

DESENVOLVIMENTO DE ARARUTA COMUM ADUBADA COM FONTES E DOSES DE BIOFERTILIZANTES

RESUMO: A araruta pertence ao grupo das plantas alimentícias não-convencionais, denominado PANCs, que podem ser plantas exóticas, nativas, silvestres, espontâneas ou cultivadas, porém suas distribuições são limitadas numa região ou país. O biofertilizante pode ser importante fonte de nutrientes, quando regularmente fornecido a planta, apresentando vantagens por ser absorvido rapidamente. O objetivo foi avaliar os efeitos de diferentes fontes e doses de biofertilizante misto no crescimento vegetativo da araruta. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, no esquema de parcela subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas pelas épocas de avaliação de crescimento da cultura, as subparcelas constituídas por duas fontes orgânicas (bovino e ovino) e a subsubparcelas por cinco doses de biofertilizante (0, 300, 600, 900 e 1.200 mL planta⁻¹ semana⁻¹). As plantas foram avaliadas até 282 DAP (dias após o plantio), quinzenalmente. A altura da planta (ALT), número de folhas (NF), número de perfilhos (NP) e diâmetro de base de pseudocaule (DBP) foram avaliadas. Altura de planta (ALT), número de folhas (NF), perfilho (NP) e diâmetro de base de pseudocaule (DBP) apresentaram respostas positivas com a aplicação de biofertilizantes. As doses de biofertilizante de ovino acima de 1.045 mL planta⁻¹ semana⁻¹ maximizaram NF, NP e DBP, já o biofertilizante bovino, os maiores valores de ALT, NF, NP e DBP, foram obtidos na dose de 1.200 mL planta⁻¹ semana⁻¹.

Palavras-chave: Adubo orgânico, *Maranta arundinacea*, Plantas não-convencionais.

21

22

23

24

25 **ABSTRACT**26 DEVELOPMENT OF COMMON ARROWROOT FERTILIZED WITH SOURCES AND
27 DOSES OF BIOFERTILIZERS

28 Arrowroot belongs to the group of unconventional food plants, called PANCs, which can be
29 exotic, native, wild, spontaneous or cultivated plants, but their distribution is limited in a region
30 or country. The biofertilizer can be an important source of nutrients, when regularly supplied
31 to the plant, presenting advantages for being absorbed quickly. The objective was to evaluate
32 the effects of different sources and doses of mixed biofertilizer on the vegetative growth of
33 arrowroot. The experimental design was in randomized blocks, in the subdivided plot scheme,
34 with four replications. The plots were constituted by the periods of evaluation of crop growth,
35 the subplots constituted by two organic sources (bovine and sheep) and the sub-plots by five
36 doses of biofertilizer (0, 300, 600, 900 and 1,200 mL plant⁻¹ week⁻¹). The plants were evaluated
37 until 282 DAP (days after planting), every two weeks. The plant height (ALT), number of leaves
38 (NF), number of tillers (NP) and base diameter of pseudostem (DBP) were evaluated. Plant
39 height (ALT), number of leaves (NF), tiller (NP) and pseudostem base diameter (DBP), showed
40 positive responses with the application of biofertilizers. The doses of sheep biofertilizer above
41 1,045 mL plant⁻¹ week⁻¹ maximized NF, NP and DBP, while the bovine biofertilizer, the highest
42 values of ALT, NF, NP and DBP, were obtained in the dose of 1,200 mL plant⁻¹ week⁻¹.

43 Keywords: Organic fertilizer, *Maranta arundinacea*, unconventional plants.

44

45

46

47

48 INTRODUÇÃO

49 A araruta (*Maranta arundinacea* L.) é uma planta herbácea, ereta, de ciclo perene da
50 família Marantaceae, cresce formando touceiras que chegam a 1,2 m de altura (Devide 2013).
51 Teve como centro de diversificação é a América do Sul, encontrada na forma nativa em matas
52 venezuelanas e posteriormente exportadas às Ilhas Barbados, Jamaica e outras regiões do
53 Caribe (Zárate e Vieira 2005). Pertence ao grupo de hortaliças denominado Pancs (Plantas
54 alimentícias não convencionais). Esse conceito é adequado e amplo para designar todas as
55 plantas que podem oferecer uma ou mais partes na alimentação humana, sendo elas exóticas,
56 nativas, silvestres, espontâneas ou cultivadas, porém suas distribuições são limitadas numa
57 região ou país (Kinupp e Lorenzi 2014).

58 A araruta foi muito cultivada por índios e agricultores familiares e o amido extraído foi
59 utilizado no preparo de mingau, engrossar sopas para recuperação pós-parto, e no tratamento
60 de diarreia nas crianças (Silveria et al. 2013). O plantio escasso e a dificuldade para obtenção
61 do polvilho fizeram a indústria alimentícia abandonar a comercialização da araruta (Devide
62 2013). Outro aspecto sobre o abandono da araruta foi devido à concorrência de outras féculas
63 produzidas a nível industrial como a mandioca, milho, aveia, cevada e trigo (Silveria et al.
64 2013).

65 As Pancs começaram a ter as divulgações para o grande público, possivelmente em
66 função da demanda por uma alimentação natural, orgânica e sem agrotóxicos (Terra e Vieira
67 2019). Atualmente as féculas são empregadas em diferentes segmentos da indústria
68 alimentícias, como por exemplo, em produtos de panificação, de embalagens, fármacos e
69 cosméticos, dentre outros (Waterschoot 2015.; Pereira et al. 2019).

