as chuvas na região são bem distribuídas em todos os meses, sendo raros os eventos de geada.

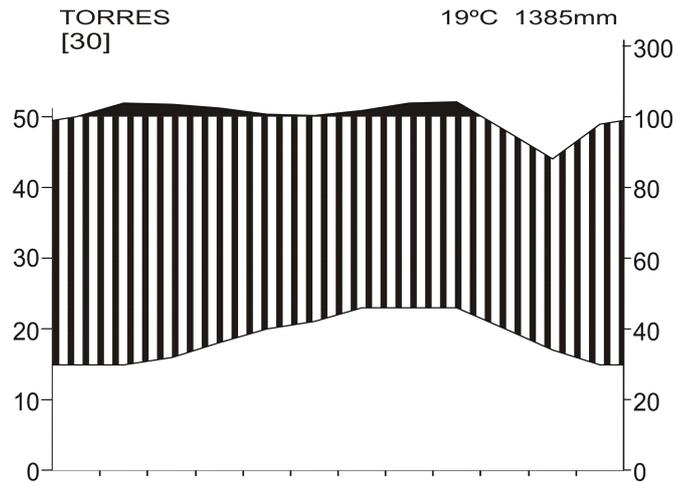


Figura 2. Normais climatológicas entre os anos de 1961-1990 na Estação Climatológica de Torres.

Os sedimentos encontrados nestas Florestas de Terras Baixas são de origem fluvial, marinha e lacustre. Os solos são classificados como argissolo em locais bem drenados e glei nos locais mal drenados (Streck 2008).

A floresta tem um dossel de cerca de 17 metros, apresentando alguns indivíduos emergentes com até 25 metros. A fisionomia é caracterizada pela predominância de espécies como juçara (*Euterpe edulis* Mart.), cincho (*Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger, Lajouw e Boer), baguaçu (*Magnolia ovata* (A.St-Hil.) Spreng), canjerana (*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart), maria-mole (*Guappira opposita* (Vell.) Reitz), figueira-de-folha-miúda (*Ficus cestrifolia* Schott) (Nunes 2001; IBGE 1986).

Metodologia - A amostragem dos indivíduos de *Ocotea odorifera* foi realizada em 30 unidades amostrais de 10X20 m em porção da floresta com dossel de cerca de 20 metros, totalizando 0,6 ha de área amostrada.

Todos os indivíduos encontrados foram registrados anotando-se sua altura total e seu diâmetro à altura do peito (DAP), quando presente. Buscamos com isso avaliar a distribuição dos estádios de desenvolvimento dos indivíduos na população. Estimamos a densidade total por área da população e também para cada estágio de desenvolvimento.

A análise do grau de distribuição dos indivíduos de *O. odorifera* foi feita através do índice de dispersão de Morisita (Id), conforme usado por Krebs (1989):

$$Id = n \frac{[\sum x^2 - \sum x]}{[(\sum x)^2 - \sum x]}$$

O Id pode ser igual a 1, sugerindo que a distribuição seja aleatória, Id > 2 caso a distribuição seja agrupada e Id < 1 caso a distribuição seja regular. A significância do Id foi testada pelo χ^2 (qui-quadrado), conforme Krebs (1989).

Resultados e Discussão

A densidade total encontrada foi de 33 ind/ha, sendo de 11,6 ind/ha quando considerados somente os indivíduos com DAP. Este valor decaiu para 1,6 ind/ha quando calculado apenas para aqueles acima de 5cm de diâmetro, similar ao encontrado para espécie em levantamentos fitossociológicos no estado do Rio Grande do Sul que variaram de 1 à 4 quatro indivíduos por ha (Jarenkow 1994; Brack 2002; Nunes 2001). Netto *et al.* (2007), estudando *O.odorifera* em alguns fragmentos de floresta no primeiro planalto paranaense, encontraram uma média de cerca de 13 ind/ha, entretanto os fragmentos variaram de nenhum a cerca de 25 ind/ha com DAP ≥ 10 cm.

