

# POTENCIAL DA CASCA DA CASTANHA DO BRASIL COMO BIOFERTILIZANTE NO CULTIVO DE *Lactuca sativa* L.

## POTENCIAL OF BRAZIL CHESTNUT BARK AS A BIOFERTILIZER ON *Lactuca sativa* L. CULTURE

Daiane Brito dos Anjos<sup>1\*</sup>, Cristiano Feitosa Ribeiro<sup>1</sup>, Talita Alves Nunes<sup>2</sup>, Jéssica da Silva<sup>3</sup>

1. Discente do curso de Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI/ULBRA).

2. Graduada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI/ULBRA)

3. Bióloga, graduada pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Mestre em Produção Vegetal (Agronomia) pela Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"/ UNESP/FCAV, Docente do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI-ULBRA)

\*Autor correspondente: daianebrito.anjos@gmail.com

Recebido: 15/12/2016; Aceito 10/04/2017

### RESUMO

A castanha do Brasil é muito abundante na região norte, entretanto, apenas a amêndoa é comercializada, enquanto a casca e o ouriço são descartados, tornando-se subprodutos no ambiente. Esse estudo objetivou avaliar a incorporação da casca da castanha como biofertilizante no cultivo de alface. A adição do material foi testada nas proporções 1:1 e 1:2 (castanha; substrato) sobre ou incorporada ao substrato. Foram avaliados o crescimento e a massa seca das partes vegetativas e o número de folhas por planta. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, sendo os dados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Houve maior crescimento e produtividade das plantas com a aplicação do biofertilizante na proporção 1:1 sobre o substrato.

**Palavras-chave:** Alface, Hortaliça e Resíduos orgânicos.

### ABSTRACT

The Brazil nut is very abundant in the north, however, only the kernel is marketed, while the bark and the hedgehog are discarded, becoming by-products into the environment. This study aimed to evaluate the incorporation of chestnut bark as biofertilizers in lettuce cultivation. The addition of material was tested in the ratios 1:1 and 1:2 (chestnut, substrate) or incorporated into the substrate. We evaluated the growth and dry weight of vegetative parts and the number of leaves per plant. It was used a randomized block design, and the data submitted to analysis of variance and the means compared by Tukey test at 5% probability. There was a greater growth and productivity of plants with the application of biofertilizers in a 1: 1 on the substrate.

**Keywords:** Lettuce, Vegetable and Organic waste.

### 1. INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com a conservação e preservação da qualidade ambiental tem estimulado e difundido práticas

de produção que reduzem o impacto ao ambiente. Tais práticas de produção sustentável buscam atender os anseios atuais da sociedade sem comprometer a

possibilidade das futuras gerações suprirem suas próprias necessidades [1].

Porém nos diversos setores de produção o objetivo principal é conciliar o desenvolvimento a práticas ecologicamente corretas. Na agricultura, a preocupação com o ambiente e a qualidade de vida tem estimulado a adoção de métodos alternativos de cultivo, dentre eles, a agricultura orgânica [2]. Esta forma de cultivo visa à produção com o sistema em harmonia com a natureza, na qual, diversos princípios devem ser adotados para atingir este objetivo, entre eles o uso de matéria orgânica como pilar da adubação, empregar a adubação verde, complementar com biofertilizantes, utilizar práticas alternativas e biológicas na defesa contra pragas e patógenos, melhorando a riqueza bioquímica e qualidade dos alimentos produzidos [3].

Entre as práticas menos agressivas ao meio ambiente adotadas no campo destaca-se o uso de produtos conhecidos como biofertilizantes [4] os quais são produzidos a partir de resíduos orgânicos, o que gera renda ao produtor e dá o destino apropriado aos restos que seriam descartados no ambiente [5]. Esta prática também se torna vantajosa para as indústrias, tendo em vista o grande problema que elas possuem com relação à destinação dos resíduos, uma vez que são responsáveis pelo destino desses subprodutos, para que não causem contaminação ambiental, seguindo o princípio bioético do “Poluidor-pagador” [6].