70 É fundamental o processo de revitalização da araruta para a agricultura brasileira,
71 especialmente na agricultura familiar. Isso devido à sua rusticidade, e por não apresentar muitas

72 exigências de altas tecnologias de produção o que pode contribuir no aumento da renda familiar
73 (Vieira et al. 2015).

74 Dentre as variedades de importância no Brasil, destacam-se a Crioula, Banana e a
75 Comum, essa última é de porte baixo, com média de 60 cm de altura, e produz fécula branca de
76 melhor qualidade (Zárate e Vieira 2005).

77 Os biofertilizantes são produtos que contêm microorganismos vivos ou compostos
78 naturais de organismos que regulam as propriedades biológicas do solo, melhoram o
79 crescimento das plantas, restauram a fertilidade do solo e diminuem as doenças das plantas
80 (Dong et al. 2019). A utilização de biofertilizante bovino, pode se tornar uma alternativa viável
81 para reduzir as perdas de produção principalmente em áreas de agricultura familiar (Souto et
82 al. 2015). O esterco de ovino influencia diretamente na matéria orgânica e na retenção de
83 umidade nos substratos, favorecendo, assim, maior disponibilidade de nutriente para
84 crescimento de planta (Oliveira et al 2015)

85 A aplicação de adubos/fertilizantes, por exemplo biofertilizantes, aos solos proporciona
86 melhoria das suas propriedades físicas, químicas e biológicas, melhorando o desempenho das
87 plantas, possibilitando que estas alcancem a máxima produtividade (Pereira 2019). O objetivo
88 foi avaliar os efeitos da adubação orgânica, a partir de diferentes fontes e doses de biofertilizante
89 misto, no crescimento vegetativo da araruta comum.

90

91 **MATERIAL E MÉTODOS**

92 O experimento foi conduzido na área da Fazenda Experimental Piroás (FEP) da
93 Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). A FEP é
94 localizada no Distrito de Barra Nova, sítio Piroás, município de Redenção, no Maciço de
95 Baturité-CE (04°14'53''S; 38°45'10'' W; 240 m de altitude), durante o período de novembro de
96 2018 a agosto de 2019, totalizando 282 dias.

97 O experimento foi realizado com araruta (*Maranta arundinaceae* L.), variedade comum.
98 A araruta foi cultivada em vasos de 39,5 L com dimensões: diâmetro superior de 36,6 cm;
99 diâmetro inferior de 27,0 cm e altura de 50 cm, com 5 L de material drenante (brita) no fundo
100 e 38 cm de substrato composto por areno-argissolo e areia (1:2).

101 O solo da área experimental é classificado como areno-argissolo (Santos et al. 2018),
102 cujas características químicas da camada de 0 – 0,20 m foram: P de 44 mg dm⁻³, K, Ca, Mg,
103 Na, H + Al, SB e CTC ambos expressos em mmol_c de 1,97; 21,36; 6,57; 2,00; 11,03; 31,9;
104 42,93, respetivamente. pH (H₂O), C, M.O de 6,06; 3,46; 5,97 expressos em g kg⁻¹. V, PST são
105 de 74,66 e 4,33%, enquanto que CE é de 0,62 dS m⁻¹.

106 Para o plantio, foi distribuído um rizoma-semente por vaso com 10 cm de comprimento
107 aproximadamente, na posição horizontal ao solo numa profundidade de 5 cm. O delineamento
108 experimental foi em blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas, com quatro
109 repetições. As parcelas foram constituídas por época de avaliação do crescimento vegetativo da
110 cultura (intervalos de 15 dias), as subparcelas constituídas por duas fontes orgânicas (bovino e
111 ovino) e a subsubparcelas por cinco doses de biofertilizante misto (0, 300, 600, 900 e 1.200 mL
112 planta⁻¹ semana⁻¹), parceladas e aplicadas por fertilização manual duas vezes por semana de
113 acordo com os tratamentos. O ciclo da cultura durou 282 dias após o plantio (DAP).

114 Os insumos para o preparo dos biofertilizantes mistos (à base de esterco bovino e ovino)
115 foram: 100 L de esterco bovino ou ovino, conforme tratamento; 30 L de esterco de galinha; 5
116 L de cinza de carvão ou madeira e 270 L de água, homogeneizados em caixas d'água, com
117 capacidade para 500 L (Dias et al 2015).

118 O tempo de preparo dos biofertilizantes foi de 30 dias, homogeneizados duas vezes por
119 dia (processo manual). A caracterização química dos biofertilizantes foi realizada 30 dias após
120 o preparo (Tabela 1).

121

122 Tabela 1- Resumo de análise da caracterização química de biofertilizante bovino e ovino

Características Químicas – Biofertilizante de bovino													
g L ⁻¹			mg L ⁻¹						dS m ⁻¹	%			
N	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fe	Zn	Cu	Mn	CE	C	MO	C/N	Ph
1,06	0,47	0,05	1,91	0,49	194	6	2	27	6,14	1,09	1,97	10	7,01

Características Químicas – Biofertilizante de ovino													
g L ⁻¹			mg L ⁻¹						dS m ⁻¹	%			
N	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fe	Zn	Cu	Mn	CE	C	MO	C/N	Ph
0,32	0,17	0,05	0,74	0,28	58	2	0	8	7,47	0,17	0,31	5	6,91

123

124 A aplicação do biofertilizante teve início aos 15 DAP. Canos de PVC foram instalados,
 125 ao lado das plantas, com aproximadamente 30 centímetros de comprimento, para a condução
 126 deste ao solo, a fim de evitar o acúmulo do insumo na superfície do solo.