Foram encontrados 20 indivíduos de *O. odorifera* distribuídos em diferentes tamanhos, categorizados conforme suas classes de diâmetro (fig.3). Entre os indivíduos com DAP houve o predomínio daqueles com até 5 cm, não sendo registrados indivíduos com diâmetro entre as classes 5,1 e 25 cm, ocorrendo um único indivíduo com mais de 5cm de diâmetro (28,01 cm de DAP). Os indivíduos sem DAP representaram 65% do total. Reis (1995) usando dados coletados por Veloso *et al.* (1957), em cinco locais no Vale do Itajaí-Mirim, Santa Catarina, local em que é citada como mais abundante em toda sua distribuição (Reitz,

1978) verificou uma média de cerca de 100 ind/ha em todas as classes de tamanho da espécie, com predomínio da classe de até 3,2 cm de DAP, que foi de 58,6 ind/ha.

Caldato *et al.* (1999) estudando *Ocotea porosa* na Floresta Ombrófila Mista em Caçador, Santa Catarina, encontraram uma densidade total de 39,5 ind/ha. Para os indivíduos acima de 2 m de altura a densidade foi de 16 ind/ha, havendo a predominância de indivíduos juvenis (até 2 m de altura) com cerca de 19,8 ind/ha. Para *O. puberula*, Caldato *et al.* (2003), encontraram em floresta secundária na Província de Misiones, Argentina, a predominância de plântulas (DAP < 10cm), ocorrendo o oposto na floresta primária onde estas não ocorriam.

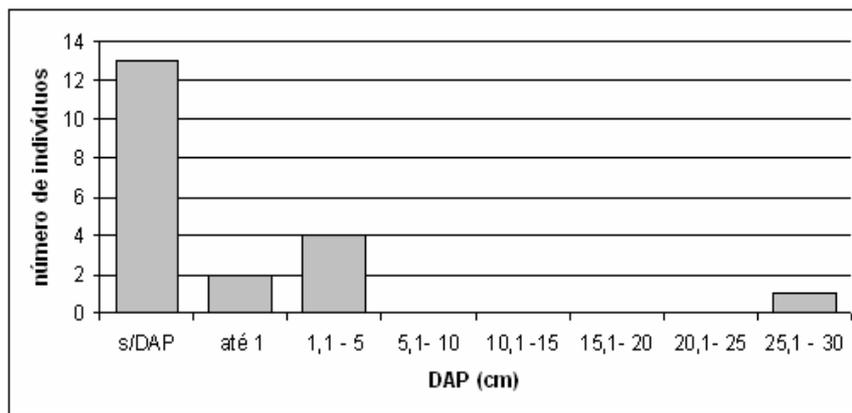


Figura 3. Distribuição dos indivíduos de *Ocotea odorifera* entre as classes diamétricas, em Dom Pedro de Alcântara

A distribuição dos indivíduos em classes de altura (Fig.4) mostrou a predominância da categoria entre 0,10 e 1 m (55%). Comportamento semelhante foi registrado por Cetnarski (2004) que verificou um predomínio de indivíduos da regeneração até a altura de 0,4m. Caldato *et al.* (1999) encontraram uma predominância de indivíduos de *O. porosa* nos estádios que classificaram como juvenis (até 2m de altura) com 50,3% da população amostrada.

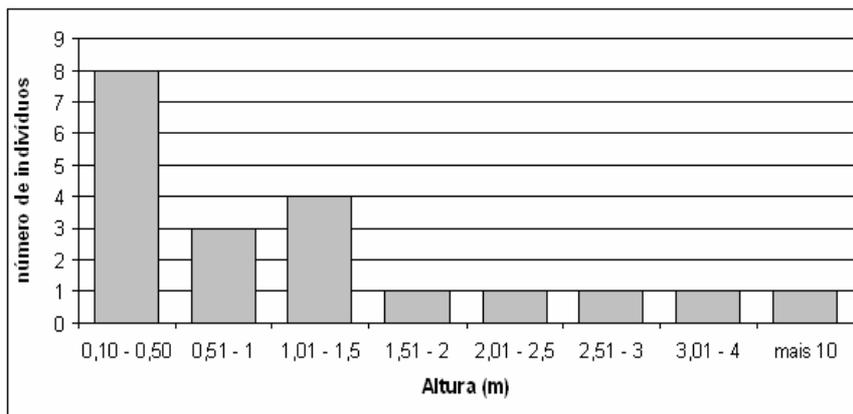


Figura 4. Distribuição dos indivíduos de *Ocotea odorifera* entre as classes de altura.