Por vez o uso desses resíduos orgânicos justifica-se não apenas pelos aspectos de reciclagem de nutrientes no meio e aumento no rendimento das culturas, mas também, pelo aproveitamento de uma fonte renovável de energia [7]. Os biofertilizantes aproveitam o material disponível, e a aplicação deste produto no cultivo de hortaliças diminui a necessidade de substratos comerciais [8].

Resíduos agroindustriais usados na agricultura, como as cascas de arroz, café e coco, evidenciam a viabilidade técnica e econômica da sua utilização na agricultura, assim como mostram os bons resultados das práticas de biofertilização [9;10;11].

Outro resíduo que poderia ser utilizado na agricultura é a casca (Tegumento da semente) da castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*), pois, ela possui compostos nutricionais essenciais para o desenvolvimento da planta, como macronutrientes e micronutrientes. Bouvie *et al.* [12] encontrou os seguintes teores em  $\text{g kg}^{-1}$  para os macronutrientes presentes no tegumento da semente de *B. excelsa*: N(7,69); P(0,71); K(6,95); Ca(1,93); Mg(1,10) e S(1,48), já para os micronutrientes os seguintes valores em  $\text{mg kg}^{-1}$ : B(15,00), Cu(10,50), Mn(26,50) e Zn(11,00). A presença de macro e micronutrientes ajuda nos processos metabólicos das plantas como respiração e divisão celular entre outros [13].

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [14] o



Brasil teve uma produção de 38.300 toneladas de castanha no ano de 2013, sendo 36.704 toneladas produzidas apenas na região Norte. O estado do Acre lidera a produção com 13.599 toneladas, seguido pelo estado do Amazonas com 11.785 toneladas e em terceiro lugar com 9.023 toneladas o estado do Pará. Rondônia aparece com uma produção de 1.689 toneladas.

A cada tonelada de amêndoas processadas da castanha do Brasil, tem-se 1,4 toneladas de resíduos [15;12]. A região amazônica apresenta produção substancial de resíduos agroindustriais e, portanto, possui grande potencial para a produção de biofertilizantes. No entanto, os estudos que visam avaliar o potencial desses resíduos na agricultura ainda são incipientes [8].

Diante do exposto, nota-se a relevância de estudos que visem verificar o aproveitamento de resíduos orgânicos como biofertilizantes. Desta forma, o intento principal desse estudo é analisar o potencial das cascas da castanha do Brasil como biofertilizante no crescimento e produção de alface.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos no mês de março e abril de 2015 em uma área urbana no município de Ji-Paraná, localizado no centro-leste do estado de Rondônia, situado entre os paralelos 10°53'07''S latitude e 61°57'06''W longitude. Segundo a

classificação de Köppen [16], Rondônia possui um clima predominantemente do tipo Aw (Clima Tropical Chuvoso). Com média climatológica da temperatura anual entre 24°C a 26°C, enquanto a precipitação pluviométrica anual varia entre 1.400 a 2.600 mm/ano [17]. Em Rondônia os solos predominantes são os Latossolos (58%), sendo 26% de Latossolo Vermelho Amarelo, 16% de Latossolo Vermelho e 16% de Latossolo Amarelo [18].

As cascas da castanha do Brasil foram separadas das amêndoas e secas em temperatura ambiente à sombra por uma semana, e, posteriormente, trituradas com auxílio de um triturador.

Para avaliar o potencial do biofertilizante feito a partir da casca de castanha do Brasil, foram utilizadas plântulas da alface (*Lactuca sativa* L.) contidas em bandejas de poliestireno com 200 células contendo vermiculita + composto orgânico como substrato. Após 20 dias, as mudas foram transplantadas para os substratos preparados nos seguintes tratamentos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> e TT, a saber:

O primeiro tratamento (T<sub>1</sub>) consistiu de biofertilizante a base de casca de castanhas na superfície do substrato ao redor das plantas + solo puro na proporção 1:1. No segundo tratamento (T<sub>2</sub>) o biofertilizante foi misturado ao substrato utilizado no plantio das mudas de alface, na proporção 1:1. O terceiro tratamento (T<sub>3</sub>) misturou o biofertilizante ao substrato utilizado no plantio das mudas de alface, na proporção 2:1 e o tratamento

testemunha (TT) apresentou apenas o substrato puro, sem a aplicação das cascas de castanha. Cada tratamento consistiu de 5 repetições de 10 mudas de alface.

