

## **CONSTRUINDO CONHECIMENTOS SOBRE A PLASTICIDADE FENOTÍPICA QUANTO AO CRESCIMENTO E À REPRODUÇÃO DE BOLDO BRASILEIRO (*PLECTRANTHUS BARBATHUS* ANDREWS) EM SALA DE AULA E LABORATÓRIO**

*Luana Vieira Campos*<sup>1</sup>; *Isadora Lages Espindola*<sup>2</sup>; *Helena Roland Rodrigues Lima*<sup>3</sup>; *Neuza Rejane Wille Lima*<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*ProPet Biofronteiras, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. e-mail: [vieiraluana@id.uff.br](mailto:vieiraluana@id.uff.br);*

<sup>2</sup>*ProPet Biofronteiras, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. e-mail: [isadoral.espindola@hotmail.com](mailto:isadoral.espindola@hotmail.com)*

<sup>3</sup>*ProPet Biofronteiras, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. e-mail: [helenarlima1995@gmail.com](mailto:helenarlima1995@gmail.com)*

<sup>4</sup>*Orientadora do ProPet Biofronteiras, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. e-mail: [rejane\\_lima@id.uff.br](mailto:rejane_lima@id.uff.br)*

### **Resumo**

A plasticidade fenotípica é a capacidade de um organismo expressar diferentes fenótipos, sem alteração do genótipo, em função de uma interação com o ambiente. Vivenciar o conceito em questão é extremamente importante no ensino de Biologia Vegetal. Porém, como abordar a plasticidade fenotípica através de atividades práticas em sala de aula e laboratório com propósito de desburocratizar o ensino de Ciências? O objetivo do presente estudo foi demonstrar a plasticidade fenotípica do Boldo Brasileiro (*Plectranthus barbatus* Andrews) em função da intensidade de luz e nutrientes do solo para uma turma de Engenharia Agrícola e Ambiental com participação de estudantes de Ciências Biológicas. Os resultados demonstraram que nas condições de 100% e 50% - e principalmente em solo contendo composto de vegetal e esterco avícola -, o boldo expressou inflorescência e menor área foliar, enquanto que nas condições de 30% e 10% o boldo foi mais crescente, não floresceu e expressou maior número de folhas. Os estudantes igualmente entenderam a estratégia fisiológica das plantas frente às variáveis ambientais expostas. O que foi verificado através de fotos e interpretação dos dados por meio da realização de redações que interpretaram os resultados quanto à influência da luz, da riqueza do esterco avícola e sobre a expressão de inflorescência, demonstrando que as aulas atingiram os seus propósitos.

**Palavras-chave:** aula prática, construção do conhecimento, planta.

## Introdução

As plantas são organismos suscetíveis às variações ambientais, de modo que a sua arquitetura é determinada pelo equilíbrio entre dois processos; o de crescimento endógeno e o de condicionantes exógenos presentes no meio ambiente. Tais variações envolvem a plasticidade fenotípica que pode ser abordada no ensino de Biologia Vegetal (LIMA, 2017; LIMA et al. 2017a, SODRÉ et al., 2018).

Classicamente, a plasticidade fenotípica é definida como as mudanças na expressão do fenótipo e genótipo em função do ambiente (VIA, 1993). Essa definição pode ser mais bem compreendida quando se observa capacidade de um determinado ser vivo apresentar diferentes características morfológicas, fisiológicas, comportamentais e/ou fenológicas - em resposta às variações nas condições ambientais naturais ou impostas através de experimentos (FUTUYMA, 2003; LIMA, 2017; LIMA et al. 2017a, SODRÉ et al., 2018), cuja adaptabilidade é discutível (VIA, 1995).

De acordo com Taiz e Zeiger (1998), o ambiente de luz em que a planta se desenvolve é um dos principais fatores que determinam a produção vegetal. Portanto, características do crescimento podem indicar a capacidade de determinada planta tolerar diferentes níveis de sombreamento e de produção agrícola (NASCIMENTO et al. 2014).

Dentre os órgãos de uma planta, a folha é um dos que recebe grande influência das condições ambientais. Por isso muitas das suas plasticidades morfológicas e anatômicas são consideradas adaptações ao ambiente em que vive (VIEIRA, 1995). Tais características podem ser exploradas com sucesso no ensino de Biologia Vegetal de estudantes envolvidos em áreas de conhecimentos em agrônômica, como o curso de Ciências Agrícola e Ambiental.

