

REGENERAÇÃO NATURAL DE *Ocotea odorifera* (VELL.) ROHWER (CANELA-SASSAFRÁS)

*Natural Regeneration of **Ocotea odorifera** (Vell.) Rohwer (Canela-sassafras)*

Ricardo Cetnarski Filho¹
Antônio Carlos Nogueira²

Resumo

A *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer, espécie da família Lauraceae, por possuir óleo essencial com elevados teores de safrol, de largo emprego em vários ramos da indústria, amplamente distribuída na Região Sul do Brasil, onde é conhecida como canela-sassafrás, foi explorada de forma intensiva e atualmente é citada em várias listas de espécies em via de extinção. O objetivo desta pesquisa foi fornecer dados sobre as características da regeneração natural da Canela-sassafrás. O trabalho foi desenvolvido no Município de Tijucas do Sul - PR, em um trecho primário alterado da Floresta Ombrófila Mista Montana, de propriedade da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Em dez parcelas circulares com 6 m de raio (113,1 m²), demarcadas a partir de uma árvore matriz central, todas as plantas de Canela-sassafrás de até 1,20 m de altura foram marcadas e suas alturas e posições registradas. Foram encontradas 289 plantas da regeneração natural nas dez parcelas (@ 0,25/m²), a maioria com menos de 20 cm de altura (54 %), com maior concentração fora da área de projeção da copa da árvore matriz central. A espécie apresentou um padrão de distribuição agregado.

Palavras-chave: *Ocotea odorifera*; Canela-sassafrás; Regeneração natural.

Abstract

The *Ocotea odorifera* (Vel.) Rohwer belongs to the Lauraceae family and because its high content of the essential oil – safrol, with several industrial uses, is widely distributed in Southern Brazil, where it receives the common name of Canela-sassafrás, it was intensively explored and now is mentioned in several Brazilian lists as a threatened species going to extinction. The objective of this research was to supply data about its natural regeneration characteristics and utilization of the natural regeneration to seedlings production of *Ocotea odorifera* (Vel.) Rohwer (Canela-sassafrás). The field work was carried out in Tijucas do Sul Municipality, Paraná State, in an altered primary space of the Montana Mixed Ombrophylous Forest, property of the Pontifical Catholic University of Paraná (PUCPR). In ten circular sampling units, with 6 m ray (113,1 m²), taking an adult tree of the species as reference in the center, where every specimen smaller than 1.20 m in height were marked and had its position and height registered. It was found 289 plants inside the 10 measured sample units (@ 0.25/m²), most with less than 20 cm of height (54 %), being the largest concentration in the area under the central matrix tree crown projection. The species presented a clustered pattern as its spatial distribution.

Keywords: *Ocotea odorife*; Canela-sassafrás; Natural regeneration.

¹ Eng. Agrônomo, Mestre em Engenharia Florestal. Rua Joinville, n.º 2777, CEP 83020-020. São José dos Pinhais - PR. ricardotche@hotmail.com

² M.Sc. Dr. Dep. de Ciências Florestais. Setor de Ciências Agrárias, UFPR.

Introdução

A canela-sassafrás, cientificamente, é denominada como *Ocotea odorifera* (Vell.) Rowher, pertencente à família *Lauraceae* (MARCHIORI, 1997). No Brasil, ocorre desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul (INOUE, RODERJAN E KUNYOSHI, 1984).

Os primeiros registros relativos à utilização das Lauraceae datam de 2.800 a.C., sendo originários da Grécia Antiga (MARQUES, 2001). Na indústria química, é de ampla utilização, pois Santos (1987) cita que desta canela se extrai um óleo precioso, denominado safrol, utilizado para vários fins, notadamente como fixador de perfume. Este valioso produto é obtido da destilação não só do tronco, mas também da casca, folhas e raízes. Segundo Inoue, Roderjan e Kuniyoshi (1984), o uso da madeira é muito difundido na confecção de peças artesanais.

O processo de exploração desenfreada fez com que muitas árvores de canela-sassafrás fossem completamente destruídas, levando à quase extinção da espécie, conforme recentes listas de plantas ameaçadas de extinção (CARVALHO, 1994; IBAMA, 2002; PARANÁ, 1995; RIO DE JANEIRO, 2000).