Assim, a espécie apresentou a predominância de indivíduos pequenos (sem DAP, com altura até 0,5m), oriundos provavelmente de recente evento reprodutivo. Houve uma pequena ocorrência de indivíduos nas outras classes de tamanho e destes possivelmente um apenas tenha atingido a maturidade sexual.

A aparente carência de indivíduos nestas coortes pode ocorrer devido à pequena área de amostragem deste estudo para representar a população da espécie, fato ressaltado por Clark *et al.* (1987) que consideram uma dificuldade estudos demográficos com espécies raras. Outro fator possível é a existência de um aumento das taxas de mortalidade em determinada fase do desenvolvimento, os chamados “gargalos” para a população (Harper 1981 apud Reis *et al.* 1996) fato evidenciado pelos autores com *Euterpe edulis*.

Outra suposição é a necessidade de condições apropriadas para o crescimento dos indivíduos menores, mais abundantes na população, para atingir as outras classes de tamanho. Clark *et al.* (1987) sugerem a existência de pulsos de crescimento no qual os indivíduos estacionam em determinada fase do desenvolvimento, esperando condições favoráveis para crescerem. Leite *et al.* (1992) estudando regeneração em *Copaifera langsdorfii* verificaram um hiato de indivíduos em determinada altura o que relacionaram as exigências de luz naquele estágio de tamanho como necessária para o crescimento. Antonini *et al.* (2004) realizando estudo em Ilha Grande, Rio de Janeiro, com *Miconia prasina* verificaram em uma população a predominância de indivíduos com pequeno DAP e a ausência de indivíduos com DAP acima de 10cm em floresta em estágio avançado.

Silva *et al.* (1999) efetuando estudo em São Carlos, São Paulo, observaram para *Vochysia tucanorum* diversas interrupções nas classes diamétricas da população, o que remeteram às características da espécie, como: frutificação irregular, baixa capacidade germinativa, competição inter/ intra-específica ou mesmo o corte de alguns indivíduos. Neste mesmo estudo, encontraram para *O. pulchella* uma predominância dos indivíduos com pequeno DAP, diversas ausências em algumas classes e somente alguns indivíduos maiores isolados, creditaram este fato à dificuldade de estabelecimento de adultos na área.

Conte *et al.* (2000) relacionaram as diferenças de recrutamento para *E.edulis* à variação anual na disponibilidade de frutos. Além disso, verificaram uma elevada taxa de mortalidade em determinada fase do desenvolvimento da espécie.

Laxalde (2001) realizando estudos nos municípios de Ilhota e Luis Alves, Santa Catarina, observou lacunas em classes de tamanho em uma população de *Hieronyma alchorneoides*, o que relacionou a própria estratégia de regeneração da espécie que é infrequente pela imprevisibilidade de condições do ambiente. Não relacionou os dados encontrados a um desequilíbrio da população.

Algumas das considerações apresentadas por Silva *et al.* (1999) e por Conte *et al.* (2000) correspondem aos enquadramentos de Piña-Rodrigues *et al.* (1990) apud Reis *et al.* (1994) para a categoria sucessional das espécies climácicas, entre eles a produção irregular de sementes entre os anos, plântulas intolerantes à luz intensa e indivíduos adultos dependentes de maior claridade. Diversos autores consideram *O. odorifera* como climácica (Reitz *et al.* 1988; Carvalho 1994; Longhi 1995), assim alguns destes fatores podem ter determinado a estrutura da população encontrada no local de estudo. Para Ricklefs (1996) a estrutura etária da população é um reflexo da dinâmica de uma população no tempo passado, que podem ser afetados pelos fatores apresentados.

Os indivíduos de *O.odorifera* ocorreram na minoria das parcelas amostradas (fig.5), sendo 4 indivíduos o máximo encontrado por parcela. O índice de distribuição espacial de Morisita foi de 2,21 considerando todas as classes de tamanho ($\chi^2= 52$, $p< 0,01$), indicando uma distribuição agrupada (fig.6). Para a classe de indivíduos sem DAP o Id foi de 3,46 ($\chi^2= 52$, $p< 0,01$), para os indivíduos com DAP foi de 4,28 ($\chi^2= 48$, $p< 0,05$), caracterizando uma distribuição agrupada.

Cetnarski (2004) encontrou um padrão de distribuição agregada para a regeneração natural da espécie, percebeu também uma predominância destes a distância de 4,01 a 6 m da provável planta mãe. Fato não observado por nós, visto que o suposto único indivíduo reprodutivo foi encontrado sozinho em sua parcela.