Além disso, visa contribuir com informações sobre a espécie *Plectranthus* que possui grande importância econômica devido a sua alta gama de usos na Medicina. Diferentes estudos descreveram a resposta dessa espécie sob diferentes condições luminosas e adubos orgânicos (ROSAL, 2009, ROSAL et al., 2011; LIMA, 2017; LIMA et al., 2017a, b; SODRÉ et al., 2018). Contudo, segundo Valladares (2006), a plasticidade pode ser variável e as respostas diferentes devido a algumas variantes como o local e a idade.

Por exemplo, o Boldo Mirim (*Plectranthus neochilus* Schlechter) apresenta aumento no comprimento internódio (distância entre as folhas ao longo dos ramos), no número e no tamanho das folhas em resposta às diferenças nas condições ambientais - redução na intensidade luminosa, riqueza na composição de nutrientes do solo e aumento da altitude (MAIA, 2008; ROSAL et al., 2009; ROSAL et al. 2011; LIMA, 2017; LIMA et al. 2017a),

tópicos que foram abordados com estudantes universitários e do ensino fundamental (LIMA et al. 2017b; SODRÉ et al., 2018).

Segundo Lukhoba, (2006), o gênero denominado *Plectranthus* possui em torno de 300 espécies localizadas na África Tropical, Ásia e Austrália. Esse gênero é conhecido principalmente por seus óleos essenciais e na medicina popular; são usados contra vômitos, náuseas, infecções de ouvidos, dor de dente ou garganta; queimaduras, dermatite e como antisséptico (CASTILLO e GONZALES, 1999; BOCARDI, 2007).

A característica singular de *Plectranthus*, ao compararmos com outros gêneros da família Lamiaceae é que a flor tem quatro lóbulos no lábio superior e um no lábio inferior (MENÉNDEZ e PAVÓN, 1999) que compõem inflorescência ao longo de um pendão de 50 a 60 cm.

Deste modo, vivenciar o conceito de plasticidade fenotípica em crescimento e reprodução é extremamente importante no ensino de Biologia Vegetal para estudantes que serão formados em área de Ciências Agrícolas, Agronomia e Ciências Ambientais. Porém, como promover essa vivência através de atividades práticas em sala de aula, durante duas aulas de quatro horas de duração cada?

O objetivo do presente artigo é promover a re(construção) de convencimentos sobre a Biologia Vegetal, envolvendo a plasticidade fenotípica do Boldo Brasileiro, em função de diferentes condições de cultivo quanto à intensidade de luz e nutrientes do solo para uma turma de Engenharia Agrícola e Ambiental, com apoio de estudantes de Ciências Biológicas.

## **Metodologia**

Este estudo está inserido no âmbito de pesquisa qualitativa. Na concepção de Bogdan e Biklen (1994), Aguiar e Tourinho (2011) e Teixeira (2015), esse tipo de investigação apresenta natureza descritiva, na qual os pesquisadores têm um interesse maior no processo e seus significados do que nos resultados ou produtos.

Esse estudo está vinculado ao Programa de Educação Tutorial - PET do Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense, denominado ProPET Biofronteiras. O PET envolve, de forma indissociável, ensino, pesquisa e extensão universitária. Este artigo divulga a parte correspondente às atividades de pesquisa e de ensino do ProPET em questão. Os bolsistas do PET são denominados petianos.

No dia 9 de julho de 2018, em quatro vasos, duas petianas adicionaram solo de origem comercial contendo compostagem vegetal + esterco avícola. Em outros quatro vasos, foram

adicionado solo de origem comercial contendo composto com húmus de minhoca + esterco bovino (solo tipo 2) que já veio preparado. Desse modo, todas as condições experimentais foram realizadas em duplicata.

Esses vasos foram condicionados em estufas em tela (100% de insolação), coberta com tela da marca Sombrite que conferiu 10%, 30% e 50% de insolação até 22 de agosto de 2018, no Campus do Gragoatá da UFF.

Duas aulas foram ministradas em 22 e 29 agosto de 2018, cada uma com quatro horas de duração.

A primeira aula foi ministrada no prédio do Instituto de Biologia. Nesse dia, foi explicado o planejamento do experimento, sendo solicitado aos estudantes do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental que assinassem o termo de livre esclarecimento e consentimento caso concordassem em participar da pesquisa.

