



## Substratos alternativos na produção de mudas de *Himatanthus sukuuba* (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson, Apocynaceae

Poliana de Menezes Lira<sup>1</sup>, Cleverson Agüero de Carvalho<sup>2</sup>, Márcio Chaves da Silva<sup>2\*</sup>, Bárbara Barbosa Mota<sup>2</sup>, Rean Augusto Zaninetti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente do Programa de pós graduação em Ciência Florestal da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil, <sup>2</sup>Discente do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil. <sup>3</sup>Chefe do Viveiro Florestal da Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil. \*[marciochaves10silva@gmail.com](mailto:marciochaves10silva@gmail.com)

Recebido em: 15/03/2023

Aceito em: 16/11/2023

Publicado em: 30/12/2023

DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.5.2-7>

### RESUMO

A espécie *Himatanthus sukuuba* pertence à família de Apocynaceae, apresenta grande interesse econômico, em virtude dos valores arbóreos-paisagísticos e fitoterápicos atribuído ao látex. O objetivo do trabalho foi avaliar o uso de substratos alternativos na produção de mudas de sukuuba. O experimento foi realizado no viveiro florestal da Fundação de Tecnologia do Estado do Acre, no período de abril a agosto de 2020. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e dez repetições. Os tratamentos foram a formulação de quatro substratos: composto orgânico; composto orgânico + farinha de casca de castanha; composto orgânico + casca de castanha e substrato comercial. Os parâmetros avaliados foram: altura da muda, diâmetro do coleto, área foliar, massas secas da parte aérea, radicular e total e calculado o índice de qualidade de Dickson. O composto orgânico proporcionou mudas com maior altura, diâmetro e área foliar. O índice de qualidade de Dickson foi maior nos substratos composto orgânico, composto orgânico + farinha de castanha e composto orgânico + casca de castanha. O uso de composto orgânico, farinha de castanha e casca de castanha possuem potencial para serem utilizados na produção de mudas de *Himatanthus sukuuba*.

**Palavras-chave:** Sukuuba. Espécie florestal. Composto orgânico.

## Alternatives substrates in the production of seedlings of *Himatanthus sukuuba* (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson, Apocynaceae

### ABSTRACT

The species *Himatanthus sukuuba* belongs to the Apocynaceae family, has great economic interest, due to the arboreal-landscape and herbal values attributed to latex. The objective of this work was to evaluate the use of alternative substrates in the production of sukuuba seedlings. The experiment was carried out in the forest nursery of the Technology Foundation of the State of Acre, from April to August 2020. The experimental design used was completely randomized, with four treatments and ten replications. The treatments were the formulation of four substrates: organic compost of signal grass, organic compost + chestnut peel flour, organic compost + chestnut peel and the commercial substrate. The evaluated parameters were: seedling height, stem diameter, leaf area, shoot, root and total dry mass, and Dickson's

quality index was calculated. The organic compost provided seedlings with greater height, diameter and leaf area. Dickson's quality index was higher in organic compost, organic compost + chestnut flour and organic compost + chestnut peel substrates. The use of organic compost, chestnut flour and chestnut peel have the potential to be used in the production of *Himatanthus sucuuba* seedlings.

**Keywords:** Sucuuba. Forest species. Organic compost.

## INTRODUÇÃO

A espécie *Himatanthus sucuuba* é uma árvore de grande porte, podendo atingir de 8 a 20 metros de altura, pertencente à família Apocynaceae, sendo conhecida popularmente como sucuuba, janaguba, sucuba, sucuuba-verdadeira (LORENZI, 2002; OLIVEIRA, 2013; MARQUES, 2013).

A distribuição ocorre no Brasil (AC, AP, AM, PA, RR, GO, MT), Bolívia, Panamá, Colômbia, Venezuela, Guiana Francesa, Suriname (SPINA, 2004), propiciando seu uso na construção civil e carpintaria, além de apresentar grande interesse econômico devido ao seu potencial fitoterápico, atribuído ao látex da espécie (FERREIRA, 2005) e ao uso da casca, como anti-inflamatório, analgésico assim como no tratamento de câncer, tumores externos e úlceras (OLIVEIRA, 2013).

O cultivo de espécies medicinais arbóreas consiste, na produção de mudas isentas de pragas e doenças. Tendo em vista a qualidade dos substratos e o ambiente em que a muda está exposta podem cooperar para a obtenção de mudas de melhor qualidade (SANTOS, 2013), o que está diretamente ligada à produtividade (TRAZZI, 2013).

A procura por substratos de qualidade vem ampliando progressivamente, em decorrência da alta demanda em inúmeras áreas agrícolas e florestais. A maioria desses produtos disponíveis no mercado atualmente apresenta grande oferta em lugares específicos, no entanto, seu custo se torna muito oneroso quando transportados para regiões mais afastadas (KRATZ, 2013).

