

**CRESCIMENTO DIAMÉTRICO DE UMA POPULAÇÃO DE
Eschweilera odora (POEPP.) MIERS COM DAP \geq 5cm
DURANTE TRÊS ANOS EM UMA FLORESTA TROPICAL
DE TERRA FIRME MANEJADA, MOJU-PARÁ-BRASIL¹**

Tangrienne Carvalho NEMER²
Fernando Cristóvam da Silva JARDIM³

RESUMO: Este trabalho objetivou avaliar o crescimento diamétrico de uma população de *Eschweilera odora* (Poepp.) Miers (matamatá-branco) com DAP \geq 5cm em relação às direções Norte, Sul, Leste e Oeste e às distâncias do centro da clareira para o interior da floresta (borda, 20m e 40m) em uma floresta tropical de terra firme manejada. A área de estudo localiza-se na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, no Km 30 da PA 150, Moju (PA) onde foram estabelecidas numerosas clareiras, das quais nove foram selecionadas com tamanho variando de 231m² a 748m². A avaliação foi realizada com base nos indivíduos com DAP \geq 5cm, os quais foram mensurados dentro de parcelas de 10m x 50m. As medições foram realizadas a cada três meses, começando em junho de 1998 e terminando em junho de 2001. O incremento diamétrico dos indivíduos da população de *E. odora* nos três anos avaliados em relação às distâncias do centro das clareiras para dentro da floresta e às direções Norte, Sul, Leste e Oeste tenderam a diminuir, ou seja, com o passar de cada período o incremento foi menor, mas não houve relação entre as distâncias e as direções das clareiras com essa diminuição. O crescimento diamétrico da espécie apresentou uma sazonalidade no período estudado com média de 0,33cm/ano. Com base nesse incremento diamétrico da espécie nos três anos estudados, pode-se estimar o ciclo de corte de 30 anos. Porém, recomenda-se um maior período de monitoramento para se fazer uma inferência mais precisa.

TERMO PARA INDEXAÇÃO: Crescimento Diamétrico, *Eschweilera odora* (Poepp.) Miers, Clareira, Floresta Tropical.

**AN ASSESMENT OF DIAMETER GROWTH RATE IN A POPULATION OF
ESCHWEILERA ODORA (POEPP.) MIERS WITH DBH \geq 5cm IN A
LOGGED TROPICAL RAINFOREST, MOJU, STATE OF PARÁ, BRAZIL**

ABSTRACT: An assessment of diameter growth in a population of *Eschweilera odora* (Poepp.) with \geq 5cm DBH of a logged tropical rainforest using a three year inventory data was made. The

¹ Aprovado para publicação em 16.06.2004

Projeto Rendimento sustentável em floresta tropical manejada, financiado pelo CNPq, BASA e SECTAM/FUNTEC.

² Engenheira Florestal, M.Sc. E-mail: tangrienne@bol.com.br

³ Engenheiro Florestal, Dr., Professor Adjunto da UFRA. E-mail: fjardim@naltilus.com.br

main objective of the study was to determine the effect of distance from the center of logged clearings on stem diameter growth. The area was in the Experimental Station of Embrapa, Moju County, State of Para, Brazil. Nine logging clearings with sizes from 231m² to 748m² were selected. The measurements were made every three months from June 1998 to December 2001 in plots of 10m X 50m. The results suggested that distance from the center of the logged clearings had no statistically significant effect on diameter growth rate of trees. The average growth rate of this specie was 0.33cm year⁻¹. Based on this growth rate, it was assumed that a 30 years rotation cycle would be appropriate. However, it is suggested that a longer monitoring time would be needed to make this assumption more reliable.

INDEX TERMS: Diameter Growth, *Eschweilera odora* (Poepp.) Miers, Gaps, Tropical Forest.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com grande vocação florestal, apresentando em torno de 6,8 milhões de hectares de florestas plantadas e 385 milhões de florestas nativas (SCOLFORO, 1996). Nas florestas plantadas, a base cadastral, em conjunto com o inventário florestal contínuo, permite um eficiente acompanhamento do crescimento e da produção, os quais possibilitam definir claramente a rotação física e, também, a rotação econômica, amparando tais definições em modelos de classificação de sítios e modelos de prognose da população.

Nas florestas nativas, além de toda a complexidade de sua composição com um grande número de espécies e diferentes características ecológicas, poucas são as informações de como as plantas crescem em áreas intactas, áreas exploradas na forma tradicional ou em áreas de exploração com técnicas adequadas.

A vegetação com diâmetro a 1,30m do solo (DAP) superior ou igual a 5cm de uma

floresta equatorial é constituída, principalmente, por espécies arbustivas e arbóreas. As primeiras, em geral, encontram-se em uma fase avançada de desenvolvimento, isto é, próximas da senilidade, enquanto que as arbóreas chegam, em geral, a atingir diâmetros acima de 25cm.

Alguns estudos realizados na Amazônia abordaram o comportamento das espécies arbóreas e apresentaram estimativas de crescimento diamétrico em condições de floresta natural (JONKERS, 1987; SILVA, 1989; JARDIM, 1990; JARDIM et al. 1996; RIERA, 1990; CARVALHO, 1992).

Eschweilera odora (Poepp.) Miers caracteriza-se por apresentar uma distribuição diamétrica decrescente, na forma de “j-invertido” (JARDIM; HOSOKAWA, 1986/87), a qual tem sido atribuída como característica de espécies tolerantes à sombra ou edificadoras de floresta (ROLLET, 1974; JARDIM et al. 1996; GOMIDE, 1997). Todavia,

inexistem trabalhos acerca de seu crescimento diamétrico em condições naturais.

