

The challenge of the models to represent the nitrogen limitation in photosynthesis in a global change environment: a case study for the Caatinga

Luiz Felipe Campos de Rezende¹, Celso Von Randow¹, Jean Pierre Henry Balbaud Ometto¹, Bruna Cersozimo Arenque-Musa³, Marcos Silveira Buckeridge³, Bart Kruijt², Eráclito Rodrigues de Sousa Neto¹

1. National Institute for Space Research, Center of Earth System Science - São José dos Campos, Brazil

2. ALTErra, Wageningen UR, Wageningen, Netherlands

3. Botany Department, University of São Paulo, Brazil

Key words: Nitrogen Use Efficiency (NUE), CO₂ elevated (eCO₂), isotopic analyzes

Carbon dioxide (CO₂) has a fertilizing effect on the plants and their assimilation occurs through photosynthesis which converts the inorganic carbon into organic carbon. Faced with increased atmospheric concentration of CO₂, there is an increase in the assimilation of carbon and biomass by plants. After a period (~1 year), there is a decrease in the photosynthetic production due to low availability of nutrients (N, P) that do not follow the supply increase of CO₂. However, this decline of photosynthetic production is not represented in Earth System Models (ESMs). The Caatinga is an exclusively Brazilian biome and is extremely important due to a high biological diversity and the presence of many endemic species. Individuals of *P. microphylla*, a native species, were grown in Open-Top Chambers (OTCs) in four different conditions: 1. CO₂ concentration in the environment atmosphere (~ 400 ppm) and under water stress; 2. CO₂ concentration in enriched atmosphere (~ 800 ppm) and under water stress; 3. CO₂ concentration in environment atmosphere (~ 400 ppm) and the seedlings were subjected to watering every two days; 4. CO₂ concentration in atmosphere enriched (~ 800 ppm) and the seedlings were subjected to watering every two days. Destructive collects were performed at 38 and 79 days of cultivation to obtain dry mass and the quantification of carbon and nitrogen in the plant organs: roots, stems and leaves through isotopic analyzes. It was performed the INLAND model by the year 2100 for the Brazilian Northeast and the atmospheric CO₂ concentration was according to the emission scenarios RCPs 2.3 and 8.4 of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). In preliminary results, it was observed in plants grown in elevated CO₂ (eCO₂) lower availability of N in the leaves and stems, and this is consistent with the literature. Also it was observed in these plants grown in eCO₂ an improvement in the Nitrogen Use Efficiency (NUE). Inland do not represented decreasing of nitrogen available in the leaves and decreasing of carbon assimilation in the plants grown in eCO₂ in a period of one year.

O desafio dos modelos para representarem a limitação de nitrogênio na fotossíntese num ambiente de mudanças globais: um estudo de caso para a Caatinga

L. F. C. Rezende¹, C. Von Randow¹, J. P. H. B. Ometto¹, B. C. Arenque-Musa³, M. Buckeridge³, B. Kruijt², E. R. Sousa¹

1. National Institute for Space Research, Center of Earth System Science - São José dos Campos, Brazil

2. ALTERRA, Wageningen UR, Wageningen, Netherlands

3. Botany Department, University of São Paulo (USP), São Paulo, Brazil

Key words: Nitrogen Use Efficiency (NUE), elevado CO₂ (eCO₂), Dynamic Global Vegetation Models (DGVMs)

O dióxido de carbono (CO₂) tem um efeito fertilizador sobre as plantas e a sua assimilação ocorre através do processo fotossintético que converte o carbono inorgânico em carbono orgânico. Diante do aumento da concentração atmosférica de CO₂, num primeiro momento, observa-se um aumento na assimilação de carbono e de biomassa pelas plantas. Ao longo do tempo (~1 ano), ocorre uma queda nesta produção fotossintética devido à baixa disponibilidade nutrientes (N, P) que não acompanham a oferta de CO₂. No entanto, o declínio da produção fotossintética ainda não é representado pelos ESMs. The Caatinga is an exclusively Brazilian biome and is extremely important due to a high biological diversity and the presence of many endemic species. Foram cultivados 40 indivíduos de *P. microphylla*, espécie nativa, em câmaras de topo aberto (OTCs) em quatro condições diferentes: 1. concentração de CO₂ numa atmosfera ambiente (~400 ppm) e sob estresse hídrico; 2. concentração de CO₂ numa atmosfera enriquecida (~800 ppm) e sob estresse hídrico; 3. concentração de CO₂ numa atmosfera ambiente (~400 ppm) e as plântulas foram submetidas a regas a cada dois dias; 4. concentração de CO₂ numa atmosfera enriquecida (~800 ppm) e as plântulas foram submetidas a regas a cada dois dias. Foram realizadas coletas destrutivas com 38 e 79 dias de cultivo para a obtenção de massa seca, e a quantificação de carbono e nitrogênio nos órgãos das plantas: raiz, caule e folhas através de análise isotópica. Em relação à modelagem foi executado o INLAND até o ano de 2100 para o nordeste brasileiro e a concentração de CO₂ atmosférico foi acordo com os cenários de emissões RCPs 2.3 e 8.4 do IPCC. Nos resultados preliminares, observou-se uma menor disponibilidade de N nas folhas e nos caules das plantas cultivadas em elevado CO₂ (eCO₂), e isto é relatado na literatura. Também observou-se uma melhor Eficiência no Uso do Nitrogênio (NUE) nas plantas cultivadas em eCO₂. O INLAND não representou a diminuição de nitrogênio disponível nas folhas, nem a diminuição da assimilação de carbono em plantas cultivadas em eCO₂.