

JAMES MACIEL DE ARAUJO



**ADUBO DE LIBERAÇÃO LENTA E AMBIENTE NA PRODUÇÃO DE
MUDAS DE AÇAIZEIRO (*Euterpe oleracea*)**

RIO BRANCO - AC

2017

JAMES MACIEL DE ARAUJO

**ADUBO DE LIBERAÇÃO LENTA E AMBIENTE NA PRODUÇÃO DE
MUDAS DE AÇAIZEIRO (*Euterpe oleracea*)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre em parceria com a Embrapa Acre, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Orientador: Dr. Romeu de C. Andrade Neto
Co-orientadora: Dra. Aurenny M. Pereira Lunz

RIO BRANCO - AC

2017

© 2017 ARAUJO, J. M.

ARAUJO, J. M. **Adubo de liberação lenta e ambiente na produção de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea*)**.. Rio Branco, 2017. 83f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Biológicas e da Natureza. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal do Acre, Rio Branco

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

A663aAraujo, James Maciel de, 1988-

Adubo de liberação lenta e ambiente na produção de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea*) / James Maciel de Araujo. – 2017.

83 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Rio Branco, 2017.

Incluem referências bibliográficas e anexos.

Orientador: Prof. Dr. Romeu de C. Andrade Neto.

Coorientador: Dra. Aurenny M. Pereira Lunz.

1. Açaizeiro. 2. Produção de mudas. 3. Agronomia. I. Título.

CDD: 630

Bibliotecária: Maria do Socorro de Oliveira Cordeiro CRB-11/667

RIO BRANCO - AC

2017

A minha mãe Maria do Socorro Maciel de Souza
que desde o início não mediu esforços
para essa nova conquista.

DEDICO.

Determinação, coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação, conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho.

Dalai Lama.

AGRADECIMENTOS

A Deus, o Todo Poderoso, por todas as conquistas, força e determinação para alcançar meus objetivos.

Aos meus pais Francisco Sergio Farias de Araujo e Maria do Socorro Maciel de Souza.

Aos meus amados irmãos que me deram apoio desde início da minha carreira acadêmica: Paulo Sergio Maciel de Araujo, Marcos Maciel de Araujo, Marcio Maciel de Araujo, Fabiana Maciel de Araujo, Juliana Maciel de Araujo, Joane Maciel de Araujo, Jonas Maciel de Araujo, Francisco Sergio Farais de Araujo Filho e Andreina Maciel de Araujo.

A Universidade Federal do Acre, ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, a Embrapa Acre e a CAPES por contribuírem na realização desta obra.

Ao professor Dr. Romeu de Carvalho Andrade Neto pela orientação, amizade, troca de informações, incentivo, conselhos, paciência, dedicação e confiança, um profissional de excelência.

A co-orientadora Dra. Aurenny Maria Pereira Lunz pelas informações proporcionadas, amizade, conselhos, uma profissional séria e dedicada.

Aos professores, Regina Lúcia Félix Ferreira, Jorge Ferreira Kusdra, Frederico Henrique da Silva Costa, pelos ensinamentos aplicados, incentivo, conselhos, amizade, ótimos profissionais.

A minha namorada Suelen Vasconcelos da Silva pelo apoio, companheirismos e incentivo desde o início da minha carreira acadêmica.

Ao meu Tio Marcos Pedrosa de Araujo que desde início me incentivou e me ajudou na minha formação acadêmica.

Aos profissionais da Embrapa Acre pelo apoio na execução deste trabalho, Lauro Saraiva Lessa.

Aos amigos Ueliton Oliveira de Almeida, David Aquino da Costa, João Ricardo de Oliveira, Jessica Larissa Bezerra de Souza, Paulo Braña Muniz, Giordano Bruno, Fabio Enéas Ferreira, Victor Hugo Lopes de Souza, Maurifran Oliveira, Marlon Lima de Araújo, Marcos Giovane Pedrosa de Abreu, Ygor Lauan Figueiredo.

Obrigado a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização de minha qualificação profissional.

RESUMO

A produção de mudas é um processo fundamental para sucesso de um pomar, e durante esse período a planta requer condições favoráveis ao seu desenvolvimento. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente na produção de mudas de açazeiro. O experimento foi instalado e conduzido no Campo Experimental da Embrapa Acre, no delineamento em blocos casualizados, no esquema fatorial 5x4 com três repetições e 10 plantas por parcela. Os tratamentos foram constituídos por cinco doses de adubo de liberação lenta (0 kg.m^{-3} , $2,5 \text{ kg.m}^{-3}$, 5 kg.m^{-3} , $7,5 \text{ kg.m}^{-3}$ e 10 kg.m^{-3}) combinados com quatro ambientes de cultivo representados por sombreamentos de 20%, 30%, 50% e 75% totalizando 20 tratamentos. Foram realizadas avaliações não destrutivas (altura da planta-AP, número de folhas-NF contadas todas as abertas e diâmetro do coleto-DC), avaliações destrutivas (massa seca da raiz-MSF, massa seca da estipe-MSE, massa seca da raiz-MSR e massa seca total-MST), índice de qualidade de mudas, (índice de Dickson-IQD) e teores de macro e micronutrientes das plantas. Os dados foram submetidos análise de variância a 5%, as médias do ambiente onde não foram observados interação significativas foram submetidas ao teste Tukey e os dados quantitativos a análise de regressão polinomial. As características biométricas de crescimento, massa seca da planta, índice de qualidade de muda e teores foliares dos nutrientes foram significativamente influenciados pelo ambiente de cultivo e as doses de adubo de liberação lenta, sendo que os ambientes de 30% e 50% de sombra na dose de 8 kg de adubo de liberação lenta por m^3 são necessário para produção de mudas de açazeiro de qualidade aos 240 dias após a repicagem.

Palavras-chave: Sombreamento, Produção de muda, Açazeiro de touceira.

ABSTRACT

The production of seedlings is a fundamental process for the success of an orchard, and during this period, the plant requires favorable conditions for its development. The objective of this study is to evaluate the effect of slow release fertilizer and different environmental conditions on the production of açai palm tree seedlings. The experiment was carried out in the Experimental Field of Embrapa Acre, in a randomized block design, in the 5x4 factorial scheme with three replications and 10 plants per portion. The treatments consisted of five doses of slow release fertilizer (0 kg.m⁻³, 2,5 kg.m⁻³, 5 kg.m⁻³, 7,5 kg.m⁻³e 10 kg.m⁻³) combined with four farming environments represented by shading of 20%, 30%, 50% and 75% totaling 20 treatments. Non-destructive evaluations were performed (plant height-PH, number of leaves-NL, counted all open and collecting diameter-CD), destructive evaluations (leaf dry mass -LDM, stipe dry mass-SDM, root dry mass -RDM and Total dry mass-TDM), seedling quality index (Dickson quality index-DQI), and macro and micronutrient contents of plants. The data were submitted to analysis of variance at 5%, the average of the environment where no significant interactions were observed, were submitted to the Tukey test and the quantitative data to the polynomial regression analysis. The biometric growth characteristics, plant dry mass, seedling quality index and leaf nutrient content were meaningfully influenced by the cultivation environment and slow release fertilizer doses, with 30% and 50% shade Dose of 8 kg of slow release fertilizer per m³ are necessary to produce açai seedlings of high quality at 240 days after sowing.

Key words: Shading, Production of seedling, Açai Palm clump.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Sementes de açai (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.) BRS Pará, homogeneização das sementes tipo palito e repicagem. Rio Branco, Acre, 2016.....	33
Figura 2 -	Sacos com substrato Mistura das doses de adubo de liberação lenta. Rio Branco, Acre, 2016.....	33
Figura 3 -	Altura da planta (AP) de açazeiro avaliados aos 60 (Figura 3A), 120 (Figura 3B), 180 (Figura 3C) e 240 (Figura 3D) dias após a repicagem, sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	37
Figura 4 -	Diâmetro do coleto (DC) de plantas açazeiro avaliados aos 60 (Figura 3A), 120 (Figura 3B) e 180 (Figura 3C) dias após a repicagem, sob diferentes condições de ambiente e doses de adubo de liberação lenta. Rio Branco, Acre, 2016.....	41
Figura 5 -	Número de folhas (NF) de plantas açazeiro avaliados aos 60 (Figura 5A), 120 (Figura 5B) e 180 (Figura 5C) dias após a repicagem, sob diferentes condições de ambiente e doses de adubo de liberação lenta. Rio Branco, Acre, 2016.....	43
Figura 6 -	Massa seca das folhas (MSF) de plantas açazeiro, sob diferentes condições de sombreamento e doses de adubo de liberação lenta. Rio Branco, Acre, 2016.....	46
Figura 7 -	Massa seca da estipe (MSE) de plantas açazeiro, sob diferentes condições de sombreamento e doses de adubo de liberação lenta. Rio Branco, Acre, 2016.....	47
Figura 8 -	Massa seca das raízes (MSR) de plantas açazeiro, sob diferentes condições de sombreamento e doses de adubo de liberação lenta. Rio Branco, Acre, 2016.....	48
Figura 9 -	Massa seca total (MST) de plantas de açazeiro, sob diferentes condições de ambiente e doses de adubo de liberação lenta. Rio Branco, Acre, 2016.....	49
Figura 10 -	Índice de qualidade de mudas (IQD) de plantas de açazeiro, sob diferentes condições de ambiente e doses de adubo de liberação lenta. Rio Branco, Acre, 2016.....	50
Figura 11 -	Teores de nitrogênio nas folhas em plantas de açazeiro, sob diferentes condições de ambiente e doses de adubo de liberação lenta. Rio Branco, Acre, 2016.....	52

Figura 11 -	Teores de magnésio nas folhas em plantas de açaizeiro, sob diferentes condições de ambiente e doses e adubo de lenta. Rio Branco, Acre, 2016.....	53
Figura 12 -	Teor de cálcio (Ca), fosforo (P), potássio(K) e enxofre (S) em plantas de açaizeiro sob doses e adubo de lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	54
Figura 13 -	Teores foliares de cobre (Cu) e zinco (Zn)s em plantas de açaizeiro, sob diferentes condições de ambiente e doses e adubo de lenta. Rio Branco, Acre, 2016.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Temperaturas máxima, média e mínima °C e umidade relativa do ar % registrados no período de avaliação do experimento.....	31
Tabela 2 -	Características químicas do solo utilizado para formação do substrato.....	32
Tabela 3 -	Resumo da análise de variância para altura da planta (AP), avaliados as 60, 120, 180 e 240 dias após repicagem, sob doses de adubo de liberação lenta diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	36
Tabela 4 -	Médias das alturas de plantas (AP) de açaizeiro avaliados aos 120 dias após a repicagem, sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	39
Tabela 5 -	Resumo da análise de variância para Diâmetro do coleto (DC) de plantas de açaizeiro, avaliados aos 60, 120, 180 e 240 dias após repicagem, sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de sombreamento. Rio Branco, Acre, 2016.....	40
Gráfico 6 -	Resumo da análise de variância para número de folhas (NF), avaliados as 60, 120, 180 e 240 dias após repicagem, sob doses de adubo de liberação lenta diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	42
Tabela 7 -	Número de folhas (NF) de plantas açaizeiro avaliados aos 240 dias após a repicagem, sob diferentes condições de sombreamento e doses de adubo de liberação lenta. Rio Branco, Acre, 2016.....	44
Tabela 8 -	Resumo da análise de variância massa seca das folhas (MSF) estipe (MSE), raiz (MSR) total (MST) e índice de qualidade de mudas (IQD), sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	45
Gráfico 9 -	Resumo da análise de variância para teores foliares de nitrogênio(N), Fosforo (P), Potássio (K), Enxofre (S), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Ferro (Fe), Cobre (Cu), sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	51
Tabela 10 -	Médias dos teores de macro Cálcio (Ca), Enxofre(S) Ferro (Fe) e Zinco (Zn), nas folhas em plantas de açaizeiro, sob diferentes condições de ambiente e doses e adubo de lenta. Rio Branco, Acre, 2016.....	55

APÊNDICES

Apêndice A -	Tabela resumo da altura da planta de açaizeiro avaliados aos 60 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	64
Apêndice B -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente de altura da planta de açaizeiro avaliados aos 60 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016....	64
Apêndice C -	Tabela resumo do número de folhas de açaizeiro avaliados aos 60 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	65
Apêndice D -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente no número de folhas de plantas de açaizeiro avaliados aos 60 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	65
Apêndice E -	Tabela resumo do diâmetro do coleto de açaizeiro avaliados aos 60 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	66
Apêndice F -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do diâmetro do coleto de açaizeiro avaliados aos 60 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2017....	66
Apêndice G -	Tabela resumo altura de planta de açaizeiro avaliados aos 120 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	67
Apêndice H -	Tabela resumo número de folhas de açaizeiro avaliados aos 120 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	67
Apêndice I -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente número de folhas de açaizeiro avaliados aos 120 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	68

Apêndice J -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente de altura da planta de açaizeiro avaliados aos 60 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016...	68
Apêndice K -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do diâmetro do coleto de açaizeiro avaliados aos 120 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016....	69
Apêndice L -	Tabela resumo da altura de plantas de açaizeiro avaliados aos 180 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	69
Apêndice M -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente da altura de plantas de açaizeiro avaliados aos 180 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	70
Apêndice N -	Tabela resumo do número de folhas de açaizeiro avaliados aos 180 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2017.....	70
Apêndice O -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do número de folhas de açaizeiro avaliados aos 180 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	71
Apêndice P -	Tabela resumo do diâmetro do coleto de plantas de açaizeiro avaliados aos 180 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2017.....	71
Apêndice Q -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do diâmetro do coleto de plantas de açaizeiro avaliados aos 180 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2016.....	72
Apêndice R -	Tabela resumo da altura de plantas de açaizeiro avaliados aos 240 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	72

Apêndice S -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente da altura de plantas de açaizeiro avaliados aos 240 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	73
Apêndice T -	Tabela resumo do número de folhas de açaizeiro avaliados aos 240 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre 2016.....	73
Apêndice U -	Tabela resumo do diâmetro do coleto de plantas de açaizeiro avaliados aos 240 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	74
Apêndice V -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do diâmetro do coleto de plantas de açaizeiro avaliados aos 240 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	74
Apêndice W -	Tabela resumo da massa seca das folhas de plantas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	75
Apêndice Y -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente da massa seca das folhas de plantas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.....	75
Apêndice X -	Tabela resumo da massa da estipe de plantas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	76
Apêndice Z -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente massa seca de estipe de plantas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	76
Apêndice AA -	Tabela resumo da massa seca da raiz de plantas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	77
Apêndice AB -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente massa seca da raiz de plantas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	77

Apêndice AC -	Tabela resumo da massa seca total de plantas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	78
Apêndice AD -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente massa seca total de plantas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre 2016.....	78
Apêndice AE -	Tabela resumo do índice de qualidade de mudas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	79
Apêndice AF -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do índice de qualidade de mudas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	79
Apêndice AG -	Tabela resumo do teor de nitrogênio nas folhas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	80
Apêndice AH -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do teor de nitrogênio nas folhas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	80
Apêndice AI -	Tabela resumo do teor de fosforo nas folhas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	81
Apêndice AJ -	Tabela resumo do teor de potássio nas folhas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	81
Apêndice AK -	Tabela resumo do teor de magnésio nas folhas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	82
Apêndice AL -	Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do teor de magnésio nas folhas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	82
Apêndice AM -	Tabela resumo do teor de cálcio nas folhas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	83

Apêndice AN -	Tabela resumo do teor de enxofre nas folhas de açazeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	83
Apêndice AO -	Tabela resumo do teor de cobre nas folhas de açazeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	84
Apêndice AP -	Tabela resumo do teor de ferro nas folhas de açazeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	84
Apêndice AQ -	Tabela resumo do teor de zinco nas folhas de açazeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco, Acre, 2016.....	85

LISTA DE SIGLAS

AP - Altura de planta

B - Boro

Ca - Cálcio

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento

DALL - Doses de adubo de liberação lenta

DAS - Dias após a repicagem

DC - Diâmetro do coleto

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IQD - Índice de qualidade de muda

K - Potássio

MSF - Massa seca das folhas

MSE - Massa seca da estipe

MSR - Massa seca da raiz

MST - Massa seca total

N - Nitrogênio

NF - Número de folhas

P - Fósforo

S - Enxofre

UR - Umidade Relativa

UV - Ultra violeta

Zn - Zinco

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	23
2 REVISÃO DE LITERATURA	25
2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO AÇAIZEIRO (<i>Euterpe oleracea</i>)	25
2.4 PRODUÇÃO DE MUDAS DE AÇAIZEIRO	27
2.5 SOMBREAMENTO NA PRODUÇÃO DE MUDAS	28
2.6 ADUBO DE LIBERAÇÃO LENTA NA PRODUÇÃO DE MUDAS	29
3 MATERIAL E METODOS	31
3.1 CARACTERIZAÇÃO EDAFOCLIMÁTICA	31
3.2 DELINEAMENTO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	32
3.4 VARIÁVEIS ANALISADAS	34
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1 CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS DAS MUDAS DE AÇAIZEIRO	36
4.2 CARACTERÍSTICAS BIOMASSA DAS MUDAS DE AÇAIZEIRO	45
4.3 TEORES FOLIARES DE MACRO E MICRONUTRIENTES	51
5 CONCLUSÕES	56
REFERÊNCIAS	57

1 INTRODUÇÃO

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira da família Arecaceae que ocorre em todo o estuário do rio Amazonas, principalmente nos Estados do Pará, Amazonas, Maranhão e Amapá. Grande parte de sua exploração é feita de forma extrativista por ribeirinhos da região amazônica, sendo que já existem plantios comerciais de açaí de touceira para diminuir pressão em açazais nativos.