Uma medida adequada para reduzir custos e facilitar a produção de substrato é a utilização de materiais disponíveis na propriedade ou na área que sejam reconhecidos por sua qualidade e aptidão para a produção orgânica, isentos de minerais ou outras concentrações fitotóxicas, de fitopatógenos e sementes indesejadas (SEDIYMA et al., 2014).

A finalidade de utilização de subprodutos orgânicos na elaboração desses substratos é uma alternativa viável tanto na perspectiva econômica, como ambiental (HIGASHIKAWA, 2013; GONDIM, 2019). Estes resíduos devem proporcionar para as mudas resultados apropriados nas características químicas, físicas e biológicas. Na produção do

substrato de qualidade, torna-se, necessário realizar a mistura e a proporcionalidade dos resíduos de modo a constituir um conjunto de características que possam promover o melhor desenvolvimento das plantas, tanto no viveiro, quanto à campo (BOLDT, 2014).

Considerando as múltiplas possibilidades de uso da *H. succuuba*, que poderá possibilitar o desenvolvimento econômico e social, e a fim de desenvolver conhecimentos básicos e informações técnicas para a produção de mudas da espécie e o estabelecimento de plantios para pequenos agricultores, em especial aqueles da agricultura familiar, o objetivo deste trabalho foi avaliar a formação de mudas *Himatanthus succuuba* utilizando substratos alternativos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em condição de estufa, no viveiro de produção de mudas da Fundação de Tecnologia do Estado do Acre - FUNTAC, Rio Branco, Acre, latitude 9° 56' 46" S e longitude 67° 52' 08" W, altitude de 120 m, no período de abril a agosto de 2022.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e dez repetições. Cada unidade experimental foi constituída por tubo cônico de polipropileno atóxico preto, com altura de 18 cm e diâmetro de 5 cm, totalizando capacidade volumétrica de 180 cm<sup>3</sup>. Para formação das mudas foram utilizadas sementes coletadas na Floresta Estadual do Antimary. A semeadura foi a 3 cm de profundidade em caixas plásticas (40 x 30 x 10 cm) contendo areia previamente esterilizada a 120 °C por 24 horas.

Os tratamentos foram constituídos de quatro substratos, sendo: composto orgânico; composto orgânico + farinha de casca de castanha (2:1); composto orgânico + casca de castanha (2:1) e o substrato comercial (Tabela 1).

**Tabela 1** - Substratos utilizados. Rio Branco, Acre, 2023.

<b>Sigla</b>	<b>Substrato</b>	<b>Proporção</b>
CO	Composto orgânico	1
CO+FCC	Composto orgânico + farinha de casca de castanha	2:1
CO+CC	Composto orgânico + casca de castanha	2:1
SC	Substrato comercial	1

COCB - composto orgânico de capim braquiária, COCF - composto orgânico + farinha de castanha, COCC - composto orgânico + casca de castanha, SC - substrato comercial.

O composto orgânico produzido com montagem de pilhas de compostagem com 2/3 de capim braquiária (*Brachiaria decumbens*) e 1/3 de solo orgânico, no Sítio Ecológico Seridó, localizada na latitude de 9°53' S e longitude 67°49' W, expostos as condições do ambiente até sua decomposição, apresentando temperatura abaixo dos 35°C, indicando o final da fase de fermentação e o início da mineralização da matéria orgânica.

O substrato com casca ou farinha de castanha foram produzidos a partir de resíduos doados pela cooperativa de comercialização central do Acre, separado de acordo com a granulometria, na qual a casca de castanha selecionada com uso peneirada com malha de 5 mm e a farinha de castanha com utilização de peneirada em malha de 2 mm. Para o tratamento controle fora utilizado o substrato comercial, composto por casca de pinus bio-estabilizada, vermiculita, moinha de carvão vegetal e espuma fenólica, adquirida no comércio.

Foram realizadas análises químicas (Tabela 2) e físicas (Tabela 3) da mistura dos substratos produzidos com diferentes resíduos.

**Tabela 2** - Análise química de substratos. Rio Branco, Acre, 2023.

Sub	pH	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	C.Org	CTC	C/N
CO	5,8	6,3	0,7	3,4	3	1,6	0,6	49,6	8,6	105,7	185,8	16,9
COFC	5,0	8,2	0,7	5,5	2,4	1,4	1,1	37,2	14,6	177,4	301,7	21,5
COCC	5,0	5,8	0,7	5,3	2,6	1,3	0,9	39,1	9,3	230,9	231,3	39,5
SC	5,6	4,0	2,5	6,9	10,4	14,1	3,9	114,6	29,7	330,1	200,0	83,2

CO - composto orgânico, COFC - composto orgânico + farinha de castanha, COCC - composto orgânico + casca de castanha, SC - substrato comercial, pH - potencial de hidrogênio, N - nitrogênio (g/Kg<sup>-1</sup>), P - fósforo (g/Kg<sup>-1</sup>), K - potássio (g/Kg<sup>-1</sup>), Mg - magnésio (g/Kg<sup>-1</sup>), S - enxofre (g/Kg<sup>-1</sup>), B - boro (mg/Kg<sup>-1</sup>), Cu - cobre (mg/Kg<sup>-1</sup>), Fe - ferro (g/Kg<sup>-1</sup>), Mn - manganês (g/Kg<sup>-1</sup>), Zn - zinco (mg/Kg<sup>-1</sup>), C.Org - carbono orgânico (g/Kg<sup>-1</sup>), CTC - capacidade de troca de cátion (mmol/dm<sup>-3</sup>), C/N - relação carbono e nitrogênio.

