



O Uso De Resíduos Agroflorestais No Desenvolvimento De Plântulas De Feijão De Corda

The use of agroforestry residues in the development of string bean seedlings

Matheus de Miranda Ribeiro Borges¹; Líllian Alexia Lameira da Rocha²; Ana Carolina Duarte³; Dênmore Gomes de Araújo⁴

¹ Bacharel em Agronomia, UFRA, matheusdemiranda@yahoo.com.br; ²Bacharel em Agronomia, UFRA, lillian.alexia@gmail.com; ³ Graduanda em Agronomia, UFRA, carolinaduarte.ana@gmail.com; ⁴ Professora Adjunta, UFRA/ICA, denaraujo@hotmail.com

Resumo

O uso de resíduos orgânicos da atividade agrícola tem se mostrado uma alternativa para sua destinação. Nesse sentido, são necessárias alternativas de produtos para serem usados como substrato. O feijão-caupi é uma fonte de proteína estratégica para a alimentação humana devido sua adaptabilidade edafoclimática. Sendo assim, este trabalho avaliou o desenvolvimento inicial do Feijão de Corda em função da incorporação de resíduos agroflorestais ao solo. Os parâmetros avaliados foram germinação, Índice de Velocidade de Germinação, altura da planta, comprimento de raiz, peso da matéria fresca e seca da raiz e parte aérea e tamanho da área foliar. O tratamento composto de caroço de açaí + solo (1:1) promoveu maior desenvolvimento da parte aérea e área foliar, peso de massa seca e fresca, bem como maior taxa de germinação para os dois genótipos. O uso de casca de semente de castanha do Brasil não é recomendado como substrato para a produção de Feijão Caupi.

Palavras-chave: açaí, substrato, castanha.

Abstract

The use of organic waste from agricultural activity has to be an alternative for its destination. In this sense, product alternatives are needed to be used as a substrate. Cowpea is a strategic protein source for human consumption due to its edaphoclimatic adaptability. Thus, this work evaluated the initial development of Caupi beans due to the incorporation of agroforestry residues into the soil. The parameters taken were germination rate, Germination Speed Index, plant height, root length, weight of fresh and dry matter of the root and aerial part and size of the leaf area. The treatment consisting of açaí seed + soil (1: 1) promoted greater development of the aerial part and leaf area, weight of dry and fresh mass, as well as a higher germination rate for both genotypes. The use of Brazil nut shell and hedgehog is not recommended as a substrate for the production of cowpea beans.

Keywords: açaí, substrate, chestnut.



Introdução

O uso de resíduos orgânicos provenientes da atividade agrícola no processo de produção tem se mostrado uma alternativa para sua destinação, reduzindo a problemática ambiental decorrente da má gestão dos mesmos. Nesse sentido, é importante a análise de produtos para serem usados como substrato (KRATZ et al, 2013). O uso de materiais pouco frequentes como fibra de coco, esterco bovino, casca de pinus, bagaço de cana, dentre outros, têm se mostrado uma opção viável para a formulação de substratos alternativos (SOARES et al, 2014).

A utilização de resíduos para formulação de substratos contribui para a redução do impacto ambiental e de custo, pois estes materiais estão disponíveis em todas as regiões (BEZERRA, 2009). Estes devem ser de fácil aquisição e promover o desenvolvimento de qualidade e baixo custo (SEDIYAMA et al, 2014).

O caroço de açaí é um resíduo decorrente do processamento do suco de açaí, proveniente do fruto de *Euterpe oleracea*, bebida muito consumida na região norte do Brasil. Estima-se que no ano de 2017 cerca de 176 mil toneladas de resíduos foram descartadas após o processamento do fruto no país (BARBOSA et al, 2019). Este é muitas vezes descartado em via pública, contribuindo para a poluição de áreas urbanas, atração de pragas e doenças e agravando problemas estruturais de saneamento básico pré-existentes.

Assim como o açaí, o beneficiamento de castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*) produz uma quantidade considerável de resíduos, sendo que para 1 tonelada de amêndoa retirada são produzidos 1,4 toneladas de resíduos, compostos pela casca e pelo ouriço (DIAS, 2012; BOUVIE, 2016). A região amazônica, em especial o Pará, produz grande quantidade de amêndoas, contabilizando 9.023 toneladas no ano de 2013 (IBGE, 2017). Assim, grande quantidade de resíduos é gerada, tornando a destinação dos mesmos uma questão importante.

Os resíduos de podas de arborização urbana são frequentes, visto o aumento da utilização de árvores florestais do tipo arbórea para amenizar a temperatura nas cidades. Assim, a frequência de podas se intensifica, tornando a disposição final destes resíduos, acrescidos a outros tipos de resíduos urbanos, uma problemática.