Após 25 dias de experimento, 5 plantas de cada repetição foram selecionadas aleatoriamente para realização das avaliações referentes ao comprimento médio de parte aérea e raiz (cm), massa seca de parte aérea e raiz (g) e número de folhas.

As partes vegetativas foram separadas em parte aérea e raiz para análise de cada uma e então foi calculada a média de cada tratamento. Para as análises referentes à massa seca das partes vegetativas, o material foi dividido em sacos de papel e acondicionados em estufa de circulação forçada a 40°C por 72 horas e então foi pesado em balança analítica de precisão. A análise do número de folhas foi realizada contando as folhas de cada uma das 5 plantas

escolhidas e então foi calculada a média destas.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, sendo os dados submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade pelo software Assistat 7.7 beta.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à variável crescimento inicial de parte aérea demonstraram que não houve diferenças significativas entre os tratamentos T1, T2 e TT, no entanto com relação ao crescimento inicial da raiz o tratamento T1 apresentou o melhor resultado, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, submetidos ou não à adição da casca de castanha do Brasil ao substrato, de acordo com a Tabela 1.

**Tabela 1.** Crescimento inicial de parte aérea e raiz e número de folhas de plantas de *Lactuca sativa* L. cultivadas em diferentes substratos com a adição de biofertilizante composto por casca de Castanha do Brasil. Ji-Paraná/RO, 2015.

Tratamentos	CM <sup>1</sup> PA <sup>2</sup> (cm)	CMR <sup>3</sup> (cm)	MS <sup>4</sup> PA (g)	MSR(g)	Nº de Folhas
TT <sup>5</sup>	14,57 a	11,4 ab	0,83 a	0,09 b	7,53 ab
T1 <sup>6</sup>	14,57 a	12,9 a	0,67 ab	0,16 a	8,07 a
T2 <sup>7</sup>	14,33 a	10,87 ab	0,72 ab	0,18 a	8,27 a
T3 <sup>8</sup>	9,03 b	8,8 b	0,25 b	0,08 b	6,67 b
Teste F	28,84**	4,11 <sup>ns</sup>	6,13*	13,25**	8,68*
Dms	2,49	4,10	0,50	0,06	1,19
C.V(%)	6,71	13,18	28,66	17,08	5,51

<sup>1</sup>CM: comprimento médio; <sup>2</sup>PA: parte aérea; <sup>3</sup>R: raiz; <sup>4</sup>MS: massa seca; <sup>5</sup>TT: substrato puro; <sup>6</sup>T1: biofertilizante na superfície do substrato ao redor das plantas e substrato puro (1:1); <sup>7</sup>T2: biofertilizante misturado ao substrato e substrato puro (1:1); <sup>8</sup>T3: biofertilizante misturado ao substrato e substrato puro (2:1); <sup>ns</sup>: não significativo (P > 0,05); \*: significativo (P < 0,05); \*\*: significativo (P < 0,01). Média seguidas das mesmas letra não diferem estatisticamente de acordo com Tukey a 5% de probabilidade.



Os resultados dos diferentes tratamentos demonstraram que houve maior crescimento de parte aérea e das raízes das plantas cujo substrato foi acrescido superficialmente das cascas de castanha (1:1). Também houve benefício ao crescimento das partes aéreas quando o biofertilizante foi incorporado ao substrato (1:1), bem como no tratamento com substrato puro (Tabela 1).

Resultados semelhantes foram encontrados por Silva e França [19], quanto aos efeitos da incorporação do mesocarpo triturado de coco verde ao solo e em mistura com esterco de galinha na produção de alface. A incorporação de resíduos vegetais ao substrato promove o desenvolvimento das plantas, uma vez que disponibiliza nutrientes essenciais a elas e, além disso, melhora as características do solo como textura, pH, capacidade de campo, e à capacidade de troca de cátions [20] os quais são determinantes à nutrição e crescimento vegetal.