**Tabela 3** - Análise física dos substratos. Rio Branco, Acre, 2023.

Sub	Umidade	DU	DS	CRA	PT
	(%)	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	(%) v/v	(%) v/v
CO	46,4	782,3	419	58,9	82,2
COFC	39,3	686,9	417,3	66,4	79,6
COCC	37,5	743,7	464,8	45,2	77
SC	39,6	451,9	273	67,7	85,4

\*CO - composto orgânico, COFC - composto orgânico + farinha de castanha, COCC - composto orgânico + casca de castanha, SC - substrato comercial, DU - densidade úmida, DS - densidade seca, CRA - capacidade de retenção de água e PT - porosidade total.

Aos 30 dias da semeadura das mudas de sucuba fora realizada repicagem das plântulas e transplanto para os tubetes com substrato, sendo acondicionados na sequência em condição no viveiro, com cobertura de tela monofilamentosa de cor preta fator 50% de sombreamento, com tubetes sendo alocados em bancada suspensa a 1,0 m de altura. As irrigações durante o desenvolvimento das plantas foram realizadas diariamente, por meio de microaspersores, sendo aplicado uma lâmina líquida de 12 mm dia<sup>-1</sup>, não ocorrendo incorporação de fertilizantes aos substratos.

Aos 150 dias de cultivo, as mudas foram submetidas as seguintes análises morfométricas: altura (A), realizada com auxílio régua graduada em centímetros, diâmetro do coleto (DC), realizada com o auxílio de um paquímetro digital graduado em milímetros. Posteriormente, as amostras foram inseridas em embalagens de papel Kraft e armazenadas em estufa de ventilação forçada à temperatura de 65 °C, até atingir massa constante. A aferição das massas secas parte aérea (MSPA), raiz (MSR) e total (MST), utilizando uma balança analítica de precisão (0,01g).

Para aferir a qualidade das mudas produzidas nos substratos alternativos, foi realizado o cálculo do Índice de Qualidade de Dickson (IQD), seguindo a metodologia de Dickson et al. (1960), com a seguinte fórmula:

$$IQD = \frac{MST}{\left(\frac{A}{DC} + \frac{MSPA}{MSR}\right)}$$

Em que:

IQD = Índice de desenvolvimento de Dickson;

MST = Massa seca total (g);

ALT = Altura total (cm);

DC = Diâmetro do coleto (mm);

MSPA = Massa seca da parte aérea (g);

MSR = Massa seca da raiz (g).

Os dados obtidos foram submetidos a verificação de dados discrepantes (outliers) pelo teste de Grubbs (1969), normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro - Wilk (1965), e homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett (1937). Após verificação dos pressupostos, foram realizadas a análise de variância pelo teste F para verificação de efeitos dos

tratamentos e constatando diferenças, foram realizadas comparações de médias pelo teste de Tukey (1949) a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa entre os substratos ( $p < 0,05$ ) para as variáveis de altura, diâmetro do coleto, área foliar, massas secas total, aérea e raiz, e o índice de qualidade de Dickson (Tabela 4).

**Tabela 4** - Resumo da análise de variância para altura (A), diâmetro do coleto (DC), Área foliar (AF), Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson em mudas de *Himatanthus sucuuba* produzidas com uso de substratos alternativos. Rio Branco, AC, 2023.

FV	GL	Quadrados Médios						
		A	DC	AF	MSPA	MSR	MST	IQD
Substratos	3	524,55*	0,44*	112904,22*	4,73*	0,91*	9,56*	0,03*
Erro	36	3,13	0,15	417,78	0,08	0,06	0,20	0,003
Total	39	-	-	-	-	-	-	-
CV (%)	-	5,41	8,45	10,30	15,40	22,96	15,59	18,79