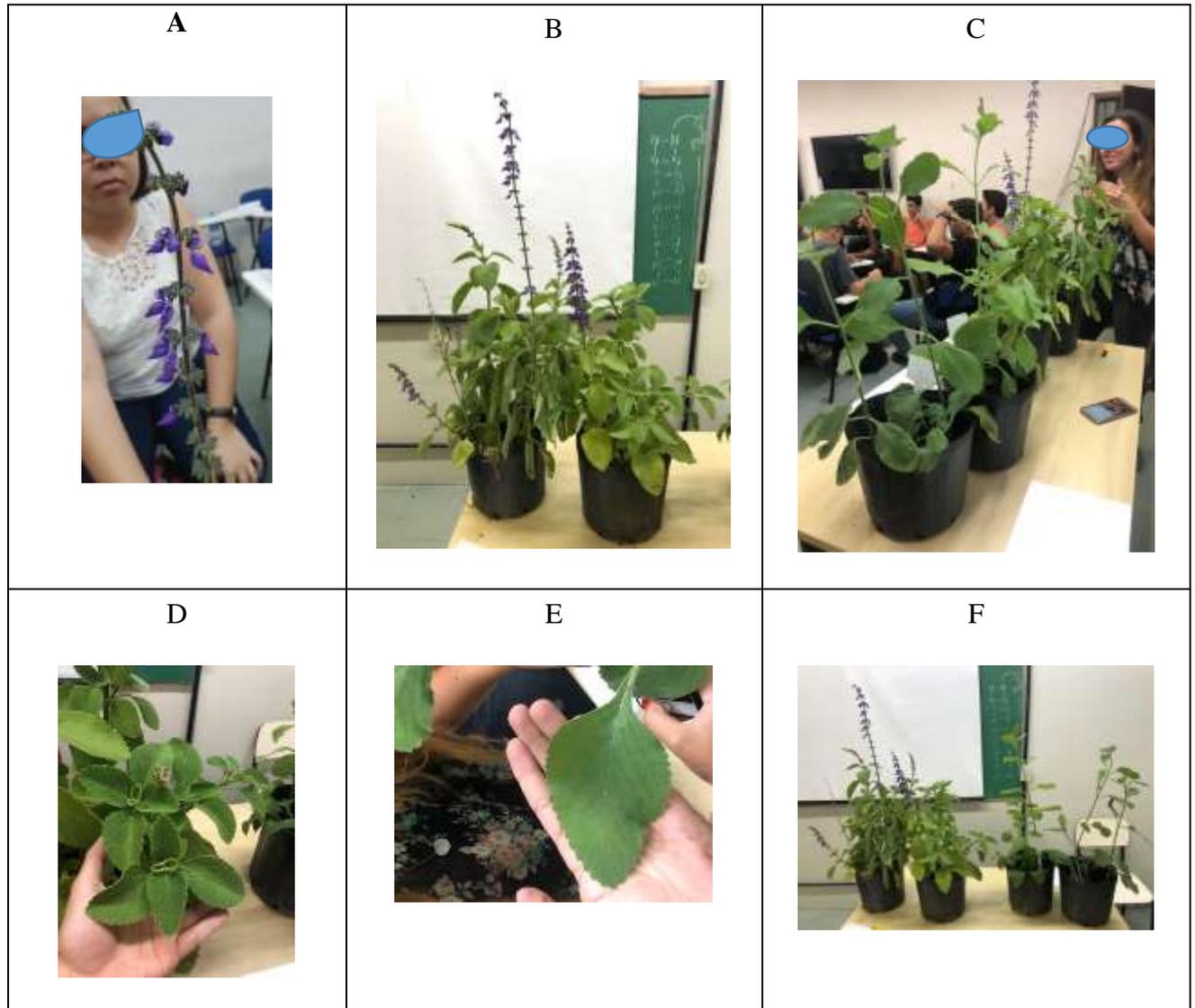
Naquela aula, os estudantes tiraram fotos das plantas e realizaram as análises biométricas das mesmas, utilizando paquímetro analógico, trena, lápis e papel. Foram medidas: quantidades de folhas por ramo; alturas das plantas; distâncias entre as folhas (distância entrenós) e realizados desenhos das folhas de papel sulfite A4 (75 g/m<sup>2</sup>).