127 O sistema de irrigação utilizado foi localizado, por gotejamento, sendo dimensionado
 128 para operar com uma linha de emissores por fileira de plantas, com vazão média de 8 L h⁻¹ por
 129 planta. A frequência de irrigação foi diariamente com o tempo de aplicação calculado a partir
 130 da evaporação medida no tanque classe “A”, instalado na Fazenda, próximo à área
 131 experimental. Após a instalação do sistema de irrigação, foi realizado o teste de uniformidade
 132 do sistema, por meio do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen, (CUC), com a
 133 metodologia proposta por Christiansen (1942), cujo o valor foi de 92,45%, indicando uma
 134 excelente uniformidade.

135 A altura das plantas (ALT), número de folhas (NF), número de perfilhos (NP) e diâmetro
 136 de base de pseudocaule (DBP) foram avaliados quinzenalmente. A altura das plantas (ALT) foi
 137 determinada com uma trena graduada em centímetros, a partir do nível do solo até a altura da
 138 inflexão da folha mais alta. O número de folhas (NF) e o número de perfilhos (NP) foram
 139 obtidos por contagem direta. O diâmetro da base de pseudocaule (DBP) foi determinado com

140 um paquímetro digital graduado em milímetros, a uma altura de 5 cm da planta em relação ao
141 solo.

142 A altura das plantas (ALT), número de folhas (NF), número de perfilhos (NP) e diâmetro
143 de base de pseudocaule (DBP) foram submetidos à análise de variância (Anova), priorizando
144 as interações significativas. Os dados de natureza qualitativa foram submetidos ao Teste de
145 médias pelo teste de Tukey ($P < 0,01$) e ($P < 0,05$). Já os dados de natureza quantitativa foram
146 submetidos à análise de regressão, buscando-se ajustar equações com significados biológicos.
147 Na análise de regressão, as equações que melhor se ajustarem aos dados foram escolhidas com
148 base na significância dos coeficientes de regressão a ($P < 0,01$) e ($P < 0,05$) pelo teste F e no
149 maior coeficiente de determinação (R^2), em caso de interação entre eles, foi feita análise de
150 regressão no Excel.

151

152 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

153 Altura de plantas, número de folhas, número de perfilhos, diâmetro de base do
154 pseudocaule das plantas de araruta apresentaram efeito significativo em todas as interações
155 entre os tratamentos (Tabela 2).

156

157

158

159

160

161

162

163

164 Tabela 2 - Resumo da análise de variância da altura das plantas (ALT), número de folhas (NF),
 165 número de perfilhos (NP) e diâmetro da base do pseudocaule (DBP) da araruta comum em
 166 função de diferentes épocas de avaliação, fontes orgânicas e doses de biofertilizante. Redenção,
 167 Ceará, 2019.

FV	GL	Quadrado Médio			
		ALT (cm)	NF	NP	DBP (mm)
Blocos	3	945,397**	1474,505**	27,521**	7,233**
Épocas de avaliação (A)	16	28354,746**	23525,788**	64,169**	361,206**
Resíduo (A)	48	28,824	40,619	0,439	0,638
Fontes orgânicas (B)	1	14141,014**	1096,941**	0,032 ^{ns}	360,183**
Época x Fonte	16	159,347 ^{ns}	416,346**	0,630*	3,770*
Resíduo (B)	51	98,699	62,621	1,808	1,997
Doses de biofertilizante (C)	4	15889,320**	31516,228**	57,943**	382,045**
Época x Dose	64	241,629**	1001,406**	2,281**	6,143**
Fonte x Dose	4	1436,284**	772,468**	4,217**	33,717**
Época x fonte x dose	64	67,570**	102,126 ^{ns}	0,140**	1,984 ^{ns}
Resíduo (C)	408	126,363	80,792	0,914	2,187
Total	679	-	-	-	-
CV(A) (%)	-	7,47	14,63	19,72	6,92
CV (B) (%)	-	13,82	18,17	40,00	12,24
CV (C) (%)	-	15,64	20,64	28,43	12,81

168 **significativo a 1%; *significativo a 5% pelo teste F; ^{ns} - não significativo pelo teste F. FV - Fonte de variação; GL - Grau de
 169 liberdade.