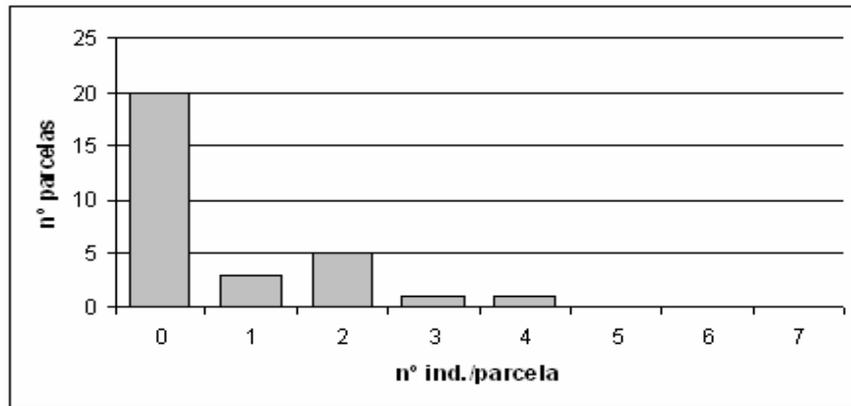


Figura 5. Número de indivíduos de *O. odorifera* por parcela encontrados em Dom Pedro de Alcântara

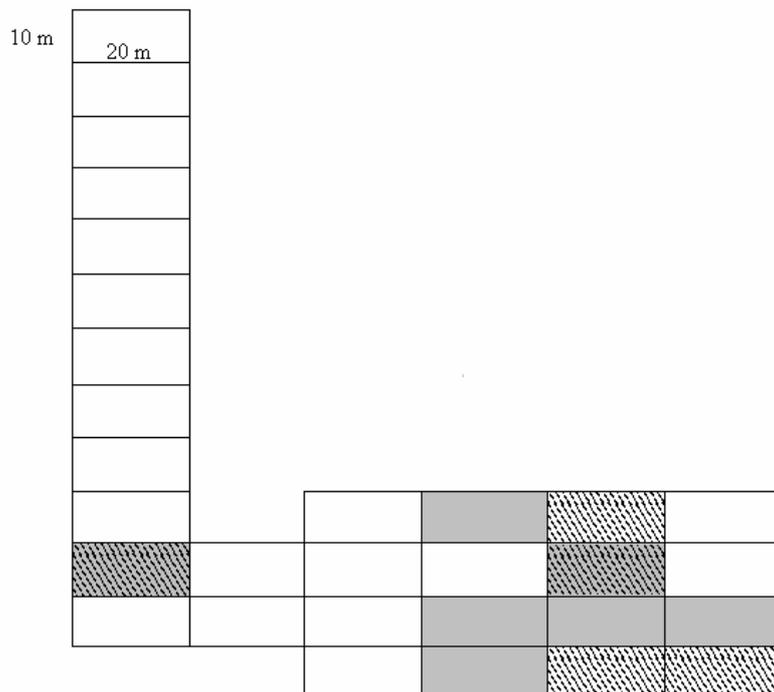


Figura 6. Croqui das parcelas de estudo em Dom Pedro de Alcântara, apresentando em cinza aquelas onde ocorreram indivíduos de *O. odorifera* sem DAP, em hachurado aquelas onde ocorreram indivíduos com DAP.

Caldato *et al.* (2003) verificaram para *O. puberula* o padrão de distribuição agregado em todas as fases de tamanho tanto na floresta secundária como na primária. Canalez *et al.* (2006) encontraram para diversas espécies de Lauraceae (*Nectandra grandiflora*, *O. puberula*, *O. porosa*, *Cinnamomum vesiculosum*, *Persea pyrifolia*) na Floresta Ombrófila Mista, no Paraná, a existência de agregação para os indivíduos arbóreos. Marques e Joly (2000) observaram isso para *Calophyllum brasiliense* em mata higrófila em São Paulo.

Nascimento *et al.* (2001) realizando levantamento em 1 ha de um comunidade de Floresta, de indivíduos com $DAP \geq 10$ cm, em Nova Prata, Rio Grande do Sul, enquadraram as espécies com menos de 1 ind/ha como apresentando distribuição aleatória. Fato que ocorria no presente trabalho, visto que foi encontrado apenas um indivíduo com essa categoria de DAP.

