# MULTIPLICAÇÃO *IN VITRO* DE BROTAÇÕES DE BATATA SOB DIFERENTES INTENSIDADES DE FLUXO DE FÓTONS

PAULO SÉRGIO GOMES DA ROCHA[1], GABRIELA GIRELLI AMBROS[2], SERGIO HENRIQUE MOSELE[3], ANTONIO SERGIO DO AMARAL[4] E MATEUS SANTIN[5]

[1]Dr. em Agronomia, Prof. do DCA, URI, Erechim-RS, p.sergio.r@uol.com.br;
[2]Acadêmica do Curso de Agronomia, URI, Erechim-RS, gabrielaambross@gmail.com;
[3]M.Sc. em Agronomia, Prof. do DCA, URI, Erechim-RS, msergio@uricer.edu.br;
[4]Dr. em Agronomia, Prof. do DCA, URI, Erechim-RS, asamaral@uricer.edu.br;
[5]Engenheiro Eletricista, URI, Erechim-RS, m_santin@hotmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

**RESUMO**: A batata (*Solanum tuberosum* L.) é uma das hortaliças mais consumida no mundo. É considerada uma importante fonte de carboidrato, fibras e potássio para a alimentação humana. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes intensidades de fluxo de fótons com LED's na multiplicação *in vitro* de brotações de batata cultivar Baronesa. Segmentos de brotações de batata com aproximadamente 1,0 $\pm$ 0,3 cm de altura foram inoculadas em meio de cultura MS acrescido por 100 mg $L^{-1}$ de mio-inositol, 30 g $L^{-1}$ de sacarose e 7,0 g $L^{-1}$ de ágar, sendo o pH 5,8. Os tratamentos foram construídos por diferentes intensidades de luz [25 (controle); 50; 75 e 100 µmol $m^{-2}$ $s^{-1}$]. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com cinco repetições por tratamento. Após 35 dias, foram avaliados o número de entrenó e número de gemas por brotação. Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância, sendo as médias do fator intensidade submetidas a análise de regressão polinomial. O aumento da intensidade luminosa contribui para o aumento do número de entrenós e gemas em brotações de batata cultivar Baronesa. Para as condições avaliadas, a maior média absoluta de entrenós por brotação foi obtida na concentração de 100 µmol $m^{-2}$ $s^{-1}$.
**PALAVRAS-CHAVE:** LED's, meio de cultura, explante, micropropagação.

## DIFFERENT INTENSITIES OF PHOTON FLOW WITH LEDS IN THE *IN VITRO* POTATO MULTIPLICATION

**ABSTRACT**: The potato (*Solanum tuberosum* L.) is one of the most consumed vegetables in the world. It is considered an important source of carbohydrate, fiber and potassium for human consumption. The aim of this work was to evaluate different flux intensities of photon LED's in the in vitro multiplication of potato buds cultivar Baronesa. Potato sprout segments approximately 1.0 $\pm$ 0.3 cm high were inoculated in MS culture medium plus 100 mg $L^{-1}$ of myo-inositol, 30 g $L^{-1}$ of sucrose and 7.0 g $L^{-1}$ agar, the pH being 5.8. The treatments were built using different light intensities [25 (control); 50; 75 and 100 µmol $m^{-2}$ $s^{-1}$]. The experimental design used was entirely randomized with five replicates per treatment. After 35 days, the number of internodes, number of buds per sprout were evaluated. The data obtained were submitted to analysis of variance, and the means of the intensity factor were submitted to polynomial regression analysis. The increase in light intensity contributes to the increase in the number of internodes and yolks in budding potato cultivar Baronesa. For the conditions evaluated, the highest absolute mean of internodes per sprout was obtained at a concentration of 100 µmol $m^{-2}$ $s^{-1}$.
**KEYWORDS:** LED's, culture medium, explant, micropropagation.