Para Rodrigues et al. (2014) a agricultura familiar desempenha um papel fundamental na segurança alimentar dos pequenos produtores, pois contribui para o aumento da produção de alimentos do país, melhora a renda de quem vive no campo e promove o equilíbrio na ocupação do território nacional. O Feijão Caupi (*Vigna unguiculata*), da ordem Fabales, família Fabaceae, é uma leguminosa utilizada como fonte de proteína vegetal, sendo considerada estratégica para as regiões Norte e Nordeste do Brasil.

O Feijão Caupi, por sua versatilidade e adaptabilidade é amplamente distribuído pelo território nacional e possui funções além da alimentação humana, tais como forragem verde, feno,



ensilagem, farinha para alimentação animal, adubação verde e proteção do solo (DUTRA e TEÓFILO, 2007).

O mercado da espécie gira em torno da venda de grãos secos e verdes, para este último sistema de cultivo o Caupi é tratado como hortaliça, sendo sua produção viável para agricultores familiares (ROCHA, 2009). No estado do Pará o feijão-de-corda é bastante cultivado na agricultura familiar, abastecendo as feiras locais dos próprios municípios. O mesmo pode ser consumido sozinho, em saladas com a própria vagem ou utilizado em pratos como “baião de dois”. Essa variedade de feijão pode ser plantada em pequenas leiras, necessitando às vezes de um tutor (PEREIRA, 2010, GUIMARÃES, 2017), sendo considerado uma hortaliça-fruto (SARUTAYOPHA et al, 2007).

Muitos agricultores familiares ainda não atentaram para o uso de resíduos orgânicos produzidos na sua propriedade, muitas vezes por falta de conhecimento do material produzido e pela falta de assistência técnica específica. Esses materiais podem ser fontes de nutrientes e melhoram a fertilidade do solo.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da incorporação no solo de resíduos orgânicos de caroço de açaí, da arborização urbana e da casca da semente de castanha do Brasil no desenvolvimento inicial de duas variedades de Feijão Caupi (feijão de corda).

Material e Métodos

Para o presente trabalho foram utilizadas sementes de duas variedades de Feijão Caupi (feijão de corda). O experimento foi implantado em casa de vegetação na Universidade Federal Rural da Amazônia, campus Belém, no mês de janeiro de 2019.

O semeio ocorreu em recipientes plásticos de 350 ml, utilizando-se uma semente por recipiente, estes em espaçamento de 6cmx12cm, entre linhas e entre blocos. Foram realizados dois ensaios e cada ensaio utilizou-se uma cultivar diferente. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições de 20 plantas cada. Os dados foram analisados separadamente.

Os resíduos utilizados foram caroço de açaí, triturado e colocado para secar ao sol durante três dias, casca de semente de castanha do Brasil triturada e composto vegetal proveniente da poda da arborização urbana de Belém, colocado para decompor por dois meses ao ar livre. Os resíduos foram dispostos nas seguintes proporções em cada tratamento: tratamento composto apenas de solo, caroço de açaí triturado + solo (1:1), casca de semente de castanha do Brasil triturada + solo (1:1) e de resíduos de arborização decompostos + solo (1:1).

Foram avaliados inicialmente parâmetros como a germinação (% G) e Índice de velocidade de Germinação (IVG). O experimento foi mantido por 15 dias em viveiro, com trato cultural



consistindo em rega diária e após este período foram medidos caracteres de desenvolvimento das plântulas.

Avaliaram-se os seguintes parâmetros de desenvolvimento: comprimento da parte aérea (cm), contado a partir da base até o ápice do ramo apical dominante, comprimento das raízes (cm), medido da base da raiz até a ponta da raiz principal, área foliar (cm²), passando as folhas individualmente em medidor de área foliar LI-3100, por fim, o peso da massa fresca e seca das raízes e da parte aérea (g) foi obtido após diferenciação das partes com corte a altura do colo da planta e em seguida medição em balança de bancada com precisão de 0,01 gramas.

Para obtenção da massa seca da raiz e parte aérea, estas foram acondicionados individualmente em sacos de papel kraft e inseridos em estufa de circulação forçada por 72h a temperatura de 70°C. Enquanto se procedia a pesagem as amostras foram colocadas em mufla para evitar a reabsorção de umidade.