E. odora pertence à família Lecythidaceae, conhecida vulgarmente no Brasil como matamatá-branco, matamatá-amarelo ou morrão-vermelho. É encontrada geograficamente no Brasil, principalmente nos estados do Amazonas, Pará e Amapá (PARROTTA 1995), na Guiana Francesa, México, Peru, Colômbia e Venezuela, tendo menor ocorrência na Jamaica e Norte do Panamá (MORI, 1990).

Este estudo objetivou avaliar o crescimento diamétrico da população de *Eschweilera odora* (Poepp.) Miers com

DAP maior ou igual a 5cm em diferentes clareiras.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA EXPERIMENTAL.

A área de pesquisa, onde foi feita uma exploração florestal seletiva, localiza-se no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, no Km 30 da Rodovia PA 150, no município de Moju, Estado do Pará. Possui uma área de 1 059 ha, situada entre as coordenadas geográficas $2^{\circ}07'30''$ e $2^{\circ}12'06''$ de latitude Sul e $48^{\circ}46'57''$ e $48^{\circ}48'30''$ de longitude a Oeste do meridiano de Greenwich, (Figura 1).

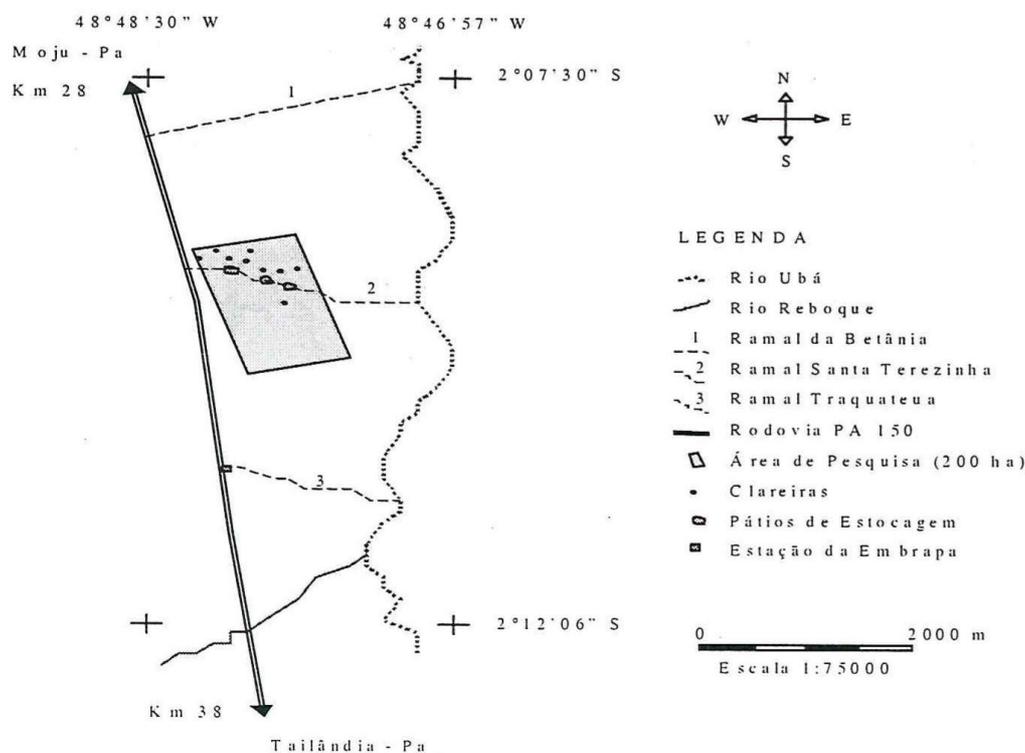


Figura 1 – Localização da área de estudo no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Moju (PA) Brasil.

O clima da região é Ami (quente e úmido), segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual oscilando entre 25°C e 27°C e precipitação anual entre 2 000mm e 3 000mm. A insolação mensal varia de 148,0h a 275,8h, com valores mais elevados ocorrendo no período de junho a dezembro (SANTOS et al. 1985).

O relevo é plano e o solo predominante é do tipo Latossolo Amarelo com diferentes texturas (SANTOS et al. 1985).

A cobertura vegetal da região consiste de uma floresta tropical densa de terra firme, constituída por árvores de grande porte. A altura do dossel é de 25m a 35m (NEMER; JARDIM; SERRÃO, 1999).

2.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Em 200 ha dessa área foi feita uma exploração florestal seletiva, realizada pela empresa Perachi Ltda., sob orientação da Embrapa Amazônia Oriental, em outubro de 1997. A área de 200 ha foi dividida em dois blocos iguais de 100ha, que apresentaram um volume médio de madeira comercial de 77,84m³/ha e 106,14m³/ha, para árvores com DAP \geq 25cm. Da exploração resultaram várias clareiras, das quais nove foram selecionadas, com tamanho variando de 231m² a 748m² (Figura 2).