A madeira que fornece é de ampla utilização, sendo indicada para fabricação de móveis, marcenaria, em construção civil, como vigas, caibros, ripas, tacos e tábuas para assoalhos, portas trabalhadas, venezianas, painéis, paredes divisórias, rodapés, molduras, embalagens, caixotaria, esquadrias, caixilhos e embarcações (CARVALHO, 1994).

Vários autores afirmam que anualmente ocorre uma intensa floração, a qual nem sempre corresponde a uma abundante frutificação (REITZ; KLEIN; REIS, 1983; CARVALHO, 1994; INOUE, RODERJAN; KUNYOSHI, 1984).

É classificada como esciófila e, portanto, quando jovem, as plantas necessitam de sombra para crescerem (CARVALHO, 1994; REITZ; KLEIN; REIS, 1979). Afirmações de Carvalho (1994) indicam que a regeneração natural é satisfatória, em vários estratos, na floresta primitiva. Na floresta primária alterada encontram-se plantas jovens poupadas da extração ou brotações de tocos ou raízes. Não se constata regeneração na vegetação secundária. O autor não esclareceu se nas áreas de vegetação secundária havia plantas capazes de

fornecer sementes para a regeneração natural. Para Molinari (1989), o ataque por insetos e roedores que destroem as sementes são os principais problemas para a regeneração natural da espécie.

Para Seitz (1981), a regeneração natural reflete a própria capacidade da natureza em produzir grande quantidade de plantas jovens que, após a senilidade e morte das árvores adultas, formarão o novo povoamento florestal.

O objetivo deste trabalho foi gerar informações úteis aos programas de conservação da espécie, com objetivo de fornecer dados sobre a regeneração natural de maneira a se obter tecnologia adequada que permita a perpetuação e o desenvolvimento sustentável de *Ocotea odorifera*.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no Município de Tijucas do Sul, Estado do Paraná, distante 65 km de Curitiba, em uma remanescente da Floresta Ombrófila Mista Montana, em uma área de propriedade da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Segundo Ferreira (1996), o Município possui as seguintes coordenadas: 25°26' latitude sul, 49°10' longitude oeste W-GR, estando inserido no domínio climático de Köppen Cfb, definido como clima Subtropical úmido mesotérmico, de verões frescos e com ocorrência de geadas severas e freqüentes, não apresentando estação seca. A média das temperaturas dos meses mais quentes é inferior a 22°C, e a dos meses mais frios é inferior a 18°C.

Nessa área, foram selecionadas dez árvores, que demonstraram apresentar indícios de regeneração, no espaço ocupado por elas foi realizado o levantamento da regeneração natural, em um círculo com raio de seis metros em cada uma. Todas as plantas de *Ocotea odorifera*, possíveis de serem identificadas até 1,20 m de altura, foram numeradas e medidas. Para a obtenção da altura, foi usada uma fita métrica.

As plantas da regeneração natural também tiveram suas distâncias medidas em relação à árvore central, com uma fita métrica. Bem como seu ângulo (rumo), com o auxílio de uma bússola.

Foram realizadas medidas complementares nas parcelas, relativas à luminosidade e à camada de serrapilheira. Utilizando-se de um luxímetro, mediu-se a intensidade de luz de cada par-

cela e a camada de serrapilheira foi medida com uma régua comum. Ambas as medições foram feitas com quatro repetições em cada parcela e calculada a média. Também foi medida a área de projeção da copa das 10 árvores e, para tanto, mediu-se com uma trena a projeção da copa a cada 45° em relação à matriz, totalizando oito medições em cada parcela. A área de copa, em m², foi calculada com o auxílio do programa AutoCad R14.

A definição do grau de dispersão na área foi obtida a partir do Índice de Morisita (Id), sendo este índice pouco influenciado pelo tamanho das parcelas e apresentar excelentes qualidades na detecção do grau de dispersão (BARROS; MACHADO, 1984):

$$Id = \frac{n \cdot (\sum z^2 - N)}{N \cdot (N - 1)}$$

Onde:

Id: Índice de Morisita.