Os estudos para entendimento da estrutura populacional e distribuição espacial da espécie necessitarão serem ampliados, comparados com outras florestas em diferentes fases de sucessão e históricos de perturbação. Laxalde (2001) observou diferenças na estrutura e distribuição de populações de *Alchornea triplinervia* em floresta primária e secundária.

Para a compreensão das características e estratégias das populações de *O.odorifera* o detalhamento dos prováveis fatores abióticos (condições edáficas, umidade, luz, topografia) e bióticos (herbivoria, competição) determinantes na sua história de vida precisam ser avaliados (Mello 1998), fato corroborado por Miranda-Melo *et al.* (2007) que verificaram para *Xylopia aromatica* e *Roupala montana* variações maiores em um mesmo fragmento de vegetação do que entre diferentes fragmentos, sugerindo a ação determinante de fatores ambientais. Marques e Joly (2000) encontraram para duas populações de *Calophyllum brasiliense* diferenças quanto à densidade, porém estrutura populacional foi semelhante, o que responsabilizaram às condições físicas e biológicas dos locais.

Além disso, colaborará para o conhecimento da espécie a execução de estudos envolvendo dinâmica populacional durante um período de tempo, o que auxiliará muito na compreensão dos fatores responsáveis pelo recrutamento, crescimento e mortalidade de indivíduos dos de *O.odorifera*.

Bibliografia

Antonini, R.D.; Nunes-Freitas, A.F. 2004. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Miconia prasina* D.C. (Melastomataceae) em duas áreas de Floresta Atlântica na Ilha Grande, RJ, sudeste do Brasil. **Acta Botanica Brasílica** 18(3): 671-676

Bernacci, L.C.; Martins, F.R.; Santos, F.A.M. 2006. Dinâmica populacional da palmeira nativa jerivá, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, em um fragmento florestal no sudeste do Brasil: Artigo em Hypertexto. **O Agrônômico**, v. 58, p. 31-33, 2006. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2006_3/jeriva/Index.htm>. Acesso em: 23/10/2008

Brack, P. 2002. Estudo fitossociológico e aspectos fitogeográficos em duas áreas de floresta Atlântica em encosta no Rio Grande do Sul. Universidade Federal de São Carlos: tese de doutorado.

Burger, M.I.; Ramos, R.A. 2007. Áreas importantes para conservação na planície costeira. In: Becker, F.G.; Ramos, R.A.; Moura, L.A. (Org.) Biodiversidade: região da lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul. Brasília: Distrito Federal, MMA

Caldato, S.L.; Vera, N.; Donagh, P.M. 2002. Estructura poblacional de *Ocotea puberula* em um bosque secundário e primário de la selava mixta misionera. **Ciência Florestal** 13 (1): 25-32

Caldato, S.L.; Longhi, S.J.; Floss, P.A. 1999. Estrutura populacional de *Ocotea porosa* (Lauraceae) em uma Floresta Ombrófila Mista, em Caçador, SC. **Ciência Florestal** 9(1):89-101

Canalez, G.G.; Corte, A.P.D.; Sanquetta, C.R.; Berni, D.M. 2006. Dinâmica da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktzer e *Ilex paraguariensis* St. Hil. em duas florestas de Araucária no estado do Paraná, Brasil. **Ambiência** 2(1): 9-22

Canalez, G.G.; Corte, A.P.D ; Sanquetta, C.R.2006. Dinâmica da estrutura da comunidade da Lauraceas no período de 1995-2004 em uma Floresta de Araucária no Sul do Estado do Paraná, Brasil.BRASIL. **Ciência Florestal** 16 (4): 357-367

Carvalho, P.E.R. 1994. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasilia: EMBRAPA

Cetnarski Filho, R. 2003. Regeneração natural de *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (canela-sassafrás) em uma Floresta Ombrófila Mista, no estado do Paraná. UFPR: dissertação de mestrado.

Cetnarski Filho, R. 2004 Regeneração natural de *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (canela-sassafrás). **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais** 2(3):61-68

Dorneles, L.P.P.; Negrelle, R.R.B. 2000. Aspectos da regeneração natural de espécies arbóreas da Floresta Atlântica. **Lheringia, série botânica** 53: 85-100

Hutchings, M.J. 1997. The structure of plant populations. In: Crawley, M.J. (ed.). **Plant ecology** Blackwell Science, Oxford, p.325-358.

