
INFLUÊNCIA DA QUANTIDADE DE LUZ NO CRESCIMENTO INICIAL DE DUAS ESPÉCIES ARBÓREAS DA MATA ATLÂNTICA

THE EFFECT OF LIGHT QUANTITY DURING EARLY GROWTH OF TWO TREE SPECIES FROM ATLANTIC FOREST

Cesar Caus
Maria Terezinha S. Paulilo¹

RESUMO

Foram verificadas as taxas de crescimento e a influência da luz no crescimento de duas espécies arbóreas florestais, *Colubrina glandulosa* e *Peltophorum dubium*. As plântulas foram colocadas para crescer por 98 dias a 30% e 50% de sombreamento obtido por tela sombrite. Em termos de taxa de crescimento, *C. glandulosa* possui taxa mais alta de crescimento relativo (TCR) que *P. dubium*, em qualquer dos sombreamentos testados, sendo esta maior taxa devido tanto a uma maior taxa de assimilação líquida (TAL), como a uma maior razão de área foliar (RAF). *C. glandulosa* apresentou maior crescimento em massa seca e área foliar, maior TCR e maior TAL em maior nível de luz (50%). *P. dubium* não teve seu crescimento, em termos de massa seca, área foliar ou TCR afetado pela alteração nos níveis de luz testados. Houve, entretanto, um aumento na razão clorofila **b/a**, o que pode ter garantido maior captação de luz e, assim, assegurado crescimento similar ao das plântulas crescidas em maior nível de luz. Pelos resultados encontrados, *C. glandulosa* parece ser espécie de estágios sucessionais intermediários, mais adaptada a ambientes menos abertos, com sombreamento superior a 30% da luz solar total, enquanto *P. dubium* parece estar adaptado a ambientes mais abertos que *C. glandulosa*.

ABSTRACT

Growth rates and the effect of light level was studied in seedlings of two forest tree species, *Colubrina glandulosa* and *Peltophorum dubium*. Seedlings were

¹ Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina Campus Universitário, Trindade, Florianópolis – SC - CEP: 88040-900

grown in shade of 30% and 50% of full sunlight for 98 days. *C. glandulosa* showed higher relative growth rate (RGR) than *P. dubium* in both shade treatments. The higher TCR in *C. glandulosa* was due to higher unit leaf rate (ULR) and higher leaf area rate (LAR). Under low light *C. glandulosa* showed higher dry mass, leaf area, TCR and ULR. *P. dubium* didn't show alterations in terms of dry mass, leaf area, or RGR related to shade treatments. However, *P. dubium* under low light showed higher chlorophyll b/a ratio, which might have contributed to increase light absorption, resulting in similar growth to the plants under high light condition. According to the results found in this work *C. glandulosa* seems to be a species from intermediate successional stages, less adapted to very open environments, while *P. dubium* seems to be more adapted to open environments than *C. glandulosa*.

INTRODUÇÃO

O processo de regeneração natural das florestas tropicais se dá através de estágios sucessionais, onde as espécies ocorrentes em cada um destes estágios apresentam uma série de características similares que as fazem passíveis de serem reunidas em grupos ecológicos. Embora os parâmetros e a nomenclatura utilizados para caracterizar os diferentes grupos ecológicos sejam muito variados e complexos, de uma maneira mais simplificada as espécies podem ser enquadradas em três grandes grupos ecológicos: o das espécies pioneiras, que ocorrem em locais com muita radiação disponível, apresentando crescimento rápido; o das climácicas, que ocorrem dentro da floresta estruturada, onde a luz é mais restrita, apresentando crescimento mais lento; e o das espécies intermediárias, que são espécies adaptadas à radiação e crescimento intermediários entre os extremos de radiação e crescimento ocorrentes para os dois primeiros grupos (PIÑA-RODRIGUES et alii. 1990; WHITMORE 1990).

Diferenças na taxa de crescimento entre as espécies podem ser dependentes da taxa fotossintética, do teor de nitrogênio foliar, da alocação de matéria seca e da área foliar (FIELD & MOONEY 1986; PORTER & REMKES 1990; REICH et alii. 1991). A análise de crescimento tem sido bastante aplicada nos estudos comparativos de crescimento de plantas e sobre os fatores intrínsecos ao vegetal que afetam este crescimento, uma vez que esta análise associa o crescimento ocorrido com a taxa fotossintética, a área foliar e alocação de matéria seca (HUNT 1982).

A capacidade de adaptação dos vegetais à quantidade de luz recebida varia de espécie para espécie (TURNBULL 1991). As principais mudanças morfo-fisiológicas ocorridas nas plantas em decorrência da variação na quantidade de luz costumam ser a alteração na proporção de clorofila a em relação à clorofila b, variação na quantidade de nitrogênio foliar e alteração na relação raiz e parte aérea (OSUNKOYA et alii. 1994).

