

Avaliação do crescimento *Cedrela odorata* em plantio de enriquecimento realizado em clareiras de pós-exploração madeireira

Amanda Araújo Soares ¹; Talita Godinho Bezerra ²; Gustavo Schwartz ³; Rodrigo Geroni Mendes Nascimento ¹; Fabiano Emmert ¹

¹ Laboratório de Manejo e Mensuração dos Recursos Naturais / Universidade Federal Rural da Amazônia;

² Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais / Universidade Federal Rural da Amazônia;

³ Embrapa Amazônia Oriental

Resumo: Avaliou-se o crescimento de *Cedrela odorata* L. em plantio de enriquecimento de clareiras ocasionadas pela exploração florestal em Almeirim, Pará. Em 2007 foram plantados 126 indivíduos de *C. odorata* em 8 clareiras. Nas clareiras, níveis de incidência de luz foram atribuídos aos indivíduos, sendo eles: 1,5 (baixa incidência de luz lateral na planta); 2 (luz lateral); 2,5 (luz direta e lateral); e, 3 (alta incidência de luz direta e lateral). Nessas condições, o crescimento dos indivíduos foi avaliado pelas medições sucessivas do diâmetro à altura do peito nos anos de 2012, 2017 e 2018, que permitiram calcular o incremento periódico anual em diâmetro (IPA) em a área basal. O IPA entre 2012 e 2018 foi de 0,2852 cm.ano⁻¹, 0,4400 cm.ano⁻¹, 0,4942 cm.ano⁻¹ e 0,6178 cm.ano⁻¹, para os níveis luminosos de 1,5, 2, 2,5 e 3, respectivamente. A área basal em 2012 foi de 0,02665 m².ha⁻¹, em 2017 de 0,07724 m².ha⁻¹, e em 2018, 0,08892 m².ha⁻¹. *C. odorata* possuiu ótimo desempenho em áreas com alta incidência de luz, como as clareiras, e pode ser recomendada ao plantio de enriquecimento.

Palavras-chave: Silvicultura, Crescimento, Produção.

Evaluation of the growth of *Cedrela odorata* on enrichment planting at post-harvest gaps

Abstract: *Cedrela odorata* L. growth was evaluated in a clearing enrichment plantation caused by forest exploitation in Almeirim, Pará. In 2007 126 individuals of *C. odorata* were planted in 8 gaps. In the gaps, light incidence levels were attributed to the individuals, being: 1.5 (low incidence of lateral light in the plant); 2 (side light); 2.5 (direct and lateral light); and 3 (high incidence of direct and lateral light). Under these conditions, the individuals growth was evaluated by successive measurements of diameter at breast height in 2012, 2017 and 2018, which allowed the calculation of the periodic annual increment in diameter (PAI) in the basal area. The PAI between 2012 and 2018 was 0.2852 cm.year⁻¹, 0.4400 cm.year⁻¹, 0.4942 cm.year⁻¹ and 0.6178 cm.year⁻¹, for the light levels of 1, 5, 2, 2.5 and 3, respectively. The basal area in 2012 was 0.02665 m².ha⁻¹, by 2017 of 0.07724 m².ha⁻¹, and by 2018, 0.08892 m².ha⁻¹. *C. odorata* possessed excellent performance in areas with a high incidence of light, such as gaps, and may be recommended for planting

enrichment.

Key-words: Forestry, Growth, Production

1. INTRODUÇÃO

A produção sustentável em longo prazo de florestas tropicais degradadas pode ser alcançada por meio de tratamentos silviculturais (Schwartz et al., 2015). Dentre as alternativas viáveis destaca-se a aplicação do plantio de enriquecimento após a exploração visando aumentar o crescimento e diminuir a mortalidade de indivíduos de espécies comerciais. Na maioria dos casos, espécies florestais comerciais pioneiras são utilizadas para este tipo de tratamento silvicultural, devido ao seu crescimento rápido. Porém, no presente estudo, foram plantadas mudas de *Cedrela odorata* (Nogueira et al., 2015), espécie não pioneira que se beneficia de altas intensidades de luz (Swaine & Whitmore 1998).

