

Desenvolvimento de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* sob diferentes doses do resíduo siderúrgico pó de exaustão

Milena Pupo Raimam¹; João Enrique Oliveira de Paiva²; Ana Paula Soares³; Mateus do Carmo Rocha⁴; Thais Binow Dias⁵, Alisson Rangel Albuquerque⁶.

¹Laboratório de Bioprodutos e Energia da Biomassa/ Universidade do Estado do Pará; ²Graduando em Engenharia Florestal; ³Graduando em Engenharia Florestal; ⁴Graduando em Engenharia Ambiental; ⁵Graduando em Engenharia Ambiental; ⁶Laboratório de Bioprodutos e Energia da Biomassa/ Universidade do Estado do Pará;

Resumo: *Schizolobium parayba* var. *amazonicum*, o paricá, espécie comum na Amazônia brasileira, é utilizada na indústria madeireira e na recuperação de áreas degradadas. A produção de mudas requer fertilizantes adicionais e o uso de compostos alternativos como o pó de exaustão (PD) da indústria do aço tem demonstrado grande potencial. Este trabalho avaliou o desenvolvimento de mudas de paricá sob diferentes doses de PD. Foram comparados dois lotes de sementes (RO e PA) oriundos de Rondônia e Pará, quanto às variáveis morfométricas e a produção de mudas em casa de vegetação. O lote PA apresentou maior taxa de umidade, maior largura e massa. O comprimento total das plantas e o comprimento específico de raiz foram maiores no lote RO. O resíduo pó de exaustão apresenta potencial de uso na fertilização do paricá, embora os resultados apontem para a necessidade de tratamento prévio do mesmo, em função de sua composição.

Palavras-chave: Paricá, Fertilização, Biometria.

Development of *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* under different doses of the steel residue exhaust dust

Abstract: *Schizolobium parayba* var. *amazonicum*, the parica, a common species in the Brazilian Amazon, used in the timber industry and in the recovery of degraded areas. The production of seedlings requires additional fertilizers and the use of alternative compounds such as the steel dust (PD) of the steel industry has shown great potential. This work evaluated the development of paricá seedlings under different doses of PD. Two seed lots, lot RO and lot PA from Rondônia and Pará, were compared for morphometric variables and the production of seedlings in a greenhouse. The PA plot had higher moisture content, greater width and mass. The total length of the plants and the specific root length were larger in lot RO. The residue steel dust has potential for use in paricá fertilization, although the results point to the need for previous treatment of the same, due to its composition.

Keywords: Paricá, Fertilization Biometry.

1. INTRODUÇÃO

O paricá (*Schizolobium parayba* var. *amazonicum*), ocorre naturalmente nas áreas de terra firme e de várzeas altas, em solos de alta e baixa fertilidade, concentrando-se na Amazônia Brasileira (Gondin et al., 2015). A espécie atende prioritariamente a indústria madeireira, na produção de celulose, papel, compensados e laminados de alta qualidade, porém seu uso tem sido crescente também em recuperação de áreas degradadas (Shimizu et al., 2011).

O substrato utilizado para a formação de mudas pode favorecer ou dificultar a germinação das sementes e o crescimento das plântulas (Rosa et al., 2001; Silva et al., 2011). A fertilização nos estágios iniciais responde por grande parte do sucesso da produção e atualmente diferentes compostos comerciais e não comerciais vêm sendo testados, como carvão, esterco, vermiculita, serragem entre outros (Lange et al., 2014).

As indústrias siderúrgicas produzem vários resíduos que podem causar problemas ambientais dependendo da forma e do local onde são descartados, cuja disposição pode ser dispendiosa, elevando os custos da empresa. O aproveitamento de alguns desses materiais como fertilizante é uma forma de reduzir custos, bem como o impacto no ambiente (Nogueira, 2014).

Muitos trabalhos têm mostrado o potencial de resíduos siderúrgicos como corretivo e fertilizante (Alves Filho, 2010; Sarkar e Mazumder, 2015). Dentre eles, destaca-se o pó de exaustão, que contém aproximadamente 12% de Zn e representa fonte potencial deste nutriente para as plantas (Corrêa, 2006; Petruzzelli et al., 1989; Sobral et al., 2011).

Tendo em vista o potencial de uso de pó de exaustão como fonte de nutriente para as plantas, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* sob diferentes doses do pó de exaustão na produção de mudas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram comparados dois lotes de sementes quanto às variáveis morfológicas e a produção de mudas. O lote denominado PARÁ (PA), tem matrizes no município de Moju –PA, foi gentilmente cedido pela Embrapa Amazônia Oriental, e o lote denominado RONDÔNIA (RO) com matrizes do estado de Rondônia foi disponibilizado pela empresa Centerplac Compensados Ltda. Foram realizadas análises morfológicas determinando-se a massa, o comprimento, a largura e espessura, além da umidade das sementes, segundo as Regras para Análises de Sementes (Brasil, 2009).