N: número total de indivíduos, contidos nas *n* subparcelas.

n: número total de subparcelas amostradas.

z²: quadrado do número de indivíduos por espécie por subparcela.

A dispersão dos indivíduos pode ser: agregada (Id>1), aleatória (Id=1) e uniforme (Id=0).

A significância do Índice de Morisita é identificada utilizando o teste de Qui-quadrado:

$$X^2 = \frac{n \cdot \sum z^2}{N} - N$$

O valor calculado do X² pode então ser comparado com o valor crítico apropriado com (n - 1) graus de liberdade e um nível de significância _ igual a 0,05 ou 0,01. Se o Índice de Morisita não diferir significativamente de 1, o padrão de distribuição de espécie é aleatório, isto é, se o valor do qui-quadrado calculado for menor que o valor crítico de 5% ou 1% de probabilidade a partir da amostra tabelado. Se o valor calculado for maior que o valor crítico, o padrão de distribuição é agregado ou uniforme.

Resultados

Parcelas - Matrizes

Foram encontradas nas dez parcelas observadas 289 indivíduos de *Ocotea odorifera* oriundas da regeneração natural. A parcela 1, com 94 indivíduos, foi a mais numerosa, e a parcela nove foi a que apresentou menos indivíduos, apenas 11 (tabela 1).

Obteve-se uma densidade média de 0,25 plantas/m² (2500 plantas/ha). A parcela de maior densidade teve 0,83 plantas/m², e a menor, com 0,09 plantas/m² (tabela 1). Estes valores são superiores aos encontrados por Santana (2000) de 0,19 plântulas/m² para *Aniba rosaeodora* Ducke (Pau-Rosa) no Município de Presidente Figueiredo - AM. Já Durigan (1992), estudando *Astronium graveolens* Jacq., em Linhares-ES, encontrou 11 plântulas/m².

As dez plantas adultas de *Ocotea odorifera* localizadas no centro de cada parcela apresentaram CAP médio de 0,83 m, o que não influenciou na regeneração natural de *Ocotea odorifera* (Tabela 1).

A camada média de serapilheira nas parcelas foi de 1,4 cm de espessura e também não demonstrou ter influência na regeneração natural de *Ocotea odorifera* (TABELA 1). Camadas espessas de serapilheira poderiam prejudicar a penetração das raízes no solo logo após o início da germinação da semente, fato este não observado neste trabalho.

A intensidade média de luz nas parcelas foi de 222,1 lux, apenas 0,4% da luz incidente fora da floresta (Tabela 1).

Vários fatores podem ter contribuído para a grande variação da quantidade de indivíduos nas parcelas. Na Tabela 1, observa-se que na parcela 1 a quantidade de luz também foi maior, o que possivelmente contribuiu para o sucesso no estabelecimento de novos indivíduos. Já a parcela 9, que teve o menor registro da regeneração, a intensidade de luz não foi a mais baixa, o que indica uma provável interferência de outros fatores, tais como: água, vegetação arbustiva, declividade, dispersão de sementes e predação por animais.

A elevada predação das sementes por animais roedores, adultos e larvas de insetos como coleópteros, himenópteros e lepidópteros, que são consumidores ou predadores de sementes, pode influenciar na distribuição espacial e na dinâmica populacional das espécies vegetais (Nascimento; Cor-teletti; Almeida, 1997), fatores estes que podem ter ocorrido pontualmente e influenciado na quantidade de indivíduos de *Ocotea odorifera* em algumas parcelas.

Tabela 1 - Número de plantas, camada de serapilheira (cm), intensidade de luz (lux) e CAP (m) em cada parcela.

