

## CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE FEJÓEIRO EM CONDIÇÕES DE ELEVÇÃO DE CO<sub>2</sub> ATMOSFÉRICO.

RAFAELA DA SILVA GRAÇA<sup>1</sup>; KEILOR DA ROSA DORNELES<sup>2</sup>; RENATA MOCCELLIN<sup>2</sup>; THOMAS NATALI MORELLO<sup>2</sup>; LEANDRO JOSÉ DALLAGNOL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – rafa\_graca@hotmail.com<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas –

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – ljdallagnol@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

A emissão de gases estufa devidas às atividades antrópicas vem aumentando rapidamente desde as épocas pré-industriais. Dentre os gases, o de maior importância é o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Suas emissões, tem excedido a escala natural dos últimos 650.000 anos (IPCC, 2007). No período de 10 anos (1995 a 2005) houve um aumento de 1,9 ppm ao ano, sendo que o normal é de 1,4 ppm ao ano (IPCC, 2007; LÜTHI et al., 2008). Calcula-se que, se as emissões persistirem, no ano de 2100 a concentração estará em torno de 750 ppm a 1020 ppm (IPCC, 2014). Sabe-se que o CO<sub>2</sub> apresenta inúmeros papéis biológicos, sendo o de maior relevância a sua utilização para a formação de compostos orgânicos através da sua absorção pelas plantas clorofiladas (SANTOS, 1999).

Porém, com a elevação do teor de CO<sub>2</sub> atmosférico, o equilíbrio biológico no qual vivemos nos dias atuais pode ser modificado. Além disso, com o crescimento da demanda por alimentos devido ao aumento da população humana, se torna importante prever os efeitos da elevação nas concentrações de CO<sub>2</sub> na produção global de alimentos (CHAKRABORTY et al., 2011).

O feijão é um produto tradicional na alimentação da população brasileira e dada as suas propriedades nutritivas e terapêuticas, torna-se alimento altamente importante em dietas de combate à fome e à desnutrição.

Além de ser uma cultura de subsistência, o feijoeiro ocupa também posição de destaque na agricultura empresarial de alta produtividade e rendimento econômico, gerando aproximadamente 5% da renda agrícola total (Ferreira et al., 2010).

Com base no exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da elevação na concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico sobre o crescimento inicial de plantas de feijoeiro.

### 2. METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido no Laboratório Interação Planta-Patógeno (LIPP), pertencente ao Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” da Universidade Federal de Pelotas (RS). O experimento foi organizado em um esquema unifatorial, consistindo de uma cultivar de feijão sobre duas concentrações de CO<sub>2</sub> atmosférico, com quatro repetições.

Para avaliar o efeito da mudança na concentração do CO<sub>2</sub> sobre plantas de feijão foram utilizadas estufas de topo aberto (“open-top chambers”, OTC), de formato quadrangular, com estrutura de madeira - 4 m<sup>2</sup> e 2 m de altura, com as

laterais protegidas por um filme plástico transparente de polietileno e equipadas com um redutor de abertura do topo para deflexionar o ar e prevenir a diluição da concentração desejada de CO<sub>2</sub> dentro da estufa (GÓRIA; GHINI; BETTIOL, 2013). A transferência do CO<sub>2</sub> puro contido no cilindro para os OTCs, ocorreu através de uma tubulação até atingir o controlador de fluxo, o qual regula a quantidade de CO<sub>2</sub> distribuído em cada OTC, sendo as concentrações 400 ppm CO<sub>2</sub>, consideradas como atual no ambiente (teste controle) e a concentração de 700 ppm CO<sub>2</sub> a qual é prevista para no ano de 2050 (IPCC, 2014). As OTCs estão situadas na área experimental da Universidade Federal de Pelotas, localizada na cidade de Capão do Leão/RS (latitude 31° 81' sul, longitude 52° 41' W. Gr.).

Sementes de feijão da cultivar BRS Expedito, foram semeadas em vasos plásticos com capacidade 1 litros, contendo solo natural peneirado, no qual teve sua fertilidade química corrigida conforme as indicações para a cultura, sendo logo em seguida, alocados em suas respectivas OTCs.

Cada tratamento foi composto por 60 sementes de feijão, sendo 15 sementes por repetição, onde se avaliou a porcentagem de emergência (PE) e o índice de velocidade de emergência (IVE) (Borrella et al. 2011). Posterior estabilização da emergência, aos 15 dias após a semeadura. Se aferiu o índice de clorofila e flavonoides, a partir da média das leituras de duas plantas por repetição, com auxílio do clorofilômetro (Dualox FORCE-A). Após, quatro plantas por repetição, foram selecionadas aleatoriamente para a avaliação dos parâmetros biométricos, os quais foram: estatura, número de folhas (NF), comprimento de raiz (CR), área foliar (AF) através do medidor de área foliar (LI 3100C), massa seca de parte aérea (MSA) e raiz (MSR).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste-*t* ( $p \leq 0.05$ ).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que a elevação da concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico gera alterações no crescimento inicial do feijão.

