CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DA BROMÉLIA *Neoregelia* "Fireball" EM DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO

RIBEIRO JUNIOR, Walter Aparecido[1]*; PIAZZALUNGA, Paula[2]; DIAS FILHO, Paulo Jorge[3]; PAULA, Jean Carlo Baudraz[1]; SHIMIZU, Gabriel Danilo[1]; RIBEIRO, Luana Taina Machado[1]; KOYAMA, Renata[1]; FARIA, Ricardo Tadeu[1]

RESUMO:

Do gênero *Neoregelia*, destaca-se a espécie *Neoregelia* "FireBall", uma integrante da família Bromeliaceae que gera profundas discussões entre taxonomistas, pesquisadores e entusiastas por bromélias, pois é amplamente comercializada como planta ornamental, mas sua descrição taxonômica nunca foi formalmente realizada, o gênero é reconhecido, mas o epíteto específico não, por isso "Fireball" sempre é escrito com a letra "F" maiúscula, para não ser confundido com uma espécie e apesar de ser tratado como uma, recebe um *Nomen nudum*. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de diferentes níveis de sombreamento no crescimento da bromélia *Neoregelia* "Fireball". O experimento foi conduzido de abril a setembro de 2019, na Universidade Estadual de Londrina – PR – Brasil. Foram utilizadas 20 plantas que foram distribuídas em 4 diferentes níveis de sombreamento (30, 50, 70 e 80%) e 1 controle (0%). As plantas apresentaram inicialmente tamanhos médios de 13,22 ± 3,0 cm de diâmetro de roseta (DR), 9,50 ± 2,0 cm de altura (H) e 13 ± 3 folhas viáveis (NFV). Ao final foram avaliados os parâmetros fitométricos: número de folhas viáveis (NFV), altura da planta (HA) e diâmetro da roseta (DR) o número de folhas secas (NFS) e de brotos (NB), massa seca da parte aérea, de raízes e brotos. As variáveis foram submetidas aos testes de normalidade dos erros e homocedasticidade das variâncias e, posteriormente a análise de variância, a 5% de probabilidade de erro com a utilização do software estatístico R. Para este experimento não foi possível observar diferenças significativas no crescimento das bromélias, pois essas se adaptaram e mostraram que podem ser cultivadas e produzidas em todos os sombreamentos testados, e apresentaram tamanho médio de 17,74 ± 2,0 cm DR, 10,64 ± 1,50 cm H, com 16 ± 4 NFV e 1 ± 1 brotos. A bromélia *Neoregelia* "Fireball" é uma planta de alta plasticidade e fácil adaptação, podendo ser cultivada e produzida a pleno sol e em ambientes sombreados.

Palavras-chave: plantas ornamentais, bromélia nativa, plasticidade vegetal.

GROWTH AND DEVELOPMENT OF BROMELIA *Neoregelia* "Fireball" IN DIFFERENT LEVELS OF SHADOWING.

ABSTRACT:

Of the *Neoregelia* genus, the *Neoregelia* "FireBall" species stands out, a member of the Bromeliaceae family that generates deep discussions among taxonomists, researchers and enthusiasts for bromeliads, because it is widely marketed as an ornamental plant, but its taxonomic description was never formally performed, the genre is recognized, but the specific epithet is not, that is why "Fireball" is always written with the capital letter "F", so as not to be confused with a species and despite being treated as one, gets a *Nomen nudum*. The

[1]UEL - Universidade Estadual de Londrina; [2]UniFil – Centro Universitário Filadélfia; [3]UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná; *junior_agro40@hotmail.com

objective of the work was to evaluate the influence of different levels of shading on the growth of *Neoregelia* "Fireball" bromeliad. The experiment was conducted from April to September 2019, at the State University of Londrina - PR - Brazil. Twenty plants were used that were distributed in 4 different levels of shading (30, 50, 70 and 80%) and 1 control (0%). The plants initially presented average sizes of 13.22 ± 3.0 cm in diameter of rosette (DR), 9.50 ± 2.0 cm in height (H) and 13 ± 3 viable leaves (NFV). At the end, the phytometric parameters were evaluated: number of viable leaves (NFV), plant height (HA) and rosette diameter (DR), the number of dry leaves (NFS) and buds (NB), dry mass of the aerial part, of roots and buds. The variables were subjected to the tests of normality of errors and homoscedasticity of variances and, subsequently to analysis of variance, the 5% probability of error with the use of the statistical software R. For this experiment, it was not possible to observe significant differences in the growth of bromeliads, as they adapted and showed that they can be cultivated and produced in all the tested shading, and presented an average size of 17.74 ± 2.0 cm DR, 10.64 ± 1.50 cm H, with 16 ± 4 NFV and 1 ± 1 shoots. The *Neoregelia* "Fireball" bromeliad is a plant with high plasticity and easy adaptation, which can be cultivated and produced in full sun and in shaded environments.