Em cada uma das nove clareiras selecionadas foram instaladas faixas de 10m x 50m, começando na bordadura da clareira

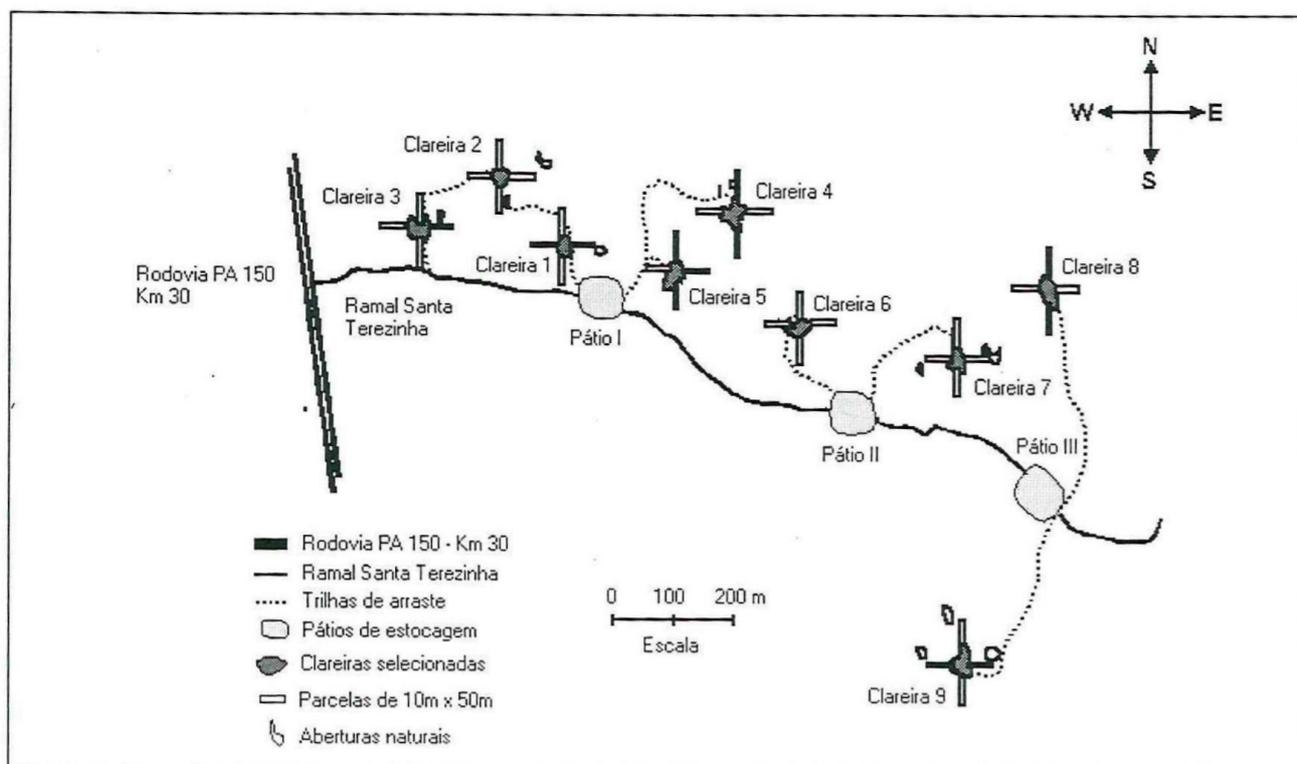


Figura 2 - Disposição esquemática das nove clareiras selecionadas, onde: clareira 1 (340m²), clareira 2 (231m²), clareira 3 (684m²), clareira 4 (748m²), clareira 5 (437m²), clareira 6 (666m²), clareira 7 (600m²), clareira 8 (320m²), clareira 9 (448m²), no campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Moju (PA) Brasil..

para o interior da floresta, nas direções Norte, Sul, Leste e Oeste. Para um melhor controle de avaliação, cada faixa foi dividida em parcelas quadradas de 10m de lado, que foram numeradas de 1 a 5, nas quais foram medidas as árvores com DAP igual ou maior a 5cm, para se avaliar o crescimento diamétrico (Figura 3).

Após a instalação das parcelas, fez-se a identificação dos indivíduos de *E. odora*. Esses indivíduos foram etiquetados com uma placa de alumínio contendo o número da clareira, a direção, o número da parcela e o número do indivíduo dentro desta. Em seguida foi feita a primeira medição. A cada três meses, a partir da primeira medição, foram feitas medições, que começaram em junho de 1998 e terminaram em junho de 2001.

A CAP (circunferência a 1,30 m do solo) foi medida com uma fita métrica e depois transformada em DAP (diâmetro a 1,30 m do solo). O ponto de medição da CAP foi, sempre que possível, a 1,30m do solo e marcado com um anel pintado com tinta a óleo vermelha para evitar erros de leitura em medições subsequentes. Sempre que ocorriam anormalidades, como sapopemas, danos ou deformações, o ponto de medição era transferido para um local acima, livre dessas anormalidades.

Para confirmar a identificação dos indivíduos pelo nome vulgar, foi feita a coleta de material botânico na forma de exsiccatas, que foram identificadas nos herbários do Museu Paraense Emílio Goeldi e da Embrapa Amazônia Oriental.