170

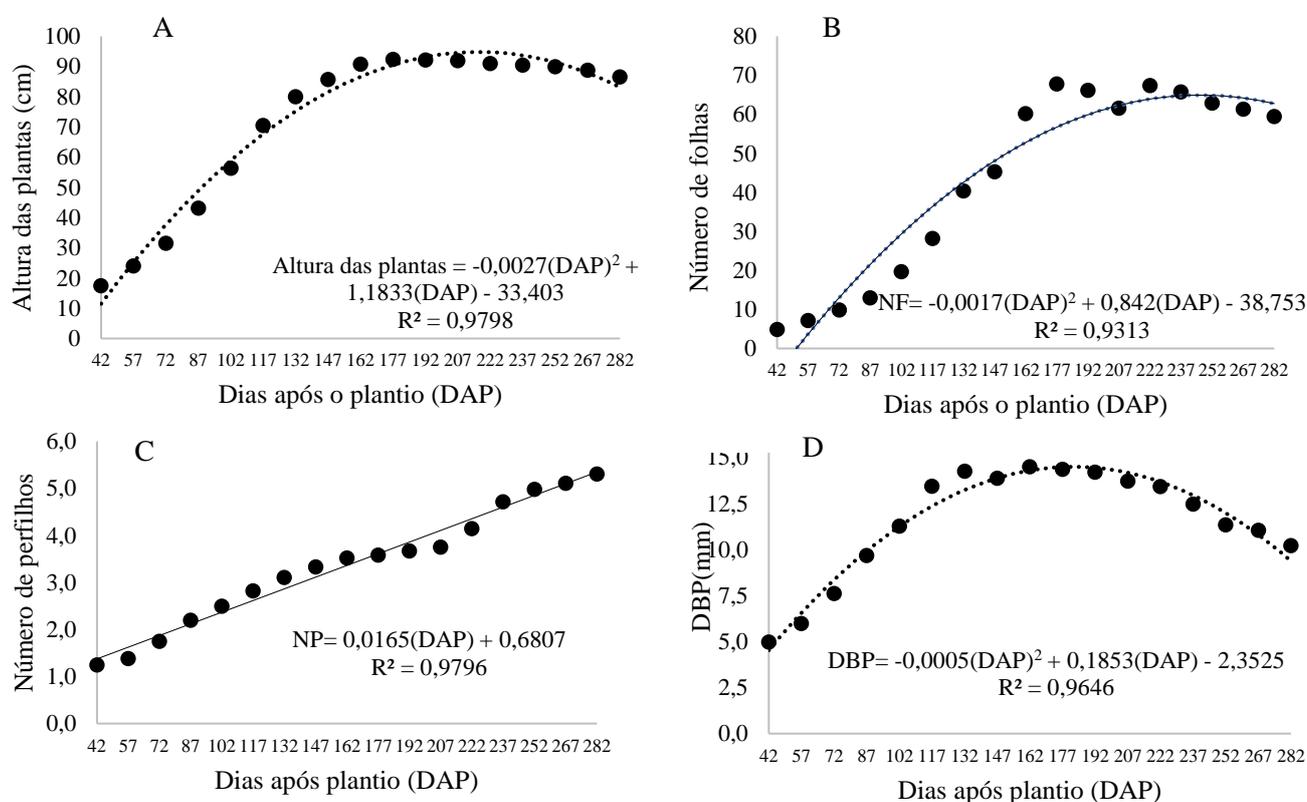
171 A altura se ajustou ao modelo polinomial quadrático, cujo o valor máximo de 96,25 cm
 172 obtido aos 219 DAP (Figura 1A). Essa resposta provavelmente está relacionada com o início

173 da fase de senescência, em que a partir deste período, a planta não apresentou mais
 174 desenvolvimento vegetativo, como relatado na cultura de taro por Puiatti et al. (2015). A altura
 175 de plantas encontradas nesse estudo foi superior aos 88,74 cm (aos 191 DAP) de araruta
 176 reportado por Moreno (2017).

177

178 Figura 1. Altura de plantas (A), número de folhas (B), número de perfilhos (C), diâmetro de
 179 base de pseudocaule (D) de plantas da araruta em função da época de avaliação do crescimento.

180



181 O número das folhas de araruta se ajustou ao modelo polinomial quadrático, com valor
 182 máximo de 66 folhas obtido aos 248 DAP (Figura 1B). O maior número de folhas demonstra
 183 provavelmente que nessa época a planta ainda se encontrava na fase vegetativa, uma das fases
 184 mais importantes da planta onde se desenvolve e cria a estrutura para produzir energia
 185 necessária para a sua produção. Valores esses que são superiores a 34,5 folhas de araruta
 186 comum, relatados aos 270 DAP por Abrão (2016).

187 O número de perfilhos aumentou durante todo o ciclo de cultivo contabilizando 5
188 perfilhos estimados aos 282 DAP (Figura 1C). Possivelmente que, o acúmulo do amido nos
189 rizomas, permite a emissão de novos brotos ao longo do ciclo como relatado por Souza et al.
190 (2019) em araruta. Valor é semelhante ao 5,6 perfilhos encontrado em araruta adubada com
191 NPK (Guilherme et al 2016).

192 O diâmetro de base de pseudocaule da araruta se ajustou ao modelo polinomial
193 quadrático, com o valor máximo de 14,82 mm obtido aos 185 DAP (Figura 1D). Deve-se que,
194 neste período, a planta atingiu a sua maturidade, seguido provavelmente à senescência natural
195 caracterizado pelo amarelecimento e murchamento da parte aérea devido a translocação de
196 nutrientes da fonte para os órgãos em crescimento como os rizomas, evidenciando que a partir
197 dessa época os rizomas se tornam drenos principais, como relatado para cultura de taro por
198 Garcia (2017).