Keywords: ornamental plants, native bromeliad, plant plasticity.

INTRODUÇÃO:

A produção de bromélias em escala comercial é uma atividade viável e tem-se desenvolvido bastante no Brasil, seguindo os passos de outros países, como os Estados Unidos, Holanda e Bélgica. O crescente aumento na produção comercial traz vantagens tanto para o produtor, que tem aumento de renda; quanto para o meio ambiente, pois reduz o extrativismo predatório das espécies, principalmente as que se encontram em perigo de extinção (ANACLETO; BORNANCIN, 2018).

Os maiores produtores de bromélias estão distribuídos principalmente nas regiões sul e sudeste do país, nos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro. A comercialização se intensificou a partir da década de 90 no Rio de Janeiro, quando foi observado que as bromélias eram utilizadas juntamente com orquídeas como itens de coleção e, passaram a ser vinculadas a atividades de paisagismo com o uso em jardins (ANDRADE; DEMATTÊ, 1999).

No Paraná, a produção de flores e plantas ornamentais encontra-se distribuída nas cidades de Curitiba, Foz do Iguaçu, Guarapuava, Londrina e Maringá (VIEIRA; SAMPAIO; SAMPAIO, 2014). Os gêneros de bromélias mais facilmente encontrados no Paraná são *Aechmea*, *Billbergia*, *Cryptanthus*, *Dyckia*, *Guzmania*, *Neoregelia*, *Nidularium*, *Tillandsia* e *Vriesea* (NEGRELLE; MITCHELL; ANACLETO, 2011; ANACLETO, 2011). Os gêneros mais cultivados são *Aechmea*, *Neoregelia* e *Vriesea*, e os mais comercializados são *Neoregelia* e *Vriesea* (ANDRADE; DEMATTÊ, 1999; JUNQUEIRA; PEETZ, 2017).

Do gênero *Neoregelia*, destaca-se a espécie *Neoregelia* "FireBall", uma integrante da família *Bromeliaceae* que gera profundas discussões entre taxonomistas, pesquisadores e entusiastas por bromélias, pois é amplamente comercializada como planta ornamental, mas sua descrição taxonômica nunca foi formalmente realizada. A comercialização de *N.* "Fireball" é ampla na internet, visto que em uma simples pesquisa em mecanismos de busca online, é possível encontrar plantas a venda com valores médios próximos a R$ 56,66

[1]UEL - Universidade Estadual de Londrina; [2]UniFil – Centro Universitário Filadélfia; [3]UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná; *junior_agro40@hotmail.com

(NEOREGELIA a, 2019; NEOREGELIA b, 2019; NEOREGELIA c, 2019). O gênero é reconhecido, mas o epíteto específico não, por isso "Fireball" sempre é escrito com a letra "F" maiúscula, para não ser confundido com uma espécie e apesar de ser tratado como uma recebe um *Nomen nudum* (BUTCHER, 2011).

Essa espécie é muito admirada como planta ornamental pelo vermelho intenso de suas folhas, lembrando assim uma bola de fogo. A intensidade de sua coloração pode ser alterada pela quantidade de luz recebida pela planta e também pelos nutrientes absorvidos. Esses dois fatores influenciam a quantidade de pigmentos fotossintetizantes presente na folha (TAIZ *et al*., 2017). Stulzer (2019) em trabalho com aplicação de soluções nutritivas em bromélia *Neoregelia* "FireBall", constatou que plantas tratadas com solução de Hoagland e Arnon modificada a 200%, apresentaram plantas menos vermelhas do que nos demais tratamentos. Esse fato reforça a afirmativa de que o manejo e o ambiente influenciam nas características expressas pelas plantas.

A radiação solar é um fator que influencia no crescimento e desenvolvimento das plantas, e pode ser alterado pelo uso de coberturas plásticas. No entanto, nem todas as modificações microclimáticas são benéficas aos cultivos. Em alguns casos, o manejo do ambiente pode assegurar a obtenção de uma planta de qualidade superior, em outros, a modificação do ambiente é indispensável para possibilitar a viabilidade econômica do empreendimento (PORTELA *et al*., 2015; SOUZA *et al*., 2016).