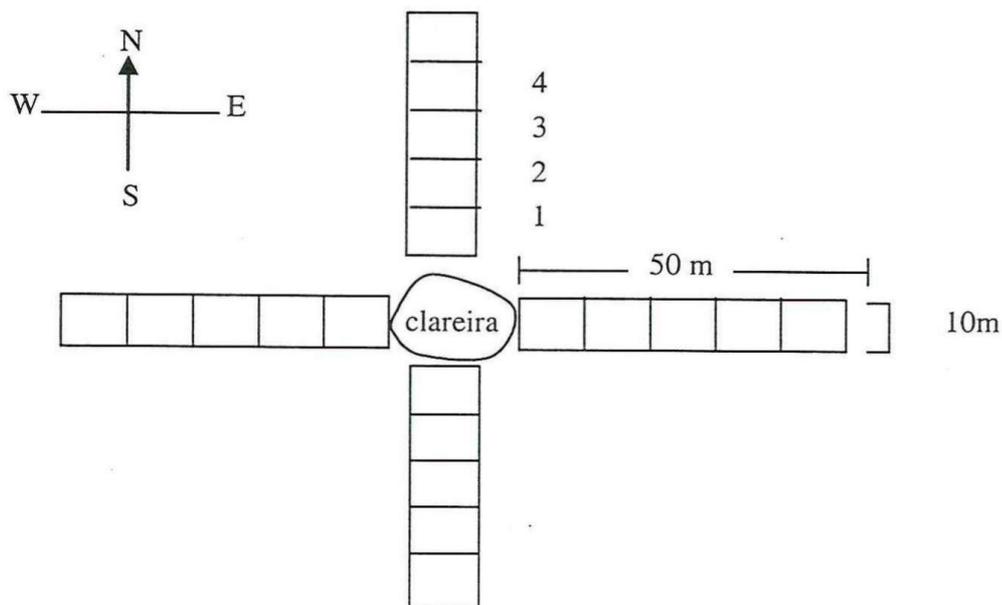


Figura 3 - Desenho esquemático da distribuição espacial das parcelas nas clareiras no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Moju (PA) Brasil.

Foi avaliado o crescimento diamétrico da população de *E. odora* com DAP \geq 5cm através do incremento periódico anual em DAP.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CRESCIMENTO DIAMÉTRICO DE *Eschweilera odora* (POEPP.) MIERS EM RELAÇÃO À DISTÂNCIA DO CENTRO DA CLAREIRA, TRÊS ANOS APÓS A EXPLORAÇÃO FLORESTAL SELETIVA, MOJU-PARÁ.

O estudo do crescimento de *E. odora* nas posições das parcelas em relação ao centro das clareiras mostrou que, na posição 2 das clareiras, o incremento em diâmetro dessa espécie foi maior do que nas demais posições, ao longo de todo o período de

estudo. Durante esses três anos, os indivíduos nessa posição tiveram crescimento diamétrico total de 1,3 cm. Amézquita (1998), ao estudar o comportamento de uma espécie de sub-bosque, constatou que o crescimento foi duas vezes maior nas plantas localizadas nas clareiras que em sub-bosque. Neste caso, *E. odora*, que é uma espécie tolerante à sombra, teve um comportamento oscilante nas cinco diferentes posições das parcelas, tendo na posição 2, próximo do centro da clareira, o melhor incremento em diâmetro (Figura 4).

Em uma área que sofreu exploração florestal seletiva, na Floresta Nacional do Tapajós, Silva et al. (1995) avaliaram, durante treze anos, o incremento diamétrico

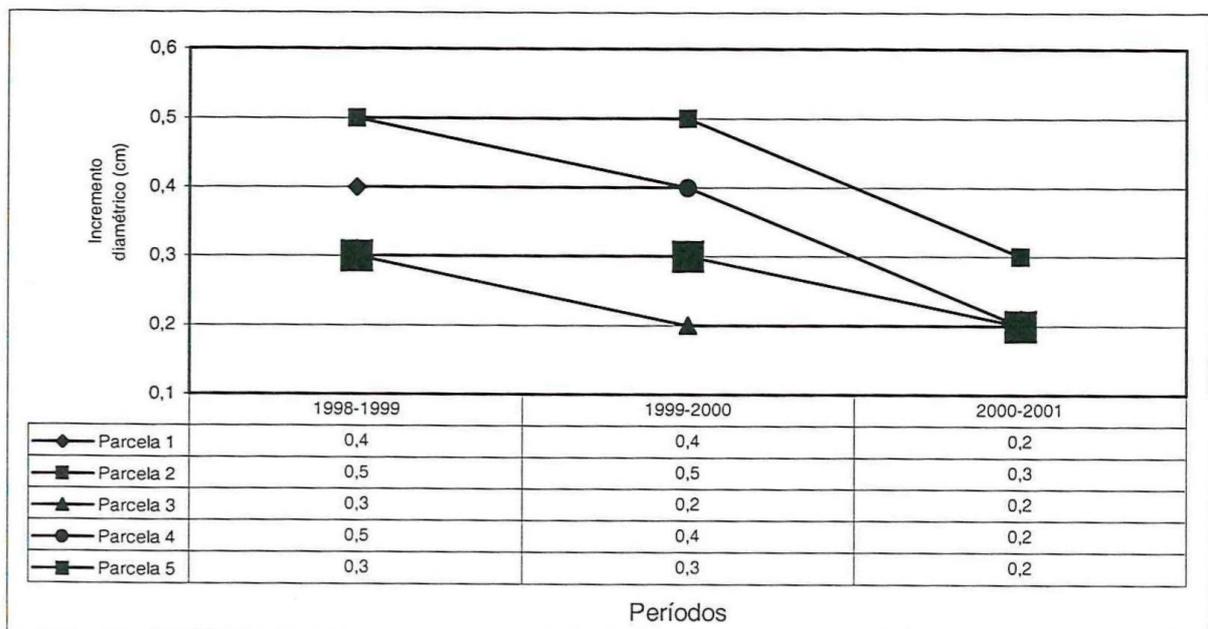


Figura 4 - Incremento corrente anual diamétrico de *Eschweilera odora* (Poepp.) Miers em relação às distâncias do centro da clareira para dentro da floresta, em três anos de observação, em Floresta Tropical manejada, no município de Mojum (PA) Brasil.

periódico anual de 22 espécies, sendo que 14 dessas foram consideradas tolerantes à sombra, e o incremento foi, em média, para as espécies tolerantes à sombra, de 0,3 cm/ano. Neste experimento realizado em Moju, *E. odora* apresentou média de crescimento diamétrico de 0,33 cm/ano, um pouco maior, porém bem próximo daquelas 14 encontradas no Tapajós.