A avaliação dos efeitos do pó de exaustão na produção de mudas foi realizada através de

experimento conduzido na casa de vegetação do Laboratório de Bioprodutos e Energia da Biomassa da Universidade do Estado do Pará, campus Marabá-PA, no período de abril a junho/2019. As unidades experimentais, compostas por vasos plásticos, com capacidade para 5 litros. Como substrato base foi utilizado uma mistura de terra de construção e areia na proporção de 3:1.

Os tratamentos avaliados foram compostos por pó de exaustão nas doses de 1,5 t/ha (PD1), 2,0 t/ha (PD2) e 2,5 t/ha (PD3) de pó de exaustão, calcário dolomítico (2,5 t/ha) e adubação (100 g de fosfato supersimples no momento do plantio + adubação com 15 g de NPK (20-00-20), 15 dias após o plantio). O controle foi caracterizado pela mistura terra/areia. O experimento foi conduzido por 50 dias e os vasos foram irrigados com água conforme a necessidade. O delineamento experimental fatorial utilizado foi inteiramente casualizado, sendo 2 lotes de sementes x 6 substratos x 5 repetições.

Os parâmetros avaliados foram comprimento total da planta, peso fresco da parte aérea, peso fresco de raiz, peso seco da parte aérea, peso seco de raiz, razão parte aérea-raiz, comprimento específico de raiz e número de folhas. Para a definição do peso seco, as amostras foram secas em estufa a 65°C por 48 horas.

Os dados obtidos foram submetidos a ANOVA e após os testes de normalidade (Shapiro-Wilk), foram transformados para raiz quadrada (\sqrt{n}). As análises estatísticas de diferenciação de médias foram obtidas por meio do software Sisvar versão 5.7, utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS

Os dados referentes à caracterização biométrica dos lotes de sementes oriundas dos estados de Rondônia e do Pará estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Teor de umidade e análise biométrica dos lotes de sementes de *S. parayba* var. *amazonicum* oriundos dos estados de Rondônia e Pará.

Lote	Umidade	Massa	Comprimento	Largura	Espessura
	(%)	(g)	(mm)		
Rondônia	4,42	0,89 b	21,51 a	13,89 b	3,76 a
Pará	7,34	0,97 a	21,95 b	14,57 a	3,79 a
ANOVA					
p < (valor)	----	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,51
C.V. %	----	7,5	4,5	4,0	4,0

C.V.% = Coeficiente de Variação. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si.

A Tabela 2 apresenta os resultados dos diferentes parâmetros para os lotes RONDÔNIA e PARÁ.

Tabela 2 - Comprimento total da planta, razão parte aérea- raiz e comprimento específico de raiz dos lotes Rondônia (RO) e Pará (PA), após 50 dias de desenvolvimento

Tratamentos/Lotes	Comprimento Total (cm)	Razão PA:RA (g)	Comprimento específico raiz (cm.g⁻¹)
RO Controle	52,40 ab	1,75 c	11,21 ab
RO Calcáreo	52,70 ab	3,68 ab	14,30 a
RO Adubo	59,20 a	4,64 a	7,39 abc
RO PD 1	46,40 abc	1,63 c	7,49 abc
RO PD2	39,00 abc	1,73 c	5,68 bc
RO PD3	39,00 abc	1,46 c	6,22 bc
PA Controle	44,75 abc	1,24 c	5,50 bc
PA Calcáreo	30,95 e	3,64 ab	11,04 ab
PA Adubo	48,60 abc	4,00 ab	5,84 bc
PA PD1	36,19 bc	1,24 c	3,84 c
PA PD2	43,10 abc	1,64 c	4,58 bc
PA PD3	52,40 ab	2,21 bc	8,12 abc
<i>p</i> < (valor)	< 0,001	< 0,001	< 0,001
C.V.%	10	16	20

C.V.% = Coeficiente de Variação. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

4. DISCUSSÃO

A análise biométrica demonstrou variações significativas entre os lotes, exceto para espessura. O lote PA apresentou maior taxa de umidade, e maior largura das sementes, o que resultou em maior massa. Nas diferentes espécies florestais tropicais existe uma grande variabilidade de tamanho e forma de sementes e frutos (Cruz e Carvalho, 2003). Carvalho e Nakagawa (2000) afirmam que para uma mesma espécie, sementes de diferentes origens podem apresentar comportamentos distintos, tanto no tamanho como no processo germinativo.

Utilizando o comprimento total das plantas, o lote RO apresentou melhor desenvolvimento comparativamente ao lote PA. Ainda, observou-se que todos os tratamentos, exceto calcáreo e PD1 no lote PA, não diferiram do tratamento adubo, o qual foi mais efetivo para o lote RO.