As diferentes práticas ou manejos aplicados nas plantas, podem alterar sua forma, coloração e seu crescimento, devido à falta de informações no meio cientifico sobre o crescimento de bromélias cultivadas em diferentes malhas de sombreamento essa pesquisa se faz importante, dessa forma o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência de diferentes níveis de sombreamento no crescimento da bromélia *Neoregelia* "Fireball".

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina (UEL) em Londrina – PR, localizada a 23º 23' de latitude Sul e 51º 11' de longitude Oeste e altitude média de 566 metros no período de abril a outubro de 2019. Segundo a classificação de Koppën, o clima na região é tipo Cfa (subtropical úmido) com temperaturas médias no mês mais frio entre 0 ºC e 16 ºC e temperatura média no mês mais quente de 22 ºC ou superior. A precipitação geralmente atinge seu máximo nível no verão, por isso é usualmente conhecida como região de clima de inverno seco e verão úmido, com precipitação média anual de 1639 mm (IAPAR, 2019).

Foram selecionadas 20 plantas da Coleção de Bromélias do Orquidário UEL, provenientes da casa de vegetação da Floricultura da Fazenda Escola da UEL. As plantas apresentaram inicialmente tamanhos médios de 13,22 ± 3,0 cm de diâmetro de roseta (DR), 9,50 ± 2,0 cm de altura (H) e 13 ± 3 folhas viáveis (NFV), e coloração variando de vermelho a laranja. A escolha ocorreu de forma a obter plantas sem defeitos físicos, fisiológicos e/ou fitopatogênicos. Posteriormente as bromélias foram lavadas, retiradas as folhas secas, com queimaduras ou machucados e todos os brotos visíveis. Antes do plantio, foi aplicado ácido indol-butirico em talco na dose 1.000 mg L-1 na base do estolão de forma a induzir o enraizamento e promover a melhor fixação da planta ao substrato. Os estolões foram plantados em vasos plásticos de polipropileno de coloração preta com as dimensões de 12 cm

¹UEL - Universidade Estadual de Londrina; ²UniFil – Centro Universitário Filadélfia; ³UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná; *junior_agro40@hotmail.com

de altura, 12 cm diâmetro e volume de 1L. Os vasos foram preenchidos com substrato comercial Topstrato® até a borda.

Após o plantio das mudas, foi realizada a avalição inicial dos parâmetros fitométricos: número de folhas viáveis (NFV), folhas secas (inviáveis, mortas) (NFS), e brotos (NB), altura da planta (H) e diâmetro da roseta (DR). Esses parâmetros foram avaliados mensalmente por todo o período do experimento. Subsequentemente, as 20 plantas foram distribuídas em seus respectivos tratamentos. Para esse experimento os níveis de luminosidade foram obtidos por telas de sombreamento de coloração preta (Sombrite®), as telas utilizadas foram de 30%, 50%, 70% e 80% instaladas em bancadas orientadas em sentido norte-sul. Além das telas de sombreamento, todas as bancadas foram cobertas com agrofilme plástico transparente difusor de 150 micras de espessura.

Foram montadas uma estufa controle coberta apenas com o agrofilme plástico. Estufa 1: controle: 114,5 cm de comprimento, 113,5 cm de largura e 102,5 cm de pé direito considerado a bancada como o ponto de referência; Estufa 2 – 30% e 50%: 317 cm de comprimento, 85,5 cm de largura e 102,5 cm de pé direito; e Estufa 3 – 70% e 80%: 310 cm de comprimento, 121 cm de largura e 104 cm de pé direito). Afim de acompanhar as modificações que ocorreram nas plantas, todas as bromélias foram fotografadas mensalmente. Ao final do experimento, foram realizadas análises destrutivas para os parâmetros massa seca da parte aérea (MSA) (foram consideradas somente as folhas viáveis), de raízes (MSR) e de brotos (MSB).

Todos os dias, às 12 horas, foram coletados os dados da temperatura, máxima e mínima das 24 horas corridas, com termômetro digital Inconterm® de máxima e mínima com escala interna: -20+70 ºC e externa: -50+70 ºC e após a anotação dos dados o termômetro foi resetado. A luminosidade medida em lux (ou µmol m^{-2} s^{-1}) foi obtida com auxílio de luxímetro AKSO® modelo AK309 dentro e fora das estufas.