Inoue, M.K.; Roderjan, C.V.; Kuniyoshi, Y.S. 1984. **Projeto Madeira do Paraná**. Curitiba: FUPEF-UFPR

Jarenkow, J.A. 1994. Estudo fitossociológico comparativo entre duas áreas com mata de encosta no Rio Grande do Sul. Universidade Federal de São Carlos: tese de doutorado

Krebs, C.J. 1989. **Ecological methodology**. New York, Library of Congress

Laxalde, M.U.G. 2001. Aspectos demográficos de duas espécies arbóreas de Euphorbiaceae na Floresta Atlântica no sul do Brasil. UFRGS: dissertação de mestrado.

Leite, A.M.C.; Salomão, A.N. 1987. Estrutura populacional de regenerantes de copaíba (*Copaifera langsdorfii* Desf.) em mata ciliar do Distrito Federal. **Acta Botanica Brasílica** 6(1): 123-134

Longhi, R.A. 1995. **Livro das Árvores e Arvoretas do Sul**. Porto Alegre: L&pm

Marques, M.C.M.; Joly, C.A. 2000. Estrutura e dinâmica de uma população de *Calophyllum brasiliense* Camb. Em floresta higrófila do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 23(1):107-112

Mariot, A.; Odorizzi, J.; Nascimento, J.V.; Reis, M.S. 2007. Uso e conservação de *Piper cernuum* Vell. (Piperaceae) na Mata Atlântica: II. Estrutura demográfica e potencial de manejo em floresta primária e secundária. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais** 9(1):13-20

Mello, M.A. 1998. Estrutura populacional do palmitreiro (*Euterpe edulis* Martius), em fragmentos da Floresta Ombrófila Densa no nordeste do Rio Grande do Sul. UFRGS: Departamento de Ecologia, dissertação de mestrado.

Miranda-Mello, A.A.; Martins, F.R.; Santos, F.A.M. 2007. Estrutura populacional de *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. e de *Roupala montana* Aubl. Em fragmentos de Cerrado no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** 30(3): 501-507

Nascimento, A.R.T.; Longhi, S.J.; Brena, E.A. 2001. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal** 11 (1): 105-119

Nunes, C.C. 2001. Estudo fitossociológico e análise foliar de um remanescente de Mata Atlântica em Dom Pedro de Alcântara, RS. UFRGS: Departamento de Botânica, dissertação de mestrado.

Piña-Rodrigues, F.C.M.; Costa, L;G; Reis,A. 1990. Estratégias para estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. **Congresso Florestal Brasileiro** 6:676-684

Reis, A; Kageyama, P.Y.; Reis, M.S.R.; Fantini, A. 1996. Demografia de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana, em Blumenau Sc. **Sellowia** 45-48: 14-15

Reis, M.S.1995. Manejo sustentado de plantas medicinais em ecossistemas tropicais. In: Di Stasi, L.C. **Plantas medicinais: a arte e a ciência, um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: Ed. Universidade Estadual Paulista

Reis, A.; Reis, M.S.; Fantini, A.C. 1994 Sustentabilidade das florestas tropicais: uma utopia? In: Natureza, produção e sustentabilidade. **Ciência e Ambiente** 9: 29-38

Reitz, R. 1988. **Projeto madeira do Rio Grande do Sul : estudo da matéria prima:levantamento das especies florestais nativas com possibilidades de incremento e desenvolvimento**. Porto Alegre: Sudesul, 525 p

Reitz,R; Klein, R.M.;Reis,A.1978. **Projeto Madeira de Santa Catarina**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues

Ricklefs, A.1996. **A economia da Natureza**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabra Koogan

Silva, D.W.; Soares, J.J.1999. Estrutura etária das principais populações arbóreas em uma área de cerradão na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. **Revista de Ciências Exatas e Naturais** 1(1): 57-65

Streck, E.V. 2008. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2 ed.Porto Alegre: Emater/RS-Ascar

Veloso, H.P.; Klein, M.R. 1957. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do Sul do Brasil. I. As comunidades do município de Brusque, Estado de Santa Catarina. **Sellowia** 8: 81-235