## INTRODUÇÃO

Dentre as diferentes cultivares de batata, pode-se destacar a Baronesa a qual possui pele rosada e teor médio de matéria seca. É considerada adequada para frituras e purês, saladas e cozimento. A

planta apresenta porte baixo, ciclo precoce de 95 dias, os tubérculos tem formato alongado, olhos rasos a médio e película levemente áspera. Com relação às doenças, apresenta tolerância intermediária a requeima e pinta preta, boa tolerância ao stress hídrico e baixo índice de degenerescência a viroses (EMBRAPA, 2020).

A micropropagação pode ser considerada como uma ferramenta importante na produção comercial de plantas de alta qualidade e livres de vírus. A luz é essencial para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Pois, ela regula a fotossíntese, morfogênese, metabolismo, expressão de gene, entre outros processos fisiológicos. Na produção de plantas *in vitro*, por sua vez, a qualidade da luz, ou seja, o fotoperíodo, intensidade de fluxo de luz e comprimento de onda são considerados como muito importante. Adicionalmente, cada espécies de planta poderá requerer uma densidade de fluxo de fótons considerada como ótima para o processo de micropropagação *in vitro* (Banerjee & Roychoudhury, 2016; Miller et al., 2019).

Quanto a necessidade de intensidade de fluxo de fótons para a micropropagação *in vitro* das plantas, de modo geral, esse valor é relativamente pequeno quando comparado com a necessidades das plantas cultivadas nas condições *ex vitro*, como por exemplo o cultivo de plantas em casa de vegetação. De acordo com George e Davies (2008), essa menor demanda por intensidade de luz pelas plantas cultivadas *in vitro* pode ser atribuída ao fato delas terem no meio de cultura a sacarose como uma fonte de energia, pois, são fornecidas em média 30 g $L^{-1}$ no meio de cultura. De modo geral, a intensidade de fluxo de fótons usadas nas salas de cultivo para as diferentes espécies de plantas herbáceas variam de 7 a 120 µmol $m^{-2}$ $s^{-1}$, porém a média considerada como ótima para a maioria das espécies cultivadas oscila entre 30 e 40 µmol $m^{-2}$ $s^{-1}$.

De acordo com Munner et al. (2014), a intensidade luminosa elevada no ambiente de cultivo aumentou significativamente a quantidade de massa fresca e seca das folhas e raízes em alface (*Lactuca sativa* L.). Por outro lado, a disponibilização excessiva da intensidade de fluxo de fótons no ambiente de cultivo contribui para a destruição de pigmentos fotossintéticos (clorofilas), resultando na redução da produção de biomassa (Soontornchainaksaeeng et al., 2001). Segundo Singh et al. (2017) que avaliaram o cultivo de *Acer saccharum in vitro* com diferentes intensidades luminosas, o conteúdo de clorofila nos tecidos das plantas foi reduzido com o aumento da intensidade luminosa.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes intensidades de fluxo de fótons com LED's na multiplicação *in vitro* de brotações de batata cultivar Baronesa.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do experimento de multiplicação *in vitro* sob diferentes intensidades de fluxo de fótons com LED's foram utilizados como explante brotações de batata cultivar Baronesa, provenientes da fase de multiplicação *in vitro*, com 35 dias de cultivo em meio de cultura MS (Murashige & Skoog, 1962), semi-sólido sem adição de reguladores de crescimento.

Segmentos de brotações de batata com aproximadamente 1,0 $\pm$ 0,3 cm de comprimento foram inoculados em meio de cultura MS acrescido por 100 mg $L^{-1}$ de mio-inositol, 30 g $L^{-1}$ de sacarose e 7,0 g $L^{-1}$ de ágar sem a adição de reguladores de crescimento. O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,8 antes da adição do agente solidificante. A esterilização do meio de cultura foi realizada em autoclave a temperatura de 121 ºC a 1,5 atm, durante 20 minutos.