O número de folhas viáveis, inviáveis e de brotos, foram obtidos por contagem. Para altura da planta e diâmetro da roseta, foi utilizada régua graduada. O diâmetro foi medido considerando-se as duas maiores distâncias entre as pontas das folhas opostas mais externas, totalizando duas medidas L1 e L2. A altura foi obtida medindo-se perpendicularmente do colo da planta até o ápice da maior folha. Para a massa seca a planta foi subdividida em parte aérea, raízes e brotos, dispostas em sacos de papel Semi-Kraft 40 g/m² de 2 kg e armazenadas em estufas de secagem a 50 ºC por 15 dias. Posteriormente as massas secas foram obtidas em balança semi-analítica com precisão de ±0,01g.

Foram realizados 5 tratamentos, sendo 3 estufas, duas com diferentes níveis de retenção luminosa (30, 50, 70 e 80%) e uma com ausência de tela de sombreamento (0%), com 4 plantas por tratamento, sendo que cada uma destas representava uma repetição. O modelo experimental foi o delineamento inteiramente casualizado. A irrigação foi realizada manualmente com auxílio de um becker, com adição de 200 mL de água por vaso, despejado diretamente no "tanque" de cada planta, a cada dois dias.

As variáveis foram submetidas aos testes de normalidade dos erros e homocedasticidade das variâncias e, posteriormente a análise de variância, a 5% de probabilidade de erro. As variáveis que apresentaram significância foram ajustadas aos modelos polinomiais de primeiro e segundo grau com a utilização do software estatístico R (R CORE TEAM, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

¹UEL - Universidade Estadual de Londrina; ²UniFil – Centro Universitário Filadélfia; ³UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná; *junior_agro40@hotmail.com

Para a bromélia *Neoregelia* "FireBall" foi possível observar, para as médias número de folhas secas (NFS), brotos (NB), massa seca da parte aérea (MSA), raízes (MSR), dos brotos (MSB), que não houve diferença significativa entre os tratamentos na avaliação final (Tabela 1).

Tabela 1. Médias dos parâmetros número de folhas viáveis (NFV), número de folhas secas (NFS), número de brotos (NB), massa seca da parte aérea (MAS (g)), massa seca de raízes (MSR (g)), massa seca dos brotos (MSB (g)), não significativos a 5% de probabilidade.
Table 1. Means of the parameters number of viable leaves (NFV), number of dry leaves (NFS), number of shoots (NB), shoot dry mass (MAS (g)), dry root mass (MSR (g)), dry mass of shoots (MSB (g)), not significant at 5% probability.

	NFV	NFS	NB	MAS (g)	MSR (g)	MSB (g)
Média	15,6	1,45	1,45	3,0	0,75	0,61
p-valor	0,438	0,77	0,554	0,198	0,453	0,911
CV (%)	11,47	77,1	42,7	20,7	42,5	48,1

Fonte: Próprio autor (2019). **Source**: Author (2019).

Para os parâmetros diâmetro da roseta (DR) (Tabela 2) e altura da planta (HP) (Tabela 3), foi observado que não houve diferença significativa entre os tratamentos nos meses de avaliação (de abril a setembro).

Tabela 2. Médias do parâmetro diâmetro da roseta (DR (cm)), não significativos a 5% de probabilidade entre os tratamentos nos meses de avaliação (abril a setembro).
Table 2. Means of the rosette diameter parameter (DR (cm)), not significant at 5% probability between treatments in the evaluation months (April to September).

	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Média	13,01	14,07	15,30	15,96	15,43	17,74
p-valor	0,05	0,342	0,584	0,283	0,673	0,923
CV (%)	10,84	11,80	11,68	10,08	8,37	9,22

Fonte: Próprio autor (2019). **Source**: Author (2019).

Tabela 3. Médias do parâmetro altura da planta (HP (cm)), não significativos a 5% de probabilidade entre os tratamentos nos meses de avaliação (abril a setembro).
Table 3. Means of the plant height parameter (HP (cm)), not significant at 5% probability between treatments in the evaluation months (April to September).

	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Média	9,60	9,31	9,14	9,12	10,91	10,61
p-valor	0,302	0,341	0,218	0,130	0,658	0,758
CV (%)	12,18	10,39	7,94	6,55	11,81	9,01

[1]UEL - Universidade Estadual de Londrina; [2]UniFil – Centro Universitário Filadélfia; [3]UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná; *junior_agro40@hotmail.com

Fonte: Próprio autor (2019). **Source**: Author (2019).