O incremento diamétrico dos indivíduos de *E. odora* foi menor na posição 3, onde pode-se observar que nos três períodos avaliados houve um incremento total de 0,7cm (Figura 4). Por outro lado, verificou-se que o incremento diamétrico, em geral, diminuiu com o passar do tempo. Essa tendência de diminuição do crescimento pode ser explicada pelo aumento da competição interespecífica, por

água, luz e nutrientes, resultante do adensamento característico da sucessão em clareiras, principalmente, aquelas da exploração florestal, as quais são de tamanho maior (Figura 5).

Riera (1990) mencionou crescimentos diamétricos de 1,6mm por ano em floresta não-perturbada e de 3 a 4,4mm por ano, para as árvores com DAP acima de 15cm numa área em regeneração. No entanto, destacou que o crescimento médio não se mostrou representativo da dinâmica individual, pois nas classes de DAP inferiores, o pequeno crescimento médio foi devido à combinação de grande crescimento de alguns indivíduos com a mortalidade elevada de numerosas plantas jovens. Indivíduos mais velhos estavam em uma fase de senescência e com performance diminuída.

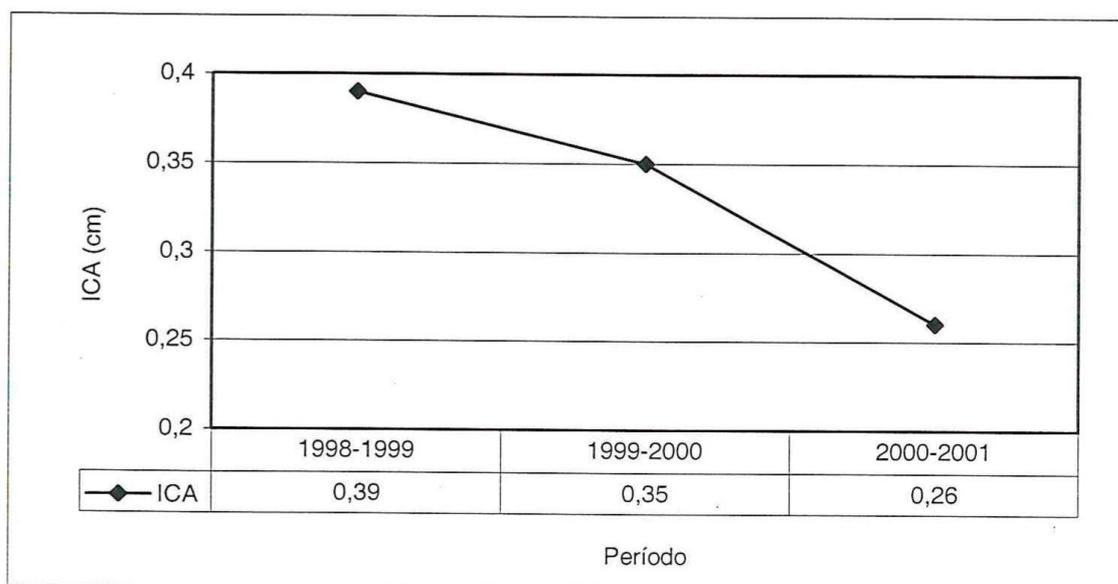


Figura 5 – Incremento Corrente anual em diâmetro de *Eschweilera odora* (Poepp.) Miers. durante três anos de observação, em Floresta Tropical manejada, no município de Moju (PA) Brasil.

A intensidade de radiação solar pouco influenciou no crescimento da espécie, considerando que os indivíduos mais próximos da clareira não foram os que mais cresceram, assim como aqueles mais distantes da clareira não foram os que apresentaram o menor incremento, como era de se esperar que acontecesse. Apenas os indivíduos que recebiam radiação solar na direção Leste-Oeste mostraram incremento ligeiramente superior aos demais. Portanto, pode-se dizer que *E. odora* tolera a sombra e, por isso, pode ser cultivada em floresta densa, ainda que possua um crescimento relativamente lento.

Constatou-se que, durante esses três anos de estudo, a população de *E. odora* com DAP \geq 5cm mostrou forte variação em seu crescimento diamétrico. Nas cinco diferentes posições das parcelas locadas nas clareiras, a espécie apresentou incremento variado, de onde se depreende que ela não responde fortemente a variações de luminosidade, o que é indicativo de um caráter tolerante para essa espécie. No entanto, para serem feitas essas afirmações com mais precisão, é necessário estudar mais sobre a genética, umidade da área em questão, o número, o tamanho e a idade dos indivíduos em cada parcela das clareiras, o grau de competição intraespecífica e interespecífica, a disponibilidade de água e outros aspectos que futuramente serão avaliados.

3.2 CRESCIMENTO DIAMÉTRICO DE *Eschweilera odora* (POEPP.) MIERS NAS DIREÇÕES NORTE, SUL, LESTE E OESTE DAS CLAREIRAS, TRÊS ANOS APÓS A EXPLORAÇÃO FLORESTAL SELETIVA, EM MOJU (PARÁ).