Foi verificado ainda, que a aplicação do biofertilizante em uma maior proporção (2:1), prejudica o desenvolvimento das plantas de alface, reduzindo tanto o crescimento de parte aérea, quanto de raiz, fato este derivado da alta relação carbono/nitrogênio na castanha, a qual é aproximadamente de 53:1 [12]. A alta razão C/N pode ter influenciado no desenvolvimento tanto da parte aérea, quanto das raízes, pois segundo Correia *et al.* [21], quando um material vegetal com elevada taxa na relação C/N é depositado no solo, micro-

organismos imobilizam o nitrogênio mineral que está no solo para suprir suas necessidades, podendo inibir o crescimento e desenvolvimento de algumas plantas dependendo de suas exigências nutricionais.

Os resultados mostram ainda, que a adição das cascas de castanha ao substrato não foi favorável à agregação de matéria orgânica às plantas, quando analisada a massa seca de parte aérea, pois não houve diferença entre os tratamentos com o biofertilizante, independente da maneira de adição e concentração. Ainda, verifica-se que o melhor tratamento, cuja massa seca da parte aérea foi maior, foi o controle, no qual não houve incorporação do fertilizante ao substrato (Tabela 1).

Este baixo desempenho pode estar relacionado à taxa de nitrogênio disponível para a planta, pois, quando a planta tem acesso a um alto teor de nitrogênio disponível ela alcança maior produção de matéria seca, uma vez que esse nutriente atua em vários processos fisiológicos durante o desenvolvimento do vegetal, entre eles fotossíntese, multiplicação e diferenciação celular [22;23].

Para a massa seca da raiz, verifica-se que os tratamentos com a casca de castanha, na proporção 1:1, independente da mistura ao substrato ou não, promoveram o melhor desempenho das plantas entre todos os tratamentos analisados, onde houve melhor incorporação de massa no sistema radicular (Tabela 1).

A análise referente à produtividade das plantas, através da contagem da quantidade de folhas nas plantas, corrobora com o crescimento médio de parte aérea e massa seca das raízes, mostrando que as plantas dos tratamentos com a proporção 1:1 (biofertilizante:substrato), foram as que apresentaram maior número de folhas, enquanto que no tratamento com uma proporção maior (2:1), as plantas não apresentaram um bom desenvolvimento (Tabela 1).

#### 4. CONCLUSÕES

A incorporação da casca da castanha na proporção 1:1 mostrou efeito benéfico ao crescimento e produtividade da alface, entretanto sugere-se a adição de outros substratos como a casca de coco ao substrato, podendo assim promover melhor retenção de água e, portanto, reduzir a necessidade de regas.

#### 5. REFERÊNCIAS

- [1] MAZZOLENI, E.M; NOGUEIRA, J.M. Agricultura orgânica: características básicas do seu produtor. **Revista de Economia Social Rural**, v. 44(2), p. 263-293, 2006.
- [2] FONTANÉTTI, A; CARVALHO, G.J; GOMES, L.A.A; ALMEIDA, K; MORAES, S.G; TEIXEIRA, C.M. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Revista de Horticultura Brasileira**, v. 24(2), p. 146-150, 2006.
- [3] SOUZA, J.L. **Agroecologia e agricultura orgânica: princípios, métodos e práticas**. Vitória: Incaper, 2015.
- [4] LIMA, R.C.M; STAMFORD, N.P; SANTOS, C.E.R.S; JÚNIOR, M.A.L; DIAS, S.H.L. Eficiência e efeito residual de biofertilizantes de rochas com PK e enxofre com *Acidithiobacillus* em alface. **Revista de Horticultura Brasileira**, v. 25(3), p. 402-407, 2007.
- [5] MEDEIROS, D.C; LIMA, B.A.B; BARBOSA, M.R; ANJOS, R.S.B; BORGES, R.D; NETO, J.G.C; MARQUES, L.F. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 25(3), p. 433-436, 2007.
- [6] ARAÚJO, D.M. Os dilemas do princípio poluidor-pagador na atualidade. **Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, n. 3, p. 153-162, 2011.
- [7] FACTOR, T.A; ARAÚJO, J.A.C; VILELLA JÚNIOR, L.V.E. Produção de pimentão em substratos e fertirrigação com efluente de biodigestor. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12(2), p. 143-149, 2008.
- [8] CAVALCANTE, L.F; SANTOS, G.D; OLIVEIRA, F.A; CAVALCANTE, I.H.L; GONDIM, S.C; CAVALCANTE, M.Z.B. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em solo de baixa fertilidade tratado com biofertilizantes líquidos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2(1), p. 15-19, 2007.
- [9] ROSA, M.F; BEZERRA, F.C; CORREIA, D; SANTOS, F.J.S; ABREU, F.A.P; FURTADO, A.A.L *et al.* **Utilização da Casca de Coco como Substrato Agrícola**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002.
- [10] SAIDELLES, F.L.F; CALDEIRA, M.V.W; SCHIRMER, W.N; SPERADIO, H.V. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de



