

# ASPECTOS ANATÔMICOS E ECOFISIOLÓGICOS DE *CEDRELLA FISSILIS* VELL. SOB DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO

**Hugo Roldi Guariz, Daniely Marry Neves Garcia, Daniel Gomes da Silva, Elaine Miglinas Cunha, José Eduardo Macedo Pezzopane, Edvaldo Fialho dos Reis**

<sup>1</sup>CCA-UFES, Departamento de Engenharia Rural, Alto Universitário, 29500000  
[hugoroldi@yahoo.com.br](mailto:hugoroldi@yahoo.com.br), [danyfloresta@yahoo.com.br](mailto:danyfloresta@yahoo.com.br), [danielfloresta@yahoo.com.br](mailto:danielfloresta@yahoo.com.br),  
[emiglinas@yahoo.com.br](mailto:emiglinas@yahoo.com.br), [edreis@cca.ufes.br](mailto:edreis@cca.ufes.br), [jemp@cca.ufes.br](mailto:jemp@cca.ufes.br)

**Resumo** - No presente experimento avaliou-se o desenvolvimento inicial de mudas de *Cedrella fissilis* Vell. sob condições de quatro níveis de sombreamento (0, 22, 50, 88%). O experimento consistiu de quatro tratamentos (sombreamentos) e oito repetições. Foi avaliado o crescimento inicial das mudas, em altura e diâmetro, o teor de clorofila, densidade de estômatos e espessura dos tecidos foliares. Em condições de maior intensidade luminosa, as mudas apresentaram menor crescimento em altura e maiores diâmetros, além de mostrarem maior espessura dos tecidos foliares, maior densidade estomática e menor teor de clorofila. A espécie mostrou dentro de um gradiente de luz, um certo grau de plasticidade para aumentar a captação de luz quando em baixa irradiância (através de aumento de área foliar) e plasticidade para aumentar o ganho de carbono e diminuir a transpiração (através do aumento da densidade estomática e menor área foliar). As variações apresentadas pelas espécies na morfologia e fisiologia em relação à variação na intensidade de luz são consistentes com o local de ocorrência da espécie.

**Palavras-chave:** *Cedrella fissilis* Vell, densidade estomática, espessura foliar, clorofila, crescimento inicial  
**Área do conhecimento:** Ciências Agrárias

## Introdução

Os conhecimentos atuais sobre as essências florestais nativas são ainda insuficientes para assegurar a reconstituição das florestas exploradas, principalmente porque não se conhecem as exigências ecofisiológicas para a sua regeneração natural. Esses estudos devem envolver, para cada espécie, a identificação das exigências da planta nos diferentes estádios de desenvolvimento; em relação aos fatores ambientais destacam-se as exigências de luz, temperatura, água e nutrientes.

O suprimento inadequado de um desses fatores pode reduzir o vigor da planta e limitar seu desenvolvimento. Desses fatores à incidência de luz é um dos mais importantes, por afetar o crescimento vegetativo e exercer, efeitos diretos sobre a fotossíntese, abertura estomática e síntese de clorofila.

A espécie *Cedrella fissilis* Vell. ou, como é popularmente conhecida por Cedro-rosa, atinge altura de 20-35m, com tronco de 60-90cm de diâmetro. Sua madeira é classificada como leve a moderadamente pesada, amplamente empregada na construção civil, naval e aeronáutica. Também muito utilizada no paisagismo em geral. Segundo Lorenzi (2002) a espécie desenvolve-se no interior de florestas primárias, podendo também ser encontrada como espécie pioneira em capoeiras. Encontrada principalmente nas florestas semidecídua e pluvial atlântica.