A razão parte aérea-raiz foi menor nos tratamentos contendo o pó de exaustão, porém não diferiram do controle. Isto permite inferir que o uso deste resíduo em seu estado natural, não contribui de forma positiva ou negativa para este parâmetro.

De maneira geral, o lote PA apresentou menor desenvolvimento de raiz comparado ao lote RO.

Com exceção do tratamento PA PD3, todos os demais tratamentos utilizando o resíduo, resultaram em menor comprimento específico de raiz.

O emprego de alguns resíduos siderúrgicos como fertilizantes e corretivos agrícolas tem-se mostrado uma alternativa viável para o aproveitamento dos subprodutos de siderurgia como demonstrado por Santos et al. (2011) em estudo semelhante a este, utilizando escória. Entretanto, na utilização desses materiais é necessário considerar-se, também, o teor de metais pesados que, em níveis elevados, podem tornar-se tóxicos aos vegetais, com inibição do desenvolvimento da planta (Accioly et al., 2000). O desenvolvimento de tecnologias para o tratamento prévio destes resíduos com vistas a diminuir os níveis de toxidez é importante para melhorar os resultados de produtividade.

5. CONCLUSÕES

Pode concluir-se com a realização deste trabalho que:

- Os resultados sugerem uma correlação entre a biometria e a produção das mudas no lote RONDÔNIA, visto que o mesmo apresentou as maiores sementes em comprimento e resultou em mudas com maior comprimento total.
- O resíduo pó de exaustão apresenta potencial de uso na fertilização do paricá, embora os resultados apontem para a necessidade de tratamento prévio do mesmo.

6. REFERÊNCIAS

Alves F, Aníbal S. Adição de pó de aciaria como fonte de micronutrientes e diferentes níveis de calagem em solos de cerrados cultivados [Tese]. Goiânia: Doutorado em Agronomia, Universidade Federal de Goiás; 2010.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras Para Análise de Dementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009.

Carvalho NM, Nakagawa, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p

Cruz ED, Carvalho JEU. Biometria de frutos e germinação de sementes de *Couratari stellata* AC Smith (Lecythidaceae). Acta Amazônica 2003; 33 (3): 381-388.

Corrêa MLT. Utilização de escória de aciaria como corretivo de acidez de solo para cultivos de soja e cana-de-açúcar e avaliação da contaminação ambiental [Tese]. Viçosa: Pós-graduação,

Universidade Federal de Viçosa; 2006.

Gondin JC, Alves CZ, Dutra AS, Elias Junior L. Emergência de plântulas de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke (CAESALPINACEAE) em diferentes substratos e sombreamento. *Revista Ciência Agronômica* 2015; 46 (2): 329-338.

Lange A, Silva Junior JG da, Caione G. Substratos para produção de mudas de *Schizolobium amazonicum*. *Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária* 2014; 8 (1): 49-54.

Nogueira NO. UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS COMO CORRETIVO DA ACIDEZ DO SOLO E FONTE DE NUTRIENTES PARA O CAFEIEIRO [Tese]. Espírito Santo: Doutorado, Universidade Federal do Espírito Santo; 2014.

Petruzzelli G, Lubrano L, Guidi G. Uptake by corn and chemical extractability of heavy metals from a four years compost treated soil. *Plant and Soil*, Dordrecht 1989; 116: 23-27 .

Santos ER, Nunes JS, Mello AH, Knoechelmann CM, Santos RR, Espírito Santos RN, Pinheiro AVR. Produção de mudas de Paricá com escória, inoculados com fungos micorrízicos arbusculares na reabilitação de áreas degradadas. *Agroecossistema* 2011; 3 (1): 83-89.

Sarkar S, Mazumder D. Solid Waste Management in Steel Industry – Challenges and Opportunities. *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic and Management Engineering* 2015; 9: 972-975.

Shimizu ESC, Pinheiro HA, Costa MA, Santos Filho BG. Aspectos fisiológicos da germinação e da qualidade de plântulas de *Schizolobium amazonicum* em resposta à escarificação das sementes em lixa e água quente. *Revista Árvore* 2011; 35 (4): 791-800.

Silva SC, Oliveira AD, Coelho Junior LM, Rezende JLP. Economic viability of cerrado vegetation management under conditions of risk. *Cerne, Lavras* 2011; 17 (2): 41-149.

Sobral MF, Nascimento CWA, Cunha KPV, Ferreira HA, Silva AJ, Silva FBV. Escória de siderurgia e seus efeitos nos teores de nutrientes e metais pesados em cana de açúcar. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 2011; 15 (8): 67-872.

Rosa MF, Santos JS, Montenegro AAT, Abreu FAP, Correia D, Araujo FBS et al. Caracterização do pó da casca de coco verde usado como substrato agrícola. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 6 p. (Comunicado técnico, 5).