O açazeiro tem se destacado economicamente devido ao seu potencial mercadológico, como também pela ampla divulgação de seu sabor e benefícios à saúde. Isso contribuiu para o aumento em seu preço, principalmente na entressafra, resultando em maior exploração das áreas de açazais nativos que representa grande parte da produção. Assim, a exploração com plantios comerciais tem sido motivada (HOMMA et al., 2006).

O Brasil é maior produtor do fruto com produção de 216.071 toneladas com receita 480.637.000 reais. Sua produção se concentra na Região Norte e uma pequena parcela no Estado do Maranhão. O estado do Acre ocupa a quarta colocação com produção de 5.454 toneladas, o que gera receita de 70.866.000 reais (IBGE, 2015).

A qualidade das mudas de açazeiro depende do manejo adotado na fase de formação, que pode variar de 4 a 8 meses. De acordo com pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Amapá, recomenda-se a utilização de mudas com diâmetro do coleto superior a 10 mm e altura da parte aérea entre 40 e 50 cm (QUEIROZ; MOCHIUTTI, 2001a). Para se obter crescimento adequado das mudas, deve-se propiciar melhores condições para absorção dos nutrientes essenciais, e isso só é possível quando esses se encontram bem distribuídos e em proporções apropriadas no substrato (SOUSA et al., 2004).

O ambiente é classificado como um dos principais fatores abióticos que influencia o desenvolvimento da planta, e que a disponibilidade de luz afeta diretamente o seu crescimento e desenvolvimento por ser matéria prima para produção de energia e fotossíntese. Desta forma, ambientes com diferentes níveis de sombra ocasionam alterações morfológicas e fisiológicas no vegetal, e a capacidade de adaptação as oscilações de luminosidade está relacionada com as características morfogenéticas da planta e sua interação com meio ambiente (DAPONT et al., 2016).

As fontes de nutrientes utilizados na fertilização de substratos para produção de mudas podem ser classificadas em solúveis e poucos solúveis. Nesta última classe,

encontram-se também os adubos de liberação lenta ou gradual que vem sendo muito utilizados por viveiristas, por facilitar o manejo na produção de mudas e reduzir a necessidade de adubações de cobertura (BRACHTVOGEL et al., 2006).

A formação de mudas de boa qualidade é fundamental para o sucesso da cultura em campo, e dentre os manejos adotados na fase de produção de mudas a nutrição mineral é essencial pois sua ausência compromete a divisão e expansão celular, reações metabólicas. Ocasiona redução do crescimento da planta, emissão de novas folhas, além de diminuir diâmetro coleto, área foliar, número de folhas e acúmulo de massa seca nas diferentes partes da planta (VIEGAS et al., 2008).

A disponibilidade de nutrientes quando se utiliza adubo de liberação lenta é contínua em todo período de formação da muda, o que aumenta a eficiência e aproveitamento dos nutrientes, além de reduzir as perdas por lixiviação, mantendo a planta bem nutrida na etapa de produção da muda (SERRANO et al., 2004).

Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento inicial de mudas de açazeiro em função de diferentes doses de adubo de liberação lenta sob diferentes condições de ambiente.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Dentre as principais espécies do gênero *Euterpe* (família Aracaceae) com ocorrência no Brasil, tem-se: *Euterpe edulis*, conhecido como juçara ou açaí da mata atlântica, tendo o palmito como produto principal; *Euterpe precatoria* que pode ser chamado de açaí solteiro, açaí de terra firme e açaí solitário, com ocorrência na Amazônia ocidental, tendo o fruto como matéria prima principal; *Euterpe oleracea* de ampla ocorrência na Amazônia oriental, conhecido como açaí do Pará, açaí de touceira, açaí de várzea, sendo mais pesquisado e comercializado dentre as palmeiras do gênero e que pode ser explorado tanto para produção de palmito quanto para fruto (OLIVEIRA; FARIAS NETO, 2004).

Açaizeiro de touceira (*E. oleracea*) ocorre nos estados do Amapá, Maranhão, Mato Grosso, Tocantins, além de ser encontrado em países da América do Sul (Venezuela, Colômbia, Equador, Suriname e Guiana) e América Central (Panamá). O fruto, principal produto desta espécie utilizado na obtenção de polpa de açaí, exerce importância cultural e econômica nos estados do Pará e Amapá por fazer parte da dieta diária dos moradores, além de gerar renda (SANTANA et al., 2014).

2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO AÇAIZEIRO (*Euterpe oleracea*)

Dentre a grande variedade de espécies frutíferas nativas, existem algumas com alto potencial exploratório agrícola como no caso do açaí de touceira (*Euterpe oleracea* Mart), que vem ganhando importância dentro do cenário agrícola, principalmente na região norte do país. É uma planta que chega a produzir 25 perflhos e a frutificação pode iniciar aos 36 meses após plantio dependendo da variedade e práticas de manejo (OLIVEIRA; FARIAS NETO, 2004).

A bebida derivada da polpa de açaí é considerada como alimento nutracêutico (funcional) rico em antocianinas, pigmentos da família dos flavonoides, antioxidante, minerais (Mn, Cu, Cr, B), lipídeos, proteínas, fibras e altamente energético, além de ser importante no combate ao envelhecimento. Essas características faz com que o plantio açaizeiro se torne uma cadeia altamente produtiva e rentável, gerando empregos, desenvolvimento cultural e socioeconômico (SANTOS et al., 2007).

O açaí de touceira, classificado como uma das principais palmeiras da família das Arecaceas com importância sociocultural e econômica da Região Norte, vem ganhando

cada vez mais expansão no cenário agrícola, antes consumido só em praia lanchonetes e academias brasileiras, hoje sua divulgação é internacional com diferentes produtos, além de apresenta potencial para o cultivo em escala comercial e também por seus benefícios alimentícios, considerado com bebida que combate o envelhecimento, fonte natural de energia e seus derivados são muito apreciados pelos consumidores (NASCIMENTO et al., 2010).

O estado do Pará é o maior produtor de açaí com 126.027 toneladas, seguidos pelo Amazonas com 65.638 toneladas, Maranhão 14.864 toneladas e Acre 5.454 toneladas. Estima-se que mais de 90% dessa produção é oriunda de extrativismo nos açazais nativos e grande parte é consumida na própria região norte, principalmente no Pará, onde existe tradição de consumo desse produto (IBGE, 2015).

No início dos anos 2000, surgiu intensa demanda da polpa de açaí em centros mercadológicos de outros Estados. Devido à divulgação de seus benefícios, alguns países começaram a importar a polpa do fruto, como Estados Unidos e Japão que são os principais importadores com 79% e 14% de toda a polpa produzida, respectivamente (CONAB, 2015).

O principal produto do açaí de touceira é a polpa e seus derivados como sorvetes, licores, doces, cremes e geleias que são muito apreciados por seus consumidores. O fruto corresponde a uma baga que representa a maior parte da massa do fruto, sendo que as fibras resultantes do processamento da polpa são utilizados na indústria automobilística, na fabricação de estofamento, já a borra é utilizada na indústria farmacêutica e a ráquis são formados briquetes utilizados nos fornos de padarias e pizzarias (TINOCO, 2005).

Segundo CONAB (2015) no período de Dezembro de 2013 a 2014 ocorreu aumento significativo no preço do fruto de açaí nos Estados do Pará (64,93%), Amazonas (38,13%) e Acre (64,94%). Nos últimos 20 anos a demanda por esse fruto vem aumentando significativamente, ocasionando a elevação no preço, agravado ainda mais pela desuniformidade da sazonalidade do produto devido grande parte da produção ser oriunda do extrativismo, fazendo com que ocorra oscilações nos preços principalmente na entressafra.

A dinâmica mercadológica do fruto açaí, vem demonstrando impulso nos últimos anos, que é garantido por fatores socioeconômicos que a cultura representa, faz com

que a cadeia produtiva do açazeiro busque alternativas para atender ao mercado consumidor (NOGUEIRA et al., 2013).

Grande parte da produção de fruto de açai é através do extrativismo, mais a partir de meados da década de 90 começou a ser cultivado em escala comercial, sendo esses cultivos principalmente em áreas de várzeas e terra firme (HOMMA et al., 2006).

O cultivo do açai de touceira em escala comercial vem aumentando na região norte, devido as condições edafoclimáticas favoráveis da região, e substituindo cultivo de outras espécies como pimenta (*Piper nigrum*) e áreas de pastagens, além de proporcionar a utilização em sistema agroflorestais e consórcio com cacauzeiro e cupuaçuzeiro, que depois podem ser substituídas por culturas de ciclo curtos como maracujazeiro, pimenta do reino e bananeira um dos mais recomendados (FARIAS NETO et al., 2011).

2.4 PRODUÇÃO DE MUDAS DE AÇAIZEIRO

A etapa de formação de mudas é essencial, pois determinará o sucesso da planta em campo, inúmeras pesquisas na área relatam que a nutrição adequada e o manejo empregado no processo de formação da muda está diretamente relacionado com potencial produtivo da planta adulta (ZACCHEO et al., 2013). Segundo Franco e Prado (2008), mudas de alta qualidade influenciam precocidade e homogeneidade na produção, além de altos rendimentos produtivos, e frutos com boas características comerciais táctica utilizada por fruticultores que destinam a produção de açai de qualidade para exportação.

Na propagação de mudas de açazeiro, a forma mais utilizada é por sementes (sexuada) por facilitar o processo e sucesso na formação de mudas, porém, deve-se atentar a origem do material que originará as novas plantas, escolhendo matrizes vigorosas, saudáveis e de alta produção, touceiras com mais de três estipes, sem sintomas de ataques de pragas e doenças, que produzem no mínimo de cinco cachos por planta, estipes baixas e de diâmetro elevado, e que apresente elevado percentual de polpa. Também pode ser utilizada a propagação vegetativa (assexuada) através de brotações espontâneas nas raízes adventícias da planta mãe, o número de perfilhos pode variar de acordo com genótipo da matriz podendo atingir até 25 estipes

por touceira, mas não é muito utilizada por ocasionar problemas como período de cicatrização do perfilho e susceptibilidade ao tombamento (SOUZA et al., 2002).

A utilização da propagação natural do açaí touceira vem sendo utilizada por ribeirinhos, essa pratica diminui os custos na produção de mudas, porém pode ocasionar prejuízos pela alta segregação na instalação de novo plantio. As condições climáticas favorecem a germinação das sementes, que durante a safra caem no solo e formam viveiros naturais, com isso, produtores da região aproveitam essas mudas para formação de um novo plantio ou adensamento de áreas com povoamento natural, sendo que esses viveiros poderiam ser melhor aproveitados com auxílio de informações técnicas e manejo para regeneração de novas plantas (QUEIROZ et al., 2001b).

Existem normas e padrões para formação de mudas de boa qualidade, e classifica-las quanto ao seu padrão é fundamental para garantir a homogeneidade na hora do plantio em local definitivo. Com isso, os parâmetros a serem seguidos na identificação de mudas com bons atributos são: uniformidade, rigidez da estipe, diâmetro do coleto, número de folhas fisiologicamente ativas, área da copa, coloração, ausência de estiolamento e deficiência nutricional que podem ser percebidas visualmente, isenta do ataques de pragas e patógenos, livre de plantas daninhas no recipiente, raízes não enovelamento e também relação parte área e sistema radicular adequada para planta (WENDLING et al., 2004).

No Pará foi criada normatização pela comissão estadual de sementes e mudas, quantos a comercialização de mudas de açazeiro, que devem seguir padrões como; possuir no mínimo cinco folhas fisiologicamente ativas com pecíolos longos e folíolos abertos, diâmetro do coleto superior a extremidade da planta, ter altura de 40 cm a 60 cm (a partir da área basal da muda), com idade de 4 a 8 meses e apresentar coloração vistosa, vigor e sanidade (OLIVEIRA et al., 2002).

2.5 AMBIENTE NA PRODUÇÃO DE MUDAS

Para o desenvolvimento e crescimento as plantas necessitam de determinadas exigências, dentre as que mais influenciam, tem-se: a luminosidade, o fornecimento hídrico, as condições edafoclimáticas e a nutrição. Os níveis de luminosidade influenciam diretamente na distribuição local das espécies dentro de um habitat

florestal, que se classifica como fator essencial para regeneração e crescimento de muitas espécies nativas das comunidades florestais (AMO, 1985).

A energia luminosa é essencial para desenvolvimento de todas as espécies, e a variação na quantidade e qualidade, presença ou a falta pode determinar o porte e vigor da planta. Em relação à disponibilidade de luz, as plantas se dividem em heliófilas que são as que se desenvolvem melhor em condições de alta luminosidade, sendo a maioria das plantas, e as ombrófilas que necessitam de taxa reduzida de radiação solar para seu desenvolvimento. Desta forma, pesquisas envolvendo diferentes ambientes de sombra com espécies nativas vêm sendo desenvolvidas para qualificar melhor o percentual de luz (POGGIANI et al., 1992), seja na produção de mudas ou em condições de campo.

A produção de mudas em ambiente protegido é utilizada para favorecer condições favoráveis para o desenvolvimento da planta. Esse método artificial vem sendo utilizado em várias pesquisas com diferentes espécies para determinar as exigências quanto a taxa de luminosidade, essa pratica tem como vantagem quando comparado as pesquisas desenvolvidas em ambiente natural, isolar e quantificar a taxa de luz que está sendo disponibilizada para planta, através de telas de sombreamento (ENGEL, 1989).