O maior crescimento diamétrico acumulado de *E. odora* ocorreu na direção Sul das clareiras, com valor de 1,2cm em três anos de observação, sendo que, no segundo período (1999-2000), os indivíduos mostraram o menor incremento (0,2cm) (Figura 6). Na direção Norte, o crescimento acumulado em diâmetro dos indivíduos foi menor, com 0,9cm nos três períodos de estudo. Segundo Malheiros (2001), nesse mesmo local, durante dois períodos de medições (abril e outubro/2000), a direção Sul foi a que mais recebeu radiação fotossinteticamente ativa, enquanto que a direção Norte foi a que recebeu menos. Portanto, pode-se dizer que as plantas apresentaram comportamentos distintos nessas duas direções, sendo que a direção Norte foi menos favorável para o desenvolvimento vegetativo da espécie. Nas direções Leste e Oeste o crescimento acumulado foi exatamente igual no primeiro, segundo e terceiro período.

No entanto, quando se analisaram os gradientes Norte-Sul e Leste-Oeste, constatou-se que no gradiente Leste-Oeste o incremento em diâmetro dos indivíduos de *E. odora* foi maior do que no gradiente Norte-Sul. Isso pode ser devido à maior incidência de luz solar no gradiente Leste-Oeste (Figura 6).

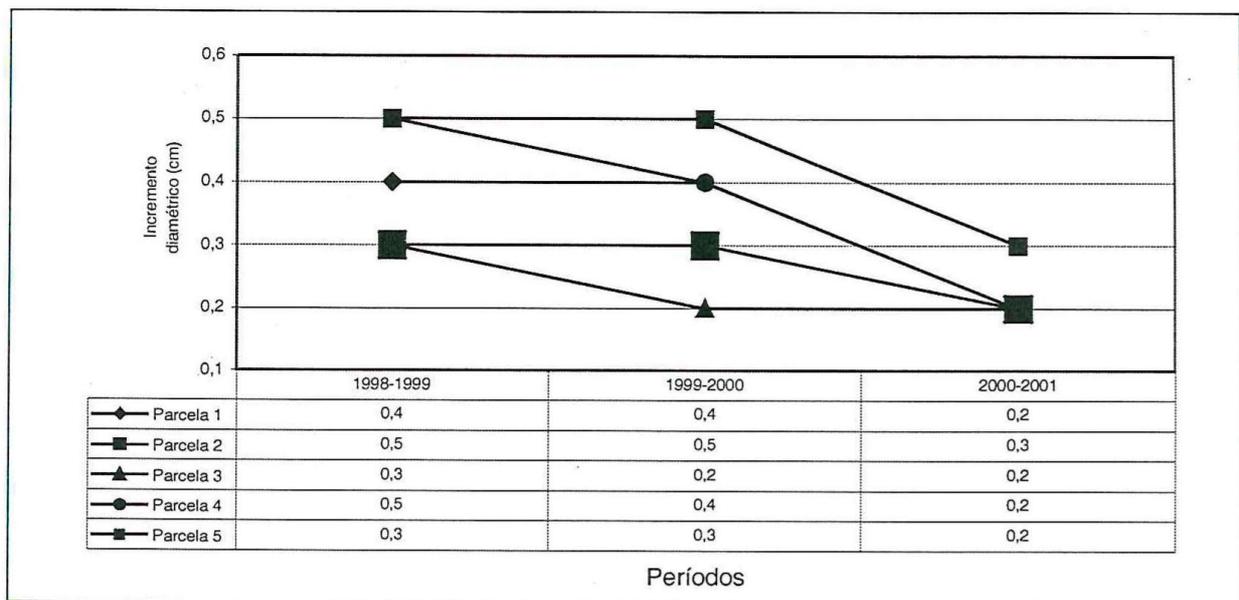


Figura 6 - Incremento corrente anual em diâmetro de *Eschweilera odora* (Poepp.) Miers nas direções (Norte, Sul, Leste e Oeste) das clareiras em floresta manejada, durante três anos de observação, no município de Moju (PA) Brasil.

A posição solar no infinito relativo condiciona a incidência de sua radiação num relativo paralelismo sobre as plantas distribuídas ao longo do eixo Norte-Sul. Com isso, a massa vegetal atravessada pela radiação é mais densa que aquela ao longo do eixo Leste-Oeste que atravessa a clareira. Assim sendo, o eixo Leste-Oeste oferece maior quantidade e qualidade de radiação fotossinteticamente ativa para as plantas (MALHEIROS, 2001).

3.3 CRESCIMENTO EM DIÂMETRO DE *Eschweilera odora* (POEPP.) MIERS NAS CLAREIRAS AVALIADAS NO EXPERIMENTO, A CADA TRÊS MESES DE OBSERVAÇÕES

Os resultados da avaliação do comportamento da população de *E. odora* referente ao crescimento diamétrico, ao final de três anos, mostraram um aumento do

diâmetro dos indivíduos da espécie com o passar do tempo, embora sejam valores muito baixos quando comparados com outras espécies de rápido crescimento como *Jacaranda copaia*, que cresceu em diâmetro 0,79cm/ano em uma área explorada e 0,77cm/ano em uma área não explorada, em 7 anos de estudo (CARVALHO, 1992) (Figura 7).

3.4 INCREMENTO CORRENTE TRIMESTRAL (ICT) DE *Eschweilera odora* (POEPP.) MIERS NAS CLAREIRAS AVALIADAS NO EXPERIMENTO.

Os valores do incremento corrente trimestral em diâmetro, perfazendo um total de três anos, mostrou uma variação do incremento entre os trimestres, com forte indicação de sazonalidade nesse comportamento, onde se observam picos de

crescimento no período de setembro a dezembro que corresponde ao período de menor precipitação na região.