Na segunda aula, as folhas desenhadas foram recordadas e pesadas na balança de precisão (0,01g) do Setor de Botânicas – a fim de mensurar as áreas foliares (cm<sup>2</sup>), por meio de pesagem aplicando a regra de três, tendo como referencia para cálculos um quadrado de 25 cm<sup>2</sup> que pesa 0,20g. Por ultimo, os estudantes juntamente com a professora, montaram e compilaram os dados em tabelas e fizeram redações para descrever o que havido sido percebido dos experimentos e análises.

## **Resultados e Discussão**

Na primeira aula ministrada em 22 de agosto de 2018, os 48 estudante de Engenharia Biológica formaram cinco equipes para realizar as medidas das plantas com apoio de duas petianas e orientação da professora da disciplina que também é tutora do ProPET Biofronteiras. Contou-se ainda com a participação de duas graduandas do Curso de Ciências Biológicas. Naquela aula, os estudantes tiraram fotos (Figura 1) e mediram as plantas.

Na segunda aula ministrada em 29 de agosto de 2018, os estudantes de Engenharia Biológica se reuniram mantendo a composição básica das cinco equipes formadas na primeira aula e, juntamente com a professora, constituíram as Tabelas 1 e 2.



**Figura 1.** Seis das fotos tiradas por estudantes do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, ilustrando a inflorescências (A), as plantas (B, C e F) e o tamanho das folhas apicais (D) e folha basal (E).

As tabelas a seguir listam os resultados; as diferenças entre quatro características morfológicas; a arquitetura do Boldo Brasileiro quanto ao número de folhas, alturas, médias das distâncias entrenós e a área foliar (BARTHÉLÉMY e CARAGLIO, 2008) - considerando os valores de dois ramos que cresceram em cada uma das oito condições experimentais.

Além disso, as plantas expressaram inflorescência somente para as condições de 50% e 100%, tanto para os solos contendo húmus de minhoca e esterco bovino como para os solos contendo compostagem vegetal e esterco avícola. O investimento em reprodução sexuada foi mensurado pelo número de brácteas - estruturas foliáceas que protegem às inflorescências das Angiospermas (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1.** Cinco características do Boldo Brasileiro cultivado durante 40 dias (09/07/2018 – 21/08/2018) em solo com húmus de minhoca + esterco bovino (HM + EB) e em quatro condições de insolação (10%, 30%, 50%, 100%).

Condição Experimental		Características				
		Nº. Folhas	Altura (cm)	Média Distancia entrenós (cm)	Área Foliar Média (cm <sup>2</sup> )	Nº. Brácteas
HM + EB	10%	22,5	61,3	7,5	553,2	0
	30%	11,5	36,5	53,6	595,7	0
	50%	10,5	47,5	25	396,3	11,5
	100%	60	50,5	6,4	460,3	12

**Tabela 2.** Cinco características do Boldo Brasileiro cultivado durante 40 dias (09/07/2018 – 21/08/2018) em solo com compostagem vegetal + esterco avícola em quatro condições de insolação (10%, 30%, 50%, 100%).

Condição Experimental		Características				
		Nº. Folhas	Altura (cm)	Média Distancia entrenós (cm)	Área Foliar Média (cm <sup>2</sup> )	Nº. Brácteas
CV + EA	10%	22,5	128,3	80,3	676,3	0
	30%	14,5	62,5	55,1	670,7	0
	50%	37	49,0	46,8	600,4	11
	100%	65	48,5	5,8	451,3	12

Tal significância de reprodução vegetal ocorreu após 30 dias de cultivo. O boldo produziu inflorescência precocemente, provavelmente devido ao calor acima do esperado em julho e ao regime de chuva esperado para o período de verão que ocorreu no mês de agosto de 2018.

Essa plasticidade fenotípica reflete a compensação fisiológica às baixas taxas de fotossíntese por unidade da área folia e é favorecida quando os solos apresentam uma grande riqueza em nutrientes a exemplo do esterco de origem avícola (ROSAL et al., 2009; LIMA, 2017). Tais características fisiológicas poderão ser exploradas em práticas educacionais que visando à construção de conhecimentos sobre as respostas das plantas as condições ambientais - que podem ser devidas às diferentes maneiras, envolvendo condições variadas em jardins ou em experimentos (LIMA, 2017; LIMA et al. 2017a, b; SODRÉ et al., 2018). Conforme ressaltaram Soares e Baiotto (2015): “Hoje, um dos grandes desafios, que os professores enfrentam no ensino de Biologia é buscar metodologias que diferem da educação bancária descrita e repudiada por Paulo Freire.”