Os dados de germinação foram transformados por meio de arco-seno raiz de $x/100$ e, posteriormente, os dados de Germinação e Índice de Velocidade de Germinação- IVG foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade (BANZATTO & KRONKA, 1995), com auxílio do programa ASSISTAT. Em seguida, efetuou-se a comparação das médias de altura, comprimento de raiz, área foliar e massa fresca e seca pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, também no programa ASSISTAT.

Resultados e Discussão

A percentagem de germinação obtida não diferiu entre os tratamentos para a variedade 1 (Tabela 1). No ensaio com a variedade 2 todos os tratamentos apresentaram germinação acima de 70%, não diferindo entre si, exceto o tratamento com casca de castanha + solo, o qual apresentou uma germinação de apenas 58%.

TABELA 1. Percentagem de Germinação de duas variedades de feijão caupi (feijão de corda) em função da incorporação do resíduo.

	Variedade 1	Variedade 2
	% G	% G
<i>Testemunha</i>	71,25 % a	76,25% a
<i>Caroço de açaí + Solo 1:1</i>	70 % a	81,25% a
<i>Casca de Castanha + Solo 1:1</i>	72,5% a	58,75% b
<i>Resíduo da Arborização + Solo 1:1</i>	72,5 % a	78,75% a
<i>CV (%)</i>	9,15	6,48



Médias seguidas de mesma letra na coluna não se diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O tratamento composto com casca de semente de castanha do Brasil + solo (1:1) causou a morte de todas as plântulas (Tabela 1). A reduzida taxa de germinação observada no ensaio 2 também pode ser um indicativo da não adequação da incorporação de casca da semente de castanha do Brasil para o desenvolvimento inicial de Feijão Caupi.

Este resultado contrasta com o obtido por Anjos et al (2017) que observou promoção do crescimento em mudas de alface quando da incorporação, acrescido superficial e substrato puro de casca de castanha do Brasil. No entanto, para Costa (2017), a incorporação do tegumento de casca de castanha não apresentou características físicas e químicas que promovessem o desenvolvimento inicial de mudas de alface.

No ciclo da cultura do Caupi as maiores quantidade de nutrientes são extraídas durante a fase de intenso desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, sendo o nitrogênio o nutriente absorvido em maior quantidade (SAMPAIO; BRASIL, 2009). O Feijão Caupi é dependente do nitrogênio da semente e do solo até os 20 dias após a semeadura (OLIVEIRA; DANTAS, 1988). A casca de castanha possui alta relação C/N (53:1) (BOUVIE, 2016). Quando materiais vegetais com alta relação C/N são incorporados ao solo, o nitrogênio é imobilizado em decorrência da ação de microrganismos, que o usam para suprir suas necessidades nutricionais (CORREIA, 2006).

Portanto, a possível pouca oferta de nitrogênio no solo pode ter impedido o crescimento e desenvolvimento das plântulas. Uma outra hipótese seria o efeito alelopático da casca de castanha no desenvolvimento do caupi. No entanto, são necessários mais estudos para avaliar a influência dos resíduos de castanha do Brasil no desenvolvimento de Feijão Caupi.

Os maiores valores de altura e área foliar foram obtidos em substrato de caroço de açaí triturado e solo (1:1) (Tabela 2), sendo a área foliar significativamente superior neste tratamento para ambas as variedades. Com exceção do substrato com casca de semente de castanha + solo 1:1, o menor valor para a característica de altura e área foliar foi obtido com o tratamento testemunha, assim, houve promoção do desenvolvimento dessas características quando da incorporação de resíduos agroflorestais.

O uso de caroço de açaí triturado possibilitou o acréscimo de altura, área foliar, número de folhas e massa fresca e seca nas mudas de hortaliças brássicas, sendo superior a substrato comercial (ERLACHER, 2016). Para a produção de mudas de pau de rosa (*Physocalymma scaberrimum*) o uso de substrato com 100% de caroço de açaí promoveu mudas com maior altura (MARANHO e PAIVA, 2012).

O comprimento de raiz foi superior em tratamento com resíduo da arborização urbana para ambas as variedades, porém, não houve diferença estatisticamente significativa (Tabela 3).



TABELA 2. Altura, Comprimentos de raiz e área foliar de duas variedades de feijão caupi (feijão de corda) em função da incorporação do resíduo.