O fator CO<sub>2</sub>, foi significativo para todas as variáveis avaliadas, exceto para IVG, clorofila e flavonoides (Tabela 1 e 2).

Tabela 1. Porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVG), estatura, número de folhas (NF), comprimento de raiz (CR), de plantas de feijão da cultivar BRS Expedito cultivada em ambiente com 400 ou 700 ppm de CO<sub>2</sub>. UFPel, Capão do Leão, RS, 2016.

Tratamentos	PE (%)	IVG	Estatura (cm)	NF	CR (cm)
<b>400</b>	93,33 a	2,83 a	8,55 b	2,83 b	21,12 b
<b>700</b>	84,44 b	2,86 a	11,13 a	3,00 a	23,51 a
<b>Cv%</b>	5,0	9,10	6,72	2,85	4,3

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, para cultivares ou concentrações de CO<sub>2</sub>, pelo teste-*t* ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 2. Área foliar (AF), massa seca da parte aérea (MSA) e raiz (MSR), clorofila e flavonoides, de plantas de feijão da cultivar BRS Exedito cultivada em ambiente com 400 ou 700 ppm de CO<sub>2</sub>. UFPel, Capão do Leão, RS, 2016.

Tratamentos	AF (cm <sup>2</sup> planta <sup>-1</sup> )	MSA (g planta <sup>-1</sup> )	MSR (g planta <sup>-1</sup> )	CLorofila	Flavonoides
400	37,77 b	0,19 b	0,11 b	31,0 a	1,19 a
700	48,58 a	0,32 a	0,18 a	29,31 a	1,32 a
Cv%	9,5	6,92	9,63	9,43	7,94

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, para cultivares ou concentrações de CO<sub>2</sub>, pelo teste-*t* (*p* ≤ 0,05).

Plantas à 700 ppm, a PE reduziu 10,31% e a IVG aumentou, 1% quando comparadas com plantas cultivadas a 400 ppm (Tabela 1).

Para os parâmetros biométricos, a 700 ppm, ocorreu aumento de 30; 6; 28,62; 68,42 e 63,63%, respectivamente, para estatura, NF, CR, AF, MSA e MSR, quando comparado com plantas a 400 ppm (Tabela. 2).

Já os índices de clorofila e flavonoides, a 700 ppm, ocorreu redução de 5,75% para clorofila e aumento de 10,92%, respectivamente, para flavonoides, quando comparado com plantas a 400 ppm (Tabela. 2).

Conforme Sage (2002) o efeito nas plantas, pelo aumento da concentração atmosférica de CO<sub>2</sub> é devido a três processos principais: a modulação da atividade da Rubisco; a sensibilidade das células-guarda dos estômatos aos níveis de CO<sub>2</sub>; e a modulação da respiração mitocondrial. Como consequência dessas alterações fisiológicas, é o aumento da taxa de crescimento e ganho de biomassa. Entretanto, é importante destacar que essas alterações morfofisiológicas na planta podem vir modificar as suas respostas quando expostas a condições de estresse, tanto abiótico como biótico, o que reforça a necessidade da continuação desses estudos realizando interações com esses estresses,

#### 4. CONCLUSÕES

Conclui-se que a elevação do CO<sub>2</sub> atmosférico até 700 ppm resulta em alterações no crescimento inicial do feijoeiro.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORELLA, J. et al. Atividade alelopática de extratos de folhas de *Schinus molle* L. sobre a germinação e o crescimento inicial do rabanete. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v. 9, n. 3, p. 398-404, jul./set. 2011.

Chakraborty, S., Luck, J., Hollaway, G., Fitzgerald, G., & White, N. Rust-proofing wheat for a changing climate. **Euphytica**, 179, 19–32. 2011.

FERREIRA, C.M.; DEL PELOSO, M.J.; FARIA, L.C. **Feijão na economia nacional**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa-CNPAP, 2010. 47p. (Documentos, 135)

GORIA, M. M., et al. "Elevated atmospheric CO<sub>2</sub> concentration increases rice blast severity. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, p. 253-257, 2013.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE- IPCC. **Climate Change 2007: impacts, adaptation and vulnerability**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

LÜTHI, D.; FLOCH, M. L.; BEREITER, B.; BLUNIER, T.; BARNOLA, J.-M.; SIEGENTHALER, U.; RAYNAUD, D.; JOUZEL, J.; FISCHER, H.; KAWAMURA, K.; STOCKER, T. F. High-resolution carbon dioxide concentration record 650,000–800,000 years before present. **Nature**, v. 453, n. 7193, p. 379-382, 2008.

SANTOS, E. O. **Contribuição ao estudo do fluxo de dióxido de carbono dentro da floresta amazônica**. 1999. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Engenharia Mecânica) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.

SAGE, R. How terrestrial organisms sense, signal and respond to carbon dioxide. **Integrative and Comparative Biology**, 42:469-480.2002.