2.6 ADUBO DE LIBERAÇÃO LENTA NA PRODUÇÃO DE MUDAS

O crescimento e desenvolvimento das plantas são obtidos quando são correspondidas todas suas exigências nutricionais, como também pelas condições favoráveis para sua absorção. A distribuição e as proporções que os nutrientes se encontram no solo ou substrato são fundamentais, pois em quantidade excessiva pode causar efeito antagônico para a planta, bem como a forma que nutriente está disponível, o que pode impedir a sua absorção (MALAVOLTA, 1997).

Existem alternativas que podem atender aos requisitos nutricionais da planta uma dessas é a utilização de fertilizantes de liberação lenta, que disponibilizam os nutrientes gradualmente para as plantas por um período determinado, de acordo com sua classificação e que garantem vantagens em relação ao adubo convencional, como: diminuição na adubação de cobertura e parcelamento diminui os custos de mão de obra, evitam danos a sementes e ao sistema radicular das plantas, menor perdas por lixiviação e contaminação do meio ambiente (MENDONÇA et al., 2006).

A utilização de fertilizantes de liberação lenta na produção de mudas vem ganhando cada vez mais espaços entre viveiristas devido aos vários benefícios proporcionados, onde a principal desvantagem do seu emprego é o preço quando comparado ao adubo convencional. Desta forma, deve se realizar planejamento e adequação das doses para cada espécie e o sistema de produção a ser adotado, além do custo benefício (SCIVITTARO et al., 2004).

A partir dos processos relacionados na liberação de nutrientes, existem dois grupos, os de liberação lenta (pouco solúveis) que são classificados como peletizados, recobertos ou adulterados quimicamente. Nesse primeiro grupo constitui os compostos de baixa solubilidade, em formato de “pellets” no qual tem a liberação dos nutrientes de acordo com ação microbiana. No segundo grupo estão contidos os fertilizantes convencionais (prontamente solúveis) modificados de forma a transformar parte dos nutrientes em formas solúveis em água, liberados para a solução do solo de forma gradativa (SCIVITTARO et al., 2004).

Os adubos de liberação lenta são recobertos contendo compostos solúveis que estão envolvidos por uma membrana semipermeável, que é a responsável pela liberação lenta dos nutrientes ao meio (BENNETT, 1996).

Fatores como a utilização de fertilizantes de liberação lenta, contribuem tanto diretamente como indiretamente na formação de mudas, como a otimização dos resultados, fator econômico e ambiental. Com avanços na tecnologia e a exigência de mercado agrícola já são encontrados várias opções de fertilizantes de liberação lenta, que são adubos constituídos de um capeamento solúvel em água com polímeros que formam os grânulos, com isso, sua liberação é lenta e continua de acordo com sua especificação do período. Dentre os adubos pouco solúveis disponíveis no mercado, o osmocote[®] vem sendo muito utilizado e recomendado na produção de mudas frutíferas e ornamentais (MENDONÇA et al., 2004b).

A eficiência das adubações realizadas na etapa de formação da muda é uma das principais dificuldades encontradas pelos viveiristas e produtores, problemas como a realização das adubações de cobertura, principalmente para os macronutrientes primários exigidos em maior quantidade na fase de formação, a fonte de nutriente a ser utilizada e a demanda com mão de obra aumentam os custos operacionais. Assim, a utilização de fertilizantes peletizados ou de liberação lenta dos nutrientes é fundamental, pois vai diminuir o custo de mão de obra e operacional, além de garantir maior sucesso na formação da muda (MENDONÇA et al., 2006).

3 MATERIAL E METODOS

O experimento foi instalado e conduzido no (Viveiro de mudas) Campo Experimental da Embrapa Acre, município de Rio Branco, AC (10°1'30"S, 67°42'18"W com altitude aproximada de 160 m), no período de novembro de 2015 a setembro de 2016.

3.1 CARACTERIZAÇÃO EDAFOCLIMÁTICA

Segundo a classificação de Koppen o clima da região é Aw (quente e úmido), com temperatura média de 26,2°C, umidade relativa do ar entre 78 e 87 % e precipitação média anual de 1.935 mm, ocorrendo período de estiagem que abrange cinco a seis meses do ano. As temperaturas da região podem variar de acordo com a época do ano, sendo observadas as maiores temperaturas nos meses de agosto e outubro.

As temperaturas (máxima, mínima e média) e a umidade relativa do ar em cada ambiente de estudo (casa de sombra) foram registradas (Tabela 1) por meio dataloggers modelo AK 174.

Tabela 1 - Temperatura máxima mínima e média e umidade relativa do ar registradas nos ambientes de estudos (casas de sombra) no período de condução do experimento.

Níveis de sombra	Temperatura (°C)			Umidade relativa do ar (%)
	Máxima	Mínima	Média	
20%	32,2	23,7	27,9	82,4
30%	30,7	23,2	27,0	88,3
50%	30,4	23,2	26,8	88,9
75%	29,3	23,6	26,5	91,1

Para composição do substrato foi utilizado a camada superficial (0-20 cm) de um Argissolo vermelho, que foi destorroada e peneirada para retirada das impurezas e posteriormente analisada quimicamente (Tabela 2).

Tabela 2 -Características químicas do solo utilizado para formação do substrato.

Determinação	Unidade	Método utilizado	Teor
pH (H ₂ O)	-	Potenciometria	4,90
pH (KCl)	-	Potenciometria	4,70
Cálcio	cmol _c dm ⁻³	EAA	2,92
Magnésio	cmol _c dm ⁻³	EAA	0,82
Potássio	cmol _c dm ⁻³	Fotometria de Chama	0,07
H+Al	cmol _c dm ⁻³	Titulometria	3,69
Alumínio	cmol _c dm ⁻³	Titulometria	0,24
Fósforo	mg dm ⁻³	Colometria	6,61
Fosforo Remanescente	Mg L ⁻¹	Colometria	38,22
Carbono Orgânico	g kg ⁻¹	Titulometria	6,91
Soma de base	cmol _c dm ⁻³	-	3,81
CTC (pH7)	cmol _c dm ⁻³	-	7,50
CTC Efetiva	cmol _c dm ⁻³	-	4,04
Saturação de Base	%	-	50,74
Saturação alumínio	%	-	5,91
Matéria orgânica	g kg ⁻¹	-	11,89

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, no esquema fatorial 5x4 com três repetições e 10 plantas por parcela. Os tratamentos foram constituídos por cinco doses de adubo de liberação lenta (0 kg.m⁻³, 2,5 kg.m⁻³, 5 kg.m⁻³, 7,5 kg.m⁻³ e 10 kg.m⁻³) combinados com quatro ambientes de cultivo representados por sombreamentos de 20%, 30%, 50% e 75% totalizando 20 tratamentos. O adubo de liberação lenta utilizado foi Osmocote® 15-9-12, com macro e micronutrientes (Mg 1,3, S 6, Cu 0,05, Fe 0,46, Mn 0,06 e Mo 0,02) com período de liberação de oito meses (8M).

Sementes de açazeiro (*Euterpe oleraceae* Mart.) pré-germinadas (ponto de palito) da cultivar BRS-Pará (Figura 1), foram repicadas para sacos de polietileno com volume de 3 dm³, contendo as referidas dose de osmocote®.

Figura 1 - Sementes pré-germinadas de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) cv. BRS Pará, utilizadas no experimento



Cada proporção do adubo de liberação lenta (osmocote®), foi misturado homogeneamente ao solo com auxílio de uma enxada, depois de misturados foram colocados em sacos de polietileno com volume de 3 dm³(Figura 2).

Figura 2 - Mistura das doses de adubo de liberação lenta ao substrato (A) e sacos de mudas com plântulas de açazeiros recém-repicadas(B).



As mudas foram irrigadas pelo sistema de microaspersão, procurando-se manter o substrato na capacidade de campo. Realizou-se capinas manuais (mondas) para o controle de plantas daninhas.

3. 4 VARIÁVEIS ANALISADAS

Aos 60, 120, 180 e 240 dias após a repicagem foram efetuadas avaliações de crescimento vegetativo das mudas de açazeiro, altura da planta-AP efetuada com auxílio régua graduada medida da base do colo da muda até emissão do último folíolo aberto, número de folhas-NF contadas todas as abertas (fisiologicamente ativas), diâmetro do coleto-DC realizado com auxílio de um paquímetro medindo a 1 cm de altura da base da planta. Onde no final do período do experimento (240 dias após a repicagem), além dessas avaliações, foram efetuadas avaliações destrutivas de crescimento e posterior análise do teor de macro e micronutrientes.

Avaliações destrutivas; massa seca das folhas-MSF, massa seca do estipe-MSE, massa seca da raiz (MSR) e massa seca total-MST, obtida pela avaliação destrutiva das mudas, onde as diferentes partes (raiz, estipe e folhas) foram separadas e acondicionadas em sacos de papel para secagem em estufa com ventilação forçada, a 70 °C, até atingir massa constante, sendo posteriormente pesadas.

Índice de qualidade de mudas, também denominado índice de Dickson (IQD) foi determinado em função da altura da planta (AP), do diâmetro do coleto (DC), da massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca total (MST) por meio da fórmula (DICKSON et al., 1960).

$$IQD = \frac{MST}{(AP/DC) + (MSPA/MSR)}$$

Teores de macro e micronutrientes das plantas, foram utilizadas amostras compostas de todas as plantas de cada parcela (10 plantas) a fim de reduzir o número de amostras e custo operacional e financeiro. As amostras foram trituradas em moinho tipo Willey e submetidas as análises. O nitrogênio foi determinado pelo método de Kjeldahl; o fósforo, boro e enxofre por espectrofotometria ultra violeta (UV) e o, potássio cálcio, magnésio, zinco, cobre, manganês e ferro pelo método de espectrofotometria de absorção atômica (EAA), conforme Möller et al. (1997).

3. 5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados coletados foram submetidos para detecção daqueles discrepantes pelo teste de Grubbs (1969), verificação das normalidades dos erros pelo teste de Shapiro-Wilk (1965) e de homogeneidade de variâncias pelo teste de Cochran (1941). Foi aplicado análise de variância para estudar efeito isolado ou interação entre os fatores pesquisados. Aplicando teste de F a 5% e 1% de significância.

Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância e, quando o efeito do ambiente de cultivo foi significativo, as medias foram comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$). O efeito das doses de adubo de liberação lenta foi analisado por meio de regressões.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de adubo de liberação lenta e ambientes de sombreamentos apresentaram significância para as características de crescimento, biomassa e teores de macro e micronutrientes na produção de mudas de açazeiro.

4.1 CARACTERÍSTICAS BIOMETRICAS DAS MUDAS DE AÇAIZEIRO

A altura da planta foi significativamente influenciada pelas doses de adubo de liberação lenta e ambiente de cultivo em todas as épocas avaliadas (Tabela 3). A interação entre esses dois fatores (doses x ambientes) só não foi significativa aos 120 dias após a repicagem.

Tabela 3 - Resumo da análise de variância para altura da planta (AP), avaliada aos 60, 120, 180 e 240 dias após repicagem, sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fontes de variação	Quadrado Médio				
	Altura da planta (cm) – AP				
	GL	60	120	180	240
Doses (D)	4	49,44*	112,66*	1698,06*	3195,05*
Ambientes (A)	3	391,32*	473,49*	1125,59*	2150,12*
D x A	12	8,87*	9,43 ^{ns}	50,77*	209,83*
Bloco	2	1,19	16,11	77,25	83,43
Resíduo	571	7,43	6,92	23,60	45,71
Média		14,68	16,99	27,84	36,26
CV (%)	-	18,57	15,48	17,46	18,65

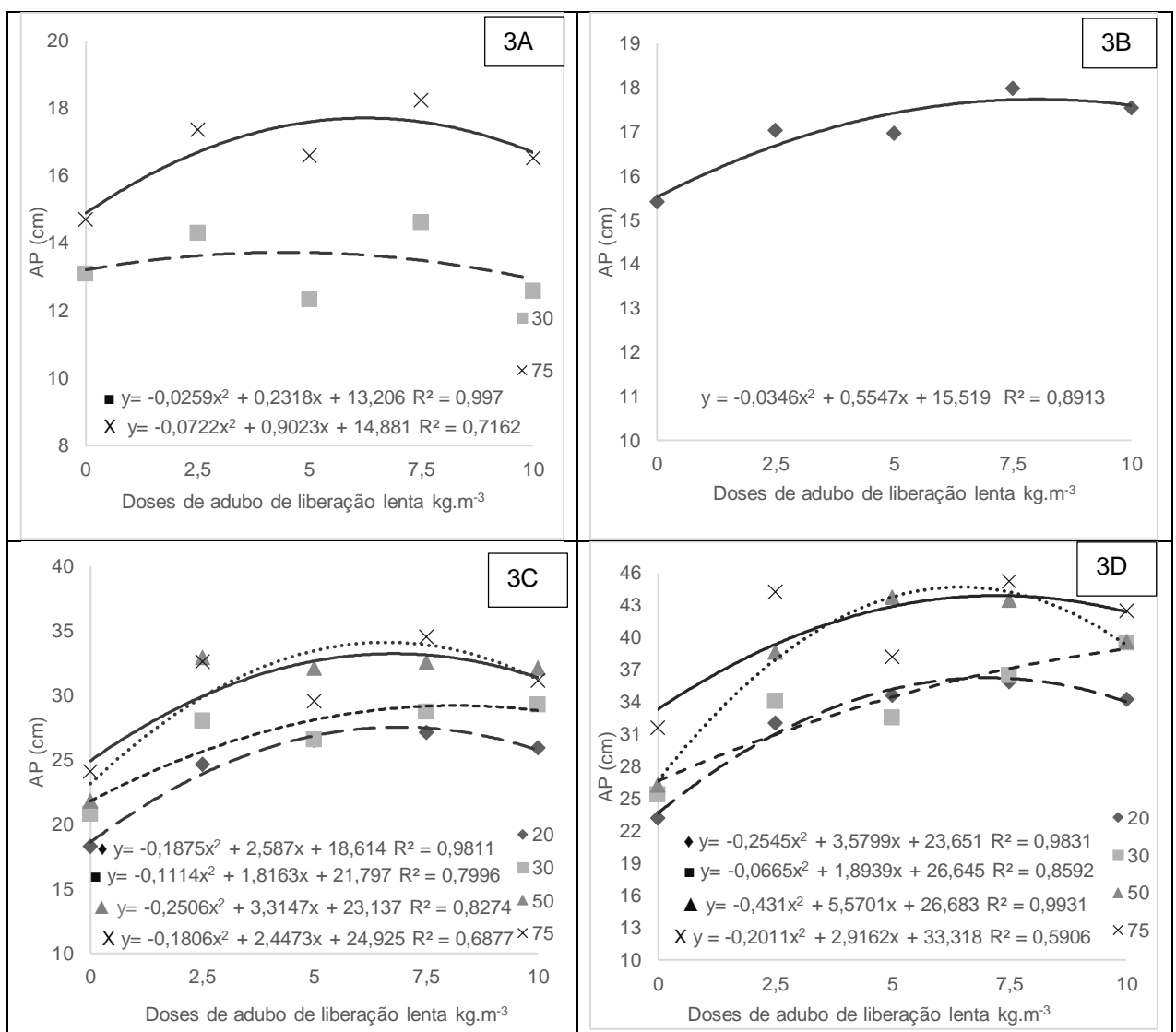
*significância a 5% não significativo de acordo com o teste F.

Aos 60 dias após a repicagem foi constatado que a altura da planta se ajustou ao modelo quadrático de regressão (Figura 3A). Ao desdobrar as doses em cada ambiente, verificou-se que os relacionados a 30% e 75% de sombreamento se mostraram significativos (Apêndice B). As doses de 4,47 kg.m⁻³ no ambiente de 30% e 6,25 kg.m⁻³ no ambiente de 75% resultaram em maiores altura da planta, respectivamente, 14,3 cm e 17 cm.