Embora, através de observações no campo, venha-se colocando esta ou

aquela espécie dentro de determinado grupo ecológico, são poucos os estudos quantitativos nestas espécies em relação às taxas de crescimento e o comportamento em relação à quantidade de luz recebida. Este trabalho procurou obter dados com relação a taxa de crescimento e comportamento em relação à quantidade de luz recebida em duas espécies arbóreas florestais reportadas como heliófilas, *Colubrina glandulosa*, ocorrente na Floresta Ombrófila Densa e *Peltophorum dubium*, ocorrente na Floresta Estacional Decidual (JOHSTON & SOARES 1972; REITZ et alii. 1978), ambas as tipologias florestais pertencentes ao Domínio da Mata Atlântica (CÂMARA, 1992).

MATERIAL E MÉTODOS

Plântulas de *Colubrina glandulosa* Perk. (sobraji) e *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub. (canafístula), com cerca de 1cm de comprimento de parte aérea, obtidas de sementes, foram transferidas para sacos plásticos de 20cm X 5cm, perfurados na base, contendo como substrato, argila, adubo orgânico e areia, na proporção de 1:1:0,5 e colocadas para crescer por três meses sob caixas recobertas com sombrite, proporcionando redução de 30% e 50% da luz solar total.

Foram feitas coletas a cada 28 dias, utilizando-se 5 repetições por espécie, por tratamento, tomando-se a cada coleta medidas de peso e área foliar, as quais foram utilizadas em análise de crescimento. Em plantas obtidas na segunda coleta também dosou-se o teor de nitrogênio e de clorofila em folhas.

Extração e dosagem de nitrogênio: folhas secas de 3 plantas por tratamento foram maceradas separadamente, retirando-se 50mg de pó de folhas de cada planta para extração e dosagem de nitrogênio, segundo o método microkjeldahl (UMBREIT, 1957), adaptado por OLIVEIRA (1986).

Extração e dosagem de clorofila: discos de folhas frescas, perfazendo 50mg, foram colocados em tubos de ensaio contendo 5ml de DMSO, permanecendo em estufa a 65°C por 1 hora para extração da clorofila. A dosagem de clorofila foi feita em alíquotas da solução de DMSO segundo método de HISCOX & ISRAELSTAN (1979). Foram utilizadas três plantas (repetições) por tratamento.

A comparação entre duas médias foi feita através de test t-Student e entre mais de duas médias, através de análise de variância seguida de teste de Tukey, segundo CENTENO (1981).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

C. glandulosa apresentou maior crescimento em massa seca e área foliar e maior taxa de crescimento relativo que *P. dubium* nos dois níveis de luz testados (fig. 1

e tab. 1, respectivamente). Esta maior taxa de crescimento de *C. glandulosa* foi reflexo da maior taxa de assimilação líquida e da maior produção de área fotossintetizante em relação ao peso seco total (maior razão de área foliar) que *P. dubium* (tab.1). Outros autores também encontraram para *C. glandulosa* crescimento superior ao de outras espécies da Mata Atlântica, *Piptadenia peregrina*, *Tabebuia suratifolia* e *Dalbergia nigra*, em termos de massa seca e altura (REIS et alii. 1994). Maior taxa de assimilação líquida tem sido associada a maior nível de nitrogênio nas folhas (EVANS 1989, FIELD E MOONEY 1986). Entretanto, o teor de nitrogênio foliar em *C.glandulosa* e *P. dubium* foi similar para as duas espécies. A maior taxa de assimilação líquida em *C. glandulosa* pode residir em outros fatores como maior atividade da RUBISCO ou menor resistência à difusão de gás carbônico (MEDINA, 1982).

C. glandulosa mostrou menor crescimento em termos de massa seca, área foliar e taxa de crescimento relativo em nível de luz mais alto (fig. 1 e tab. 1). A menor taxa de crescimento relativo foi reflexo de uma menor taxa de assimilação líquida (tab. 1). O menor crescimento de *C. glandulosa* sob maior nível de luz foi reflexo de uma diminuição na TAL, parecendo que a maior quantidade de luz causou uma inibição na atividade fotossintética. Inibição da fotossíntese pode ocorrer como resultado de um excesso de radiação que leva ao dano do aparato fotossintético (DEMMIG-ADAMS & ADAMS, 1992) e tem sido relatada em plântulas de muitas espécies na natureza, inclusive as de florestas tropicais (KRAUSE et alii. 1995). Os resultados encontrados neste trabalho para o comportamento de *C. glandulosa* em relação à quantidade de luz recebida sugerem que a espécie esteja mais adaptada, quando se considera produtividade, a ambientes sem muita radiação disponível, enquadrando-se, neste aspecto, ao grupo ecológico das intermediárias. Corroborando os dados encontrados neste trabalho, REIS et alii. (1994) encontraram para *C. glandulosa* correlação positiva entre crescimento em altura e nível de sombreamento e tendência ao aumento de biomassa em plantas crescidas em 30% de sombreamento em relação àquelas crescidas em pleno sol. Algumas espécies quando colocadas em menor nível de luz tendem a aumentar a captação de luz e, assim, aumentar a produção de biomassa, a quantidade de antenas coletoras de luz, levando a um aumento da proporção de clorofilas **b** em relação às clorofilas **a** (LAWLOR 1987, GIVNISH 1988). Entretanto, este não foi o caso de *C. glandulosa* que não alterou a proporção de clorofilas **a** em relação a **b**.