O presente estudo teve como objetivo verificar o desenvolvimento de mudas de *Cedrella fissilis* em função de quatro níveis de luminosidade, caracterizando seu crescimento inicial, anatomia foliar, quantificação de clorofila e densidade de estômatos em resposta a sua adaptação aos sombreamentos.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado em casas de vegetação no NEDTEC (Núcleo de Estudos e de Difusão de Tecnologia em Floresta, Recursos Hídricos e Agricultura Sustentável), pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA – UFES), em Jerônimo Monteiro – ES, cujas coordenadas geográficas são -20° 47' 20"S e - 41° 23'42"W. Para testar o efeito do grau de luminosidade, as mudas foram submetidas a quatro níveis de sombreamento, sendo eles, pleno sol (100% da radiação fotossinteticamente ativa), 25% de sombra (sombrite de cor branca), 50% de sombra e 85% de sombra (ambos sombrite de cor preta).

O experimento consistiu de quatro tratamentos (níveis de sombreamento 0, 25, 50, e 85%) com 8 repetições. Em períodos regulares de 50 dias, foi avaliado o diâmetro e a altura em todas as plantas. Para tal avaliação o experimento foi disposto num esquema inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas no tempo com oito repetições.

Após a última avaliação de altura e diâmetro foi realizada a quantificação de estômatos ( $N^{\circ}$  de estômatos/ $mm^2$ ) a partir de cortes manuais na superfície abaxial das folhas e medição da espessura foliar total e do parênquima paliçadico, a partir de cortes transversais. As imagens foram visualizadas em microscópio ótico, para posterior captura com auxílio de microcâmara acoplada ao microscópio e placa de captura conectada ao microcomputador, as quantificações foram obtidas a partir do programa "Ip-Win for Windows". A determinação do teor de clorofila foi baseada na metodologia proposta por Arnon (1949), o qual se fundamenta na extração das clorofilas *a* e *b* a partir da concentração de acetona. Para a realização da extração de clorofila foram coletados 50 discos foliares de 0,5 cm de diâmetro da região mediana das folhas inseridas na porção mediana das plantas; estes foram devidamente pesados em balança de alta precisão. Após a pesagem os discos foliares foram macerados junto a acetona até a obtenção de uma massa uniforme. Terminada a maceração o estrato foi filtrado em papel de filtro especial com auxílio de funis de vidro em balões volumétricos de 50 ml. A quantificação dos teores de clorofila *a* e *b* foi procedida por espectrofotometria de emissão a 645 e 663 nm. Para o cálculo das concentrações de clorofila (mg/l) foram utilizadas as fórmulas propostas por Arnon (1949):

$$\text{Clorofila } a = 12,7 \times A_{663 \text{ nm}} - 2,64 \times A_{645 \text{ nm}}$$

$$\text{Clorofila } b = 22,9 \times A_{645 \text{ nm}} - 4,68 \times A_{663 \text{ nm}}$$

$$\text{Clorofila Total} = \text{Clorofila } a + \text{Clorofila } b$$

## Resultados

Os resultados obtidos foram o que seriam esperados, houve um aumento gradativo dos teores de clorofila de acordo com o decréscimo de luminosidade, ou seja, os valores dos resultados seguiram a ordem dos sombreamentos: 88%, 50%, 22% e 0%. O gráfico 1 ilustra o resultado em função da clorofila total (Ca+Cb). As médias foram avaliadas segundo um DIC com três repetições de cada espécie para cada tratamento (sombreamento), a 5% de probabilidade. Os resultados são expressos em mg de clorofila por g de matéria fresca foliar.

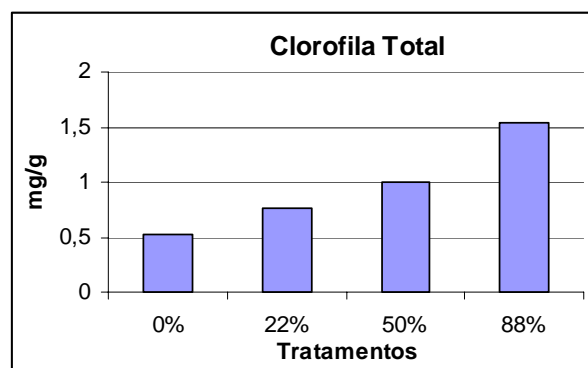


Figura 1 – Teor de clorofila total em função dos níveis de sombra

No estudo da densidade estomática observa-se que o número de estômatos decresceu linearmente com o nível de luz. Para o Cedro o decréscimo foi de 17,46%; 18,15%; 49,48%; seguindo os sombreamentos.