Table 1 - Number of plants, serapilheira layer (cm), light intensity (lux) and CAP (m) in each portion.

| Parcela | N.º Plantas | Densidade (indivíduos/m ²) | Serapilheira (cm) | Luz (Lux) | CAP (m) |
|---------|-------------|--|-------------------|------------|-----------|
| 1 | 94 (01)* | 0,8311 | 1,37 (05) | 386,7 (01) | 0,58 (09) |
| 2 | 30 (03) | 0,2653 | 1,27 (07) | 326,7 (02) | 0,55 (10) |
| 3 | 22 (06) | 0,1945 | 0,80 (10) | 304,5 (03) | 1,35 (01) |
| 4 | 29 (04) | 0,2564 | 1,47 (04) | 239,2 (04) | 0,68 (07) |
| 5 | 24 (05) | 0,2122 | 1,32 (06) | 122,5 (10) | 0,84 (04) |
| 6 | 18 (07) | 0,1592 | 1,25 (08) | 149,5 (09) | 1,17 (02) |
| 7 | 14 (08) | 0,1238 | 1,20 (09) | 178,2 (06) | 0,95 (03) |
| 8 | 33 (02) | 0,2918 | 1,87 (01) | 183,5 (05) | 0,75 (05) |
| 9 | 11 (10) | 0,0973 | 1,75 (02) | 172,0 (07) | 0,71 (06) |
| 10 | 14 (09) | 0,1238 | 1,75 (02) | 157,5 (08) | 0,68 (07) |
| Média | 29 | 0,2555 | 1,40 | 222,0 | 0,83 |

CAP = Circunferência à altura do peito, * *Ranking* crescente de cada coluna em relação às parcelas.

O Índice de Morisita encontrado foi de 1,59 e o valor de qui-quadrado calculado foi maior que o tabelado (para α igual a 0,05 e 0,01). Desta forma, conclui-se que o valor do Índice de Morisita indica que o padrão de dispersão é significativamente diferente da aleatória, isto é, o padrão de dispersão é agregado, de conformidade com os resultados encontrados por Sidoruk Vidal (2000), na regeneração natural de *Ocotea odorifera* em uma Floresta Estacional Semidecidual localizada no Município de Cássia-MG. Este padrão de dispersão foi constatado também para *Ocotea puberula* Nees (Canela-guaicá) em todas as fases de sua vida (CALDOTO; VERA; DONAGH, 2003).

Segundo Odum (1988), os diferentes graus de agrupamento são característicos da estrutura interna da maioria das populações, em resposta às diferenças locais de hábitat, às mudanças diárias e estacionais de tempo e em resposta aos processos reprodutivos.

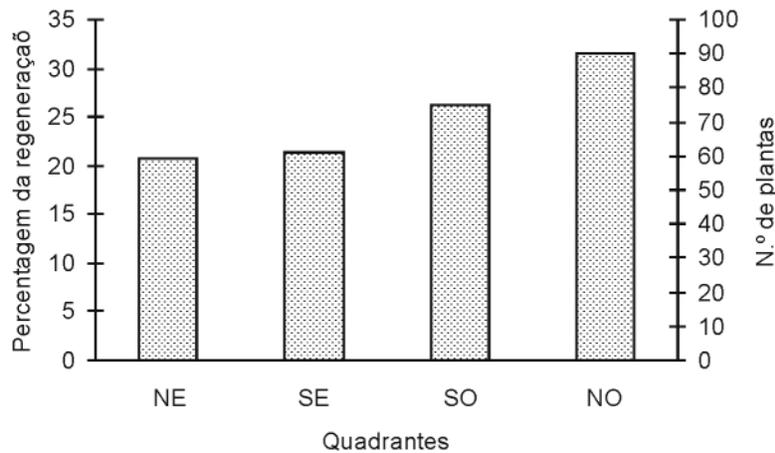
Para Nascimento, Carvalho e Leão (2002), existem três padrões básicos de distribuição dos indivíduos: aleatório, quando a posição de cada indivíduo é independente da posição de todos os outros; agregado ou agrupado, quando a tendência dos indivíduos é de ocorrerem em grupos, e a chance de ocorrência de um indivíduo aumenta pela presença de outro; e o regular ou uniforme, onde as plantas são mais igualmente espaçadas do que ocorre com o padrão aleatório.

O conhecimento do padrão de dispersão de cada espécie facilitará o planejamento dos sistemas de exploração, bem como servirá de importantes subsídios para futuros planos de manejo, proporcionando um avanço na solução dos problemas típicos das florestas tropicais (BARROS; MACHADO, 1984).

