



EFEITOS DO ENRIQUECIMENTO COM CO₂ NO DESENVOLVIMENTO DE *BACCHARIS DRACUNCULIFOLIA* E SUAS INTERAÇÕES COM FUNGOS ENDOFÍTICOS

Yumi Oki¹

Ana Cláudia D. R. Silva², Alison Pelri A. Menezes², Diego Dayvison Dias², Vanessa Maria C. Carvalho², Fabiola A. Madeira².

¹University of Alberta, Dep. Earth Sciences, T6G 2E3, yumioki1@gmail.com; ² Universidade Federal de Minas Gerais, ICB, ana.cdrs@gmail.com

INTRODUÇÃO

Um das alterações potencializadas com as atividades antrópicas é o aumento indiscriminado das emissões de gases estufa, como os óxidos de carbono, em especial, o CO₂. Nos próximos cem anos, é previsto o dobro da concentração desse gás, que era de 360 ppm na atmosfera terrestre em 1997 (IPCC 2007). Essa progressão afeta diretamente as plantas. A elevação do CO₂ propiciará um aumento das taxas fotossintéticas, aumentando a assimilação de carbono e a disponibilidade desse elemento para a produção de compostos (como os estruturais e os de defesa com base de carbono) (Stiling e Cornelissen 2007). Todas essas alterações na estrutura e fisiologia vegetal afetaram a dinâmica das comunidades vegetais e sua interação com organismos diretamente relacionados como os fungos endofíticos, que habitam o interior dos tecidos vegetais (Fischer *et al.*, . 1994). Embora o aumento do CO₂ seja previsto, os seus efeitos sobre espécies nativas de ecossistemas brasileiros, como o cerrado, são pouco conhecidos.

OBJETIVOS

Esse trabalho foi desenvolvido na perspectiva de avaliar como o aumento do CO₂ afetará o desenvolvimento, a produção de pigmentos fotossintetizantes e a associação dos fungos endofíticos de *Baccharis dracunculifolia*, uma espécie nativa e frequentemente encontrada no cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

Plântulas de *Baccharis dracunculifolia* de oito semanas oriundas de uma área de preservação na Serra do Cipó de mesmo parental foram utilizadas para realização do experimento. No total, eram 160 plantas, divididas em quatro câmaras de topo aberto da Universidade Federal de Minas Gerais. Duas dessas câmaras recebiam ar atmosférico e outras duas apresentavam 720 ppm de CO₂. O experimento teve duração de 55 dias. De cada tratamento utilizou-se 20 plantas para análises não destrutivas: altura, número de ramos, número de folhas e diâmetro do caule, rente ao solo. Dessas plântulas, coletou-se três folhas maduras de cada indivíduo para medição da área (através do programa Image J), da espessura (via paquímetro micrométrico) e para análise de conteúdo de clorofila e carotenóides (método de Holden 1976). Outras três folhas maduras do mesmo indivíduo foram utilizadas para isolar e examinar a riqueza de morfoespécies de fungos endofíticos (método de Fisher *et al.*, . 1994) e a similaridade (Índice de Jaccard) entre os tratamentos. Análises de peso fresco e seco parte aérea e da raiz, bem como conteúdo de água dessas partes, foram realizadas em outras 20 plantas de cada tratamento. Para comparação dos parâmetros estudados nos dois tratamentos, foi utilizado o teste t pareado para dados paramétricos (altura, área foliar, diâmetro do caule) e Mann Whitney para dados não-paramétricos (número de ramos e de folhas, espessura foliar, pesos seco e fresco das partes aéreas e da raiz, conteúdo de água dessas partes, quantidade de clorofila

e carotenóides). Utilizou - se o programa Sigma Plot 11 para os testes.