Malheiros⁴ observou que no trimestre menos chuvoso (set/dez) o incremento diamétrico foi maior, o que pode ser deduzido que o fluxo energético de radiação solar direta que ocorre nesse período foi um importante componente nesse incremento, principalmente na copa das árvores maiores (informação verbal). Porém, no trimestre mais chuvoso (mar/jun) o incremento foi menor. Assim, os indivíduos que se encontravam no sub-bosque da floresta realizaram seu processo fotossintético com essa radiação menos energética. Isso concorda com Malheiros (2001), o qual constatou que no sub-bosque o valor da irradiância espectral foi maior no período mais chuvoso, decorrente do maior

quantitativo de radiação solar difusa que penetra no interior da floresta.

O incremento periódico anual em diâmetro da população de *Eschweilera odora* foi de 0,33cm. Poder-se-ia prever que o tempo necessário para os indivíduos atingirem porte de corte (rotação) seria em torno de 135 anos. Já o ciclo de corte em um sistema policíclico, onde a espécie se adequa perfeitamente, seria de 30 anos, ou seja a cada 30 anos a espécie cresce 9,9cm. Os indivíduos com DAP igual ou superior a 45cm seriam explorados no primeiro ano e os indivíduos com DAP entre 35cm e 45cm seriam explorados no segundo corte, quando já teriam atingido o diâmetro de corte, e assim por diante, em condições naturais, sem tratamentos silviculturais. Todavia, o período de estudo de apenas três anos permite apenas uma primeira aproximação para esse ciclo de corte. (Figura 8).

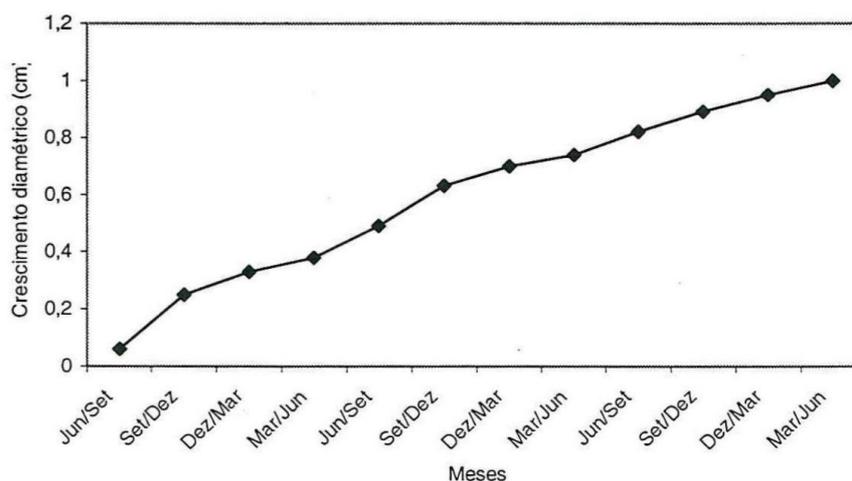


Figura 7 - Crescimento diamétrico acumulado de *Eschweilera odora* (Poepp.) Miers durante três anos de observação, no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental no município de Moju (PA) Brasil.

⁴ MALHEIROS, Marcelo Augusto de Brito. Meteorologista da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFPA. Departamento de Ciências Florestais. E-mail: malheiros@ufra.edu.br.

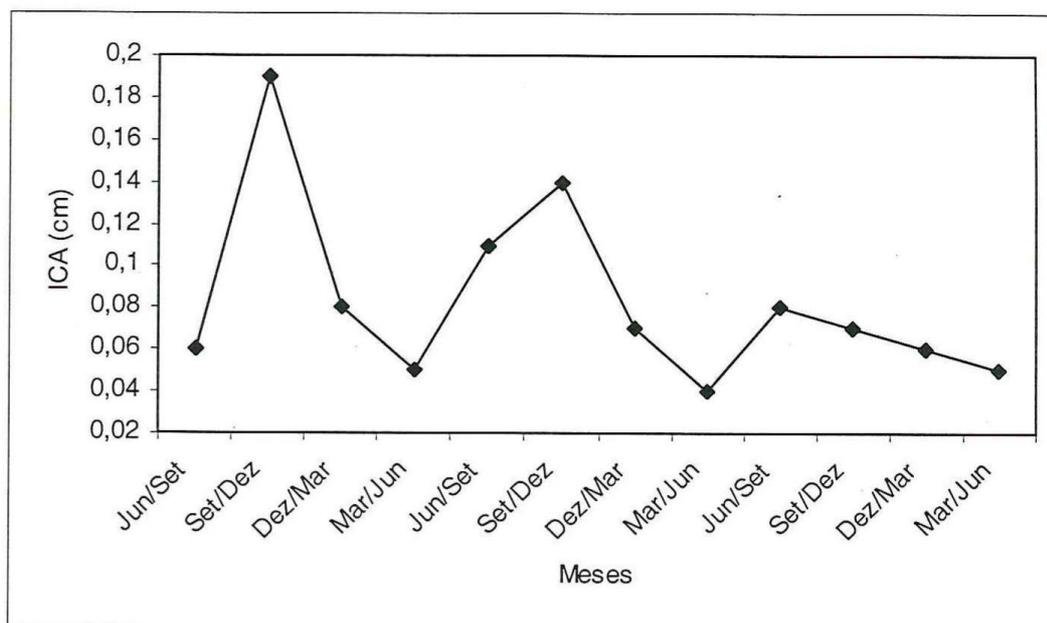


Figura 8 – Incremento corrente trimestral de *Eschweilera odora* (Poepp.) Miers durante três anos de observação, no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental no município de Moju-PA, Brasil.