Em sua pesquisa Souza *et al*. (2016) cultivaram e compararam duas espécies de Helicônias em sombreamento 35, 50% e sobreposição de telas (35 e 50%) e puderam constatar que cada uma expressou as características de formas diferentes, dependendo do ambiente em que foram cultivadas. Segundo os autores, os tratamentos com sombreamento e sobreposição de telas, proporcionaram o crescimento de ambas as espécies (*Heliconia psittacorum* L.f. cv. Golden Torch e *Heliconia bihai* (L.) L. cv. Humilis). Em relação à altura, a cv. Golden Torch obteve os maiores valores quando comparada a Humilis em todos os tratamentos. Na sobreposição de telas, ambas as plantas se apresentaram mais altas do que no controle (pleno sol) e nos demais tratamentos, podendo ser um indicio do estiolamento da planta.

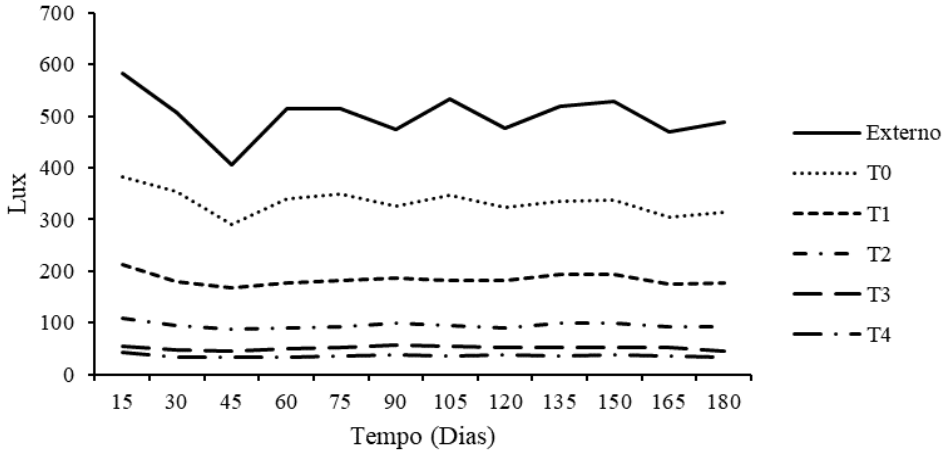
Em experimentos com Mandacaru (*Cereus jamacaru* DC) cultivado 30, 50 e 70% de sombreamento, Portela *et al*. (2015) constataram que alguns dos caracteres morfoagronômicos analisados (altura da planta, diâmetro do caule, massa fresca total, massa seca da parte aérea, massa seca de raízes e sobrevivência) foram significativos, com melhores resultados para os tratamentos com sombreamento 50 e 70%. Foi constatado que houve melhores resultados para altura, diâmetro e sobrevivência. Além disso, o sombreamento de 50% destaca-se com melhores resultados também em massa fresca total e massa seca da parte aérea. Os piores resultados foram expressos em 30% de sombreamento, isso ocorreu, segundos os autores, pois nesse ambiente houve a ocorrência de alta temperatura, luminosidade e baixa umidade relativa do ar, fatores esses que contribuíram para o desempenho negativo deste tratamento.

Esses dados de pesquisas corroboram a hipótese de fisiologistas de que ocorrem modificações nas plantas de acordo com a luminosidade, temperatura e umidade do ambiente, e esse fator está atrelado a capacidade das plantas de se adaptarem ao ambiente (MIRALLES *et al*., 2011). Sendo assim, estudos sobre a influência da luminosidade no crescimento e no desenvolvimento das plantas ornamentais são extremamente necessários, com o objetivo de melhorar a produtividade e o manejo realizado pelos pequenos produtores, para o incremento de sua renda e para o desenvolvimento do conhecimento cientifico em relação a plasticidade fenotípica das plantas (LIMA *et al*., 2017).

Entretanto, diferentemente do que é encontrado na literatura com relação ao cultivo das plantas em sombreamento, as bromélias “Fireball” não apresentaram diferenças significativas, significando que estatisticamente todas as plantas mantiveram-se iguais e não houve mortalidade das plantas nos tratamentos. Segundo Souza *et al*. (2016), há estresses que podem ocorrer na planta e no seu metabolismo fisiológico que são derivados do calor que incide sobre as folhas das plantas atrelados à alta radiação luminosa. Os autores relatam que dependendo de estágio fenológico da planta a taxa de desenvolvimento pode ser alterada, isso ocorre pois passa a existir um desequilíbrio na atividade fotossintética, que em elevadas temperaturas é reduzida. É possível observar que na *N*. “Fireball” não houve esse tipo de problema, pois as plantas não expressaram diferença na taxa de crescimento independente da radiação luminosa (Figura 1) e da temperatura média relativa (Figura 2) que incidiu sobre as mesmas.

