

VIII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas - 2011

ECOFISIOLOGIA DE ESPÉCIES ARBÓREAS JOVENS DE CERRADO

Carlos Cesar Ronquim & Adriana Fantinati Conceição

Embrapa Monitoramento por Satélite; Av. Soldado Passarinho, 303; CEP 13070-115;

Campinas – SP – Brasil

ronquim@cnpm.embrapa.br

Resumo

Avaliou-se o crescimento e o desempenho fotossintético de quatro espécies lenhosas sob condições contrastantes de irradiância. Todas as espécies apresentaram maior acúmulo de biomassa, altura, diâmetro do colo, área foliar total e maior capacidade fotossintética crescendo em área aberta. Os indivíduos sob sombra modificaram a partição de biomassa e o metabolismo do carbono da folha, apresentando maiores valores da razão da área foliar e menor valor da massa específica foliar, respiração no escuro. Elevada concentração transitória de CO₂ aumentou a capacidade fotossintética em área aberta e sob sombra. Essas modificações fisiológicas e morfológicas em ambas as espécies sob irradiâncias contrastantes proporcionaram informações sobre a ecologia da regeneração requisitadas para o estabelecimento de plantas jovens do Cerrado.

Palavras-chave: Balanço de carbono; Capacidade fotossintética; Irradiância; Sobrevivência.

Introdução

Devido ao grande número de espécies de árvores que caracterizam uma formação florestal tropical (*e.g.* cerradão), as espécies são forçadas a coexistirem e adotarem diferentes estratégias de utilização da luz.

A capacidade fotossintética de espécies lenhosas de cerrado não é pequena (expressa em massa ou em área de folha) se comparada com outras vegetações tropicais ou temperada (Prado & Moraes, 1997). A exposição das plantas do cerrado a maiores concentrações de CO₂ pode elevar ainda mais a capacidade fotossintética das espécies lenhosas alterando o balanço de carbono. Neste trabalho o objetivo principal foi o de avaliar o impacto da disponibilidade de radiação e CO₂ no balanço de carbono durante a fase jovem das espécies lenhosas: *Anadenanthera falcata* Benth. Speg. (Mimosoideae), *Stryphnodendron adstringens* Mart. Coville (Mimosoideae), *Cybistax antisiphilitica*, (Mart) Mart. (Bignoniaceae) e *Copaifera langsdorffii* Desf. (Caesalpinioideae). As respostas da fotossíntese também foram seguidas pela obtenção de dados de alocação de biomassa buscando revelar adaptações que assegurassem a sobrevivência de indivíduos jovens crescendo sob condições contrastantes de radiação no cerrado.

Metodologia

Plantas jovens cresceram em sacos plásticos com capacidade de 10 L de solo em área sem sombreamento durante todo o curso dia no Jardim Experimental do Departamento de Botânica da UFSCar (21°58' -22°00' S e 47°51' -47°52' W) e em um sub-bosque localizado ao

lado do Jardim Experimental da UFSCar. Os dados de fotossíntese, biomassa, área foliar e biometria (altura, diâmetro do caule, razão de área foliar- RAF e massa específica foliar-MEF) foram coletadas em plantas jovens com idade de 240 e 360 dias após a semeadura (DAS) nas quatro espécies estudadas.

As curvas da resposta da fotossíntese líquida (A) em função do Fluxo de Fótons Fotossinteticamente Ativos (FFFA) foram obtidas em ao menos um folíolo por planta de três distintos indivíduos para cada espécie, através de um analisador portátil de gás por infravermelho (IRGA) da firma Inglesa Analytical Development Company (ADC, Hoddesdon, UK) modelo LCA-4. A equação utilizada para ajustar os pares de pontos na curva A-FFFA foi a mesma utilizada por Prado & Moraes (1997) para obter os valores de A_{max} = fotossíntese líquida máxima, PCL = ponto de compensação à luz, ponto de saturação à luz (PSL) e da respiração no escuro (Re) :

$$A = A_{max} \cdot (1 - e^{-k \cdot (FFFA - PCL)}) \quad (1)$$

As curvas A-CO₂ foram obtidas com o auxílio de um diluidor de gases modelo GD-602 (ADC), um rotâmetro (manufaturado pela OMEL, São Paulo, Brasil) e um registro para controle de pressão e fluxo de saída de gás do cilindro contendo CO₂ a 1600 ppm. Os valores máximos de fotossíntese líquida em função do CO₂ (A_{maxCO_2}) e a respiração no claro (R_c) foram determinados através dos resultados obtidos nas curvas A-CO₂ utilizando a equação (1) porém trocando a variável independente: de FFFA para concentração de CO₂.