4 CONCLUSÃO

O incremento diamétrico dos indivíduos da população de *E. odora* nos três anos avaliados em relação às distâncias do centro das clareiras para dentro da floresta e às direções Norte, Sul, Leste e Oeste tenderam a diminuir, ou seja, com o passar de cada período o incremento foi menor, mas não houve uma relação entre as distâncias e as direções das clareiras com essa diminuição do incremento em diâmetro.

O incremento diamétrico da espécie apresentou uma sazonalidade no período estudado, mas com média de 0,33cm por ano, durante os três anos de observação, o que permite, previamente, estimar um ciclo de corte de 30 anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMÉZQUITA, P. Light environment affects seedlings performance in *Psicotria aubletiana* (Rubiaceae), a tropical understory shrub. *Biotropica*, v.30, n.1, p.126-129, 1998.
- CARVALHO, J. O. P. *Structure and dynamics of a logged over Brazilian Amazonian rain forest*. 1992. 215p. Tese (Doutorado) - Oxford University, Oxford, 1992.
- GOMIDE, G.L.A. *Estrutura e dinâmica de crescimento de florestas tropicais primárias e secundárias no Estado do Amapá*. 1997. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.
- JARDIM, F. C. S. Mortalidade e crescimento na floresta equatorial de terra firme. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica*, Belém, n.6, n.2, p.227-234, 1990.

- JARDIM, F.C.S.; HOSOKAWA, R.T. Estrutura da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. *Acta Amazonica*, Manaus, v.16/17, n. único, p.409-511, 1986/87.
- ; SOUZA, A. F.; BARROS, N. F.; SILVA, E.; MACHADO, C. C. Dinâmica da vegetação arbórea com DAP maior ou igual a 5cm: comparação entre grupos funcionais e ecofisiológicos na estação experimental de silvicultura tropical do INPA, Manaus-AM. *Revista Árvore*, Viçosa (MG), v.20, n.3, p.267-278, 1996
- ; —————; —————; —————; —————; SILVA, A.F. Agrupamento das espécies arbóreas de uma floresta equatorial na região de Manaus-AM. *Boletim da FCAP*, Belém, n.26, p.7-29, 1996.
- JONKERS, W. B. J. *Vegetation structure, logging damage and silviculture in a tropical rain forest in Suriname*. Wageningen: Agricultural University, 1987. 172 p. (Ecology and Management of Tropical Rain Forests in Suriname, 3).
- MALHEIROS, M. A. B. *Caracterização do fluxo de radiação fotossinteticamente ativa, irradiância espectral e relação vermelho:vermelho extremo em clareiras da exploração florestal seletiva, em Moju-Pará, Brasil*. 2001. 93p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 2001.
- MORI, S.A. Diversificação e conservação das Lecythidaceae neotrópicais. *Acta Botânica Brasileira*, v.4, n.1, p.45-68, 1990.
- NEMER, T.C.; JARDIM, F.C.S.; SERRÃO, D.R. Sobrevivência de mudas da regeneração natural transplantadas em condições alteradas de luz, Moju-Pará. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FCAP, 9.; SEMINÁRIO DA EMBRAPA/AMAZÔNIA ORIENTAL, 3., 1999; *A formação do profissional de Ciências Agrárias para o novo milênio*. Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1999. p.110-112.
- PARROTTA, J.A. Influence of overstory composition on understory colonization by native species in plantations on a degraded tropical site. *Journal of Vegetation Science*, v.6, p.627-636, 1995.
- RIERA, B. Les chablis: um modele pour l'exploitation forestiere. In: ATELIER SUR L'AMENAGEMENT ET LA CONSERVATION DE L'ECOSYSTEME FORESTIER TROPICAL HUMIDE, 1990, Cayenne. Cayenne, 1990. (Étude de Cas, 33).
- ROLLET, B. *L'architecture des forêts denses humides sempervirens de plaine*. Nogent sur Marne: Centre Technique Forestier Tropical, 1974. 297p.
- SANTOS, P.L.; SILVA, J.M.L.; SILVA, B.N.R.; SANTOS, R.D.; REGO, G.S. *Levantamento semi-detalhado dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras para cultura de dendê e seringueira. Projeto Moju-Pará*. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SNLCS, 1985. 192p. (Relatório Técnico)
- SILVA, J. N. M. *The behaviour of the tropical rain forest of the Brazilian Amazon after logging*. 1989. 325p. Tese (Doutorado) - Oxford University, Oxford, 1989.
- ; CARVALHO, J. O. P.; LOPES, J. C. A.; ALMEIDA, B. F.; COSTA, D. H. M.; OLIVEIRA, L. C.; VANCLAY, J. K.; SKOVSGAARD, J. P. Growth and yield of a tropical rain forest in the Brazilian Amazon 13 years after logging. *Forest Ecology and Management*, v.71, p.267-274, 1995.
- SCOLFORO, J. R. S.; PULZ, F.A.; MELLO, J. M.; OLIVEIRA FILHO, A. T. Modelo de produção para floresta nativa como base para o manejo sustentado. Lavras, Minas Gerais. *Revista Cerne*, v.2, n.1, 1996.