C. odorata é uma espécie pertencente à família Meliaceae que em condições naturais pode atingir até 40 m de altura (Gargiullo et al., 2008). Possui alto valor de mercado devido às suas propriedades físicas, mecânicas e estéticas, chegando a competir com espécies nobres como o mogno (*Swietenia macrophylla*) e teca (*Tectona grandis*) (Cordova, 2018; Aguilar & Roque, 2018). Mediante isto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de *C. odorata* em plantio de enriquecimento em clareiras de pós-exploração madeireira, no vale do Jari, localizado no município de Almerim, Pará.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados no estudo foram provenientes do experimento de campo realizado sob o projeto “Clareiras como Motores do Rendimento, Conservação e Recuperação de Florestas Tropicais na Amazônia Oriental”, coordenado pela Embrapa Amazônia Oriental e Jari Florestal SA. A área de estudo localiza-se no vale do Jari, município de Almeirim (1° 9' S, 52° 38' W), Pará, Brasil. Na região, a precipitação média anual é de 2.200 mm e a temperatura média anual é de 26 °C. A vegetação caracteriza-se por floresta ombrófila densa de terra firme sobre latossolos amarelos (Azevedo, 2006).

O experimento de plantio de enriquecimento iniciou em 2007 quando foram plantados 129 indivíduos, entre mudas e plântulas, da espécie *C. Odorata* em oito clareiras, juntamente com outras quatro espécies que não fazem parte deste estudo. Neste tratamento, todas as mudas e plântulas da espécie foram plantadas em espaçamentos de 2,5 m x 2,5 m e conduzidas com tratamentos de liberação contra crescimento vegetativo competitivo e limpeza da área (Schwartz et

al., 2013). A posição da copa em relação a incidência de luz de cada indivíduo foi avaliada de acordo com o método de Clark & Clark (1992): 1,5 (baixa incidência de luz lateral na planta), 2 (luz lateral), 2,5 (luz direta e lateral) e 3 (alta incidência de luz direta e lateral). As análises realizadas no estudo foram de Incremento Periódico Anual (IPA) em diâmetro associado ao método Clark & Clark (1992) para avaliar o crescimento em diâmetro dos indivíduos de *C. odorata* em relação à incidência de luz dentro da clareira, entre os anos de 2012-2018. Também foi calculada a área basal (m^2/ha) nos anos de 2012, 2017 e 2018.

3. RESULTADOS

A figura 1 mostra os resultados das medições sucessivas com base no IPA em função dos níveis de luminosidade recebidos pelos indivíduos de *C. odorata*. Os resultados encontrados para nível 1,5 (um e meio) de incidência de luz foi de $0,2852 \text{ cm.ano}^{-1}$, para o nível 2 (dois) de $0,4400 \text{ cm.ano}^{-1}$, para 2,5 (dois e meio) de $0,4942 \text{ cm.ano}^{-1}$ e para nível 3 (três) de $0,6178 \text{ cm.ano}^{-1}$. Notou-se que o nível 3, com incidência de luz direta e lateral, apresentou maior valor de IPA. Os Níveis 2 e 2,5 obtiveram resultados próximos e médios e nível 1,5 obteve menor valor de incremento.

Figura 1. Incremento periódico anual (cm.ano^{-1}) em função dos níveis de luminosidade recebidos pelos indivíduos de *C. odorata*, entre os anos de 2012 e 2018, no vale do Jari, no município de Almerim, Pará.

Ao analisar a área basal entre os anos de 2012 e 2018, foi possível observar o parâmetro estimador da densidade do povoamento crescente. Em 2012, apresentou $0,02665 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$, decorrido cinco anos, em 2017 o *C. odorata* obteve $0,07724 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$, e no ano seguinte, em 2018, $0,08892 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ (figura 2).

Figura 2. Área basal ($\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$) de *C. odorata*, entre os anos de 2012 e 2018, no vale do Jari, município de Almerim, Pará.

4. DISCUSSÃO

A luminosidade auferida nas copas das árvores plantadas foi um grande motor de crescimento, estimulando o incremento na medida em que a luz foi interceptada diretamente pelas

folhas das copas, o que interfere na capacidade fotossintética, responsável pelo desenvolvimento e crescimento de árvores (Engel;Poggiani, 1990; Vatrax et al., 2016; Bezerra et al., 2018). Os resultados do presente estudo mostraram que os indivíduos de *C. odorata* completamente expostos à luz apresentaram maior crescimento em diâmetro do que os que recebiam apenas luz lateral. As médias (figura 1) encontradas foram semelhantes às de Vatrax et al. (2016) ao analisarem incremento em diâmetro de árvores sob diferentes níveis de exposição à luz solar em um trecho de floresta em Paragominas - PA. Bezerra et al. (2018) também obtiveram resultados semelhantes em áreas da Floresta Nacional do Tapajós em Belterra-PA, assim como Vidal et al. (2002) em uma florestal tropical sob regime de manejo na Amazônia Oriental e D'Oliveira & Braz (2006), na Amazônia Ocidental.