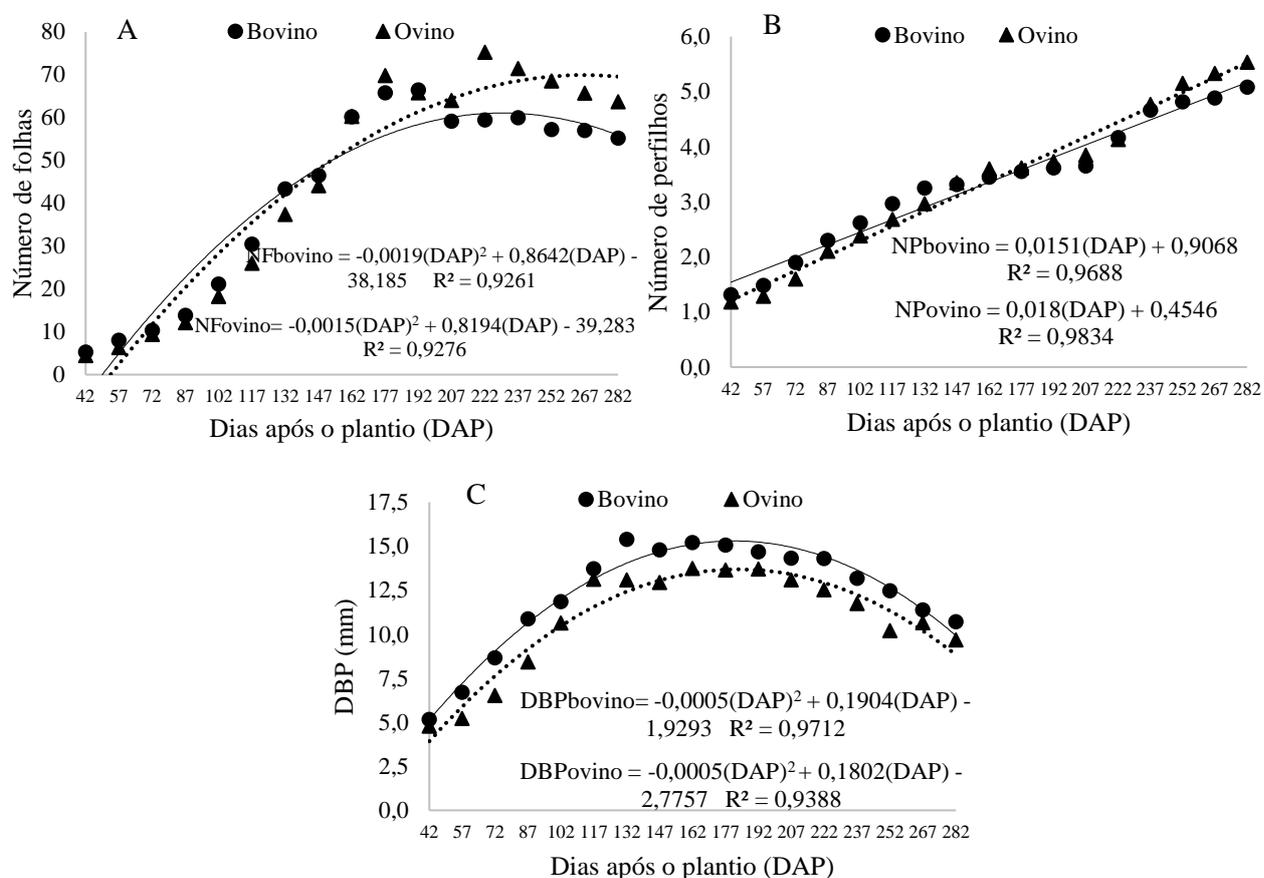
199 Número de folhas, perfilhos e diâmetro de base de pseudocaule das plantas de araruta
200 apresentaram efeito entre as fontes x e época de avaliação (Figura 2).

201 O número de folhas de araruta ajustou-se ao modelo polinomial quadrático para ambas
202 as fontes (Figura 2A). A fonte de bovino e ovino obtiveram 60 e 72,6 folhas aos 227,4 e 273,1
203 DAP, respectivamente. É provável que a mineralização do biofertilizante bovino com uma
204 relação C/N muito boa deve ser mais rápido em relação ao biofertilizante de ovino, o que pode
205 proporcionar maior disponibilidade de nutrientes para produção de números de folhas na fase
206 inicial e sendo superado na fase final do cultivo pela fonte de ovino, como relatado por Peixoto
207 et al. (2013).

208 O número de folhas desse estudo é superior ao relatado para araruta adubada com NPK,
209 em que o máximo de folhas foi de 16,9 folhas aos 150 DAP (Guilherme et al. 2016).

210

211 Figura 2. Número de folhas (A), número de perfilhos (B), diâmetro de base de pseudocaule (C)
 212 de plantas da araruta em função da fonte e época de avaliação do crescimento.



213

214 O número de perfilhos aumentou durante o ciclo de cultivo e para as duas fontes (Figura
 215 2B). A fonte de bovino apresentou valor máximo de 5,2 perfilhos aos 282 DAP, e com os
 216 mesmos dias de avaliação, a fonte de ovino obteve valor máximo de 5,5 perfilhos.