¹UEL - Universidade Estadual de Londrina; ²UniFil – Centro Universitário Filadélfia; ³UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná; *junior_agro40@hotmail.com

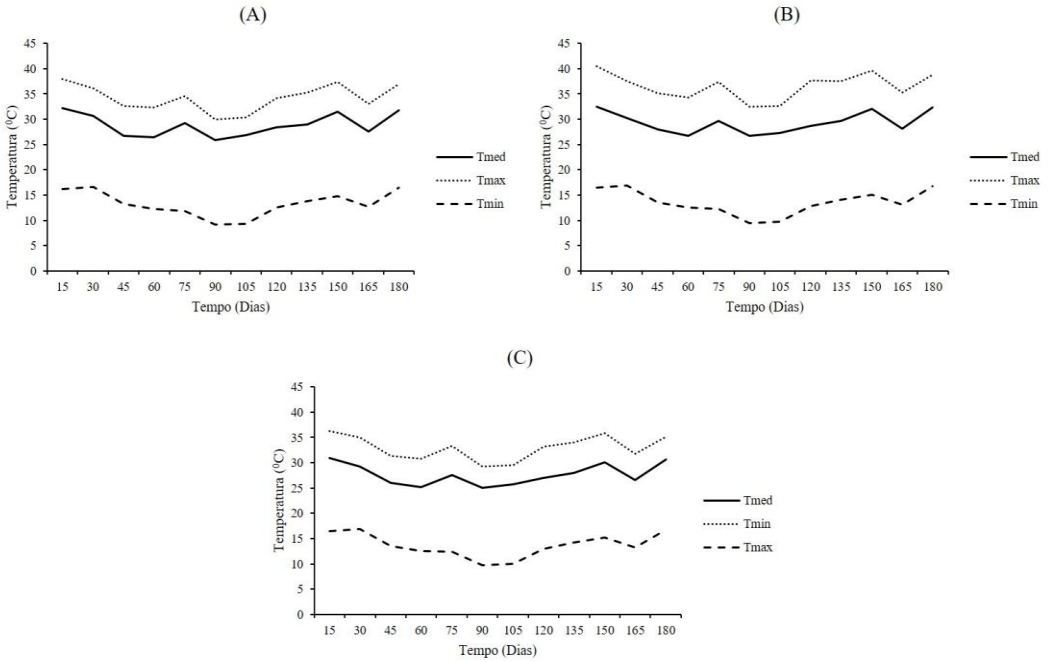
Figura 1. Radiação luminosa (lux) das estufas experimentais no período de abril a setembro de 2019. Ambiente externo; T0 – 0%; T1 – 30%; T2 – 50%; T3 – 70%; T4 – 80%.
Figure 1. Luminous radiation (lux) from experimental greenhouses from April to September 2019. External environment; T0 - 0%; T1 - 30%; T2 - 50%; T3 - 70%; T4 - 80%.



Fonte: Próprio autor (2019). **Source**: Author (2019).

Figura 2. Temperaturas máximas, médias e mínimas (°C) das estufas experimentais em Universidade Estadual de Londrina – PR, período de abril a setembro de 2019. Subfigura A – 0%, B – 30 e 50% e C – 70 e 80%.
Figure 2. Maximum, average and minimum temperatures (° C) of experimental greenhouses at Universidade Estadual de Londrina - PR, from April to September 2019. Subfigure A - 0%, B - 30 and 50% and C - 70 and 80 %.

¹UEL - Universidade Estadual de Londrina; ²UniFil – Centro Universitário Filadélfia; ³UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná; *junior_agro40@hotmail.com