Segundo Gama et al. (2003) plantas de açazeiro de touceira submetidas a ambientes com pouca luminosidade, como foi registrado no ambiente de 75%, apresentam maiores crescimento em altura. Porém o desenvolvimento morfométrico deve ser observado porque plantas submetidas a altos níveis de sombra na fase inicial podem ocasionar estiolamento (WHATLEY; WHATLEY, 1982).

A fertilização de mudas com adubo de liberação lenta vem sendo muito utilizada na produção de mudas devido aos benefícios proporcionados, tanto de espécies florestais como registrados por Pereira (2007) em guanandi (*Calophyllum brasiliense*) e por Zamunér Filho (2009) em seringueira (*Hevea brasiliensis*), como para fruteiras cítricas (SCIVITTARO et al., 2004) e pitangueira (ELI et al., 2012), os quais verificaram aumento na altura da planta.

Figura 3 - Altura da planta (AP) de açazeiro (*Euterpe oleracea*) avaliada aos 60 (Figura 3A), 120 (Figura 3B), 180 (Figura 3C) e 240 (Figura 3D) dias após a repicagem, sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.



Para avaliação aos 120 dias após a repicagem foi observado o ajuste ao modelo quadrático de regressão, no qual a dose 8 kg de adubo de liberação lenta por m³ de substrato resultou em altura de 18 cm (Figura 3B).

Já para avaliação aos 180 e 240 dias após a repicagem, foi verificada resposta polinomial quadrática para altura da planta (Figura 3C e 3D). Aos 180 dias, os maiores valores (34,1 cm; 33,2 cm) foram obtidos com as doses de 6,61 kg.m⁻³ e 6,77 kg.m⁻³ em ambientes de 50% e 75% de sombra, respectivamente. Aos 240 dias, verificou-se que os ambientes de 50% e 75% de sombra também promoveram as maiores alturas (44,68 cm; 43,89 cm) com as doses estimadas de 6,46 kg.m⁻³ e 7,25 kg.m⁻³ de substrato, respectivamente. Dessa forma, a altura observada aos 240 dias estão de acordo com as indicadas (40 cm a 50 cm) por Queiroz e Mochiutti (2001) para a produção de mudas de açazeiro (*Euterpe oleracea*). Entretanto, essa característica biométrica não deve ser considerada de forma isolada para determinar se muda está com qualidade ideal para transplante, já que fatores como competição entre plantas por luminosidade, excesso ou deficiência de nitrogênio podem induzir seu crescimento em altura (FERNANDEZ, 2002; MARANA et al., 2008)

Adubos de liberação lenta vem registrando resultados positivos como foi verificado por Silva (2017) na produção de mudas de eucalipto com dose de 10,67 kg.m⁻³, por Mendonça et al. (2007) em maracujazeiro com dose de 6 kg.m⁻³ e Moraes Neto et al. (2003) em espécies arbóreas com dose 4,5 kg.m⁻³.

Barbizan et al. (2002) evidenciaram acréscimo na altura de mudas de café (Coffea sp.) com adubo de liberação lenta com doses de 7,7 kg.m⁻³ a 9,1 kg.m⁻³ de substrato. Pagliarini (2002) também constatou que aos 160 dias após transplante adubos de liberação lenta resultaram em maiores incrementos para altura de plantas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) quando comparados a adubos convencionais.

Moraes Neto et al. (2003) pesquisando a utilização de diferentes formas de adubação em espécies florestais Angico-branco (*Anadenanthera colubrina*), mutambo (*Guazuma ulmifolia*), observaram que adubação de liberação lenta apresentou maiores efeitos na altura da planta em detrimento a adubação convencional.

Por outro lado, Mendonça et al. (2006) registraram resultados inferiores para altura de mudas de açazeiro de touceira 15 cm com dose 4 kg de adubo de liberação lenta por m³ de substrato aos oito meses após a emergência.

Dapont (2012), observou resultados semelhantes para altura de plantas de açazeiro (21 cm) aos 120 dias após repicagem em ambientes de 55% a 75% de sombra. Da mesma forma Conforto e Contin (2009) corroboram que para formação de mudas de *Euterpe oleraceae* em ambiente de 50% de sombra apresentam melhores resultados para altura da planta. Queiroz e Melém Junior (2001) também

encontraram resultados semelhantes em ambiente de cultivo de 50% de sombra aos 195 dias, com altura média de 23 cm para o açaizeiro de touceira.

O comportamento das plantas para a variável altura, mostrado na figura 3, indica que o açaizeiro tem crescimento influenciado pelos altos níveis de sombreamento, sendo que em ambientes com níveis elevados de sombra seu crescimento é reduzido, caracterizando a espécie com grande capacidade de desenvolvimento em diferentes taxas de luminosidade (DAPONT, 2012).

A maior altura da planta registrada nos ambientes com níveis de sombra de 50% e 75% (Figura 3A, 3C e 3D), pode ser explicada devido a maior eficiência fotossintética em temperaturas amenas e umidade elevada (Tabela 1). Segundo Walters et al. (1993) e Reis (1991), em ambientes com elevados níveis de sombra ocorre formação de microclima, favorecendo abertura dos estômatos para realização de trocas gasosas e diminui a transpiração das folhas, resultando em maior eficiência fotossintética e turgescência das células que é fundamental para o crescimento das plantas.

O ambiente relacionado a 75% de sombra proporcionou um maior crescimento em altura da planta cuja média foi de 19,31 cm (Tabela 4).

Tabela 4 - Médias das alturas de plantas (AP) de açaizeiro (*Euterpe oleracea*) avaliados aos 120 dias após a repicagem, sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Sombreamento (%)	Altura da parte aérea (cm)
20	15,26 c
30	15,97 c
50	17,46 b
75	19,31 a
CV	15,48

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ($p > 0,05$).

Segundo Gama et al. (2003) e Larcher (2000) plantas de açaizeiro em ambientes com pouca luminosidade apresentam maior crescimento em altura, devido a planta apresentar estruturas nas folhas que garante a utilização eficaz na radiação solar.

O diâmetro do coleto foi significativamente influenciado pelas doses de adubo de liberação lenta e os ambientes de cultivos, tanto de forma isolada como também sua interação em todas as épocas de avaliação (Tabela 5).

Tabela 5 - Resumo da análise de variância para diâmetro do coleto (DC) de plantas de açazeiro (*Euterpe oleracea*), avaliados aos 60, 120, 180 e 240 dias após repicagem, sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fontes de variação	Quadrado Médio				
	GL	Diâmetro do Coleto (mm) – DC			
		60	120	180	240
Doses (D)	4	10,22*	58,26*	269,07*	467,56*
Ambientes (A)	3	7,78*	53,79*	121,63*	186,81*
D x A	12	0,64*	5,50*	16,12*	21,98*
Bloco	2	0,02	2,32	0,01	9,24
Resíduo	571	0,33	1,36	3,25	7,29
Média	-	4,73	7,57	11,20	16,66
CV (%)	-	12,21	15,40	16,11	16,21

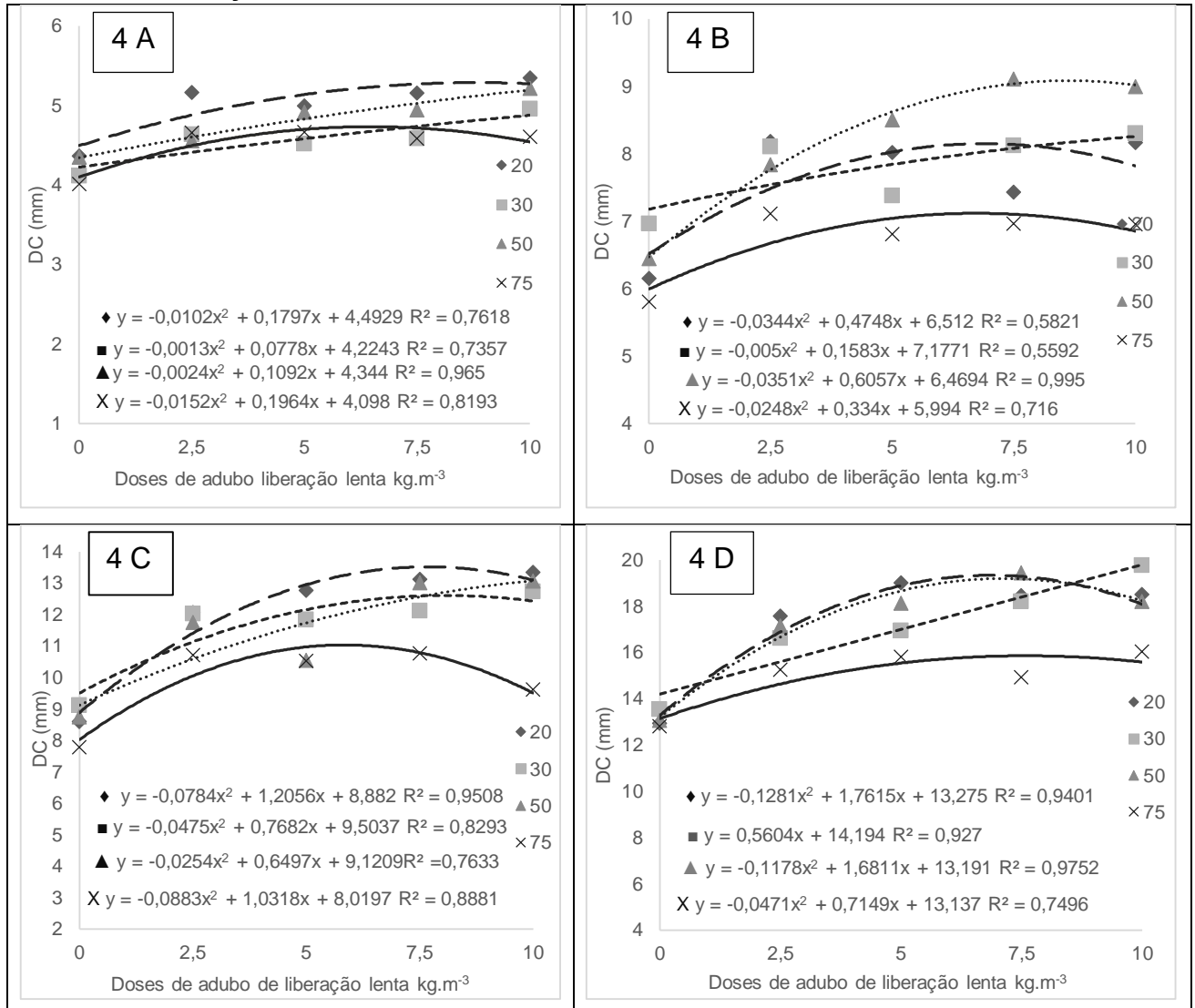
*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

Para avaliação aos 60, 120 e 180 dias após a repicagem, as análises de regressão se ajustaram ao modelo de quadrático, no qual os maiores diâmetros foram registradas nos níveis de sombra de 20% e 50% com as doses de 8,8 kg.m⁻³ e 8,6 kg.m⁻³, obtendo-se diâmetro de 5,28 mm e 4,25 mm respectivamente aos 60 dias, (Figura 4A). Na avaliação realizada aos 120 dias, o nível de sombra de 50% apresentou maior diâmetro do coleto com 8,9 mm na dose de 6,9 kg.m⁻³ de substrato (Figura 4B), aos 180 dias após a repicagem os sombreamentos de 20% e 50% apresentaram crescimento similar para diâmetro do coleto com valor 13,10 mm e 12,69 mm nas doses de 8,05 kg.m⁻³ e 8,08 kg.m⁻³, respectivamente (Figura 4C).

Para avaliação aos 240 dias após a repicagem foi constatado que diâmetro do coleto apresentou resposta quadrática de regressão, com exceção do ambiente de 30% de sombra que mostrou-se de forma linear (Figura 4D). Os maiores valores (19,53; 19,18 e 19,80 mm) foram obtidos com as doses de 6,87 kg.m⁻³, 7,13 kg.m⁻³ e 10 kg.m⁻³ em ambientes de 20%, 50% e 30%, respectivamente.

Os diâmetros obtidos a partir da avaliação aos 180 dias com dose acima de 2,5 kg.m⁻³ de adubo de liberação lenta estão de acordo com o valor mínimo estabelecido (10 mm) para comercialização e qualidade de mudas de açazeiro *E. oleracea* (QUEIROZ; MOCHIUTTI, 2001) na maioria dos sombreamentos com exceção de 75% de sombra.

Figura 4 - Diâmetro do coleto (DC) de plantas açazeiro (*Euterpe oleracea*) avaliados aos 60 (Figura 4A), 120 (Figura 4B), 180 (Figura 4C) e 240 (Figura 4D) dias após a repicagem, sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.



Moraes Neto et al. (2003) em pesquisas com adubo de liberação lenta e convencional em espécies arbóreas, observaram que as características de altura e diâmetro do coleto apresentam melhores respostas com o uso de fertilizantes de liberação lenta. Resultados encontrados por Pagliarini (2012) também reforçam a eficiência do adubo de liberação lenta no aumento do diâmetro em plantas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *Stilbocarpa*) em comparação adubação convencional.

O diâmetro do coleto está diretamente relacionado com estágio nutricional da planta, vigor, sucesso da muda em campo (Fernandez, 2002; DANIEL et al., 1997) e por se relacionar com características de produção de frutos (BOVI et al., 2002).

Mendonça et al. (2006) registraram maior média para diâmetro do colo de mudas de maracujazeiro com 3,60 kg de adubo de liberação lenta por m³ de substrato.

Zamunér Filho (2009) observou resultados positivos para diâmetro do coleto de porta enxerto de seringueira, obtendo-se 12 mm com a dose 6 kg de adubo de liberação lenta por m³ de substrato. Mendonça et al. (2007) também observaram aumento do diâmetro do coleto (5,51 m) de maracujazeiro até a dose de 3,6 kg.m⁻³ com uso de fertilizante de liberação lenta.

Em relação aos ambientes de sombra, resultados semelhantes foram encontrados por Queiroz e Melem Junior (2001) em sombreamento de 50% no qual registraram valor médio de 5,5 mm para o diâmetro do coleto de açazeiro de touceira. Dapont et al. (2016) estudando o comportamento de açazeiro de touceira em diferentes níveis de sombra, observaram que com o aumento do sombreamento, as plantas apresentaram menores diâmetros do coleto, como verificado neste trabalho para o ambiente de 75% de sombra nas quatro épocas de avaliação.

Quanto ao número de folhas foi observado efeito significativo para doses de adubo de liberação lenta e ambientes de cultivo aos 60, 120 e 180 dias, exceto aos 240 dias após repicagem em que houve influência apenas dos ambientes de sombra. A interação entre as duas fontes de variação só não apresentou significância aos 240 dias (Tabela 6).