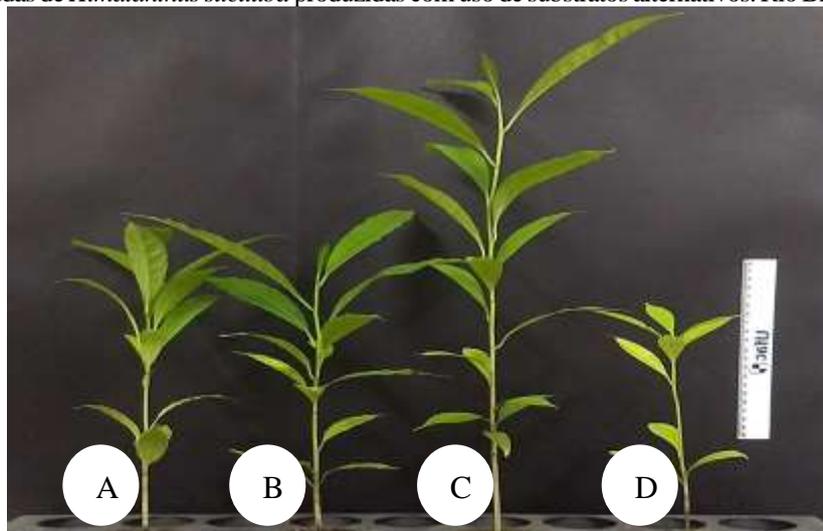
FV - fonte de variação; GL - graus de liberdade; \*significativo a 5% ( $p < 0,05$ ).

A altura das plantas cultivadas no composto orgânico apresentou valores superiores em relação aquelas dos demais substratos (Tabela 5). A relação entre o maior desenvolvimento das mudas no composto orgânico está relacionada aos macronutrientes presentes no substrato (Tabela 2), que proporcionaram desempenho superior para as plantas neste tratamento.

A presença de macronutrientes, quando adequadamente balanceados no substrato proporcionam melhor desenvolvimento de mudas. Medeiros et. al (2017) na utilização de composto orgânico proporcionou aumento na altura de mudas de moringa, onde a adição de insumos orgânicos nos substratos tornou-se uma opção viável, proporcionando melhorias na infiltração da água e aeração do solo.

O substrato que contribuiu para o aumento das massas secas das mudas de sucuuba foi o composto orgânico (Figura 1). Resultados positivos com a utilização de composto orgânico foram observados em mudas de aroeira (LIMA et al., 2017), cedro rosa (DUBOC et al., 2018) e canafístula (PADILHA et al., 2018).

**Figura 1** - Mudanças de *Himatanthus sucuuba* produzidas com uso de substratos alternativos. Rio Branco, AC, 2023.



A - Composto orgânico + farinha de casca de castanha (CO+FFC); B - Composto orgânico + casca de castanha (CO+CC); CO - Composto orgânico (CO); e D - Substrato comercial (SC).

No diâmetro do coleto o substrato com uso de resíduos agroindustriais obteve a melhor desenvolvimento foi o composto orgânico seguido pelos substratos da farinha e casca de castanha quando comparada com o substrato comercial (Tabela 5). O maior diâmetro do caule permite que a planta transporte água e nutrientes para auxiliar no crescimento vegetativo, aumento da matéria seca e processos de metabolismo e fotossintéticos (ARAÚJO, 2020). Dutra et al., (2012) descrevem que quanto maior o diâmetro do coleto, melhor será o equilíbrio com o crescimento das parte acima do solo, principalmente quando se exige rustificação das mudas.

A área foliar está relacionada ao processo fotossintético das plantas, o que determina a produtividade das mesmas, com isso as mudas produzidas por composto orgânico indicaram aumento de área foliar, seguidos do composto orgânico + farinha e composto orgânico + casca de castanha (Tabela 5). As plantas com maior desenvolvimento foliar produzem maior quantidade de fotoassimilados, que são utilizados para o crescimento e produção de biomassa vegetal (SOUZA et al., 2020).

A concentração e a disponibilidade de nitrogênio tem influência no acúmulo de massa seca da parte aérea das plantas (LIMA et al., 2014), onde assimilação deste nutriente está relacionado a fotossíntese, processo este em que a emissão de radiação possibilita que a planta consiga converter luz em carboidratos e aminoácidos, podendo ser utilizados na síntese de açúcares e nas reações de fixação de carbono (KLUGE et al., 2015).

**Tabela 5** - Altura da planta (A), diâmetro do coleto (DC), área foliar (AF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) em mudas de *Himatanthus sucuuba* produzidas com uso de substratos alternativos. Rio Branco, AC, 2023.

Substrato	A (cm)	DC (mm)	AF (cm <sup>2</sup> )	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)
CO	41,98 a	4,87 a	305,93 a	2,65 a	1,47 a	4,12 a
CO+FCC	32,13 b	4,67 ab	206,93 b	1,83 b	1,03 b	2,86 b
CO+CC	32,53 b	4,56 ab	228,86 b	1,71 b	0,88 b	2,59 b
SC	24,28 c	4,37 b	52,42 c	0,97 c	0,79 b	1,76 c

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem ( $p>0,05$ ) entre si pelo teste de tukey. CO - Composto orgânico, CO+FCC - Composto orgânico + farinha de casca de castanha, CO+CC - Composto orgânico + casca de castanha e SC - Substrato comercial.