RESULTADOS

A altura das plântulas crescidas nas câmaras com CO₂ na concentração de 720 ppm no final do experimento (50,5 ±2,21 cm) foi maior do que as plantas crescidas em CO₂ ambiente (40,65 ±2,38 cm) (p=0,007). Seguindo a propensão dos resultados anteriores as plântulas em CO₂ aumentado apresentaram maior em relação ao número de ramos (R_{720ppm}= 10 ±0,7; R_{360ppm}= 6 ±0,7; p_i0,001), número de folhas (F_{720ppm}= 129 ±9; F_{360ppm}= 82 ±6; p_i0,001), diâmetro do caule (D_{720ppm}= 4,49 ±0,19cm; D_{360ppm}= 2,85 ±0,25cm; p_i0,001), espessura da folha (Ef_{720ppm}= 20,30 ±0,0023mm; E_{360ppm}= 19 ±0,06 mm; p=0,04), área foliar (Af_{720ppm}= 5,31 ±0,21cm²; Af_{360ppm}= 4,28 ±0,36cm²; p= 0,02), peso fresco da parte aérea (PFa_{720ppm}= 11,29 ±0,89g; PFa_{360ppm}= 4,59 ±0,65g, p_i 0,001), peso seco da parte aérea (PSa_{720ppm}= 3,45 ±0,23g; PSa_{360ppm}=1,32 ±0,20g, p_i 0,001), peso fresco da raiz (PFR_{720ppm}= 4,09 ±0,52; PFR_{360ppm}= 1,27 ±0,21; p_i 0,001), peso seco da raiz (PS_{720ppm}= 0,61 ±0,05g; PS_{360ppm}=0,21 ±0,04g, p_i 0,001). O conteúdo de água encontrado na parte aérea (cerca de 68,8 - 71,2%) e parte radicular (81,4 - 82,5%) não variou entre os tratamentos. Da mesma forma, o teor de clorofila encontrado (cerca de 2,0 mMol/cm²) não variou entre os tratamentos (p=0,9). Já os teores de carotenóides foram 1% maior no grupo teste (0,00117 ±0,00002), se comparado ao grupo controle (0,00116 ±0,00004) (p=0,05). O número de morfoespécies de fungos endofíticos isolados não variou entre os dois tratamentos (Nsp_{720ppm}= 1,143 ±0,287; Nsp_{360ppm}= 0,952 ±0,32 ; p=0,92) . É provável que o baixo número de fungos isolados por indivíduo nos tratamentos (Isolado_{720ppm}= 1,524 ±0,41; Isolado_{360ppm}=1,048 ±0,375; p=0,21) tenha contribuído para este resultado. A similaridade de morfoespécies endofíticas foi cerca de 48%. A partir dos resultados encontrados, *B. dracunculifolia* apresentou um desenvolvimento acentuado com a elevação de CO₂. Esse maior desenvolvimento das partes aéreas e radiculares pode estar associadao ao aumento das taxas fotossintéticas geralmente observadas em plantas com o aumento de CO₂ (Körner 2006). Essa elevação das taxas fotossintéticas propicia um aumento de carboidratos e com isso mais recursos para o aumento do crescimento, divisão e expansão celular (Pritchard *et al.*, . 1999). A disponibilidade de mais ramos e folhas

com mais área foliar e uma estrutura radicular mais densa em *B. dracunculifolia* consequentemente acarretando em um maior eficiência para assimilar recursos e a expandir ainda mais pode significar uma vantagem competitiva de recursos no cenário futuro (Pritchard *et al.*, . 1999). Enquanto que o efeito do aumento de CO₂ nem sempre acompanha o aumento ou redução da concentração dos pigmentos fotossintetizantes (Houpis *et al.*, 1988). Por outro lado, as alterações vegetais (como o aumento da relação C:N, diminuição da proteína disponível e aumento de substâncias secundárias com base C - Stiling e Cornelissen 2007) devido ao aumento do CO₂ podem ter afetado a composição de endofíticos.

CONCLUSÃO

Altas concentrações de CO₂ atmosférico acarretam em um aumento do desenvolvimento das partes aéreas e das raízes, bem como modificam a composição de espécies da micota endofítica em *B. dracunculifolia*. Tal grandeza nas mudanças poderá ter reflexo na competição interespecífica e na magnitude e direção das interações tróficas no cenário futuro.

REFERÊNCIAS

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. ONU. FISHER P.J., PETRINI O., LAPPIN - SCOTT, H.M. 1992. The distribution of some fungal and bacteria endophytes in maize (*Zea mays* L.). New Phytologist 122:299 - 305. HOLDEN, M. 1976. Chlorophylls. Goodwin TW (ed) Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments. New York: Academic Press, 6 - 9. HOUPIS, J.L.J., SURANO, K.A., COWLES, S., SHINN, J.H. Chlorophyll and carotenoid concentrations in two varieties of *Pinus ponderosa* seedlings subjected to long - term elevated carbon dioxide. Tree Physiology 4: 187 - 193 KÖRNER, C. Plant CO₂ responses: an issue of definition, time and resource supply. New Phytologist, 172:393 - 411 PRITCHARD, S.G., ROGERS, H.H., PRIOR, S.A. & PETERSON, C.M. 1999. Elevated CO₂ and plant structure: a Review. Global Change Biology 5: 807 - 837 STILING, P. & CORNELISSEN, T. 2007. How does elevated co₂ impact plant - herbivore interactions? A field experiment and meta - analysis of CO₂ - mediated changes on plant chemistry and herbivore performance. Global Change Biology 13: 1 - 20.