Tabela 6 - Resumo da análise de variância para número de folhas (NF), avaliados as 60, 120, 180 e 240 dias após repicagem, sob doses de adubo de liberação lenta diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio			
		Número de Folhas - NF			
		60	120	180	240
Doses (D)	4	0,87*	8,27*	12,00*	3,14 ^{ns}
Ambientes (A)	3	0,85*	12,85*	19,75*	10,98*
D x A	12	0,32*	0,88*	1,11*	5,22 ^{ns}
Bloco	2	0,20	0,11	1,02	2,15
Resíduo	571	0,09	0,14	0,33	3,02
Média	-	1,12	2,59	4,33	4,95
CV (%)	-	27,76	14,48	13,4	35,10

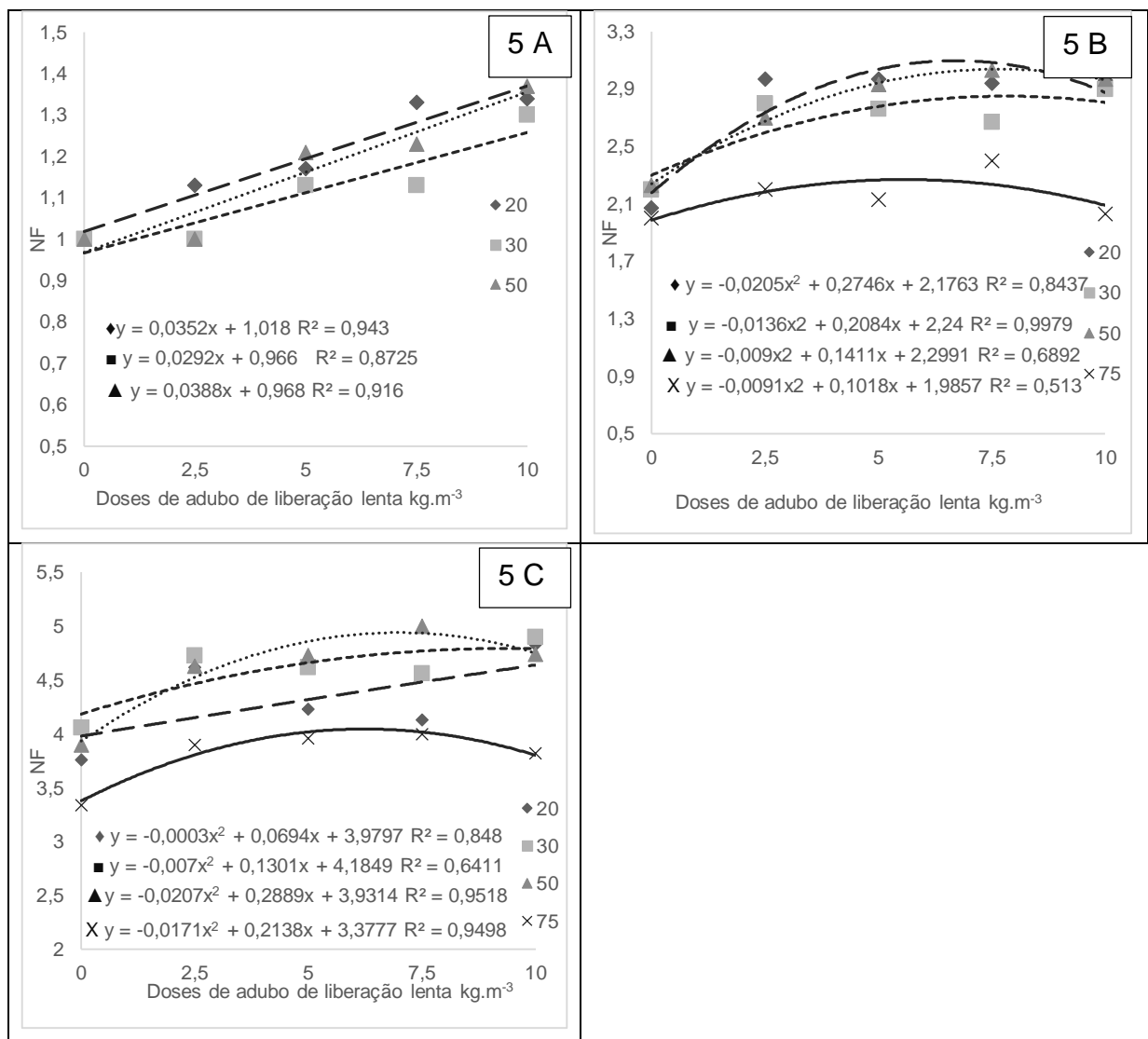
*significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

Aos 60 dias foi observado comportamento linear na regressão para número de folhas nos ambientes de 20%, 30% e 50% de sombra, indicando que quanto maior a dose de adubo utilizada maior foi o número de folhas obtidas (Figura 5A). Ao

desdobrar as doses de osmocote dentro de cada ambiente, verificou-se que o ambiente relacionado a 75% de sombra não foi significativo (Apêndice D).

Já aos 120 e 180 dias após a repicagem foi observado ajuste ao modelo quadrático de regressão, no qual os ambientes de 20%, 30% e 50% de sombra combinados com as doses de 6,7, 7,6 e 7,8 kg.m⁻³ de substrato, respectivamente, promoveram o aumento no número de folhas aos 120 dias (Figura 5B), aos 180 dias o ambiente de 50% com a dose de 7,5 kg de adubo de liberação lenta apresentou média de cinco folhas (Figura 5C).

Figura 5 - Número de folhas (NF) de plantas açazeiro (*Euterpe oleracea*) avaliados aos 60 (Figura 5A), 120 (Figura 5B) e 180 (Figura 5C) dias após a repicagem, sob diferentes condições de ambiente e doses de adubo de liberação lenta. Rio Branco-AC, 2017.



Resultados semelhantes foram registrados por Mendonça et al. (2006) no açazeiro de touceira com dose de 2,38 kg de adubo de liberação lenta por m³ de substrato. Na pupunheira (*Bactris gasipaes*) foram observado resultados semelhantes para número de folhas (5,32 folhas) com dose de adubo de liberação lenta 3 kg.m⁻³ de substrato (MARTINS FILHO et al. 2007).

Estudos revelam efeito positivo para aumento no número de folhas em diversas espécies com o uso do adubo de liberação lenta, como em maracujazeiro (MENDONÇA et al., 2007) na dose 7,66 kg.m⁻³, mamoeiro (MENDONÇA et al., 2004a) na dose de 12 kg.m⁻³ e tamarindeiro (MENDONÇA et al., 2008) com dose 5,17 kg.m⁻³ substrato. Nesse sentido, Viégas et al. (2008) demonstram a importância de adubações em mudas de açazeiro de touceira, uma vez que a deficiência nutricional de macronutrientes primários reduzem o número de folhas em até 50%.

Com relação as condições de sombra, Campos e Uchida (2002) registraram em espécies amazônicas aos 173 dias após a repicagem maior média para número de folha em ambiente de 30% quando comparados as sombras de 50% e 70%.

Em condições de pouca luminosidade, a maioria das plantas apresentam maior área foliar e menor número de folhas (BENINCASA, 1988). O mesmo foi observado por Pedroso e Varela (1995) que perceberam que plantas em ambientes de com alto nível de sombreamento apresentaram expansão da área foliar. Sendo portanto uma estratégia da planta para melhorar a captação de luz disponível. Por outro lado, Nakazono et al. (2001) relatam que quanto maior incidência de luminosidade maior o número de folhas.

Os ambientes relacionados aos níveis de sombra de 20%, 30% e 50% apresentaram maior número de folhas aos 240 dias após a repicagem (Tabela 7).

Tabela 7 - Número de folhas (NF) de plantas açazeiro (*Euterpe oleracea*) avaliados aos 240 dias após a repicagem, sob diferentes condições de sombreamento e doses de adubo de liberação lenta. Rio Branco-AC, 2017.

Sombreamento (%)	NF
20	5,10 a
30	5,07 a
50	5,09 a
75	4,54 b
CV (%)	36,5

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (p>0,05)

Resultados semelhantes foram observados por Nakazono et al. (2001), na produção de mudas de *Euterpe edulis* e por Sampaio (2003) com *Euterpe oleracea* em ambiente de 70% de luminosidade, e que o menor número de folhas foi observado nas condições sol e totalmente sombreado.

Segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, a muda de açazeiro de touceira ficam prontas para plantio em local definitivo com idade de quatro a oito meses após a repicagem e cinco folhas totalmente expandidas (MAPA-SDA, 2011). Já a comissão Estadual de sementes e mudas do Pará estabeleceu que as mudas apresentam qualidade ideal para transplântio com altura de 40 cm a 60 cm com cinco folhas totalmente abertas, diâmetro superior a 10 mm e idade de seis a oito meses (OLIVEIRA et al., 2002).

4.2 CARACTERÍSTICAS DE BIOMASSA DAS MUDAS DE AÇAIZEIRO

As doses de adubo de liberação lenta e ambientes influenciaram significativamente as variáveis de massa seca das folhas, estipe, raiz, massa seca total e índice de qualidade de mudas. A interação entre doses e ambiente também apresentou efeito significativo para todas as variáveis analisadas (Tabela 8).

Tabela 8 - Resumo da análise de variância para massas secas das folhas (MSF), estipe (MSE), raiz (MSR), total (MST) e índice de qualidade de mudas (IQD) de plantas de açazeiro de touceira sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

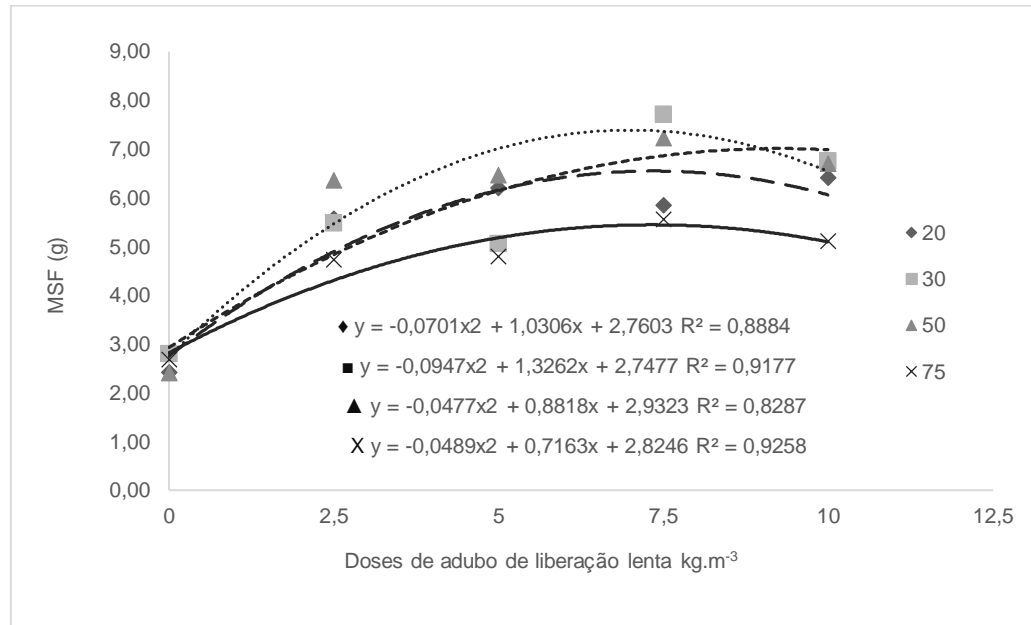
Quadrado Médio						
Fontes de variação	GL	MSF (g)	MSE (g)	MSR (g)	MST (g)	IQD
Doses (D)	4	304,93*	124,22*	261,05*	1316,45*	32,02*
Ambientes(A)	3	44,24*	45,98*	357,54*	558,93*	84,43*
D x A	12	10,64*	4,01*	63,26*	40,35*	2,56*
Bloco	2	3,98	0,95	1,72	15,38	2,66
Resíduo	567	2,18	0,86	1,90	11,81	1,02
Média	-	5,32	3,11	3,78	12,22	35,97
CV (%)	-	27,77	29,78	26,5	28,12	2,81

*significância a 5% de acordo com o teste de F.

Na Figura 6, pode-se observa que a massa seca das folhas apresentaram ajuste ao modelo quadrático de regressão em todos os ambientes de sombra. Os maiores incrementos em massa seca das folhas foram observados nos ambientes de

30% e 50% de sombra com as doses de $9,24 \text{ kg.m}^{-3}$ e 7 kg.m^{-3} de substrato, obtendo-se 6,88 g e 6,76 g, respectivamente.

Figura 6 - Massa seca das folhas (MSF) de plantas de açazeiro de touceira, sob doses de adubo liberação lenta e diferentes condições sombreamento. Rio Branco-AC, 2017.



O acúmulo de massa seca nas folhas foi estabelecido até dose $7,5 \text{ kg.m}^{-3}$ de substrato, com isso, o estado nutricional da planta influenciou nos teores de massa seca da planta. Como foi verificado por Viégas et al. (2008) que registraram déficits no acúmulo de massa seca nas folhas de açazeiro com deficiências nutricionais.

Os resultados de massa seca das folhas registrados neste trabalho foram semelhantes aos encontrados Mendonça et al. (2006). Da mesma forma, Martins Filho et al. (2007) notaram efeitos positivos para massa seca da parte aérea (6,28 g) na produção de mudas de pupunheira (*Bactris gasipaes*) com dose 3 kg.m^{-3} de substrato.

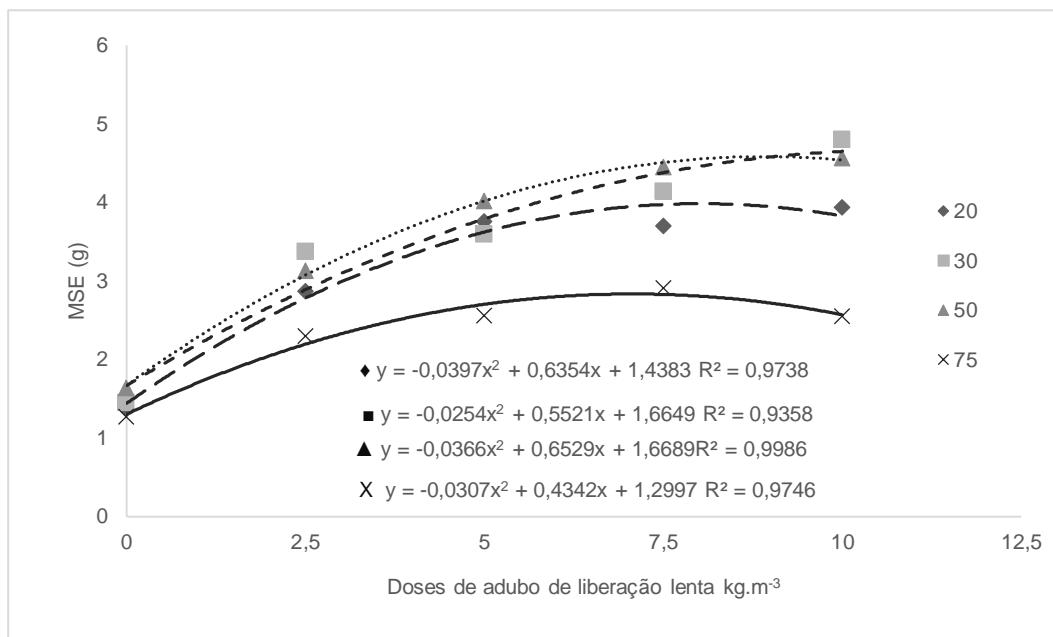
Para o sombreamento resultados semelhantes foram observados por Nakazono et al. (2001) no crescimento inicial de plantas de *Euterpe edulis*, onde os ambientes de 20%, 30% e 50% apresentam maior incremento na massa seca das folhas, raiz e parte aérea (estipe e folhas). Dapont et al. (2016), também registraram os melhores resultados no acúmulo de massa seca da parte aérea de plantas de açazeiro em ambiente 40% de sombra.