Após a inoculação dos explantes em meio de cultura, no interior de em câmara de fluxo laminar com o auxílio de pinças e bisturis estéreis, os frascos contendo os explantes foram transferidos para sala de crescimento com diferentes intensidades de fluxo de fótons: 25 (tratamento controle); 50; 75 e 100 µmol $m^{-2}$ $s^{-1}$, fornecidas por lâmpadas constituídas por 80% de LED's vermelhos e 20% de LED's azuis. O fotoperíodo utilizado durante o cultivo foi de 16 horas, sendo a temperatura de 25 $\pm$ 2 ºC. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com cinco repetições por tratamento, sendo a unidade experimental constituída por um frasco de vidro com capacidade de 300 mL contendo 40 mL de meio de cultura semi-sólido com cinco explantes. Após 35 dias, foram avaliados o número de entrenó e número de gemas por brotação.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância, as médias do fator intensidade luminosa foram submetidos a análise de regressão polinomial. Os dados do número de entrenó e gemas por brotação foram transformados em $(x + 0,5)^{½}$. Para as análises estatísticas, foram adotados 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado efeito significativo da intensidade de fluxo de fótons para todas as variáveis analisadas. Em relação a variável número de entrenó, observou-se um comportamento linear crescente à medida que a intensidade luminosa foi aumentada (Figura 1 e 2). Nota-se na figura 1 que o número de entrenó variou de 14 (25 µmol $m^{-2}$ $s^{-1}$) a 18,5 (100 µmol $m^{-2}$ $s^{-1}$). Quanto maior o número de entrenós nas brotações de batata cultivadas *in vitro* maior será a taxa de multiplicação, pois na fase de multiplicação são utilizados segmentos da brotação. De acordo com Cioc et al. (2019), a qualidade da luz, intensidade da luminosa, afeta o crescimento e o desenvolvimento das brotações. Sendo estas alterações atribuídas a interação entre a expressão de genes e estímulos ambientais.

Figura 1. Número de entrenó por brotação de batata cultivar Baronesa multiplicada em meio MS e cultivadas sob diferentes intensidades de fluxo de fótons.

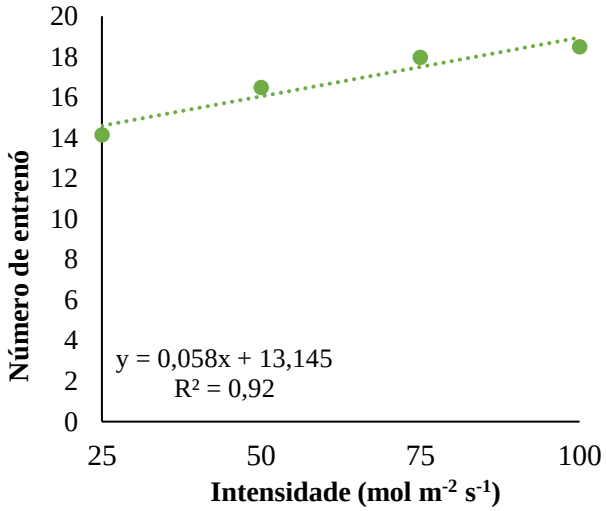
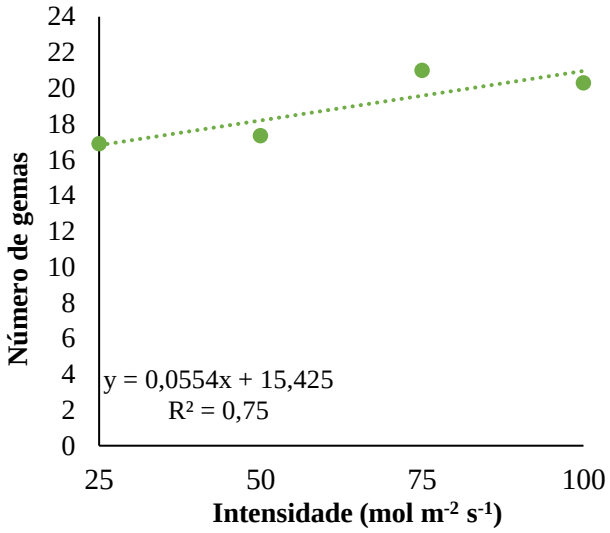



Figura 2. Brotações de batata cultivar Baronesa multiplicada em meio MS e cultivadas sob diferentes intensidades de fluxo de fótons.