As cinco equipes produziram livremente as redações para interpretar os resultados. Essa vivência ocorreu em uma sala de aula do Instituto de Biologia e no laboratório no Setor de Botânica, nos quais foram realizadas as pesagens dos desenhos das folhas para calcular as áreas foliares (cm<sup>2</sup>).

As redações realizadas pelas cinco de equipes (Tabela 3) revelaram a percepção dos estudantes sobre as atividades realizadas, mostrando o grau de compreensão do experimento em relação ao tipo de solo, os valores obtidos e a relevância da incidência de insolação.

As respostas (Tabela 3) foram discutidas com os estudantes que tiveram nesta dinâmica a chance de saber a respeito da percepção dos experimentos dos demais grupos e assim reconstruir seus conhecimentos a partir das experiências vivenciadas (KRASILCHIK, 2004).

Essa estratégia de trabalho foi adotada uma vez que a realização de atividades em grupo envolve os participantes num “motivo criador” que aumenta o desejo de participação na obra comum (KRASILCHIK, 2004), em relação a produção e seleção das fotos e quanto a elaboração das respostas.

Os resultados obtidos com o Boldo Brasileiro foram distintos daqueles obtidos com o Boldo Mirim (*P. neochilus*) no ano de 2017 (LIMA, 2017; LIMA et al., 2017 b; SODRÉ et al., 2018). Porém, através das estratégias de observação e mensuração do Boldo Mirim

cultivado sob as mesmas condições do Boldo Brasileiro também foi possível abordar a Biologia Vegetal com estudantes do Curso de Ciências Biológicas da UFF (LIMA et al., 2017 b) e analisar a atitude de crianças do 2º. ano da Educação Básica do Colégio Universitário Geraldo Reis (COLUNI/UFF) (SODRÉ et al., 2018), em relação às plantas e ao solo. Isso demonstra que experimentos com plantas podem ser aplicados no ensino de Biologia Vegetal em vários níveis do ensino (EMPINOTTI et al., 2014).

**Tabela 3.** Trechos relevantes e diferenciais das redações de cada uma das cinco equipes de estudantes ao final das interpretações dos experimentos em sala de aula.

Equipes (n= n°. estudantes)	Interpretação dos resultados
1 (n= 10)	- Ressaltaram a importância do esterco avícola nos resultados obtidos devido a “quantidade de nutrientes em nitrogênio em sua composição”.
2 (n= 9)	- Explicaram a presença e a ausência das inflorescências e ressaltaram a importância do solo com esterco avícola.
3 (n= 8)	- Descreveram e compararam os resultados morfológicos obtidos, listando os valores.
4 (n= 10)	- Descreveram e compararam os resultados morfológicos obtidos, sem listar os valores.
5 (n= 9)	- - Descreveram e compararam os resultados morfológicos obtidos, elaborando novas tabelas com resultados e interpretando que a condição de 50% foi a melhor para o desenvolvimento das plantas, mesmo sem saber qual era a taxa de fotossíntese destas.

Assim, há uma expectativa de que diferentes espécies do gênero *Plectranthus* são excelentes modelos para abordar a Biologia Vegetal, com possíveis resultados distintos para a mesma condição experimental em diferentes segmentos do ensino e também em atividades de extensão universitária com calouros e pessoas da terceira idade (dados ainda não publicados).

Foi discutido com os estudantes que as alterações climáticas de 2018, com temperaturas e acima da média para o mês de julho, somados à chuva intensa em agosto, produziram um resultado diferente do esperado, ou seja, sem expressão de inflorescência para este período. Essas questões suscitaram um significativo na construção do conhecimento no processo ensino-aprendizagem, uma vez que pode se visualizar que qualquer experimento - dentro ou fora de um laboratório - pode estar sob efeitos de fatores ambientais.

A atividade prática utilizada no processo de ensino-aprendizagem pode envolver experimentos científicos simples ou complexos, dependendo da faixa etária e do histórico acadêmico do público-alvo (EMPINOTTI et al., 2014; SOARES et al., 2015). Quando essas atividades são aliadas ao incentivo no desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, através de suas expressões sobre a atividade proposta, pode ser gerado entre eles maior envolvimento na compreensão e interpretação dos fenômenos naturais.