Quadrantes

Pela distribuição das 289 plantas encontradas no levantamento da regeneração natural de *Ocotea odorifera*, o quadrante Noroeste teve a maior concentração com 31% das plantas seguido pelo quadrante Sudoeste com 26%. Já os quadrantes Nordeste e Sudeste tiveram 21% cada (Figura 1). A não homogeneidade da regeneração nos quadrantes pode ter ocorrido devido à declividade, dada a possibilidade das sementes terem sido transportadas para outros quadrantes, ou até mesmo para fora da área do levantamento. Outro fator que pode ter contribuído para este resultado foi a área irregular de copa das árvores centrais, fato este devido à pressão de outras árvores existentes dentro da floresta. Santana (2000), estudando a distribuição espacial de *Aniba rosaedora* (Pau-Rosa), encontrou diferenças de até 38% entre os quadrantes.

Figura 1 - Distribuição média por quadrante da regeneração natural
 Figure 1 – Natural regeneration mean distribution per quadrant



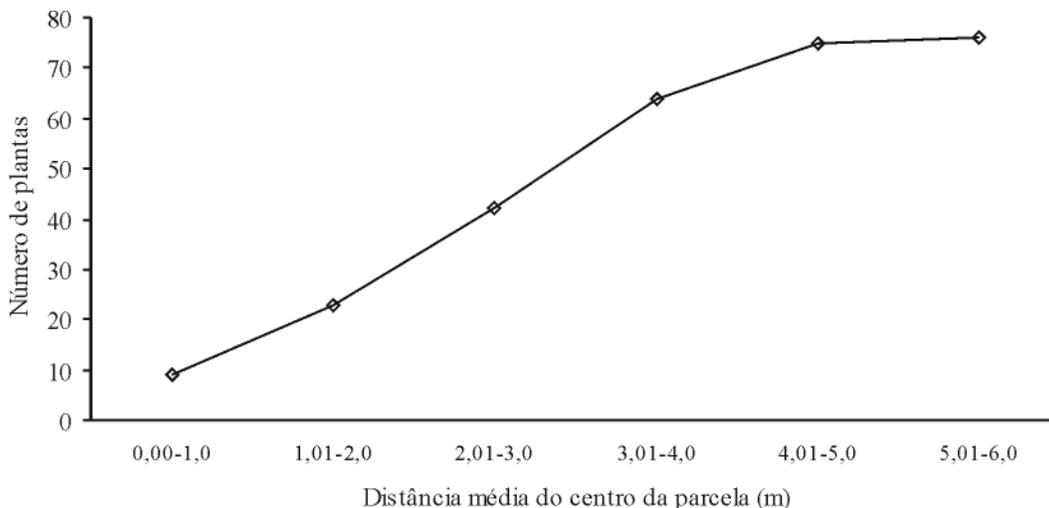
Distância da regeneração ao centro da parcela

Considerando que as parcelas levantadas eram circulares, com raio de 6 m, tendo ao centro uma planta adulta de *Ocotea odorifera*, a distribuição espacial da regeneração natural apresentou um acréscimo no número de plantas com o aumento da distância do centro da parcela (Figura 2). Tal fato possivelmente ocorreu devido às tentativas de dispersão da matriz, segundo Nascimento, Carvalho e Leão (2002), a dispersão das sementes faz parte do processo de reprodução das árvores e se caracteriza pelo transporte até um local adequado para o estabelecimento de

uma nova planta. Tendências semelhantes foram observadas por Nascimento, Corteletti e Almeida (1997) estudando *Astrocaryum aculeatum* G. F. W. Meyer (Tucumã).

Na Figura 2, observa-se que nos intervalos de distância compreendidos entre 4,01 – 5,00 e 5,01 – 6,00 m, não houve incremento no número absoluto de plantas, indicando que, provavelmente a partir destas distâncias, a dispersão das sementes não ocorre pela chuva de sementes. Da mesma forma, Santana (2000), estudando a regeneração natural de *Aniba rosaeodora* (Pau-Rosa), cita que houve acréscimos de indivíduos até à distância de 5 m, ocorrendo a partir daí uma redução gradual na população.