P. dubium, ao contrário de *C. glandulosa*, não teve seu crescimento afetado por variação nos níveis de luz testados. O aumento de clorofila **b** sob menor nível de luz pode ter garantido maior captação de luz, possibilitando à espécie a taxa de assimilação líquida similar à encontrada em maior nível de luz (fig.1). Pelos resultados encontrados, *P. dubium* parece ter bom desempenho tanto em regiões mais abertas como mais sombreadas. Experimentos de crescimento da espécie em níveis de luz maiores e menores que os testados neste trabalho seriam necessários para entender melhor os requisitos de luz para esta espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CÂMARA, I.G. 1992. Plano de ação para a Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica. São Paulo. Editora Interação.
- CENTENO, A.J. 1981. Curso de estatística aplicada à Biologia. Goiânia. Editora Universidade de Goiás.
- DEMMIG-ADAMS, B. & ADAMS, W.W. III. 1992. Photoprotection and other responses of plantas to high light stress. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 43:599-626.
- EVANS, J.R. 1989. Photosynthesis and nitrogen relationship in leaves of C3 plants. *Oecologia*. 76:222-235.
- FIELD, C. & MOONEY, H.A. 1986. The photosynthesis-nitrogen relationship in wild plants. In: *On the economy of plant form an function.* (ed. T. Givnish). Cambridge. Cambridge University Press, pp 25-55.
- GIVNISH, T. J. 1988. Adaptation to sun and shade: a whole plant perspective. *Aust. J. Plant Physiol.* 15:63-92.
- HISCOX, J. D. & ISRAELSTAM, G.F. 1979. A method for the extraction of chlorophyll from leaf tissue without maceration. *Can. J. Bot.* 57:1332-1334.
- HUNT, R. 1982. *Plant growth curves: The functional approach to plant growth analysis.* London. Edward Arnold ed.
- JOHNSTON, M.C. & SOARES, M.A. de F. 1972. Ramnáceas. In: *Flora Ilustrada Catarinensis.* ed. Raulino Reitz. Itajaí.
- KRAUSE, G.H., VIRGO, A. & WINTER, K. 1995. High susceptibility to photoinhibition of young leaves of tropical forest trees. *Planta* 197:583-591.
- LAWLOR, D. W. 1987. *Photosynthesis: metabolism, control and physiology.* Essex. Longman Scientific and Technical.
- MEDINA, E. 1982. Physiological ecology of neotropical savanna plants. In *Ecology of tropical savannas.* Berlim. (B.J. Huntley & B.H. Walker eds.) Spring-Verlag.
- OLIVEIRA, S.A. 1986. Método simplificado para a determinação colorimétrica de nitrogênio em plantas - *Ciência e Cultura*. 38:178-180.
- OSUNKOYA, O.O.; ASH, J.E. HOPKINS, M.S & GRAHAM, A. 1994. Influence of seed size and seedling ecological attributes on shade-tolerance of rain-forest tree species in Northern Queensland. *J. Ecol.* 82:149-163.
- PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; COSTA, L.G. & REIS, A. 1990. Estratégia de estabelecimento de espécies arbóreas e manejo de florestas tropicais. *Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão - SP.* 676-684 pp.
- PORTER, H. & HEMKES, C. 1990. Leaf area ratio and net assimilation rate of 24 wild species differing in relative growth rate. *Oecologia* 83:553-559.
- REICH, P.B.; UHL, C.; WALTER, M.B. & ELLSWORTH, M. 1991. Lifespan as a determinant of leaf structure and function among 24 Amazonian tree species. *Oecologia* 86:16-24.