O estudo da estrutura anatômica das folhas foi feita em cada tratamento. O estudo foi avaliado segundo um DIC com três repetições para cada tratamento (sombreamento), a 5% de probabilidade.

Tabela 1 – Densidade Estomática

Tratamentos	Nº de Estômatos
0%	869,58A
22%	717,79AB
50%	559,94BC
88%	439,34C

Tab.1: Densidade estomática em  $mm^2$ ; médias com as mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A espessura do parênquima paliçadico, bem como a espessura total da folha foi maior com o decréscimo do sombreamento. Os resultados da espessura foliar e do parênquima paliçadico estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2 – Espessura Foliar

Tecido(s)	0%	22%	50%	88%
Esp Total	24,43A	113,5A	111,06A	75,47B
Par Paliçadico	50,94	48,00AB	37,38	31,89C
	A		BC	

Tab.2: Médias com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Discussão

Para a Clorofila Total (Fig. 1), apenas o tratamento com 88% de sombra apresentou diferença significativa, os demais tratamentos não diferiram entre si. A redução no teor de clorofila em folhas a pleno sol é amplamente relatada na literatura, como registrado por Engel & Poggiani (1991). Ainda segundo PEZZOPANE (2001), as folhas de sol são menores e com menor conteúdo de clorofila.

No estudo da densidade estomática observa-se que o número de estômatos decresceu linearmente com o nível de luz para as espécies. Segundo DUZ et al. (2004), *Cedrela fissilis* Vell submetido a diferentes intensidades luminosas (50%, 30%, 15% e 2%), foi capaz de aumentar a densidade estomática com o aumento da irradiância, pelo menos até 30% de luz. Em desacordo com o trabalho apresentado, Atroch et al. (2001), estudando plantas jovens de *Bauhinia forticata* LINK submetidas á diferentes condições de sombreamento (0%, 30% e 50%), relata que o número de estômatos não foi influenciado pelos níveis de sombreamento.

A espessura total das folhas foi maior com o decréscimo do sombreamento. Para o estudo em questão não houve diferença significativa entre os tratamentos submetidos aos níveis de sombreamentos: 0%, 22% e 50%; mostrando diferença estatística somente para o nível de 88% de sombra. Da mesma forma, VOLTAN et al. (1992) estudaram a influência de níveis de luz na espessura das estruturas anatômicas de folhas de cinco cultivares de cafeeiro, para todas as cultivares a espessura foi maior conforme o aumento da luminosidade.

Pela análise de crescimento em altura observam-se resultados satisfatórios não respondendo às características condizentes com seus locais de ocorrência que são clareiras, bordas de mata e matas secundária, ambientes em que a intensidade de luz ainda é considerável. No entanto a espécie respondeu com maior crescimento em altura ao maior sombreamento, seguido pelos tratamentos, 22%, 50% e 0% de sombreamento (Fig. 2).

Com relação ao crescimento em diâmetro, também foi maior no maior sombreamento, seguidos pelos tratamentos 0%, 50% e 22% (Fig.3).

As curvas foram geradas a partir de análise de regressão. As equações são apresentadas na tabela 3.