Plantas submetidas a ambientes com maiores níveis de luminosidade apresentam maiores valores para acúmulo de massa seca da parte aérea devido a

melhor assimilação líquida (LARCHER, 2000). Isso acontece porque a luminosidade excessiva influencia o desenvolvimento de células longas e paliçadas nas folhas, cutículas espessas, ao contrário de mudas produzidas em maiores taxas de sombra que induz a produção de parênquima lacunoso (KRAMER; KOZLOWKÍ, 1972). Porém, Dapont (2012) reporta que o excesso de luminosidade acima das taxas necessárias para realização da fotossíntese pode ocasionar fotoinibição ou solarização.

Na característica de massa seca da estipe, observa-se ajuste ao modelo quadrático de regressão nos diferentes ambientes. Os ambientes com níveis de sombras de 30% e 50% nas doses de 7 kg.m⁻³ e 9,2 kg.m⁻³ de substrato apresentaram os maiores valores de massa seca da estipe com 4,41 g e 4,58 g, respectivamente (Figura 7).

Figura 7 - Massa seca da estipe (MSE) de plantas açazeiro de touceira, sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

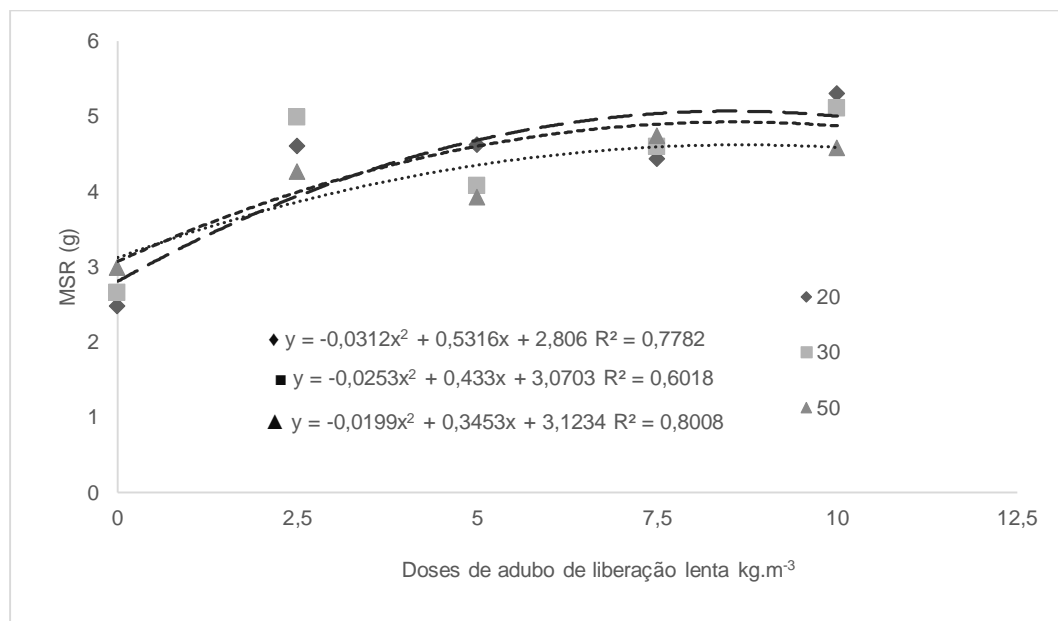


Segundo Viégas et al. (2009) adubação influencia diretamente no aumento e acúmulo de massa da estipe, onde plantas de açazeiro com déficits nutricionais apresentaram reduções na massa seca de até 70% quando comparadas a plantas adubadas.

Conforto e Contin (2009) registraram média no acúmulo da massa seca da estipe de 2,42 g em ambiente de 50% de sombra. Neste estudo foi observado média de 4,80 g em ambiente de 50% de sombra, essa diferença pode ser explicada pela diferença nos tipos de adubo utilizados.

Na figura 8, pode-se observar que houve ajuste ao modelo quadrático de regressão na característica de massa seca da raiz, onde o ambiente relacionado à sombra de 75% não se mostrou significativo (Apêndice AB). Os maiores acúmulos de massa, foram registrados nos ambientes de 20% (3,89 g), 30% (4,86 g) e 50% (4,62), com as doses de 8,52, 7,06 e 8,67 kg.m⁻³ de substrato.

Figura 8 - Massa seca das raízes (MSR) de plantas açazeiro de touceira, sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de sombreamento. Rio Branco-AC, 2017.



Alguns trabalhos mostram a eficiência do adubo de liberação no acúmulo de massa seca das raízes, como observados por Mendonça et al. (2006) na produção de mudas de açazeiro *E. oleracea* que registraram média de 5,05 g com dose de 2 kg.m⁻³. Já Mendonça et al. (2004b) obtiveram melhores resultados na formação de mudas de mamoeiro até a dose 6,33 kg.m⁻³ de substrato, da mesma forma Martins Filho et al. (2007) encontraram maiores acúmulo da massa seca de raízes (4,05 g) de pupunheira com dose 3 kg.m⁻³.

A baixa produção de massa seca das raízes em ambientes com altos níveis de sombra é devido à planta diminuir a produção e translocação de hidratos de carbono, sendo a luz principal agente neste processo (VARELA; SANTOS, 1992).

Nakazono et al. (2001) evidenciaram que plantas submetidas a ambientes com altas taxas de sombra apresentam sistema radicular reduzido em detrimento a plantas submetidas a maiores níveis de luminosidade. Como registraram Dapont et al. (2016)

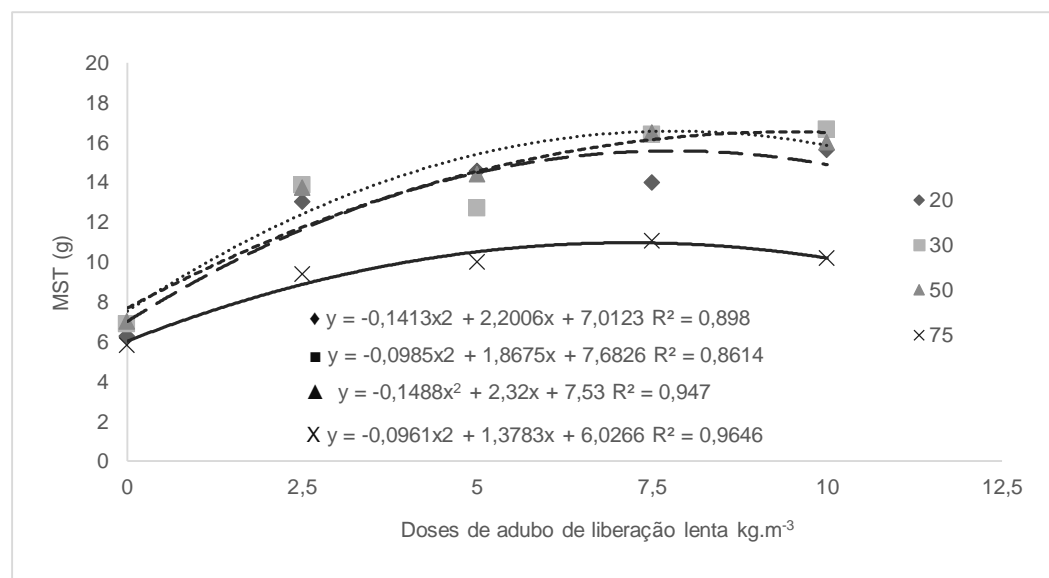
mudas de açazeiro submetidas a ambiente de sombra de 35% apresentaram maior acúmulo de massa seca da raiz (5,7 g).

A massa seca total se ajustou ao modelo quadrático de regressão (Figura 9). Os ambiente de 30% e 50% de sombra apresentaram as maiores médias (16,53 g e 16,57 g) com as doses de 9,47 e 7,8 kg.m⁻³, respectivamente.

Mendonça et al. (2008) observaram que a dose de 6,80 kg.m⁻³ de substrato ocasionaram efeitos positivos no acúmulo de massa seca total em mudas de tamarindeiro. Martins Filho et al. (2007) também registraram efeitos positivos para massa seca total (10,33 g) de pupunheira com fertilizante de liberação gradual na dose de 3 kg.m⁻³ de substrato.

Resultados observados por Dapont et al. (2016) confirmam que plantas de açazeiro apresentam maior massa seca total em sombreamentos médios (20% a 50%) sendo que é a variável de maior relevância quando se pesquisa níveis de sombreamento para estabelecer patamares de qualidade de muda.

Figura 9 - Massa seca total (MST) de plantas de açazeiro touceira, sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.



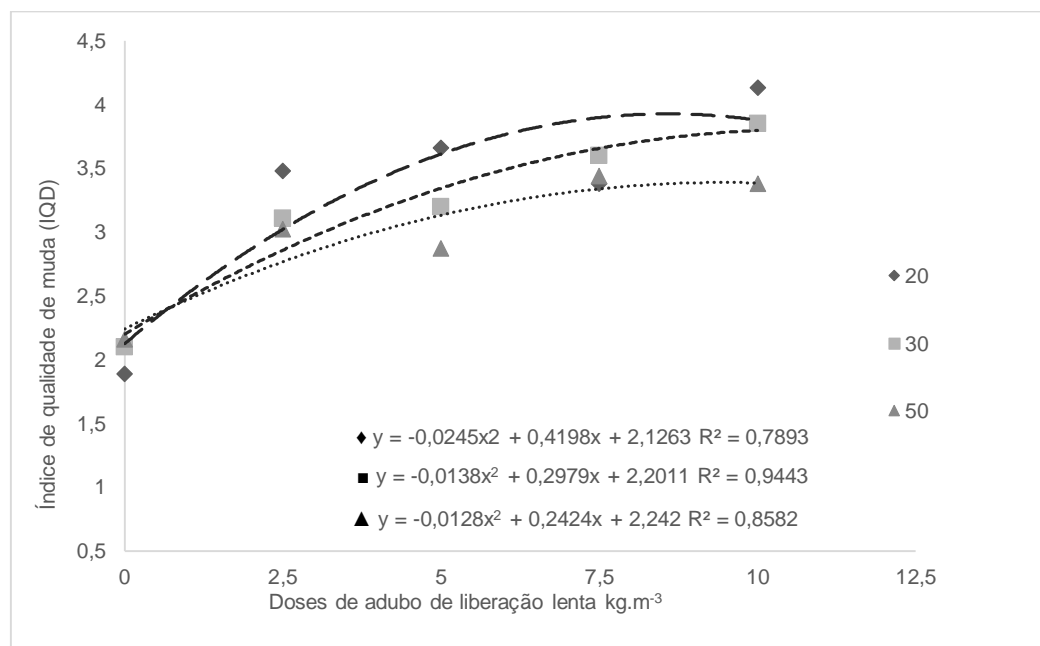
Engel (1989) percebeu que plantas submetidas a níveis medianas de sombreamento (20% a 50%) apresentam maior acúmulo de massa seca total, devido a maior eficiência na produção e alocação de energia, sendo esta umas das principais ferramentas aferir o crescimento de uma planta. Da mesma forma Conforto e Contin (2009) observaram maior acúmulo de massa seca em mudas de açazeiro em

ambientes de cultivo de 30% a 50% de sombra. Como também verificado em plantas de *Euterpe edulis* quando submetidas a ambientes de 70% a 96% de luminosidade que resultaram em maior incremento de massa seca nas mudas (NAKAZOMO, 2001).

No índice de qualidade de Dickson observa-se ajuste ao modelo quadrático na regressão (Figura 10). Ao desdobrar as doses em cada ambiente, verificou-se que o ambiente relacionado a 75% de sombra não apresentou significância (Apêndice AF). O ambiente de 20% sombra apresentou maior valor IQD 3,92 na dose de 8,56 kg.m⁻³ de substrato.

No índice de qualidade de mudas é uma ferramenta que permitir agregar características de rusticidade, equilíbrio e distribuição da biomassa, para qualificar potencial de uma planta (FONSECA, 2000).

Figura 10 - Índice de qualidade de mudas (IQD) de açazeiro de touceira, sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.



Welter et al. (2014) registram resultados semelhantes ao deste trabalho para IQD de mudas de açazeiro 6,1 adubadas com pó de basalto na dose 4,5 g/kg. Silva et al. (2015) observaram resultados inferiores aos encontrados neste trabalho para o índice de qualidade de mudas (IQD 0,5) de açazeiro (*Euterpe edulis*) com dose 4 kg.m⁻³.

Para a produção de mudas de açazeiro ainda não existe um valor recomendado para o índice de Dickson. Marana et al. (2008) estabeleceu os melhores

resultados para índice de qualidade de mudas de cafeeiro com doses de 10 kg de adubo de liberação lenta por m³ de substrato.

Em ambiente de cultivo de 20% de sombra, Maranhão e Paiva (2012) observaram resultados semelhantes para o IQD de mudas de pau-de-rosas (*Physocalymma scaberrimum*). Da mesma forma, Aguiar et al. (2011) obtiveram melhores resultados para índice de qualidade de mudas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) em ambientes de 20% de sombra. Já para Reis et al. (2016) os melhores índices para mudas de copaíba (*Copaifera langsdorffii*) foram registrados no ambiente de 50% de sombra.

4.3 TEORES FOLIARES DE MACRO E MICRONUTRIENTES

Os teores foliares de nutrientes foram significativamente influenciados pelas doses de adubo de liberação lenta e ambientes de cultivo (Tabela 9). Na interação entre as duas fontes de variação, houve significância apenas para o magnésio e nitrogênio.

Tabela 9 - Resumo da análise de variância para os teores foliares de nitrogênio(N), fosforo (P), potássio (K), enxofre (S), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe), cobre (Cu) em plantas de açazeiro de touceira, sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

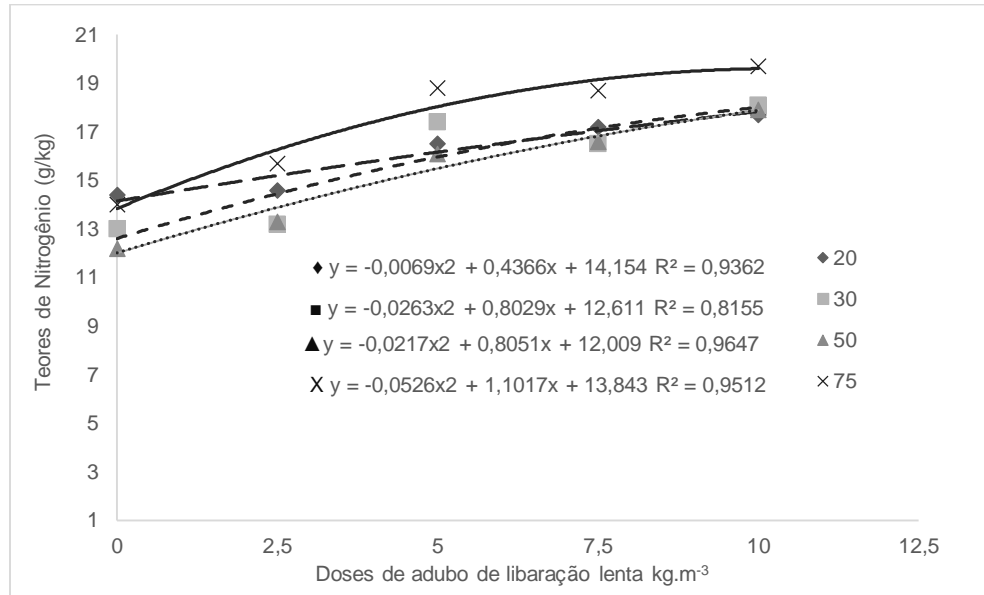
Fontes de variação	Quadrado Médio								
	GL	N	P	K	S	Ca	Mg	Zn	Cu
Doses (D)	4	0,54*	0,21*	7,01*	4,83*	21,87*	3,00*	93,12*	21,36*
Ambientes (A)	3	0,42*	0,02 ^{ns}	4,37*	29,65*	11,04*	0,71*	19,36*	1,91 ^{ns}
D x A	12	0,01*	0,03 ^{ns}	1,64 ^{ns}	1,46 ^{ns}	3,89 ^{ns}	0,34*	7,65 ^{ns}	1,09 ^{ns}
Bloco	2	0,01	0,02	0,74	0,89	1,84	0,07	3,94	0,47
Resíduo	38	0,03	0,02	1,44	1,05	2,27	0,07	5,34	0,70
Média	-	1,61	1,84	15,22	8,94	11,64	2,60	19,13	2,70
CV (%)	-	3,60	7,74	7,88	11,44	12,96	10,43	12,08	31,13

*significância a 5% e (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

Os teores foliares de nitrogênio se ajustaram ao modelo quadrático de regressão em todos os ambientes de cultivo (Figura 11). O ambiente relacionado a 75% de sombra apresentou maior acúmulo do nutriente nas folhas (19,5 g/kg) com a dose de 10 kg.m⁻³ de substrato. Fernandes et al. (2013) observaram teores de

nitrogênio (39,9 g/kg) superiores aos encontrados neste trabalho, quando trabalhando com mudas de pupunheira.