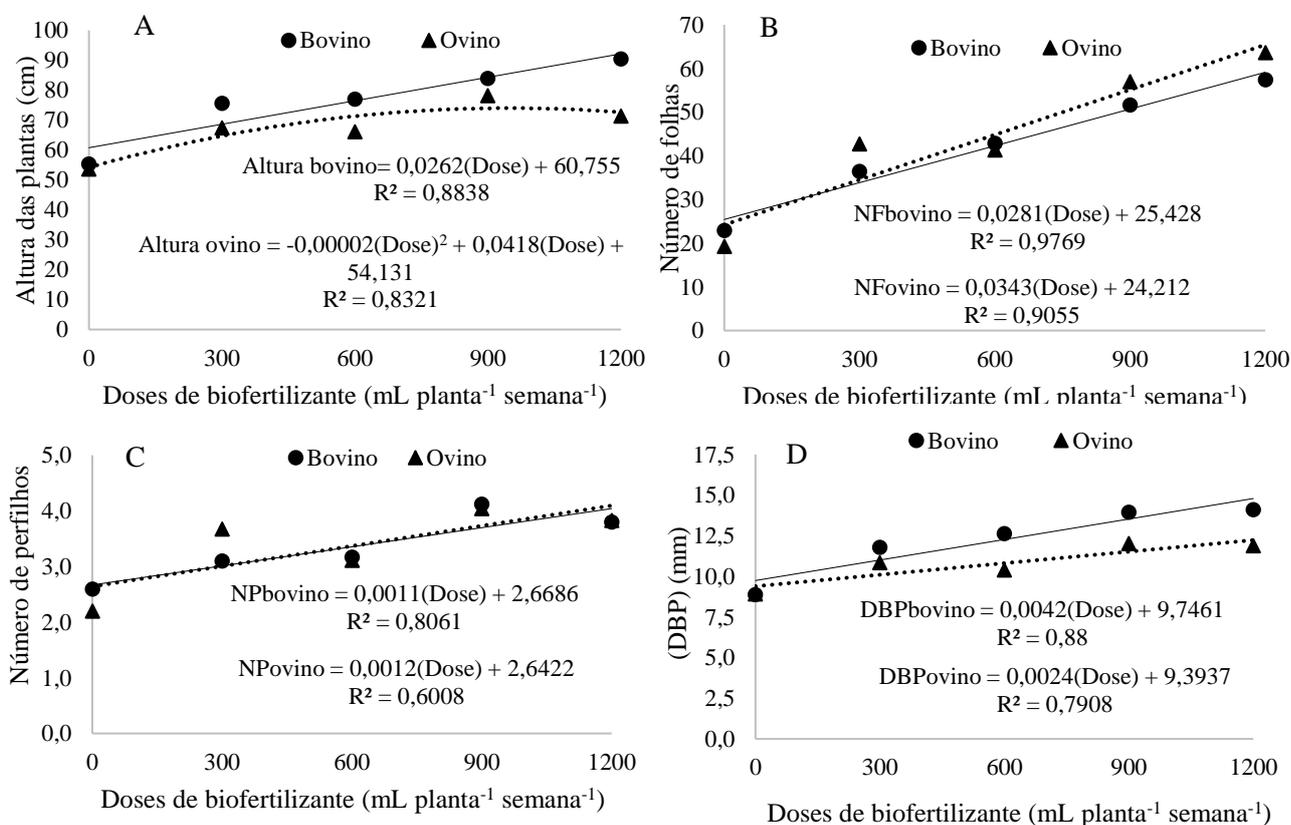
217 O diâmetro de base de pseudocaule se ajustou ao modelo polinomial quadrático para
 218 ambas as fontes (Figura 2C). A fonte de bovino, com valor máximo de 16,2 mm aos 190,4
 219 DAP, e o valor de 13,46 mm da fonte de ovino, foi obtido aos 180,2 DAP. Essa resposta deve
 220 estar relacionada com à translocação do nutriente da parte aérea devido ao processo natural de
 221 senescência seguida de provável diminuição da taxa fotossintética como relatado na cultura de
 222 mandioquinha – salsa (Gomes 2010a). Resultados do estudo foram inferiores ao 34,59 mm
 223 encontrados na araruta comum aos 145 DAP por Abrão (2019).

224 Altura de plantas, Número de folhas, perfilhos e diâmetro de base de pseudocaule das
 225 plantas de araruta apresentaram efeito entre as fontes x doses de biofertilizante (Figura 3).

226 A altura de plantas de araruta (Figura 3A) se ajustou ao modelo linear crescente, com
 227 valor máximo de 92,2 cm, obtida com 1.200 mL planta⁻¹ semana⁻¹. O biofertilizante ovino se
 228 ajustou ao modelo polinomial quadrático, com valores máximos de 54,2 cm obtida com 1.045
 229 mL planta⁻¹ semana⁻¹. Uma provável explicação para a superioridade do biofertilizante bovino
 230 em comparação ao biofertilizante de ovino, pode ser verificada a partir da Tabela 1,
 231 caracterização química do biofertilizante, onde os valores de macronutrientes e micronutrientes
 232 são superiores com exceção de potássio. As doses crescentes de fósforo proporcionaram o
 233 crescimento e o desenvolvimento da parte aérea de araruta (Santos et al 2019).

234
 235 Figura 3 – Altura das plantas (A), número de folhas (B), número de perfilhos (C) e diâmetro de
 236 base de pseudocaule (D) de plantas da araruta em função das fontes e doses de biofertilizante
 237 misto.

238



239 O número de folhas (Figura 3B) foi linear crescente para ambas as fontes. O valor
240 máximo de 59 folhas foi obtido com a dose de 1.200 mL planta⁻¹ semana⁻¹ da fonte bovino e a
241 mesma dose proporcionou 65 folhas na fonte ovino. As maiores doses proporcionaram maior
242 número de folhas e possivelmente se deve à maior quantidade de nutrientes encontrados no
243 biofertilizante, principalmente o nitrogênio, importante para expansão celular como relatado na
244 cultura de feijoeiro por Oliveira et al. (2017). O NF reportado nesse estudo é maior que o
245 relatado para araruta comum com o valor máximo de 32,93 folhas por Abrão (2019).