Desse modo, esse estudo atinge seu propósito através de estratégias diferenciadas dos estudos anteriormente publicados (LIMA et al., 2017b; SOARES et al., 2018).

## **Conclusões**

Os resultados demonstraram que no Boldo Brasileiro foi expressada plasticidade fenotípica para todas as variáveis medidas, principalmente quanto à reprodução sexuada (expressão de inflorescência) nas plantas que cresceram sob as insolações de 50% e 100%. Portanto, os experimentos realizados com o Boldo Brasileiro demonstraram que houve interações morfológicas e alocação de biomassa em plantas jovens de sob diferentes condições de sombreamento e concentração de nutrientes no solo, conforme apresentado por Almeida et al., (2005) e Maia (2008) para outras espécies de plantas. Os estudantes envolvidos nessas mensurações e que realizaram fotos e redações relevaram que é devida aos estudantes envolvidos a (re)construção de conhecimentos sobre Biologia Vegetal. As análises continuarão com medidas de área foliar relativa utilizando o peso seco das folhas nos cálculos. Além disso, serão aplicados testes de variância não paramétricos com os dados brutos, finalizando as atividades práticas com grupo focal.

## **Referências**

AGUIAR, Edinalva Padre; TOURINHO, Maria Antonieta de Campos. Discussões metodológicas: a perspectiva qualitativa na pesquisa sobre ensino/aprendizagem em história. *Anais do XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH*. São Paulo, julho 2011.

ALMEIDA, Silvia Mara Zanela; SOARES, Angela Maria; CASTRO, EVARISTO Mauro; VIEIRA, Carlos Vieira; GAJEGO, Evandro Bordignon. Alterações morfológicas e alocação de biomassa em plantas jovens de espécies florestais sob diferentes condições de sombreamento. *Ciência Rural*, v. 35, n. 1, p. 62-68, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782005000100010>.

BARTHÉLÉMY, Daniel; CARAGLIO, Yves. Plant architecture: a dynamic, multilevel and comprehensive approach to plant form, structure and ontogeny. *Annals of Botany*, v. 99, n. 3, p. 375-407, 2007.

BOCARDI, Juliane Maria Bergamin. Etnofarmacologia das plantas medicinais de Céu Azul e composição química do óleo essencial de *Plectranthus neochilus* Schltr. 102f. Dissertação (Mestrado em Química), Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2007.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em educação*. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

EMPINOTTI, Alexandre; BARTH, Angelita Barth; NIEDZIELSKI, Daiane; TUSSET, Eduardo Antônio; STACHNIAK, Evelyn; KRUPEK, Rogério Antônio. Botânica em prática: atividades práticas e experimentos para o ensino fundamental. *Revista Ensino & Pesquisa*, v.12 n.02: 52-103, 2014.

LIMA, Neuza Rejane Wille Lima. *Boldo mirim em diferentes ambientes: práticas educacionais, estímulos sensoriais e construção do conhecimento*. 1a. ed., Niterói: ABDIn/PERSE, v. 1, p. 85, 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/325428232\\_Boldo\\_Mirim\\_em\\_Diferentes\\_Ambientes\\_Praticas\\_Educacionais\\_Estimulos\\_Sensoriais\\_e\\_Construcao\\_do\\_Conhecimento](https://www.researchgate.net/publication/325428232_Boldo_Mirim_em_Diferentes_Ambientes_Praticas_Educacionais_Estimulos_Sensoriais_e_Construcao_do_Conhecimento)

Acesso em: 25 ago. 2018.

FUTUYMA, Doglas Joe. *Biologia Evolutiva*. Ribeirão Preto, 631p. 2003.

LIMA, Neuza Rejane Wille Lima; SODRÉ, Gabriel Araujo; LIMA, Helena Roland Rodrigues, PAIVA, Selma Ribeiro, LOBÃO, Adriana Quintela, COUTINHO, Ana Joffily. Plasticidade fenotípica, *Revista Ciência Elementar*, v. 5, n. 2, p. 17-24, 2017. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/2017/017/> Acesso: 25 de ago. 2018.