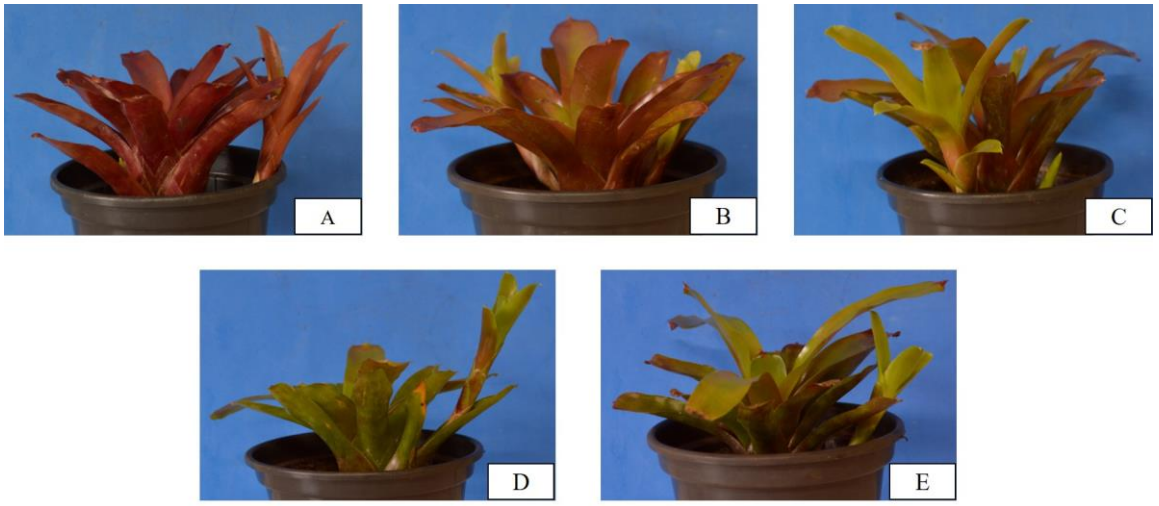
Fonte: Próprio autor (2019). **Source**: Author (2019).

De acordo com Mielke e Schaffer (2010), o fato da "Fireball" não expressar diferenças significativas, pode estar relacionado a mecanismos de defesa das plantas, que se adequam as condições de pouca ou muita luminosidade (sol e sombra), essa adaptabilidade é muito importante para a sobrevivência e crescimento das bromélias, e das plantas de maneira geral, em ambientes heterodinâmicos. Um estudo realizado em uma população de bromélias *Neoregelia johannis* na mata atlântica da Ilha Grande mostrou diferenças acentuadas entre os indivíduos no tamanho e na coloração das folhas. Estudos comprovaram a existência de uma relação direta entre a intensidade de luz do ambiente e as características pertinentes as folhas (CARVALHO *et al*., 1998; CARVALHO; ROCHA, 1999). Dessa forma, dependendo da quantidade de luz que incide sobre a planta, ela poderá apresentar variação no tamanho, formato e principalmente na coloração, devido à concentração de pigmentos.

O acompanhamento mensal do crescimento e emissão de brotos da bromélia *Neoregelia* "Fireball", faz com que visualmente haja uma certa diferença entre um tratamento e outro (Figura 3), contudo para o período total de condução do experimento de 6 meses, não foi possível constatar uma diferença significativa, levando a crer que para o tempo em que esse estudo foi realizado as planta se mantiveram iguais, dessa forma este trabalho abre pressupostos para trabalhos futuros.

Figura 3. Crescimento e desenvolvimento visual da bromélia *Neoregelia* "FireBall" cultivada em ambientes com diferentes níveis de sombreamento (A – 0%, B – 30%, C – 50%, D – 70% e E – 80%). Londrina – PR. Setembro/2019.
Figure 3. Growth and visual development of Neoregelia "FireBall" grown in environments with different levels of shading (A - 0%, B - 30%, C - 50%, D - 70% and E - 80%). Londrina - PR. September / 2019.

¹UEL - Universidade Estadual de Londrina; ²UniFil – Centro Universitário Filadélfia; ³UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná; *junior_agro40@hotmail.com



Fonte: Próprio autor (2019). **Source**: Author (2019).

CONCLUSÃO:

Para o período total da condução do experimento não foi possível observar diferenças significativas no crescimento das bromélias.

O sombreamento não prejudicou o crescimento das plantas, que se adaptaram, podendo ser cultivadas e produzidas em todos os sombreamentos avaliados, mas com diferentes colorações.

REFERENCIAS:

ANACLETO, A. Bromélias no Paraná: Cultivo, extrativismo e comercialização (Tese, Departamento de Fitotecnia) UFPR: Curitiba, 2011, 173 p.

ANACLETO, A.; BORNANCIN, A. P. A. Perfil e comportamento do consumidor de bromélias, orientação a produção rural. Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento, Curitiba – PR, v. 7, n. 1, p. 51-66, 2018.

ANDRADE, F.S.A. de; DEMATTÊ, M.E.S.P. Estudo sobre produção e comercialização de bromélias nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v. 5, n. 2, p.97-110, 1999. Lepidus Tecnologia. https://doi.org/10.14295/rbho.v5i2.145.

BUTCHER, D. Neoregelia 'Red of Rio'. Bromeliaceae, Queensland - Australia, v. 25, n. 2, p.3-6, 2011.