246 O número de perfilhos da araruta foi linear crescente, cujos maiores valores foram
247 obtidos na dose de 1.200 ml planta⁻¹ semana⁻¹ (Figura 3C). A resposta linear crescente e maior
248 valor de 4 perfilhos, em ambos biofertilizantes e nas maiores doses aplicadas, também foi
249 relatado na cultura de maracujazeiro por David et al. (2008). Resultados do estudo foram
250 semelhantes aos 3,89 perfilhos de araruta comum, reportado por Silva et al. (2018).

251 O diâmetro de base de pseudocaule da araruta se ajustou ao modelo linear crescente para
252 ambas as fontes, cujo valores máximos foram encontrados na maior dose de biofertilizante
253 testada (1.200 mL plantas⁻¹ semana⁻¹). Na fonte de bovino, o valor máximo foi de 14,78 mm e
254 12,27 mm para fonte de ovino (Figura 3D). Isso se deve provavelmente que o biofertilizante
255 possui quantidade de nutrientes disponível para o crescimento da araruta como relatado para
256 beterraba, que aumentou o desenvolvimento da parte aérea e da produtividade quando
257 biofertilizante foi aplicado (Marques et al. 2010). A aplicação de doses de cama-de-frango,
258 influenciou significativamente na produção de massa seca de raiz de araruta comum, reportado
259 por Gomes et al (2010b).

260

261 **Conclusões**

262 O biofertilizante misto de bovino apresentou melhores resultados de crescimento e
263 desenvolvimento da planta em relação a fonte de ovino.

264 A altura das plantas, número de folhas, perfilhos e diâmetro de base de pseudocaule
265 apresentaram respostas positivas com a aplicação de biofertilizante misto. As doses de
266 biofertilizante misto de ovino acima de 1.045 mL planta⁻¹ semana⁻¹ maximizaram número de
267 folhas, perfilhos e diâmetro de base de pseudocaule, já o biofertilizante bovino, os melhores
268 resultados foram obtidos na dose de 1.200 mL planta⁻¹ semana⁻¹.

269

270 **AGRADECIMENTOS:**

271 Primeiro agradeço a Deus pela força que me deu durante esse percurso. À família por ter
272 sonhado junto comigo e pelo indispensável carinho e apoio. As professoras, por ter me dado
273 oportunidades e os ensinamentos de vida acadêmica e profissional em especial a professora
274 Dra. Albanise Barbosa Marinho e a professora Dra. Francisca Robevania Medeiros Borges. Ao
275 Grupo de Pesquisa em Biofertilização (Gpbio) pela forma que me acolheram durante a minha
276 formação, agradeço. Aos amigos/as, técnicos da fazenda que de uma forma direta ou
277 indiretamente tornaram possível esse sonho. À FUNCAP, pelo apoio financeiro. À
278 Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, pela oportunidade para
279 realização do curso.

280

281 **REFERÊNCIAS**

282 **ABRÃO, M. S. Produtividade agroeconômica de araruta (*Maranta arundinacea* L.)**
283 **cultivada com diferentes densidades de plantas e camas de frango.** 2016. 30 f. Dissertação
284 (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Grande Dourados, 2016.

285 **ABRÃO, M. S. Crescimento, produtividade e rentabilidade de araruta ‘comum’ em**
286 **resposta formas de adição ao solo de cama de frango, espaçamentos entre plantas e de**
287 **tipos e tamanhos de propágulos.** 2019. 73 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção
288 Vegetal) - Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.

- 289 CHRISTIANSEN, J. E. **Irrigation by sprinkling**. Berkley: University of California, 1942. 124.
- 290 DAVID, M. A.; MENDONÇA, V.; REIS, L. L.; SILVA, E. A.; TOSTA, M. S.; FREIRE, P. A.
- 291 Efeito de doses de superfosfato simples e de matéria orgânica sobre o crescimento de mudas de
- 292 maracujazeiro 'amarelo'. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 38, n. 3, p. 147-152, 2008.
- 293 DEVIDE, A. C. P. **Culturas Anuais para Sistemas Agroflorestais com Guanandi em**
- 294 **Várzea e Terraço Fluvial**. 2013. 35 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia – Agroecologia) -
- 295 Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2013.
- 296 DIAS, C. N.; MARINHO, A. B.; ARUDA, R. S.; SILVA, M. J. P.; PEREIRA, E. D.;
- 297 FERNANDES, C. N. V. Produtividade e qualidade do morangueiro sob dois ambientes e doses
- 298 de biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.10, p.961
- 299 – 966, 2015.
- 300 DONG, L.; LI, Y.; XU, J. Biofertilizers regulate the soil microbial community and enhance
- 301 panax ginseng yields. **Chinese Medicine**, v. 14, n.20, 2019.
- 302 GARCIA, C. O. A. **Produtividade e rentabilidade de três clones de taro (*Colocasia***
- 303 ***esculenta*) cultivados em solo com quatro tipos de cama de frango**. 2017. 51 f. Dissertação
- 304 (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Grande Dourados, 2017
- 305 GOMES, H. E.; ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C. GOSSI, R. P.; TORALES, E. P.
- 306 MACEDO, R. V. Produção de mudas e de raízes comerciais de mandioquinha-salsa ‘Amarela
- 307 de Carandaí’ em função de espaçamentos e amonto., **Revista Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p.
- 308 1121-1132, 2010a.
- 309 GOMES, H. E. **Tratos culturais na produção agroeconômica da araruta ‘Comum**. 2010.
- 310 49 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Federal da Grande Dourados,
- 311 2010b.