Variedade 1			
	<i>Altura (cm)</i>	<i>Comprimento de raiz (cm)</i>	<i>Área Foliar (cm²)</i>
<i>Testemunha</i>	13,96 b	15,38 a	44,27 c
<i>Caroço de açaí + Solo 1:1</i>	20,17 a	17,47 a	127,47 a
<i>Casca de Castanha + Solo 1:1</i>	0 c	0 b	0 d
<i>Resíduo da Arborização + Solo 1:1</i>	18,46 a	18,90 a	62,96 b
<i>CV (%)</i>	14,20	16,66	9,42
Variedade 2			
<i>Testemunha</i>	13,77 b	19,56 a	53,37 b
<i>Caroço de açaí + Solo 1:1</i>	17,53 a	17,97 a	119,57 a
<i>Casca de Castanha + Solo 1:1</i>	0 d	0 d	0
<i>Resíduo da Arborização + Solo 1:1</i>	15,87 ab	23,28 a	65,64 b
<i>CV (%)</i>	10,72	16,15	11,51

Médias seguidas de mesma letra na coluna não se diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores de massa fresca da parte aérea foram influenciados pelo substrato para as variedades, sendo o substrato composto de caroço de açaí + solo superior entre os avaliados (Tabela 3). O resultado de massa seca da parte aérea também foi maior quando do uso de caroço de açaí + solo 1:1. Assim, é possível afirmar que o uso de caroço de açaí promoveu acentuadamente o desenvolvimento de parte aérea do feijão de corda.

O substrato composto de resíduo da arborização + solo apresentou maior peso de matéria fresca e seca da parte radicular para ambos as variedades, indicando que este substrato proporciona condições adequadas para maior desenvolvimento da parte radicular.

TABELA 3. Peso da matéria fresca e seca (g) da parte aérea e radicular de duas variedades de feijão caupi (feijão de corda) em função da incorporação do resíduo.

Variedade 1				
	<i>MFPR</i>	<i>MSPR</i>	<i>MFPA</i>	<i>MSPA</i>
<i>Testemunha</i>	0,40 c	0,07 b	1,42 c	0,26 c
<i>Caroço de açaí + Solo 1:1</i>	0,53 b	0,11 b	4,31 a	0,57 a
<i>Casca de Castanha + Solo 1:1</i>	0 d	0,00 c	0 d	0,00 d
<i>Resíduo da Arborização + Solo 1:1</i>	0,68 a	0,13 a	2,19 b	0,33 b
<i>CV (%)</i>	18,13	22,33	9,34	12,58
Variedade 2				

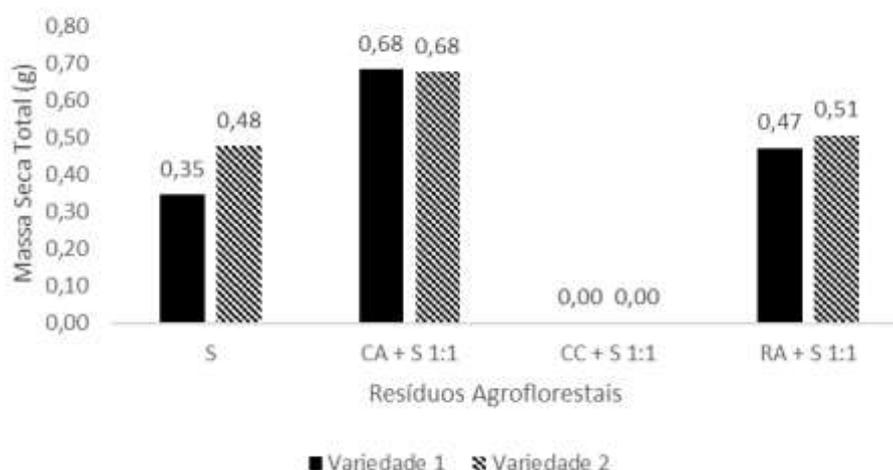


<i>Testemunha</i>	0,38 b	0,11 b	1,69 c	0,35 b
<i>Caroço de açaí + Solo 1:1</i>	0,63 a	0,13 a	3,97 a	0,54 a
<i>Casca de Castanha + Solo 1:1</i>	0 b	0,00 c	0 c	0,00 c
<i>Resíduo da Arborização + Solo 1:1</i>	0,68 a	0,13 a	2,21 b	0,37 b
<i>CV (%)</i>	30,3	6,86	9,31	6,75

Médias seguidas de mesma letra na coluna não se diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De forma geral o substrato caroço de açaí + solo promoveu a produção da matéria fresca e seca da parte aérea., incrementou a altura e, acentuadamente, a área foliar para ambas variedades. O substrato de caroço de açaí + solo também promoveu maior acúmulo de massa seca total.

O comportamento em relação à massa seca total em função do substrato foi semelhante para as duas variedades, não havendo diferença entre as respostas para a incorporação de diferentes resíduos agroflorestais entre as variedades (Figura 1).



FÍGURA 1. Massa Seca Total em função da incorporação de resíduos agroflorestais. S = Solo; CA= Caroço de Açaí; CC: Casca de Castanha; RA= resíduo da Arborização.