O substrato comercial apresentou o menor crescimento vegetativo nas massas secas (Tabela 5), provavelmente em função do valor de 83,2 de relação C/N, que ocasiona em mudas que são produzidas em altas relações, que tem como valor ótimo baixo de 50 de relação C/N. Altas relações C/N nos compostos promovem o prolongamento da decomposição da matéria orgânica pelos microrganismos, principalmente pelo déficit de nitrogênio ou alta concentração de carbono (CORRÊA et al., 2015).

A quantidade de N necessária por unidade de C varia com os tipos de microbiotas envolvidos no processo. Estudos têm comprovado que a relação C/N ideal do substrato para a compostagem deve ser cerca de 30, contudo as razões C/N menores que 20 costumam levar o aumento do teor de N (VIEIRA, 2017), sendo um parâmetro considerado um indicador da qualidade final do composto.

O nitrogênio foi menor no substrato comercial (4,0 g/kg) comparados com os compostos orgânicos que contém braquiária (6,3 g/kg), farinha de castanha (8,2 g/kg), casca de castanha (5,8 g/kg), (Tabela 2). A diferença morfológica das características mudas, folhas e tonalidade são observadas na formação das mudas (Figura 1). O déficit de nitrogênio é alteração molecular seguida de alterações subcelular e depois celulares, ou seja, quando os sintomas se manifestam visualmente afetando conjunto de células ou tecidos.

Tecchio et al., (2021) observou que a carência de N apresenta diminuição do crescimento das plantas e formação de folhas com menores dimensões, com coloração verde-pálida, que encaminha para subsequente amarelecimento. A redução do perfilhamento, dormências nas gemas laterais, senescência precoce, baixo teor de clorofila, cloroplastos pequenos e redução na síntese de proteínas podem ocorrer, além de possibilidade de aumento no comprimento das raízes (MALAVOLTA, 2006).

Quanto ao substrato comercial, alguns fatores podem ter inibiram a qualidade e crescimento das mudas de suucuba (Figura 1), como a toxicidade e/ou desequilíbrio nutricional (Tabela 2), tal qual apresenta teores em excesso quando comparado aos compostos orgânicos, em que os valores de alguns micronutrientes encontrados estão em equilíbrio e dentro de valores ótimos estabelecidos para outras espécies florestais.

Dentre os micronutrientes, o boro é um destes micronutriente essenciais, que desempenha diversas funções dentre: processo de floração, transporte de açúcares, composição da parede celular, desenvolvimento de raízes, translocação de água das raízes para as porções superiores do corpo da planta. Contudo quando em excesso danifica a membrana celular na formação de radicais superóxido (OZTURK et al, 2010). Leonel et al., (2017) relatam que eucalipto demonstrou que a dose de Boro está acima de 10 mg.kg causaram toxicidade nas mudas, assim como no substrato comercial utilizado neste trabalho.

O desempenho do crescimento das mudas de sucuba em substrato comercial foi inferior, observado o teor de micronutriente presente. O pH deste substrato favoreceu absorção de Cu e Zn, sendo estes metais pesados fundamentais para o crescimento e desenvolvimento das mudas, mas têm potencial de tornar-se fitotóxicos e causar perturbações metabólicas quando em altas concentrações (CAPOANE, 2016).

Através disto, o excesso de zinco (120 mg.kg) e cobre (60 mg.kg) ocasiona aumento na síntese de proteínas e enzimas incluídas na proteção aos danos oxidativos e causando mudança no transporte de elétrons de fotossínteses e respiração, podendo reduzir também, a eficiência fotossintética pela inibição de clorofila e diminuição da assimilação de carbono. (AMBROSINI et al., 2020).

Os sintomas de toxicidade causados pelo excesso de cobre e zinco são manifestados no organismo vegetal devido a uma série de interação que ocorrem em nível molecular e celular. Podendo causar clorose nas folhas jovens, quando observa que o teor de clorofilas é reduzido, podendo haver desfolhamento (YANG et al., 2011), e nas raízes ocorre mal desenvolvimento e atraso no crescimento (MALAVOLTA, 2006).

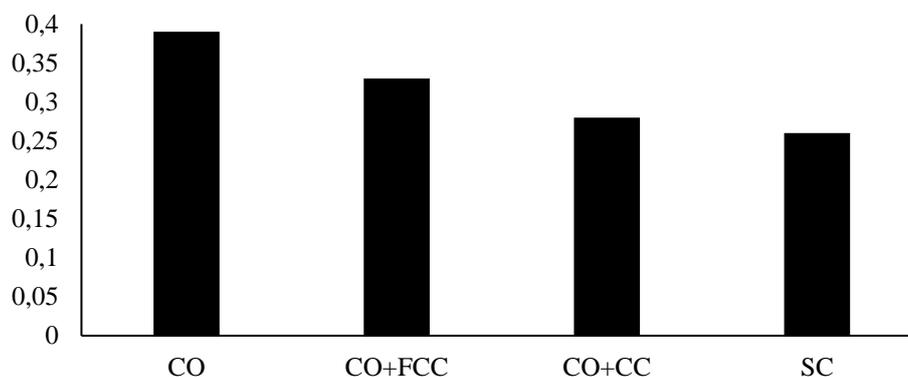
Altas concentrações de nutrientes podem interferir na proporção ideal dos elementos químicos, reduzindo sua disponibilidade nas plantas. Ou seja, o aumento de um pode limitar, por antagonismo, a absorção de outros, ocasionando problemas metabólicos nas plantas. Fato este pode ser destacado no experimento, onde o valor de Mg (14,1 g Kg) foi maior que o de Ca (10,4 g Kg). Sena et al., (2010) destacam que o