Figura 2 - Distância média da regeneração natural, em relação ao centro da parcela.
 Figure 2 - Natural regeneration mean distance from the plot center



A área de projeção da copa da planta adulta que estava no centro da parcela não teve influência na densidade de plantas na regeneração natural. A maioria dos indivíduos encontrados se estabeleceu fora da área de projeção, e apenas 35% estava sob a proteção da copa da árvore adulta (Tabela 2). Este padrão de distribuição da regeneração natural é concordante com Nascimento, Corteletti e Almeida (1997), os quais afirmam que o recrutamento de juvenis é expressivo fora da área de projeção da copa, indicando um possível efeito de escape de predação de sementes junto à planta matriz.

Os resultados encontrados neste trabalho não se enquadram no modelo proposto por Janzen (1980), quando afirma que, devido o reduzido número de animais, sementes de *Ocotea* (Lauraceae) nas florestas da América do Sul comumente não apresentam dispersão e a maioria das sementes acaba germinando embaixo da árvore-mãe. As sementes caídas no chão embaixo da planta-mãe provavelmente são sementes não dispersadas e, em certo sentido, representam um fracasso reprodutivo para a espécie, pois geralmente sofrem uma mortalidade extraordinariamente severa.

Tabela 2 - Área da projeção da copa (m²), indivíduos por parcela, indivíduos na projeção da copa e indivíduos fora da projeção da copa.

Table 2 - Crown projection area (m²), number of individuals for plot, individuals under the crown projection and individuals out of the crown projection.

| Parcela | Área da projeção da copa (m ²) | N.º indivíduos total | Indivíduos na projeção da copa (%) | Indivíduos fora da projeção da copa (%) |
|---------|--|----------------------|------------------------------------|---|
| 1 | 29,89 (07) * | 94 (01) | 15 | 85 |
| 2 | 20,89 (08) | 30 (03) | 27 | 73 |
| 3 | 67,37 (01) | 22 (06) | 50 | 50 |
| 4 | 38,39 (03) | 29 (04) | 41 | 59 |
| 5 | 34,03 (04) | 24 (05) | 46 | 54 |
| 6 | 29,96 (06) | 18 (07) | 28 | 72 |
| 7 | 31,33 (05) | 14 (08) | 43 | 57 |
| 8 | 17,79 (09) | 33 (02) | 15 | 85 |
| 9 | 46,19 (02) | 11 (10) | 73 | 27 |
| 10 | 11,55 (10) | 14 (09) | 14 | 86 |
| Média | 32,73 | 29 | 35 | 65 |

* *Ranking* crescente de cada coluna em relação às parcelas.

O maior sucesso no estabelecimento de plântulas com o aumento da distância da planta-mãe pode estar relacionado com a intensa predação das sementes, devido à ação de predadores, que concentram suas atividades nas imediações da matriz. Desse modo, somente as sementes depositadas a maiores distâncias teriam melhores chances de escapar à predação e iniciar seu crescimento. A ação desses predadores poderia também ter implicações na diversidade da comunidade, pois ao criar espaços desprovidos de indivíduos co-específicos nas proximidades da planta-mãe, forneceriam oportunidade de colonização a ou-

tras espécies (JANZEN, 1970). Desta maneira, pode-se concluir que as sementes de *Ocotea odorifera* estão tendo sucesso em seu mecanismo de dispersão e estão formando seu banco de plântulas e jovens distante da área de projeção da copa.