- REIS, G.G.; REIS, M.G.F.; DE PAULA, R.C.; MAESTRI, M. & BORGES, E.E.L. 1994. Crescimento e ponto de compensação lumínico em mudas de espécies florestais nativas submetidas a diferentes níveis de sombreamento. *Rev. Árv.* 18:97-106.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. 1978. Projeto Madeira de Santa Catarina. Itajaí. Herbário Barbosa Rodrigues.
- TURNBULL, M.H. 1991. The effect of light quantity and quality during development of the photosynthetic characteristics of six Australian rainforest tree species. *Oecologia* 87:110-117.
- UMBREIT, N.W.; BURRIS, R.H. & STAUFFER, J.F. 1957. *Manometric Techniques*. New York. Burgess Publishing co.
- WHITMORE, T.C. 1990. *An introduction to tropical rain forest*. Oxford, Clarendon Press.

Tabela 1 - Taxa média de crescimento relativo (TCR), Taxa média de assimilação líquida (TAL) e razão média de área foliar (RAF) de plantas de *C. glandulosa dubium* crescidas sob redução de luz de 30% e 50%.

TCR (mg.mg ⁻¹ .d ⁻¹)				
Intervalo (em dias)	<i>C. glandulosa</i>		<i>P. dubium</i>	
	30%	50%	30%	50%
42-70	0.044a	0.044a	-	0.018
70-98	0.063a	0.071b	-	0.056
42-98	0.053a	0.057b	0.036a	0.037a
TAL (mg.cm ⁻² .d ⁻¹)				
42-70	0.118a	0.167b	-	0.100
70-98	0.339a	0.407b	-	0.324
42-98	0.283a	0.308b	0.240a	0.211b
RAF (cm ² mg)				
42-70	0.235a	0.275b	-	0.180
70-98	0.195a	0.190a	-	0.175
42-98	0.213a	0.233b	0,164a	0.177b

Tabela 2 - Teor de nitrogênio por peso seco área foliar e em plantas de *C. glandulosa* e *P. dubium* crescidas por 98 dias sob corte de luz de 30% e 50%.

Teor de Nitrogênio				
Redução de luz	<i>C. glandulosa</i>		<i>P. dubium</i>	
	µg/mg	µg/cm ²	µg/mg	µg/cm ²
30%	30.58 aA	115.33 aA	32.02 aA	119.59 aA
50%	27.10 aA	102.72 aA	30.07 aA	106.59 aA

Letra minúscula compara, na vertical, o teor de nitrogênio entre 30% e 50% de redução de luz e letra maiúscula compara o teor de nitrogênio num mesmo nível de luz, entre as espécies, ao nível de significância de 5%.

Tabela 3 - Teor de clorofila em plantas de *C. glandulosa* e *P. dubium* crescidas por 98 dias sob redução de luz de 30% e 50%.

Teor de clorofila (μg /mg de peso fresco)				
	<i>C. glandulosa</i>		<i>P. dubium</i>	
Redução de luz	30%	50%	30%	50%
Clorofila a	0.76 a	0.74 a	0.97 a	0.96 a
Clorofila b	1.22 a	1.13 a	1.05 a	1.64 b
Clorofila total	1.98 a	1.87 a	2.02 a	2.60 b
Clor. a / Clor. b	0.62 a	0.65 a	0.92 a	0.58 b

Letras comparam, na horizontal, a mesma espécie em diferentes sombreamentos ao nível de significância de 5%. Clor. = clorofila.

Figura 1 Massa seca de plantas de *Colubrina glandulosa* e *Peltophorum dubium* crescidas por 98 dias em 30% e 50% de redução de luz. Letras comparam a mesma espécie ao nível de 5% de significância.

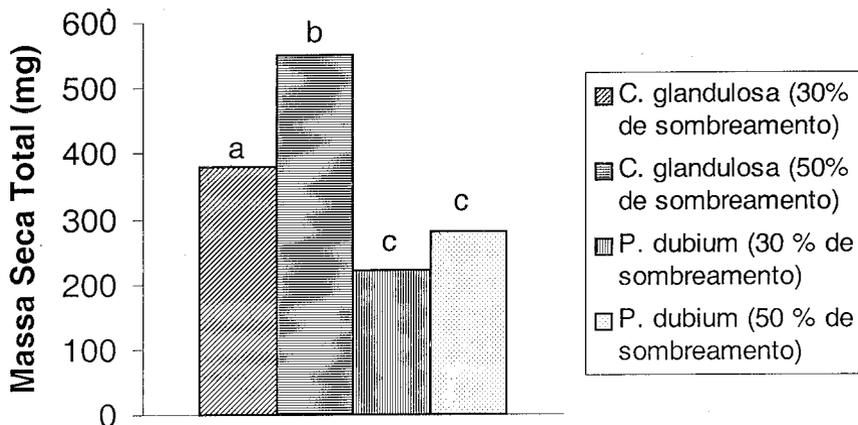


Figura 2 Área foliar de plantas de *Colubrina glandulosa* e *Peltophorum dubium* crescidas por 98 dias em 30% e 50% de redução de luz. Letras comparam a mesma espécie ao nível de 5% de significância.