desequilíbrio dos teores de Ca e Mg provocou menor crescimento em MSPA, MSR e MST prejudicando assim o desenvolvimento das plantas.

A casca da castanha apresentou resultados positivos nos trabalhos de Oliveira et al., (2021) com *Cojoba arborea*, Ribeiro et al., (2021) com *Mezilaurus itauba* e Soares et al., (2014) com *Chamaecrista desvauxii*, agindo como bioestimulante para muda, fornecendo nutrientes, como: cálcio (Ca), magnésio (Mg), fósforo (K) que estão lignificados. Além disso, os resíduos possuem alto teor de N e K, sendo estes essenciais para o desenvolvimento vegetal. Logo, o tamanho das partículas granulométrica da casca de castanha sendo reduzida, acelera o processo de decomposição e aumenta área superficial específica (RIBEIRO et al., 2021).

A avaliação do uso de resíduos agroindustriais como substratos alternativos, é determinado pela qualidade das mudas, em que as massas secas produzidas devem distribuídas nas partes de formação das mudas, como formação de parte aérea e raízes. Ribeiro et al., (2021) destacam que potencial maior como substrato casca ou farinha de castanha adicionado ao composto orgânico, tendo assim, IQD e indicadores morfométricos melhores que o substrato comercial, seguindo os resultados desta pesquisa (Figura 2).

**Figura 2** - Índice de qualidade de Dickson em mudas de *Himatanthus sucuuba* produzidas com uso de substratos alternativos. Rio Branco, AC, 2023.



\*Médias seguidas de mesma letra não diferem ( $p > 0,05$ ) entre si pelo teste de tukey. CO - Composto orgânico, CO+FCC - Composto orgânico + farinha de casca de castanha, CO+CC - Composto orgânico + casca de castanha e SC - Substrato comercial.

Ribeiro et al., (2020) obtiveram maior qualidade de mudas (IQD) com uso da farinha de castanha, pois apresentam porosidade maior devido a menor granulometria, onde promove uma melhor capacidade de retenção de água. Além de ser uma prática acessível e sustentável para a produção vegetal, por ser um insumo de baixo custo, agregam melhores qualidade as mudas e ganho para o agricultor (SANTOS et al., 2020).

As mudas de sucuuba produzidas em substrato com farinha e casca de castanha apresentaram índices de qualidade de Dickson superior as produzidas em substrato comercial (IQD). Carvalho et al., (2022) observou que uso de substratos contendo composto orgânico com farinha e casca de castanha beneficia o crescimento inicial da muda. O uso de substrato com farinha e casca de castanha apresentava composição melhoradas para as propriedades físicas, sendo recomendadas nas produções de mudas, em comparação as plantas produzidas em substrato comercial.

O maior valor IQD também proporcionou os melhores resultados para os demais parâmetros, expressos em mudas cultivadas com o composto orgânico (Tabela 5). Índice de qualidade Dickson é usado na análise conjunta dos demais parâmetros morfológico em uma única avaliação, isto porque inclui variáveis alométricas, indicando o potencial da planta para sobrevivência no campo (SILVA et al., 2020).

## CONCLUSÃO

O composto orgânico à base de capim braquiária promove produção de mudas de qualidade de sucuuba.

## AGRADECIMENTOS

Ao viveiro de produção de mudas da Fundação de Tecnologia do Estado do Acre pelo o apoio e espaço concedido para a realização desta pesquisa

## REFERÊNCIAS

AMBROSINI, V. G.; SORIANI, H. H.; ROSA, D. J.; TIECHER T. L.; GIROTTO, E.; SIMÃO, D. G.; MELO, G. W. B. DE; ZALAMENA, J.; BRUNETTO, G. Impacto do excesso de cobre e zinco no solo sobre videiras e plantas de cobertura. In: MELO, G. W. B. de; ZALAMENA, J.; BRUNETTO, G.; CERETTA, C. A. (Org.) **Calagem, adubação e contaminação em solos cultivados com videiras**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, p. 91-110, 2016.

ARAÚJO, C. S. D.; LUNZ, A. M. P.; SANTOS, V. B. D.; ANDRADE NETO, R. D. C.; NOGUEIRA, S. R.; SANTOS, R. S. D. Use of agro-industry residues as substrate for the production of Euterpe precatoria seedlings. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 50, p. 1-9, 2020.

BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Proceedings of the Royal Society of London**, v. 160A, n. 901, p. 268-282, 1937.

BOLDT, R. H. **Formação de mudas e produção de rúcula em função dos substratos**. Rio Branco, 2014. 37 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2014.

CAPOANE, V. Concentração de Cu, Zn e Mn no sedimento de fundo de uma bacia hidrográfica com suinicultura intensa. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 1, p. 44-58, 2016.

CARVALHO, C. A.; RIBEIRO, I. F. N.; LIRA, P. M.; TAVEIRA, M. K.; DE BRITOS, S. R.; DE FREITAS, M. C.; RODRIGUES, T. S. Alternative substrate is recommended for the production of *Succuba (Himatanthus succuba)* seedlings. **2º Congresso Online Internacional de Sementes Crioulas e Agrobiodiversidade**, v. 17, n. 2, p. 1-9, 2022.

CORRÊA, R. S. Compostagem e vermicompostagem de resíduos domésticos para produção de adubo orgânico. **Minhocultura e vermicompostagem: interface com sistemas de produção, meio ambiente e agricultura de base familiar**. Brasília, DF: Embrapa, p. 170-200, 2015.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **The Forest Chronicle**, v. 36, n.1, p. 10-13, 1960.

DUBOC, E.; MOTTA, I. S.; SANTIAGO, E. F.; MEIRA, R.; NASCIMENTO, A. M.; MARTINI, L. V. R. Substrato Orgânico e Adubação com Fertilizante de Liberação Controlada na Produção de Mudanças De Cedro-Rosa (*Cedrela fissilis*). **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 2, p. 10-10, 2018.

DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; SARMENTO, M. F. Q.; DE OLIVEIRA, J.C. Emergência e crescimento inicial da canafístula em diferentes substratos e métodos de superação de dormência. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 2, p. 65-71, 2012.

FERREIRA, C.; PIEDADE, M. T. F.; PAROLIN, P.; BARBOSA, M. K. Tolerance of *Himatanthus succuba* Wood. (Apocynaceae) to the flooding regime in the Central Amazonian. **Acta Botanica Brasil**, v. 19, p. 425-429, 2005.

GONDIM, F. A.; ALMEIDA, F. B. B.; MOURA, L. F.; COSTA, F. R. S.; ARRUDA, J. F.; SENA, L. M. Avaliação das características germinativas e de crescimento em mamoneira cultivada em diferentes resíduos orgânicos agroindustriais. **Holos**, v. 6, p. 1-11, 2019.

GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **Technometrics**, v. 11, n. 1, p. 1-21, 1969.

HIGASHIKAWA, F. S. **Resíduos orgânicos e solos: formulação, índices de maturação de substratos e compostos orgânicos voláteis alvos**. 2013. 147 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) -. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

KLUGE, R. A.; TEZOTTO-ULIANA, J. V.; DA SILVA, P. P. M. Aspecto fisiológicos e ambientais da fotossíntese. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 1, p. 56-73, 2015.

KRATZ, D.; WENDLING, I.; NOGUEIRA, A. C.; SOUZA, P. V. D. Substratos renováveis na produção de mudas de *Eucalyptus benthamii*. **Ciência Florestal**, v. 23, n. 4, p. 607-621, 2013.

LEONEL, E. C. A.; SILVA, C. A. C. P.; SOUZA MARIA, L. S.; LAUTON, D. S.; CAIONE, G. Desenvolvimento de mudas de Eucalipto sob influência de doses de boro. In: SEMANA FLORESTAL, PLANTIO FLORESTAIS: ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA A AMAZÔNIA MERIDIONAL, 8, Alta Floresta. **Anais [...]**, Alta Floresta: Unama, p. 1-5, 2017.

LIMA, J. T. **Obtenção de fertilizantes e substratos orgânicos a partir da compostagem de bagaço de cana mais torta de mamona e seu uso na produção de alguma hortaliças**. Rio de Janeiro, 2014. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

LIMA, L. K. S.; MOURA, M. C. F.; SANTOS, C. C.; NASCIMENTO, K. P. C.; DUTRA, A. S. Production of aroeira of sertão seedlings (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) in organic waste. **Revista Ceres**, v. 64, p. 1-11, 2017.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 512p.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Ed: Ceres, São Paulo, 2006. 638p.

MARQUES, B. M. M.; RAMOS, M. B. P.; BARBOSA, A. P. Germinação de Sementes de *Himatanthus sucuuba* (Spruce) Wood. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PIBIC/CNPQ, 2., 2013, Manaus. **Anais [...]**, Manaus: PAIC/FAPEAM. 2013

MEDEIROS, R. L. S.; CAVALCANTE, A. G.; CALVACANTE, A. C. P.; SOUZA, V. C. Growth quality of ter saplings of *Moringa oleifera* lam in different proportions of organic compound. **Revista Ifes Ciência**, v. 3, n. 1, p. 204-206, 2017.