Altura

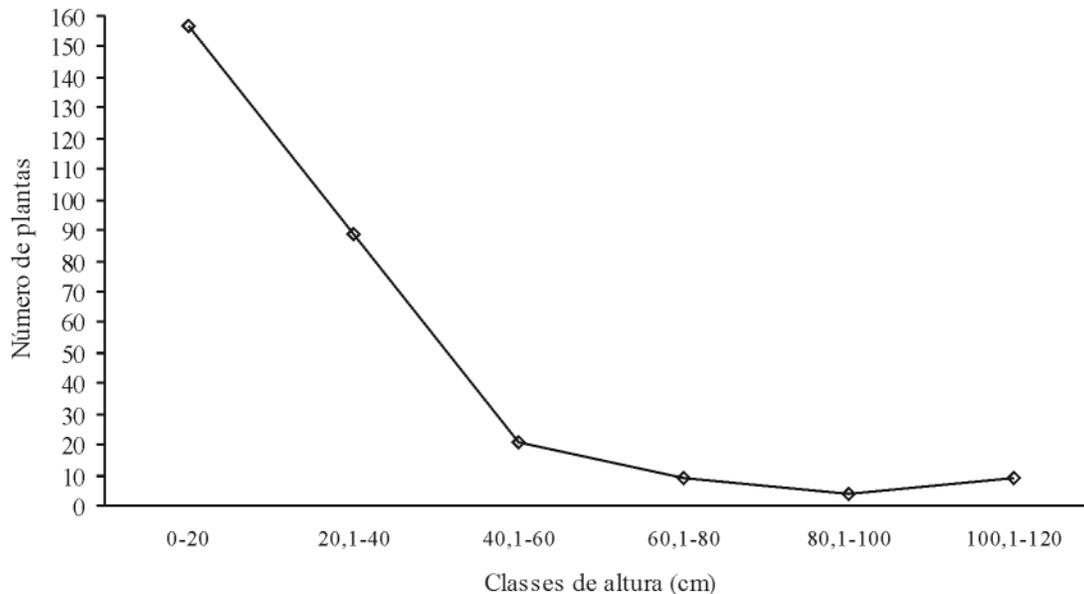
As plantas da regeneração natural encontradas durante a realização deste trabalho foram distribuídas em 6 classes de altura (FIGURA 3). Na distribuição, 54,32% das plantas eram menores de 20 cm de

altura. A classe entre 80,1 – 100 cm foi a que teve menos indivíduos (1%) e provavelmente seja esta a fase crítica na sobrevivência das mudas na floresta.

O expressivo número de indivíduos nas classes de 0 - 20 e 20,1 – 40 cm de altura, mostra um padrão de distribuição em forma de “J” invertido, cur-

va considerada característica de florestas naturais indicado na Figura 3 (NASCIMENTO; CORTELETTI; ALMEIDA, 1997; SIDORUK VIDAL, 2000). A mesma forma de distribuição foi encontrada por Caldoto, Longhi e Floss (1999) para a regeneração de *Ocotea porosa* (Imbuia).

Figura 3 - Distribuição média por classe de altura da regeneração natural
Figure 3 - Natural regeneration mean distribution in height classes



Sobre a distribuição em forma de “J” invertido, Odum (1988) cita que as populações possuem formas características para representar o seu aumento, podendo apresentar-se de duas maneiras básicas: a) forma de crescimento em “J” e b) a forma em “S”, ou sigmóide, as quais podem ser combinadas e/ou modificadas de várias maneiras, de acordo com particularidades dos diferentes organismos e do meio ambiente.

A redução de indivíduos de *Ocotea odorifera* com maiores alturas pode ter ocorrido devido à competição com outras espécies, por condições necessárias à sua sobrevivência e crescimento, principalmente por espaço físico, nutrientes e luminosidade. Deve ser ressaltado que a distribuição verificada no trabalho reflete um crescimento inicial relativamente sem restrições, até quando a população esgota algum fator essencial para sua sobrevivência, o que está de acordo com Odum (1988). Para Nascimento, Corteletti e Almeida (1997), o padrão de crescimento encontrado, “J” invertido, reflete um recrutamento regular, decrescendo com o aumento da amplitude em altura.

Considerações finais

Após a análise dos dados do levantamento da regeneração natural, os resultados permitiram a formulação das seguintes conclusões:

- a espécie foi classificada como sendo de dispersão agregada;
- a camada de serapilheira não teve influência na regeneração, porém a intensidade de luz sim;
- a distribuição da regeneração natural não apresenta relação com a forma e tamanho da projeção da copa;
- a distribuição da regeneração ocorre principalmente fora da área de projeção da copa da árvore matriz, ou seja, aumenta na medida que aumenta a distância do centro da parcela;
- 54% dos indivíduos encontrados na regeneração tinham menos de 20 cm de altura.