CARVALHO, L. C.; ALMEIDA, D. R. de; ROCHA, C. F. D. Phenotypic response of *Neoregelia johannis* (Bromeliaceae) dependente on light intensity reaching the plant micro-habitat. Selbyana, v. 19, n. 2, p. 240-244, 1998.

CARVALHO, L. C.; ROCHA, C. F. D. da. Forma da bromélia depende da luz. Ciência Hoje, v. 26, n. 155, p. 72-74, 1999.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M. Intellectual property rights in Brazilian floriculture: innovations for the growth and development of the market. Ornamental Horticulture, Campinas – SP, v. 23, n. 3, p.296-306, 2017. Lepidus Tecnologia. http://dx.doi.org/10.14295/oh.v23i3.1071.

¹UEL - Universidade Estadual de Londrina; ²UniFil – Centro Universitário Filadélfia; ³UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná; *junior_agro40@hotmail.com

LIMA, N. R. W. L.; SODRÉ, G. A.; LIMA, H. R. R.; PAIVA, S. R.; LOBÃO, A. Q.; COUTINHO, A. J. Plasticidade fenotípica. Revista de Ciência Elementar. v. 5, n. 2, p. 1-7, 2017.

MIELKE, M. S.; SCHAFFER, B. Photosynthetic and growth responses of *Eugenia uniflora* L. seedlings to soil flooding and light intensity. Environmental and Experimental Botany. n. 68, p. 113-121. 2010.

MIRALLES, J.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J. J.; FRANCO, J. A.; BAÑÓN, S. *Rhamnus alaternus* growth under four simulated shade environments: Morphological, anatomical and physiological responses. Scientia Horticulturae. n. 127, p. 562-570, 2011.

NEGRELLE, R. R. B.; MITCHELL, D.; ANACLETO, A. Bromeliad ornamental species: conservation issues and challenges related to commercialization. Acta scientiarum. Biological Sciences. v. 34, n. 1, p. 91-100, 2011.

NEOREGELIA "Fireball" a. 2019. Disponível em: < https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1187930200-neoregelia-fireball-bromelia-adulta-_JM?matt_tool=35632809&matt_word&gclid=CjwKCAjwstfkBRBoEiwADTmnEPGEJ1dUeESieSiRR622GGTYVxIAz8CJdzBQtMmka_w0ef3GoweHMhoC5hgQAvD_BwE&quantity=1>. Acesso em: 23 mar 2019.

NEOREGELIA "Fireball" b. 2019. Disponível em: < https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1159680944-bromelia-neoregelia-fireball-_JM?matt_tool=35632809&matt_word&gclid=CjwKCAjwstfkBRBoEiwADTmnEBoIzU77twGIp4AReuyGpdoEgmBfP2gnNq9TZ-nhjsJeKs4x_gX90BoChP8QAvD_BwE&quantity=1>. Acesso em: 23 mar 2019.

NEOREGELIA "Fireball" c. 2019. Disponível em: < https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1105940539-neoregelia-fireball-_JM?matt_tool=85587378&matt_word&gclid=CjwKCAjwstfkBRBoEiwADTmnEMlYlGTdRt9IUia5SDw945iYc4tolW77oDF2ATAKSjjmINBczC-4lhoCs3kQAvD_BwE&quantity=1>. Acesso em 23 mar 2019.

PORTELA, R. M.; LIMA, L. F.; PEREIRA, J. S.; LIMA, N. A.; TAKANE, R. J. Desenvolvimento de mudas de mandacaru sob diferentes níveis de salinidade e sombreamento. Enciclopédia Biosfera. v. 11, n. 22, p. 934-941, 2015.

R CORE TEAM. R. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2011. Disponível em: http://www.r-project.org. Acesso em: 28 out.2019.

STULZER, G. C. G. Soluções nutritivas com diferentes proporções nítrico amoniacal no crescimento e coloração da bromélia *Neoregelia* Fireball. (Dissertação, Centro de Ciências Agrárias) UEL: Londrina, 2019, 56 f.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

VIEIRA, A. A.; SAMPAIO, G. R.; SAMPAIO, Y. S. B. 2014. Floricultura em Pernambuco: perspectivas de crescimento para 2020. Disponível em: < http://www.sober.org.br/palestra/5/1173.pdf>. Acesso em 24 out. 2019.

[1]UEL - Universidade Estadual de Londrina; [2]UniFil – Centro Universitário Filadélfia; [3]UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná; *junior_agro40@hotmail.com