Figura 11 - Teores de nitrogênio nas folhas em plantas de açazeiro, sob doses e adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.



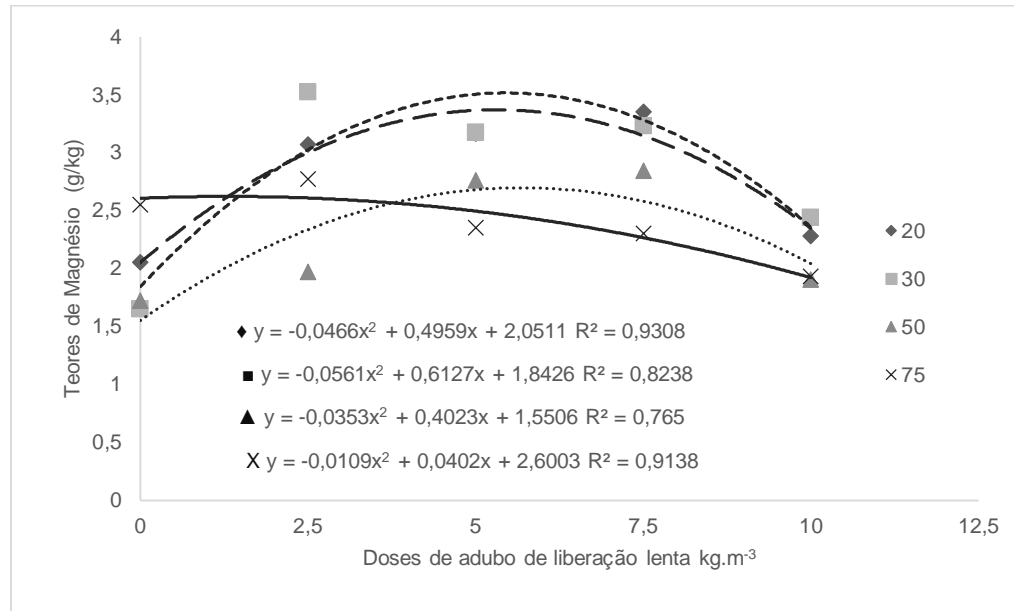
Segundo Moraes Neto et al. (2003) o maior teor de nitrogênio nas folhas de cinco espécies arbóreas foi observado quando se utilizou adubo de liberação lenta na dose de 4,8 kg.m⁻³ de substratos. Da mesma forma Serrano et al. (2004) verificaram maior acumulo de N (25,5 g/kg) em folhas de porta enxerto de limoeiro cravo (*Citrus limonia*) com dose de 25 g de adubo de liberação lenta por planta. Já para Scivittaro et al. (2004) os maiores teores de nitrogênio em mudas de “Trifoliata” (*Poncirus trifoliata* L.) foram registrados na dose de 12,09 kg de fertilizante de liberação gradual por m³ de substrato.

Resultados semelhantes foram observados por Viégas et al. (2009) para teor de nitrogênio (19 g/kg) nas folhas de açazeiro em ambiente relacionado a 50% de sombra. Nesse sentido, o maior acumulo de nitrogênio nas folhas foi registrado em maiores níveis de luminosidade que pode ser explicado devido á cerca de 2% do nitrogênio fixado pela planta é devido a reações fotoquímicas entre oxido nítrico gasoso (NO) e o ozônio (O₃) que gera o ácido nítrico (HNO₃) (SCHLESINGER, 1997).

O teor de magnésio nas folhas se ajustou-se ao modelo quadrático de regressão (Figura 12). Os ambientes de 20% e 30% sombra apresentaram maior

acumulo de Mg (3,37 e 4,88 g/kg) nas doses de 5,32 e 5,46 kg.m⁻³ de substrato, respectivamente.

Figura 12 - Teores de magnésio nas folhas em plantas de açazeiro, sob doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.



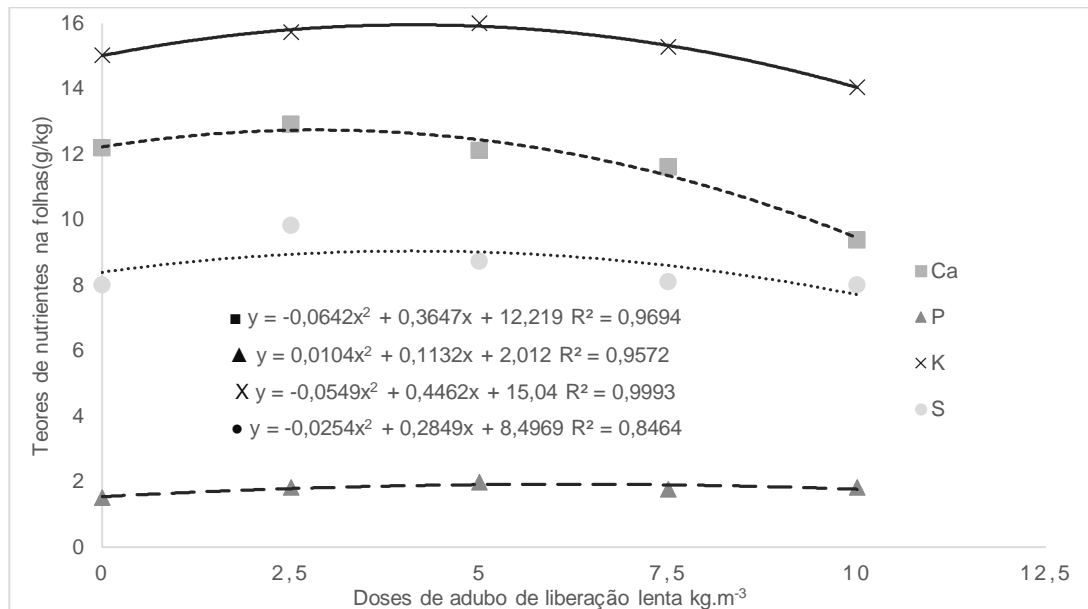
Viegas et al. (2009) registraram teor foliar de Mg de 2,2 g/kg em mudas de açazeiro de touceira com adubo convencional. Já Fernandes et al. (2013) encontraram teor foliar de Mg de 3,6 g/kg em mudas de pupunheira com adubo solúvel. Yamanishi et al. (2004), realizando estudos com fertilizante de liberação lenta verificaram aumento significativo nos teores foliares de nitrogênio, potássio e magnésio, e ocasionando a redução de alguns micronutrientes. Zamunér Filho (2009) que doses de fertilizante de liberação lenta, a partir de 3 kg.m⁻³ aumentam os teores de N, P, K, Mg, S, Zn, Mn e Fe em folhas de seringueira.

Resultados semelhantes foram reportados por Fernandes et al. (2013) registrando teor de magnésio de 3,26 g/kg em plantas de pupunheira. Da mesma forma Sousa e Jardim et al. (2007) observaram resultados inferiores ao deste trabalho para teor foliar de Mg (1,6 g/kg) em mudas de açazeiro de touceira, com ambiente de cultivo 50% de sombra.

Os teores de cálcio, fósforo, potássio e enxofre se ajustaram ao modelo quadrático de regressão polinomial (Figura13), sendo observados teores foliares de 12,74 g/kg para Ca, 2,32 g/kg para P₂O₅, 15,94 g/kg para K₂O e 9,29 g/kg para o S,

nas doses de 2,84 kg.m⁻³, 5,44 kg.m⁻³, 4,06 kg.m⁻³, e 5,6 kg.m⁻³ de substrato, respectivamente.

Figura 13 - Teor de cálcio (Ca), fósforo (P), potássio(K) e enxofre (S) em plantas de açazeiro sob doses e adubo de lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

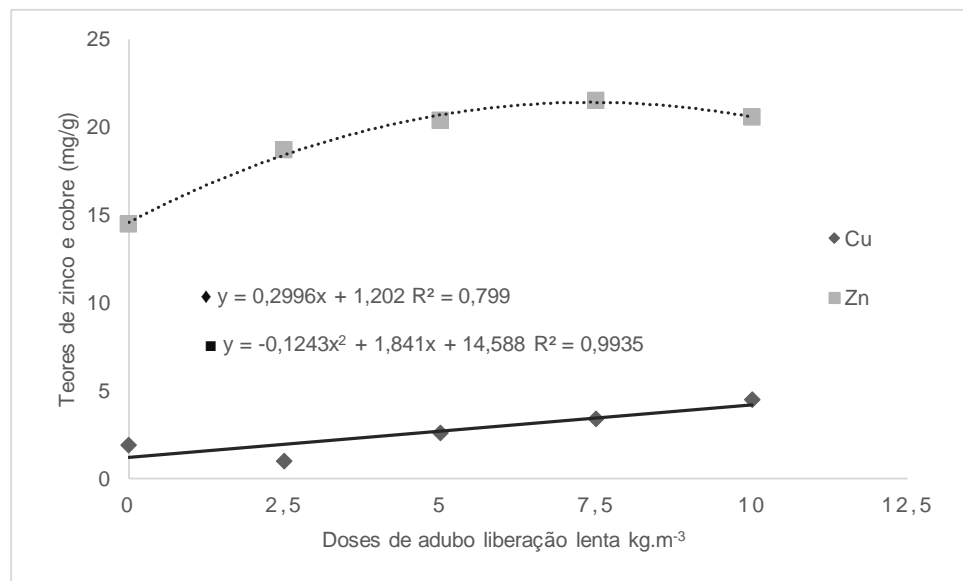


Resultados encontrados por Moraes Neto et al. (2003) apontam a eficiência do adubo de liberação gradual no teores de cálcio, fósforo, potássio e enxofre de cinco espécies arbóreas com doses 4,8 kg.m⁻³ de substrato. Fernandes et al. (2013) observaram teores foliares de cálcio de 9,35 g/kg, fósforo de 3,55 g/kg, potássio de 11 g/kg e enxofre de 2,03 g/kg em mudas de pupunheira adubadas com solução nutritiva. Estudos realizados por Viégas et al. (2008) apresentaram teores de cálcio 13 g/kg, fósforo 0,70 g/kg, potássio 3,52 g/kg e enxofre 1,35 g/kg em plantas de açazeiro *Euterpe oleracea* adubadas em solução nutritiva.

Foi observado ajuste ao modelo linear de regressão para teor de cobre com 4,2 mg/kg e quadrática para acúmulo zinco com 21,4 mg/kg nas folhas de açazeiro na dose estimada de 7,3 kg.m⁻³ substrato (Figura 14).

Scivittaro et al. (2004) observaram os melhores resultados nos teores de cobre e zinco com dose de 6 kg de adubo de liberação lenta por m³ de substrato em mudas de citrus trifoliata. Serrano et al. (2004) constataram efeito linear para os teores zinco em mudas de limão cravo adubadas com fertilizante de liberação gradual.

Figura 14 - Teores foliares de cobre (Cu) e zinco (Zn)s em plantas de açazeiro, sob diferentes condições de ambiente e doses e adubo de lenta. Rio Branco-AC, 2017.



Na tabela 10, pode-se observar que o ambiente com 20% de sombra proporcionou os maiores teores de Ca, S e Zn, mas sem diferir para os ambientes de 30% e 50%. Já para o Fe, o maior teor foi observado nas folhas de açazeiro cujo nível de sombreamento foi de 75%.

Tabela 10 - Médias dos teores de macro Cálcio (Ca), Enxofre(S) Ferro (Fe) e Zinco (Zn), nas folhas em plantas de açazeiro, sob diferentes condições de ambiente e doses e adubo de lenta. Rio Branco-AC, 2017.

Sombra	Ca (g/kg ⁻¹)	S (g/kg ⁻¹)	Fe (mg/kg ⁻¹)	Zn (mg.kg ⁻¹)
20	12,60 a	10,03 a	398 b	20,43 a
30	11,93 ab	9,72 a	357 c	18,49 ab
50	11,45 ab	9,11 a	376 bc	19,68 ab
75	10,56 b	6,91 b	495 a	17,92 b
Média	11,63	8,94	406,5	19,13
CV (%)	13,60	11,44	10,05	12,45

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ($p > 0,05$).

Resultados observados por Viégas et al. (2008) em ambiente de 50% de sombra mostraram os teores de cálcio de 13 kg.m⁻³ e enxofre de 20 g/kg. Serrano et al. (2004) encontraram resultados superiores ao deste trabalho em ambiente de 50% de sombra em mudas de limão cravo para os teores de cálcio, enxofre, ferro e zinco.

5 CONCLUSÕES

O crescimento de mudas açazeiro é influenciado pelas condições de ambiente e doses de adubo de liberação lenta.

Para produção de mudas de açazeiro é recomendado ambiente de 30% a 50% sombra com dose de 8 kg de adubo de liberação gradual por m³ de substrato.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, F. F. A.; KANASHIRO, S.; TAVARES, A. R.; NASCIMENTO, T. D. R. do; ROCCO, F. M. Crescimento de mudas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), submetidas a cinco níveis de sombreamento. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 58, n. 6, p. 729-734, nov./dez. 2011.

AMO, S. R. Alguns aspectos de la influência de la luz sobre el crecimiento de estados juveniles de espécies primarias. In: GOMEZ-POMPA, A. L.; AMO, S.R. (Eds.) **Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas em Veracruz-Mexico**. Mexico: Ed. Alhambra Mexicana, 1985. p. 79-92.

BARBIZAN, E. L.; LANA, R. M. Q.; MENDONÇA, F. C.; MELO, B. de; SANTOS, C. M. dos; MENDES A. F. Produção de mudas de cafeeiro em tubetes e diferentes formas de aplicação de fertilizantes. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 6 p. 147-1480, dez. 2002.

BENNETT, E. Slow-release fertilizers. **Virginia Gardener Newsletter**, Blackburg, v. 11, n. 4, 1996. Disponível em: www.ext.vt.edu/departments/envirohort/articlesmisc/slowsers.html. Acesso em 12-08-2017.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 1988. 42p.

BRACHTVOGEL, E. L.; FREIBERGER, M. B.; MALAVASI, M. M.; MALAVASI, U. C. Efeito do Uso de um fertilizante de lenta disponibilidade e do volume do recipiente na formação de mudas de *Peltophorum dubium*. **Revista Scientia Agraria Paranaensis**, Cascavel, v. 5, n. 1, p. 67-71, jan./dez. 2006.

BOVI, M. L. A.; GODOY, J. G.; SPIERING, S. H. Respostas de crescimento da pupunheira à adubação NPK **Scientia Agricola**, Piracicaba -SP, v. 59, n. 1, p.161-166, jan./mar. 2002.