Conclusão

A incorporação de caroço de açaí e resíduo da arborização ao solo promoveu o crescimento inicial de plântulas de feijão caupi (feijão de corda).



O uso de casca de semente de castanha do Brasil não é recomendado para a formulação de substrato para a produção de feijão de corda.

Referências

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. *Experimentação agrícola*, FUNEP. 1995.

BARBOSA, A. de M. et al. Caracterização de partículas de açaí visando seu potencial uso na construção civil. *Matéria* (Rio de Janeiro), v. 24, n. 3, 2019.

BEZERRA, F. C. et al. Produção de mudas de berinjela em substratos à base de resíduos orgânicos e irrigadas com água ou solução nutritiva. *Horticultura Brasileira*, Fortaleza, v.27, n.2, p.1348-S 1352, abr./jun. 2009

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, n. 2, p. 107-111, 2016.

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, n.2, p. 245-253, 2006.

COSTA, S.P. ; SILVA, H.L. da ; GUSMÃO, S.A.L. da. Taxa de germinação e efeito da qualidade das mudas na produção de alface em diferentes substratos e ambientes. *In Anais do II Congresso Internacional de Agrárias- COINTER – PDVAgro*. 2017.

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.

DOS ANJOS, D. B., RIBEIRO, C. F., NUNES, T. A., & DA SILVA, J. Potencial da casca da castanha do Brasil como biofertilizante no cultivo de *Lactuca sativa* L. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, v4, n.1, 2017.

DUTRA, A. S.; TEÓFILO, E. M. Envelhecimento acelerado para avaliar o vigor de sementes de feijão-caupi. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 29, n. 1, p. 193-197, 2007

ELACHER, W. A., DE OLIVEIRA, F. L., DA SILVA, D. M. N., QUARESMA, M. A. L., & CHRISTO, B. F. Carvão de açaí triturado fresco na formulação de substrato para a produção de mudas de hortaliças brássicas. *Enciclopédia Biosfera*, 10(18), 2016.

GUIMARÃES, M. A. et al. Sistemas de tutoramento e espaçamentos de plantio na produção de feijão de metro. *Horticultura Brasileira*, v. 35, n. 4, p. 613-620, 2017.

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do 1º Congresso Online Internacional de Sementes Crioulas e Agrobiodiversidade - Dourados, Mato Grosso do Sul- v. 15, nº. 4, 2020.



IBGE. *Produção da extração vegetal e silvicultura* - PEVS, Rio de Janeiro. 2017.

KRATZ, D. et al. Substratos renováveis na produção de mudas de *Eucalyptus benthamii*. *Ciência Florestal*, v.23, n.4, p.607-621, 2013.

MARANHO, Á. S., & DE PAIVA, A. V. Produção de mudas de *Physocalymma scaberrimum* em substratos compostos por diferentes porcentagens de resíduo orgânico de açaí. *Floresta*, v. 42, n.2, p.399-408, 2012.

OLIVEIRA, I. P.; DANTAS, J.P. Nutrição Mineral do Caupi. In: ARAÚJO, P.P.A., WATT E.E. (Org). *O caupi no Brasil*. Brasília, EMBRAPA. 1998. 722p.

PEREIRA, M.C.N. Cultivo do feijão-caupi no Amazonas. Embrapa Amazônia Ocidental-*Col Criar Plantar ABC 500P/500R Saber* (INFOTECA-E), 2010.

ROCHA, M. de M. *O feijão-caupi para consumo na forma de grãos frescos*. Embrapa Meio-Norte-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E), 2009.

RODRIGUES, C. F. et al. Sistema de consórcio do girassol, feijão de corda e amendoim em séries de substituição. *Revista Brasileira De Agricultura Irrigada-Rbai*, v. 8, n. 3, p. 256-269, 2014.

SAMPAIO, L. S.; BRASIL, E. C. Exigência nutricional do feijão-caupi. In: Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 2., 2009, Belém, PA. Da agricultura de subsistência ao agronegócio: *Anais*. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009.

SARUTAYOPHA , T et al. Characterization and genetic relatedness among 37 yardlong bean and cowpea accessions based on morphological characters and RAPD analysis. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. v.29, p. 591-600, 2007.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C. dos; LIMA, P. C. de. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. *Revista Ceres*, v. 61(suplemento), p.829-837, 2014.

SOARES, I. D. et al. Propriedades físico-químicas de resíduos agroflorestais amazônicos para uso como substrato. *Nativa*, v. 2, n. 3, p. 155-161, 2014.