A incidência de luz também é um fator atenuante para o crescimento em área basal, embora neste estudo não tenha feito a relação direta entre a área basal e o fator luz (figura 2). Cunha et al. (2016) observou uma alta produtividade para indivíduos de *C. odorata* com copa em condições de luz total. Os mesmos autores ainda reiteraram que, quando a condição de luz muda para nenhuma luz direta ou difusa do sol na copa, uma árvore com um DAP de 30 cm precisará de aproximadamente 19 anos a mais para atingir 50 cm de DAP. Este atributo tem importante implicações na produção de madeira, o qual é o foco do experimento do presente estudo. Desta forma, Brienen & Zuidema (2006) enfatizam os benefícios técnicos e a viabilidade econômica da atividade de tratamentos silviculturais para melhorar o rendimento futuro da floresta. Cunha et al. (2016) ainda concluem que, sob condições ideais de luz, *C. odorata* exibe as maiores taxas de crescimento em área basal em comparação a *Amburana cearenses*, *Copaifera pauper* e *Swietenia macrophylla*.

5. CONCLUSÕES

- Os indivíduos arbóreos de *Cedrela odorata* plantados em clareiras sob plantio de enriquecimento, apresentaram crescente incremento periódico anual e área basal durante os anos analisados.
- *Cedrela odorata* se adaptou ao ambiente de clareiras, podendo ser indicada para plantios de enriquecimento de florestas pós-colheita de madeira.

6. REFERÊNCIAS

Aguilar PR, Roque RM. Properties of wood from 7-year-old *Cedrela odorata* trees of two different populations growing in agroforestry systems with *Theobroma cacao*. *Madera y bosques* 2018, 24 (1).

Azevedo, CP. Dinâmica de florestas submetidas a manejo na Amazônia Oriental: experimentação e simulação. [tese]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2006.

Brienen RJW, Zuidema PA. The use of tree rings in tropical forest management: Projecting timber yields of four Bolivian tree species. *Forest Ecology and Management* 2006, 226(3), 256-267.

Bezerra TG, Lima AOS, Araújo JTR, Santos MGS, Neves RLP, Moraes GC, Melo LO. Estrutura e dinâmica de uma área manejada na floresta nacional do tapajós. *Revista Agroecossistemas* 2018, 10 (2), 94-112.

Clark DA, Clark DB. Life history diversity of canopy and emergent trees in a neotropical rain forest. *Ecological Monographs* 1992, 62, 315–344.

Cordova DA, Zaragoza SE, Aguirre-Medina JF, Villarreal AW, Arrazate CHA, Cadena-Iñiguez J. Características morfológicas y germinación de semillas de *Cedrela odorata* L. *Agroproductividad* 2018, 11 (3), 82-89.

Cunha TA, Finger CAG, Hasenauer H. Tree basal area increment models for *Cedrela*, *Amburana*, *Copaifera* and *Swietenia* growing in the Amazon rain forests. *Forest Ecology and Management* 2016, 365, 174-183.

D'Oliveira MVN, Braz EM. Estudo da dinâmica da floresta manejada no projeto de manejo florestal comunitário do PC Pedro Peixoto na Amazônia Ocidental. *Acta Amazônica* 2006, 36(2), 177-182.

Engel VL, Poggiani F. Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de algumas essências nativas e suas implicações ecológicas e silviculturais. *IPEF* 1990, 43/44, 1-10.

Gargiullo M, Magnuso B, Kimball L. *A field guide to plants of Costa Rica*. New York. United States: Oxford University Press, 2008.

Nogueira WLP, Ferreira MJ, Martins NOA. Estabelecimento inicial de espécies florestais em plantio para a recuperação de área alterada no Amazonas. *Revista de Ciências Agrárias* 2015, 58 (4), 365-371.

Schwartz G, Lopes JCA, Mohren GMJ, Peña-Claros M. Post-harvesting silvicultural treatments in logging gaps: A comparison between enrichment planting and tending of natural regeneration. *Forest Ecology and Management* 2013, 293, 57-64.

Schwartz G, Ferreira MDS, Lopes JDC. Silvicultural intensification and agroforestry systems in secondary tropical forests: a review. *Revista de Ciências Agrárias* 2015, 58 (3), 319-326.

Swaine, D, Whitmore, TC. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. *Vegetatio* 1988, 75, 81-86.

Vatraz S, de Carvalho JOP, Silva JNM, Castro TC. Efeito da exploração de impacto reduzido na dinâmica do crescimento de uma floresta natural Effect of the Reduced Impact Exploration on Growth dynamics of a natural forest. *Scientia Forestalis* 2016, 44(109), p.261-271.

Vidal E, Viana V, Batista JFL. Crescimento de floresta tropical três anos após colheita de madeira com e sem manejo florestal na Amazônia oriental. *Scientia Forestalis* 2002, 61, 133-143.