KRASILCHIK, Myriam. *Prática de ensino de biologia*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LUKHOBBA, Catherine W., SIMMONDS, Monique S. J.; PATON, Alan J. *Plectranthus: A Review of Ethnobotanical Uses*. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 103, n. 1, p. 1-24, 2006.

MAIA, Sandra Sely Silveira. Influência da adubação orgânica e mineral no cultivo do bamburral (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.) (Lamiaceae). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 3, n. 4, p. 321-326, 2008. DOI: 10.5039/agraria.v3i4a331 Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/274656297> Influencia da adubacao organica e mineral no cultivo do bamburral *Hyptis suaveolens* L Poit Lamiaceae. Acesso: 10 ago. 2018.

NASCIMENTO, Manoel Euclides; PINTO, José Eduardo Brasil Pereira; SILVA Jr., Jessé Marques; CASTRO, Evaristo Mauro. Plasticidade foliar e produção de biomassa seca em *Copaifera langsdorffii* Desf. cultivada sob diferentes espectros de luz. **Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 57, n. 1, p. 41-48, 2014.

ROSAL L. F., PINTO J. E. B. P., BRANT R. S. Produção de biomassa e óleo essencial de *Plectranthus neochilus* Schlechter cultivado no campo sob níveis crescentes de adubo orgânico. **Pesquisa Aplicada e Agrotecnologia**, v. 2, n. 2, p. 39-44, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rceres/v58n5/v58n5a20.pdf> Acesso em: 03 mar. 2017.

ROSAL, L. F.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V.; BRANT, R. S.; NICULAU, E. S.; ALVES, P. B. Produção vegetal e de óleo essencial de boldo pequeno em função de fontes de adubos orgânicos. **Revista Ceres**, v.50(5), p. 670-678, 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-737X2011000500020](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2011000500020). Acesso: 20 de jul. 2018.

SOARES, RaquelMadeira; BAIOTTO, Cléia Rosani. Aulas práticas de biologia: suas aplicações e o contraponto desta prática. **Revista Dialogus**, v. 4, n. 2, p. 53-68, 2015.

SODRÉ, GABRIEL ARAUJO; FERAH, PAULA CARDOSO; LIMA, HELENA ROLAND RODRIGUES; CAMPOS, LUANA VIEIRA; DELOU, CRISTINA MARIA CARVALHO; LIMA, NEUZA REJANE WILLE. Phenotypic Plasticity of Boldo Mirim (*Plectranthus neochilus* Schlechter) within Rach of Children from Second Degree of Elementary School. **Creative Education**, v. 9, n. 9, p. 1359-1376, 2018.

SOUZA, G. S.; CASTRO, E. M.; SOARES, A. M.; PINTO, J. E. B. P. Características biométricas e fisiológicas de plantas jovens de *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker cultivadas sob malhas coloridas. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, n. 4, p. 330-335, 2010. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1453>>. Acesso: 26 de ago. 2018.

TAIZ, LINCOLN; EDUARDO ZEIGER. **Plant Physiology**. 3rd Edition, Sinauer Associates Publishers, Sunderland, Massachusetts, 690p. 2003. Disponível em <http://www.exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/PlantPhysiologyTaiz2002.pdf> . Acesso: 30 ago. 2018.

TEIXEIRA, Nádia França. Metodologias de pesquisa em educação: possibilidades e adequações. **Caderno Pedagógico**, v. 12, n. 2, p. 7-17, 2015.

VALLADARES, F.; ARRIETA, S.; ARANDA, I.; LORENZO, D.; SÁNCHEZ-GÓMEZ, D.; TENA, D.; SUÁREZ, F.; PARDOS, J. A. Shade tolerance, photoinhibition sensitivity and phenotypic plasticity of *Ilex aquifolium* in continental Mediterranean sites. **Tree Physiology**, v. 25, p. 1041-1052, 2005.

VIA, Sara. Adaptive phenotypic plasticity: target or by-product of selection in a variable environment. **The American Naturalist**, v. 142, p. 352-365. 1993.

VIA, Sara Richard; GOMULKIEWICZ, Richard; DEJONG, Gerdien; SCHEINER, Samuel M.; SCHLICHTING, Carl D.; VAN TIENDEREN, Peter H. Adaptive phenotypic plasticity: consensus and controversy. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 10, n. 5, p. 212-217. 1995.

VIEIRA, R. C. Anatomia da folha de *Bauhinia radiata* em diferentes ambientes. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, 38, 63-107, 1995.