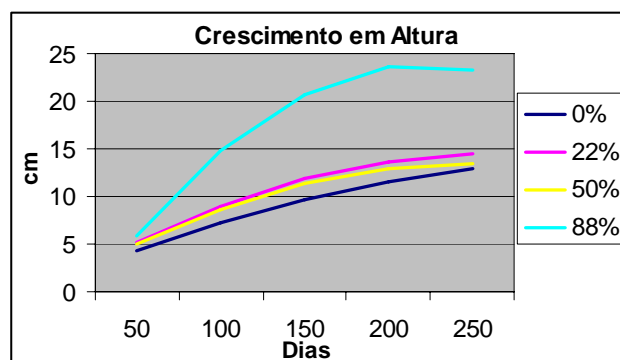


Figura 2 – Crescimento em altura

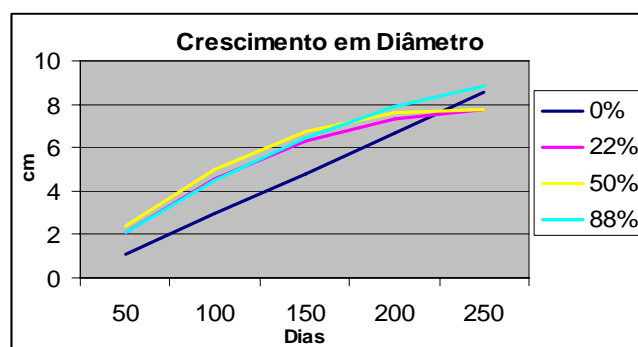


Figura 3 – Crescimento em Diâmetro

Tabela 3 – Coeficiente de Determinação e Equações de Regressão

Altura		
Trat.	R <sup>2</sup> (%)	Equações
0%	88,879	Y=0,994990+0,0712216T-0,0000935718T <sup>2</sup>
22%	98,703	Y=0,432487+0,106050T-0,000200001T <sup>2</sup>
50%	99,809	Y=0,244975+0,105365T-0,00021071T <sup>2</sup>
88%	98,866	Y=-6,29757+0,273533T-0,000620360T <sup>2</sup>
Diâmetro		
Trat.	R <sup>2</sup> (%)	Equações
0%	88,118	Y=-0,816626+0,375475T
22%	99,764	Y=-0,936758+0,679901T-0,000133T <sup>2</sup>
50%	99,986	Y=-0,943261+0,0754727T-0,000163251T <sup>2</sup>
88%	98,528	Y=-0,765506+0,0622776T-0,0000949895T <sup>2</sup>

Tab.3 – T= Tempo em dias

## Conclusão

De acordo com o aumento do sombreamento verificou-se aumento no crescimento em altura e menor crescimento em diâmetro, diminuição da espessura dos tecidos foliares, aumento da densidade estomática e aumento do teor de clorofila. A espécie apresentou alta plasticidade dentro dos gradientes de luz, sendo indicada para plantios sob intensidades luminosas reduzidas e também sob céu aberto, comportando-se bem em ambas as situações, assim pode ser considerada uma espécie apta para sistemas de enriquecimento florestal ou de recuperação de áreas degradadas. Como observado em DUZ (2004) *C. fissilis* também apresentou plasticidade para aumentar a capacidade para aumentar a capacidade fotossintética e diminuir a transpiração, quando em menor irradiância, características condizentes com seus locais de ocorrência, que são clareiras, bordas de mata e matas secundárias, ambientes onde a intensidade de luz ainda é considerável.

## Referências

- ARNON, D.I., Cooper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. **Plant Physiology**, Bethesda, v.24, n1, p.1-15, jan. 1949.
- ATROCH, E.M.A.C. *et al.*, Crescimento, Teor de Clorofila, Distribuição de Biomassa e Características Anatômicas de Plantas Jovens de *Bauhinia forticata* Link Submetidas à Diferentes Condições de Sombreamento. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras – MG. V.25, n.4,p.853-862, jul/ago.,2001.
- DUZ, S.R.; SIMINSKI, A.; SANTOS, M.; PAULILO, M.T.S. Crescimento inicial de três espécies arbóreas da floresta atlântica em resposta à variação na quantidade de luz. **Revista Brasileira de Botânica**, V.27, n.3, p.587-596, jul-set.2004.
- ENGEL, V.L.; POGGIANI, F. Estudo da Concentração de Clorofila nas Folhas e seu espectro de Absorção de Luz em Função do Sombreamento em Mudanças de Quatro Espécies Florestais Nativas. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v.3,n.1, p.39-45, jun. 1991.
- LORENZI, H., **Árvores Brasileiras – Manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas nativas do Brasil**. v 1. Instituto Plantarum. Nova Odessa – SP, 2002.