O valor médio da MEF foi obtido pela divisão da massa seca de (50) discos foliares em cada tratamento em todas as espécies (cerca de cinco discos por planta) pela área do disco foliar (Prado & Moraes 1997). A divisão da taxa fotossintética líquida máxima expressa em área (A_{maxa}) em função do FFFA e em função da concentração de CO₂ (A_{maxaCO_2}) dividido pelo valor médio da MEF resultou nas respectivas taxas fotossintéticas máximas expressas em massa (A_{maxm} e A_{maxmCO_2}) (Prado & Moraes 1997).

Para determinar a significância das diferenças entre as médias foi utilizado o teste de t de Student ao nível de 5% de probabilidade.

Resultado e Discussão

As plantas sob forte sombreamento apresentaram alterações que levam a maximizar a captura de luz, como aumento da razão de área foliar e diminuição na massa foliar específica. As alterações morfológicas, entretanto, nem sempre garantem aumento de matéria seca (Ronquim *et al.*, 2003) e as alterações morfológicas ocorridas nas quatro espécies não impediram uma redução nas taxas de assimilação líquida e de crescimento, levando a uma redução em massa seca. As alocações de estoques de carbono preferencialmente para as raízes foram mantidas para todas as espécies independentemente da condição de irradiância.

A pleno sol os indivíduos das quatro espécies apresentaram maiores valores de altura, diâmetro do caule, valores totais de área foliar e número de folíolos. Assim, ficou evidente o efeito significativo e positivo da radiação solar plena, dando condições de agregar maior quantidade de matéria seca e, provavelmente, aumentando a capacidade de defesa e desenvolvimento da planta jovem (os dois processos mais importantes antes da fase adulta).

As quatro espécies apresentaram valores máximos de fotossíntese (A_{maxa}) variando entre 4,6 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (sub-bosque) a 14,1 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (pleno sol). Mesmo quando cultivadas sob sombra os valores da máxima taxa de assimilação de CO₂ das quatro espécies esteve próximo aos valores encontrados por Prado & Moraes, (1997) em um cerrado *sensu stricto* para 20 espécies lenhosas adultas. Diminuindo as taxas de Re as quatro espécies puderam compensar, ao menos em parte, os menores valores de A_{maxa} . A manutenção de um balanço

positivo de carbono sob intenso sombreamento é condicionada principalmente por baixas taxas de respiração (Medina, 1998). Com a diminuição dos valores de PCL, LSF, A_{maxa} e R_e os indivíduos cultivados no sub-bosque puderam também aproveitar melhor a radiação atenuada neste ambiente, principalmente no início e no final do dia.

Quando a fotossíntese líquida é expressa em massa os maiores valores foram obtidos nos exemplares cultivados no sub-bosque. Isto ocorreu devido a uma diminuição mais acentuada dos valores de massa específica foliar MEF. Esta alteração demonstra a capacidade de adaptação das quatro espécies lenhosas estudadas, construindo folhas estruturalmente mais simples.

Os valores de capacidade fotossintética em função do CO_2 nas condições do sub-bosque são menores que os correspondentes sob sol pleno. As curvas A- CO_2 evidenciaram que os indivíduos das quatro espécies cultivados sob radiação solar plena se mostraram mais capazes de seqüestrar CO_2 atmosférico sob altas concentrações momentâneas por área de folha, apresentando valores de capacidade fotossintética expressa em área, em média, duas vezes superior aos indivíduos cultivados no sub-bosque. Em folhas de sol menos limitadas pela quantidade de rubisco disponível que folhas de sombra (Larcher, 2003), o direto efeito da maior concentração de CO_2 disponível é mais pronunciado. Essa condição ambiental possibilitaria uma maior capacidade de seqüestro de carbono por essas espécies.

Conclusões

O balanço de carbono mais positivo e as condições mais favoráveis para suprir o crescimento das plantas ocorreram sob luz plena total. A elevação da concentração momentânea de CO_2 , tanto os indivíduos cultivados no sub-bosque quanto sob radiação solar plena, proporcionou alterações significativas na assimilação (capacidade fotossintética) e na desassimilação (respiração).

Agradecimentos

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Referências

- LARCHER, W. 2003. *Physiological Plant ecology*. 4^a ed., New York, Springer-Verlag., 506p.
- MEDINA, E. Seedling establishment and endurance in tropical forests: ecophysiology of stress during early stages of growth 1998. In: Scarano, F. R. & Franco, A. C. (eds) *Ecophysiological strategies of xerophitic and amphibious plants in the neotropics*. Oecol. Bras. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, vol. IV p. 23-43.
- PRADO, C. H. B. A.; MORAES, J. A. P. V. 1997. Photosynthetic capacity and specific leaf mass in twenty woody species of cerrado vegetation under field conditions. *Photosynthetica* 33: 103-112.
- RONQUIM, C. C.; PRADO C. H. B. A.; PAULA, N. F. 2003. Growth photosynthetic capacity in two woody species of Cerrado vegetation under different radiation availability. *Braz. Arch. Biol. Tech.* 46: 243 - 252.