- 312 GUILHERME, D. O.; SGNUALIN, I. M.; SILVA, R. M.; RIBEIRO, N. P.; ARAZINE, M.;
313 CEREDA, M. P. Características fenológicas da araruta (*Maranta arundinaceae* L.) para cultivo
314 a campo. **Revista Agrária Acadêmica**, v.2 n.2 p. 1-7, 2016
- 315 KINUPP, V. F; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil:**
316 Guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. 1ª ed. Ed. Instituto Plantarum
317 de Estudos da Flora, 2014.
- 318 MARQUES, L. F.; MEDEIROS, D. C.; COUTINHO, O. L. MEDEIROS, C. B.; VALE, L. S.
319 Produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino. **Revista**
320 **Brasileira de Agroecologia**, v. 5, p. 24-31, 2010.
- 321 MORENO, L. B. Densidades de plantas, amontoas e tipos e tamanho de propágulos na
322 produtividade e rentabilidade da araruta comum. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v 4, n 4,
323 2017.
- 324 OLIVEIRA, F. S.; FARIAS O. R.; NOBRE, R. G.; FERREIRA I. B.; FIGUEREDO, L. C.;
325 OLIVEIRA, F. S. Produção de mudas de mamoeiro 'Formosa' com diferentes doses de esterco
326 ovino. **Revista Ciências Agrárias**, v. 58, n. 1, p. 52-57, 2015.
- 327 OLIVEIRA, R. A. A.; BUSO, W. H. D.; RODOVALHO, R. S.; OLIVEIRA, H. F. E. **Produção**
328 **do feijoeiro comum em função da aplicação de nitrogênio (dmpp) cultivado em sistema**
329 **irrigado**. 2017. 62 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação no Cerrado) - Instituto Federal de
330 Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Ceres – GO, 2017.
- 331 PEIXOTO, J. U.; FREIRE, M. B. G.; FREIRE, F. J. MIRANDA, M. F. A.; PESSOA, L. G. M.;
332 KAMIMURA, K. M. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino
333 em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.4,
334 p.419–424, 2013.

- 335 PEREIRA, E. D. **Crescimento e acúmulo de macronutrientes em araruta (*Maranta***
336 ***arundinacea* L.) ao longo do ciclo de cultivo.** 2019. 43 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)
337 - Universidade Federal de Viçosa, 2019.
- 338 PUIATTI, M; OLIVEIRA, N. C. D.; CECON, P. R.; BHERING, A. D. S. Consorciação de taro
339 e crotalária manejada com corte rente ao solo e poda na altura do dossel. **Revista Ceres**, v. 62,
340 n. 3, p. 275-283, 2015.
- 341 SANTOS, H. G; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS,
342 J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J.
343 **F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 5. Ed. Revisada e ampliada. Brasília, DF:
344 Embrapa, 2018. 356 p.
- 345 SILVA, R. M.; RIBEIRO, N. P.; ALVARO, H.; CEREDA, M. P.; GUILHERME, D. O. Dose
346 de zinco na produção de rizomas e rendimento de amido em araruta (*Maranta arundinaceae*
347 L). Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. **Anais...** p.1-5, 2018.
- 348 SILVEIRA, J. R. S.; TAVARES, C. M. F. T. S.; SILVA, J. B.; BATISTA, A. J.; COSTA, J. A.
349 Resgate da cultura da araruta junto aos agricultores familiares no Território do Recôncavo da
350 Bahia. **Revista Caderno de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 1-5, 2013.
- 351 SOUTO, A. G. L.; CAVALCANTE, L. F.; DINIZ, B. L. M. T.; MESQUITA, F.O.;
352 NASCIMENTO, J.A.M.; LIMA NETO, A.J. Água salina e biofertilizante bovino na produção
353 de frutos e alocação de biomassa em noni (*Morinda citrifolia* L.) **Revista Brasileira de Plantas**
354 **Medicinais**, v.17, n.2, p.340-349, 2015.
- 355 SOUZA, D. C.; COSTA, P. A.; SAMPAIO, T. G.; AVELAR, R. I. S.; RESENDE, L. V.
356 Produção de araruta proveniente de propágulos vegetativos e micropropagação. **Ciência**
357 **Agrônômica**, v.16, n.2, p. 87-94, 2019.

- 358 VIEIRA, J. C. B; COLOMBO, J. N; PUIATTI, M; CECOM, P. R; SILVESTRE, H. C.
359 Desempenho da araruta ‘Viçosa’ consorciada com crotalária. **Revista Brasileira de Ciências**
360 **Agrárias**, v. 10, n. 4, 2015, p. 518-524.
- 361 WATERSCHOOT, J.; GOMAND, S. V.; FIERENS, E.; DELCOUR, J. A. Produção, estrutura,
362 propriedades físico-químicas e funcionais de amidos de milho, mandioca, trigo, batata e arroz.
363 **Starch/Staerke**, v. 67, n.1-2, p. 14-29, 2015.
- 364 TERRA, S. B.; VIEIRA, R. C. T. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs),
365 levantamento em zonas urbanas de Santana do Livramento. **Revista Ciências Agrárias e**
366 **Ambientais**, v.15 n.1, 2019
- 367 ZÁRATE, H. N. A.; VIEIRA, M. C. Produção da araruta ‘Comum’ proveniente de três tipos
368 de propágulos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 5, p. 995-1000, 2005.
- 369
- 370
- 371
- 372
- 373