tamboril-da-mata e garapeira. **Ciências Agrárias**, v. 30(1), p. 1173-1186, 2009.

[11] SEDIYAMA, M.A.N; SANTOS, M.R; SALGADO, L.T; PUIATTI, M; VODIGAL, S.M. Produtividade e exportação de nutrientes por rizomas de taro cultivado com resíduos orgânicos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4(4), p. 421-425, 2009.

[12] BOUVIE, L; BORELLA, D.R; PORTO, P.A.O; SILVA, A.C; LEONEL, S. Caracterização físico-química dos frutos de castanheira do Brasil. **Nativa**, v. 4(2), p. 107-111, 2016.

[13] SOARES, I.D; PAIVA, A.V; MIRANA, R.O.V; MARANHO, A.S. Propriedades físico-químicas de resíduos agroflorestais amazônicos para uso como substrato. **Nativa**, v. 2(3), p. 155-161, 2014.

[14] IBGE. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. Disponível em<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pevs/2013/default.shtm>>, [acesso em 26 de Ago 2016].

[15] DIAS, J.M.C.S; SOUZA, D.T; BRAGA, M; ONOYAMA, M.M; MIRANDA, C.H.B; BARBOSA, P.F.D *et al.* **Produção de briquetes e péletes a partir de resíduos agrícolas, agroindustriais e florestais**. Brasília: Embrapa Agroenergia, 2012.

[16] KÖPPEN, W. **Climatología: con un estudio de los climas de la Tierra**. México: Fondo de Cultura Económica, 1948.

[17] SEDAM. **Meteorologia: Boletins climatológicos anuais**. Disponível

em<<http://www.sedam.ro.gov.br>>, [acesso em 21 de Ago de 2016].

[18] SCHLINDWEIN, J.Á; MARCOLAN, A.L; PERIRA-FIORELI, E.C; PEQUENO, P.L.L; MILITÃO, J.S.T.L. Solos de Rondônia: Usos e perspectivas. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v. 1(1), p. 213-231, 2012.

[19] SILVA, A.C; FRANÇA, N.R. Mesocarpo de coco verde utilizado na produção da alface. **Reget**, v. 17(17), p. 3240-3245, 2013.

[20] ANDRADE, F.R; PETTER, F.A; JUNIOR, B.H.M; GONÇALVES, L.G.V; SCHOSSLER, T.R; NÓBREGA, J.C.A. Formulação de substratos alternativos na formação inicial de mudas de ingazeiro. **Scientia Agraria Paranaensis-SAP**, v. 14(4), p. 234-239, 2015.

[21] CORREIA, N.M; DURIGAN, J.C; KLINK, U.P. Influência do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v 24(2), p. 245-253, 2006.

[22] CASTRO, S.R.P; FERRAZ-JUNIOR, A.S.L. Teores de nitrato nas folhas e produção da alface cultivada com diferentes fontes de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, v. 16(1), p. 65-68, 1998.

[23] NETO, M.S; TISCHER, J.C. Avaliação da deficiência de macronutrientes em alface crespa. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 16(2), p. 43-57, 2012.