Em relação ao número de gemas por brotação, pode-se observar na figura 3 uma tendência linear crescente com o aumento da intensidade luminosa no ambiente de cultivo. Ainda na figura 3, nota-se que na intensidade 25 µmol $m^{-2}$ $s^{-1}$ (tratamento controle), o número médio de gemas por brotação obtido foi 16,9 e nas intensidades 75 e 100 µmol $m^{-2}$ $s^{-1}$ foram, 21,9 e 20,3 gemas, respectivamente. Isso representa um acréscimo na produção de gemas por brotação em relação ao tratamento controle na ordem de 29,6% e 20,1%, respectivamente. Contudo, de acordo Soontornchainaksaeeng et al. (2001), a relação direta entre o aumento da intensidade luminosa e crescimento da planta pode ser interrompida a partir de uma intensidade considerada excessiva. Ainda de acordo com esses autores, as intensidades

elevadas podem destruir os pigmentos fotossintéticos que por sua vez causará redução da produção de biomassa nos explantes cultivados.

Figura 3. Número de gemas por brotação de batata multiplicada em meio MS e cultivadas sob diferentes intensidades de fluxo de fótons.




## CONCLUSÃO

O aumento da intensidade luminosa contribui para o aumento do número de entrenós e gemas em brotações de batata cultivar Baronesa.

Para as condições avaliadas, o maior média absoluta de entrenós por brotação foi obtida na concentração de 100 µmol $m^{-2}$ $s^{-1}$.


## AGRADECIMENTOS

A URI Erechim pela concessão de bolsa de para a condução da pesquisa.


## REFERÊNCIAS


Banerjee, A.; Roychoudhury, A. Plant responses to light stress: oxidative damages, photoprotection, and role of phytohormones. In Plant Hormones under Challenging Environmental Factors; Ahammed, G.J., Yu, J.Q., Eds.; Springer: AA Dordrecht, The Netherlands, 2016; p. 181–214.

Cioć, M.; Kalisz, A.; Żupnik, M.; Pawlowska, B. Different Led light intensities and 6-benzyladenine concentrations in relation to shoot development, leaf architecture, and photosynthetic pigments of *Gérbera jamesonni* Bolus *in vitro*. Agronomy, v.9, p.2-16, 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2020. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1165/Batata---baronesa. Acesso em: 28 de março de 2020.

George, E.F.; Davies, W. Effects of the physical environment. In Plant propagation by Tissue Culture, 3rd ed.; George, E.F., Hall, M.A., de Klerk, G.-J., Eds.; Springer: AA Dordrecht, The Netherlands, 2008; p. 423–464

Miller, N.; Kulus, D.; Wo´zny, A.; Rymarz, D.; Hajzer, M.; Wierzbowski, K.; Nelke, R.; Szeffs, L. Application ofwide-spectrum light-emitting diodes in micropropagation of popular ornamental plant species: a study onplant quality and cost reduction. Vitro Cellular & Developmental Biology- Plant, v.55, p.99-108, 2019.

Murashige, T.; Skoog, F. 1962. Arevised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum, 15:473-497.

Muneer, S.; Kim, E.J.; Park, J.S.; Lee, J.H. Influence of green, red and blue light emitting diodes on multiprotein complex proteins and photosynthetic activity under different light intensities in lettuce leaves (*Lactuca sativa* L.). International Jounal of Melecular Sciences, v.15, p.4657-4670, 2014.

Sing, A.S.; Jones, A.M.P.; Shukla, M.R.; Saxena, P. K. High light intensity stress as the limiting factor in micropropagation of sugar maple (*Acer saccharum* Marsh.), v. 129, p.209-221, 2017.

Soontornchainaksaeng, P.; Chaicharoen, S.; Sirijuntarut, M.; Kruatrachue, M. *In vitro* studies on the effect of light intensity on plant growth of phaius tankervilliae (Banks ex L' Herit.) Bl. and Vanda coerulea Griff. Science Asia, v.27, p.233-237, 2001.