OLIVEIRA, R. F. S.; CARVALHO, C. A.; RIBEIRO, G. P.; RIBEIRO, I. F. N.; ZANINETTI, R. A. Production of seedlings of Cojoba arbórea var. angustifolia (Rusby) Barneby & J.W. Grimes using alternative substrates. **Research, Society and Development**, v.10, n. 7, p. e16910716324-e16910716324, 2021.

OLIVEIRA, R. P.; DIAS, P. C; BRONDANI, G. E. Micropropagação de espécies florestais brasileira (revisão) **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 33, n. 76, p. 439-453, 2013.

OZTURK, M.; SAKCALI, S.; GUCEL, S.; TOMBULOGLU, H. Boron and plants. In: **Plant adaptation and phytoremediation**. Springer, p. 275-311, 2010.

PADILHA, M. S.; BARETTA, C. R. D. M.; SOBRAL, L. S.; KRAFT, E.; OGLIARI, A. J. Crescimento de mudas de canafístula com o uso de adubação e bioestimulante em diferentes substratos. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15 n. 27, p. 95-106, 2018.

RIBEIRO, I. F.N.; CARVALHO, C. A.; ANDRADE, R. A.; SOUZA, F. C.; BRITO, R. S.; JUNIOR, D. L. T.; NASCIMENTO, M. M. Morphometry of itaúba seedlings (*Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. Ex Mez) produced from alternative substrates. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e87101119390-e87101119390, 2021.

RIBEIRO, I. F.N.; CARVALHO, C. A.; JANUÁRIO, J. L.; PRADO, L. S.; OLIVEIRA, M. C. R.; OLIVEIRA, R. S. Emergência de plântulas de juntaí (*Hymenaea oblongifolia* Huber. Fabaceae) em diferente substratos. **Scientia Naturalis**, v. 2, n. 1, p. 96-101, 2020.

SANTOS, E. O.; ARAUCO, A. M. S.; DIAS, B. O.; ARAÚJO, E. F.; BEECHAT, C. L.; PORTO, D. L. Use of Alternative Organic Compounds in the Initial Growth and Quality of *Anadenanthera colubrina* (Vell. Brenan) Seedlings. **Madera y Bosque**, v. 26, n. 1, p. 1-25, 2020.

SANTOS, L.W.; COELHO, M. F. B.; shading and substrate on the production of seedlings of *Erythrina velutina* Willd. **Ciencia Florestal**, v. 23, n. 4, p. 571-577, 2013.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. C. Growing vegetables in the organic system. **Revista Ceres**, v. 61, p. 829-837, 2014.

SENA, J. S.; TUCCI, C. A. F.; LIMA, H. N.; HARA, F. A. S. Liming effect and correction of the Ca and Mg contents of the soil on *Angelim-pedra* (*Dinizia excels* Ducke) seedling growth. **Acta Amazonica**, v. 40, p. 309-317, 2010.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, 1965.

SILVA, O. M. C.; HERNANDEZ, M. M.; ARAUJO, G. C. R.; CUNHA, F. L.; EVANGELISTA, D. V. P.; LELES, P. S. S.; MELO, L. A. Potential use of coffee husk as a substrate constituent for the production of forest species seedlings. **Ciência Florestal**, v. 30, n. 4, p. 1161-1175, 2020.

SOARES, I. D.; PAIVA, A. V.; MIRANDA, R. O. V.; MARANHO, A. S. Propriedades físico-químicas de resíduos agroflorestais Amazônicos para uso como substrato. **Nativa**, v. 2, n. 3, p. 155-161, 2014.

SOUZA, F. E. C. **Produção de mudas de mamoeiro cultivadas em substratos provenientes de resíduos orgânicos**. 2020. 145 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Fitotecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

TECCHIO, M. A.; RODRIGUES, M. J.; LEONEL, S. Manejo nutricional implica conhecimento sobre condições do solo e necessidades da planta. **Visão Agrícola**, n. 14, 2021.

TRAZZI, P. A.; WINCKLER CALDEIRA, M. V.; RIBEIRO, R. P.; GONÇALVES, E. O. Substratos de origem orgânica para produção de mudas de teca (*Tectona grandis Linn. F.*). **Ciência Florestal**, v. 23, n. 3 p. 401-409, 2013.

TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **International Biometric Society**, v. 5, n. 2, p. 99-114, 1949.

VIEIRA, R. F. **Ciclo do nitrogênio em sistemas agrícolas**. Brasília: Embrapa, 2017. 163 p.

YANG, Y.; SUN, C.; YAO, Y.; ZHANG, Y.; ACHAL, V. Growth and physiological responses of grape (*Vitis vinifera* "Comber") to excess zinc. **Acta Physiologiae plantarum**, v. 33, n. 4, p. 1483-1491, 2011.