Agradecimentos

Os autores agradecem as contribuições dos Engenheiros Florestais Alexandre Bernardi Koehler e Ivan Crespo Silva, e também à Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), que gentilmente cedeu sua área florestal para este estudo.

Referências

- BARROS, P. L. C.; MACHADO, S. A. Aplicação de índices de dispersão em espécies de florestas tropicais da Amazônia Brasileira. Curitiba: **FUPEF-UFPR**, 1984. P. 42. (Série Científica, n. 1).
- CALDOTO, L. S.; LONGHI, S. J.; FLOSS, P. A. Estrutura populacional de *Ocotea porosa* (Lauraceae) em uma Floresta Ombrófila Mista, em Caçador (SC). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 89-101, 1999.
- CALDOTO, L. S.; VERA, N.; DONAGH, P. M. Estrutura poblacional de *Ocotea puberula* em um bosque secundário y primário de la selva mixta misionera. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 25-32, 2003.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies Florestais Brasileiras**. Curitiba: Embrapa, 1994. P. 640.
- DURIGAN, G. Distribuição espacial de plântulas de *Astronium graveolens* Jacq. (Anacardiaceae) em relação à árvore-mãe. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS: CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2., 1992, São Paulo. **Anais...**, São Paulo, SP: Unipress, 1992. v. 1. p. 207-211.
- FERREIRA, J. C. V. **O Paraná e seus municípios**. Maringá: Memória Brasileira, 1996. p. 728.
- IBAMA**. Lista oficial de flora ameaçada de extinção. **Disponível em:** <<http://www.ibama.gov.br>> **Acesso em: 30 set. 2002.**
- INOUE, M. T.; RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. **Projeto Madeira do Paraná**. Curitiba: FUPEF-UFPR, 1984. p. 260.
- JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **American Naturalist**, n. 104, p. 501-528, 1970.
- JANZEN, D. H. **Ecologia Vegetal nos Trópicos**. São Paulo, SP: EDUSP. p. 79, 1980.
- MARCHIORI, J. N. C. **Dendrologia das angiospermas: das magnoliáceas às flacurtiáceas**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1997. p. 271.
- MARQUES, C. A. Importância econômica da família Lauraceae Linal. **Revista Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, RJ: v. 8, n. 1, p. 159-206, 2001.
- MOLINARI, L. O. **A cultura do Sassafrás**. Pelotas, 1989. 116 f. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Pelotas, 1989.
- NASCIMENTO, A. R. T., CORTELETTI, J. M.; ALMEIDA, S. S. Distribuição espacial de sementes e juvenis de *Astrocaryum aculeatum* G. F. W. Meyer (Arecaceae) em floresta de terra firma. In: LISBOA, p. L. b., org. **Caxiuanã**. Belém, Museu Goeldi, 1997. p. 446.
- NASCIMENTO, N. A., CARVALHO, J. O. P., LEÃO, N. V. M. Distribuição espacial de espécies arbóreas relacionadas ao manejo de florestas naturais. **Revista Ciência Agrária**, Belém, n. 37, p. 1-20, 2002.
- ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia**. 4 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988. p. 927.
- PARANÁ. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995. p. 139.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Madeiras do Brasil**. Florianópolis: Lunardelli, 1979. p. 320.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, Itajaí n. 34 - 35, p. 525, 1983.
- RIO DE JANEIRO. **Espécies ameaçadas de extinção no município do Rio de Janeiro: flora e fauna**. Rio de Janeiro, RJ: SMMA, 2000. p. 68.
- SANTANA J. A. S. Distribuição espacial da regeneração natural de *Aniba rosaedora* Ducke (Pau-Rosa). **Revista Ciência Agrária**, Belém, n. 33, p. 37-45, 2000.
- SANTOS, E. **Nossas madeiras**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1987. p. 313.
- SEITZ, R. S. Obtenção de mudas de Regeneração Natural. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1, 1981, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1981. p. 151-157.
- SIDORUK VIDAL, M. A., **Análise biométrica da regeneração natural de algumas espécies em uma Floresta Estacional Semidecidual localizada no Município de Cássia-MG**. Curitiba, 2000. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2000.