COCHRAN, W. G. Distribution of the largest of a set of estimated variances as a fraction of their total. **Annals of Human Genetics**, Londres, v. 11, n. 1, p. 47-52, Jan. 1941.

CONFORTO, E. C.; CONTIN, D. R. Desenvolvimento do açazeiro de terra firme, cultivar Pará, sob atenuação da radiação solar em fase de viveiro. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n.4, p. 979-983, abr. 2009.

CONAB. **Conjuntura mensal**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_02_01_08_11_54_conjunturaacaijaneiro2011..pdf>. Acesso em: 20 out. 2016.

DANIEL, O.; VITORINO, A. C. T.; ALOVISI, A. A.; MAZZOCHIN, L.; TOJURA, A. M.; PINHEIRO, E. R.; SOUZA, E. F. Aplicação de fósforo em mudas de *Acacia magnum* Willd. **Revista Árvore**, MG, Viçosa, v. 21, n. 2, p. 163-168, 1997.

DAPONT, E. C, SILVA, J. B. da; ALVES, C. Z. Initial development of açai plants under shade gradation. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 38, n. 2, p. 1-9, mar./abr. 2016.

DAPONT, E. C. **Aceleração da germinação e sombreamento na formação de mudas de açai**. Rio Branco, 2012. 73f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Programa de Pós-graduação em Agronomia. Universidade Federal do Acre, 2012.

DICKSON, A. Quality appraisal of white spruce and White pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, v. 36, p.10-13, 1960.

ELI, E. E.; CARON, B. B.; MONTEIRO, G. C.; PAVAN, M. A.; PEDRASSANI, M.; CANTARELLI, E. B.; ELOY, E. Osmocote no desenvolvimento e comportamento fisiológico de mudas de pitangueira. **Comunicata Scientiae**, v. 4, n. 4, p. 377-384, out, 2012.

ENGEL, V. L. **Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de essências nativas, concentração de clorofila nas folhas e aspectos de anatomia**. 1989. 202p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Piracicaba, 1989.

FARIAS NETO, J. T.; RESENDE, M. D. V de; OLIVEIRA, M. do S. P. de. Seleção simultânea em progênies de açazeiro irrigado para produção e peso do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 532-539, jun. 2011.

FERNANDES, A. R.; MATOS, G. S. B. de; CARVALHO, J. G. de. Deficiências nutricionais de macronutrientes e sódio em mudas de pupunheira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 4, p. 1178-1189, dez, 2013.

FERNANDEZ, J. R. C. **Efeito de substratos, recipientes e adubação na formação de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes)**. 2002. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Cuiabá, 2002.

FONSECA, E. P. **Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume., *Cedrela fissilis* Veli. E *Aspidosperma polyneuron* Müll Arg. produzidas sob diferentes períodos de sombreamento**. 2000. 113 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.

FRANCO, C. F.; PRADO, R. M. Nutrição de micronutrientes em mudas de goiabeira em resposta ao uso de soluções nutritivas. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 3, p. 403-408, 2008.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M.; SCOLFORO, J. R. S. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de 63 várzea alta no município de Afuá, Estado do Pará. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 13, n. 2, p. 71-82, dez. 2003.

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

HOMMA, A. K. O.; NOGUEIRA O. L.; MENEZES, A. J. E. A.; CARVALHO, J. E.; U.; NICOLI, C. M. L.; MATOS, G. B. **Açaí: novos desafios e tendências**. Amazônia: Ciência & Desenvolvimento. Belém, v.1, n.2, jan./jun. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2015. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

KOZLOWSKI, T. T.; KRAMER, P. J.; PALLARDY, S. G. **The physiological ecology of woody plants**. San Diego: Academic Press, 1991. 657 p.

KRAMER, P. J.; KOSLOWSKI, J. Fisiologia das arvores. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 745 p. 1972.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**, São Carlos: Rima, 2000. 531p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

MARTINS FILHO, S.; FERREIRA, A.; ANDRADE, B. S. de; RANGEL, R. M.; SILVA, M. F. de. Diferentes substratos afetando o desenvolvimento de palmeiras. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 54, n. 311, p. 80-86, jan./fev. 2007.

MARANHO, Á. S.; PAIVA, A. V. de. Produção de mudas de *physocalymma scaberrimum* em substratos compostos por diferentes porcentagens de resíduo orgânico de açaí. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 42, n. 2, p. 399-408, abr./jun. 2012.

MAPA-SDA. **Portaria MAPA/SDA nº 37, de 14 de fevereiro de 2011**. ANEXO VII: Normas e padrões específicos para produção, comercialização e utilização de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart. e *Euterpe precatoria* Mart.). Brasília, DF, 2011.

MARANA, J. P.; MIGLIORANZA, É.; FONCECA, E. de P.; KAINUMA, R. H. Índices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 38, n. 1, p. 39-45, jan./fev. 2008.

MENDONÇA, V.; ABREU, N. A. A. de; SOUZA, H. A. de; TEIXEIRA, G.; A.; HAFLE, O. M.; RAMOS, J. D. Diferentes ambientes e osmocote® na produção de mudas de tamarindeiro (*Tamarindus indica*). **Ciência agrotecnológica**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 391-397, mar./abr. 2008.

MENDONÇA, V.; TOSTA, M. da S.; MACHADO, J. R.; GOULART JÚNIOR, S. A. R.; TOSTA, J. da S.; BISCARO, G. A. Fertilizante de liberação lenta na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 344-348, mar./abr. 2007.

MENDONÇA, V.; CORREA, F. L. O.; CARVALHO, J. G.; RAMOS, J. D.; GONTIJO, T. C. A.; 76 CARRIJO, E. P. Substratos e doses de fertilizantes de liberação controlada na produção de mudas de açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.). **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 46, p. 275-285, dez. 2006.

MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; DANTAS, D. J.; MARTINS, P. C. C.; GONTIJO, T. C. A.; PIO, R. Efeito de doses de Osmocote e dois tipos de substratos no crescimento de mudas de mamoeiro 'formosa'. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 51, n. 296, p. 467-476 abr. 2004a.

MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; DANTAS, D. J.; MARTINS, P. C. C. Formação de mudas de maracujazeiro-doce com uso de fertilizante Osmocote e misturas alternativas de substratos. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 51, n. 295, p. 383-390, abr. 2004b.

MORAES NETO, S. F.; GONÇALVES, J. L. M.; RODRIGUES, C. J.; GERES, W. L. A.; DUCATTI, F.; AGUIRRE JUNIOR, J. H. Produção de mudas de espécies arbóreas nativas com combinações de adubos de liberação controlada e prontamente solúveis. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 6, p. 779-789, abr. 2003.

NASCIMENTO, W. M. O. do; CICERO, S. M.; NOVENBRE, A. D. da L. C. Conservação de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* mart.). **Revista Brasileira de Sementes**, Piracicaba, v. 32, n. 1, p. 24-33, dez. 2010.

NAKAZONO, E. M.; COSTA, M. C.; FUTATSUG, K.; PAULILO, M. T. S. Crescimento inicial de *Euterpe edulis* Mart. em diferentes regimes de luz. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 173-179, jun. 2001.

NOGUEIRA, A. K. M.; SANTANA, A. C. de; GARCIA, W. S. A dinâmica do mercado de açaí fruto no Estado do Pará: de 1994 a 2009. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 60, n. 3, p. 324-331, maio/jun. 2013.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do; MÜLLER, C. H. **Cultivo do Açaizeiro para Produção de Frutos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 18 p. (Circular técnica, 26).

OLIVEIRA, M. do S. P. de; FARIAS NETO, J. T. de. **Cultivar BRS-Pará: Açaizeiro para Produção de Frutos em Terra Firme**¹. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 3 p. (Comunicado Técnico, 114).

PAGLIARINI, M. K. **Germinação de sementes, adubação e níveis de sombreamento no desenvolvimento de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *Stilbocarpa*)**. 2012. 96 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção, 2012.

PEDROSO, S. G.; VARELA, V. P. Efeito do sombreamento no crescimento de mudas de Sumaúma (*Ceiba pentandra*(L.) Gaertn). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 47-51, out. 1995.

PEREIRA, L. B. **Produção e qualidade de mudas de guanandi: germinação e efeito de diferentes substratos e fertilizantes**. 2007. 46 f. Trabalho de Conclusão (Graduando em Agronomia) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2007.

POGGIANI, F.; BRUNI, S.; BARBOSA, E. S. Q. Efeito do sombreamento sobre o crescimento das mudas de três espécies florestais. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 564-569, 1992.

QUEIROZ, J. A. L. de; MOCHIUTTI, S. **Plantios de açaizeiro**, Macapá: Embrapa Amazônia Oriental, 2001b. 8 p. (Comunicado Técnico, 55).

QUEIROZ, J. A. L. de; MOCHIUTTI, S.; BIANCHETTI, A, **Produção de mudas de açaí em viveiros na floresta**, Macapá: Embrapa Amazônia Oriental, 2001a. 6 p. (Comunicado Técnico, 56).

QUEIROZ, J. A. L. de; MELÉM JUNIOR, N. J. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 460-462, ago. 2001.

REIS, S. M.; MARIMON JÚNIOR, B. H.; MORANDI, P. S.; SANTOS, C. O.; OLIVEIRA, B. de; MARIMON, B. S. Desenvolvimento inicial e qualidade de mudas de *copaifera langsdorffii* desf. sob diferentes níveis de sombreamento. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 26, n. 1, p. 11-20, jan./mar. 2016.

REIS, G. G. Crescimento e ponto de compensação lumínico em mudas de espécie florestais nativas submetidas a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 18, n. 2, p. 103-111, 1991.

SAMPAIO, L. S. **Radiação e crescimento de plantas jovens de açaizeiro em sistemas agroflorestais**. 2003. 59 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

SANTANA, M. de F. S. de; LIMA, A. K. V. O. de; MOURÃO, M. Avaliação prospectiva do açaí: análise através dos pedidos de patentes e referências bibliográficas. **Revista Geintec**, São Cristóvão, v. 4, n. 1, p. 437-452, jul. 2014.

SANTOS, G. M. dos; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M. de; COSTA, J. M. C. da; SILVA, B. M. S.; MÔRO, F. V.; SADER, R.; KOBORI, N. N. Influência da posição e da profundidade de repicagem na emergência de plântulas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 187-190, abr. 2007.

SCHLESINGER, W. H. (1997) Biogeochemistry: An Analysis of Global Change, 2nd ed. Academic Press, San Diego, CA.

SCIVITTARO, W. B.; OLIVEIRA, R. P. de; RADMANN, E. B. Doses de fertilizante de liberação lenta na formação do porta enxerto 'trifoliata'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 520-523, dez. 2004.

SERRANO, L. A. L.; MARINHO, C. S.; CARVALHO, A. J. C. de; MONRERAT, P. H. Efeito de sistemas de produção e doses de adubo de liberação lenta no estado nutricional de porta-enxerto cítrico, **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 524-528, dez. 2004.

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

SILVA, S. O. da. **Influência da adubação e sombreamento na emergência de plântulas e desenvolvimento de mudas de *eucalyptus robusta* Smith**. 2017. 59 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2017.

SILVA, I F. A. de M.; SOUZA, I. V. de; ZANON, J. A.; NUNES, G. M.; SILVA, R. B. da; FERRARI, S. Produção de mudas de juçara com resíduos agroindustriais e lodo de esgoto compostados. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 9, n. 2, p. 109-121, jun. 2015.

SOUZA, A. das G. C. de; SILVA, S. E. L. da; SOUZA, M. G. de. **Produção de mudas frutíferas**, Manaus: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 6 p. (Circulado Técnico, 15).

SOUSA, L. A. S. de; JARDIM, M. A. G. Produção Foliar de Mudas de Açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em Área de Vegetação Secundária no Nordeste Paraense. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 225-227, jul. 2007.

SOUSA, H. U. de; RAMOS, J. D.; CARVALHO, J. G. de; FERREIRA, E. A. Nutrição de mudas de açaizeiro sob relações cálcio, potássio e sódio em solução nutritiva. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 1, p. 56-62, jan./fev. 2004.

TINOCO, A.C. **Açaí amazônico: novas perspectivas de negócio**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 1 CD-ROM. Trabalho apresentado no Workshop Regional do Açaizeiro: pesquisa, produção e comercialização, Belém, PA, 2005.

TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **Biometrics**, Arlington - TX-USA, v.5, n.2, p. 99-114, jun. 1949.

VARELA, V. P.; SANTOS, J. Influência do sombreamento na produção de mudas de angelim pedra (*dinizia excelsa ducke*), **Acta Amazônica**, Manaus, vol. 22, n. 3, p. 407-411, 1992.

VIEGAS, I. de J. M.; MEIRELES, R. de O.; FRAZÃO, D. A. C.; CONCEIÇÃO, H. E. O. da. Avaliação da fertilidade de Latossolo amarelo de textura média para o cultivo de açaizeiro no estado Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 10, n. 52, p. 23-36, jun./dez. 2009.

VIEGAS, I. de J. M.; MEIRELLES, R. de O.; FRAZÃO, D. A. C.; CONCEIÇÃO, H. E. O. da. Efeito das omissões de macronutrientes e boro na sintomatologia e crescimento em plantas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 10, n. 50, p. 129-141, jul./dez. 2008.

WALTERS, M. B.; KRUGER, E. L.; REICH, P. B. Growth, biomass distribution and co₂ exchange of northern hardwood seedlings in high and low light: relationships with successional status and shade tolerance. **Oecologia**, Berlin, v. 94, p. 7-16, Octu. 1993.

WELTER, M. K.; CHAGAS, E. E.; MELO, V. F.; CHAVES, D. B. Initial Growth of açai seedlings in function on basalt powder doses. **International Journal of Agriculture Innovations and Research**, v. 3, n. 1, p. 18-23, 2014.

WENDLING, I.; FERRARI M. P.; GROSSI, F. **Curso intensivo de viveiros e produção de mudas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. P. 48 (Documento, 79). Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 3 p. (Comunicado Técnico, 114).

WHATLEY, J. M.; WHATLEY, F. R. **A luz e a vida das plantas**. São Paulo: EPU: EDUSP, 1982. 101 p.

YAMANISHI, O. K.; FAGUNDES, G. R.; MACHADO FILHO, J. A.; VALONE, G. de V. Efeito de diferentes substratos e duas formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro, **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 276-279, ago. 2004.

ZACCHEO, P. V. C.; AGUIAR, R. S. de; STENZEL, N. M. C.; NEVES, C. S. V. J. Tamanho de recipientes e tempo de formação de mudas no desenvolvimento e produção de maracujazeiro amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 603-607, jun. 2013.

ZAMUNÉR FILHO, A. N. **Doses de adubo de liberação lenta na produção de porta-enxertos de seringueira**, 2009. 45 f. Dissertação (Mestrado Ciências Florestais)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Tabela resumo da altura da planta de açaizeiro avaliados aos 60 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	197,76	49,44	6,65*
Ambiente (A)	3	1173,32	391	52,59*
D x A	12	209,91	17,49	2,35*
Bloco	2	17,75	8,87	-
Erro	572	4261,43	7,43	-
Total	594	5860,179	-	-
CV. (%)		18,57		
Média geral		14,69		

*significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE B – Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente de altura da planta de açaizeiro avaliados aos 60 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	28,96	7,24	0,97 ^{ns}
Doses x ambiente 30%	4	123,21	30,80	4,14*
Doses x ambiente 50%	4	55,36	13,84	1,86 ^{ns}
Doses x ambiente 75%	4	200,14	50,03	6,78*
Erro	573	4261,43	7,43	-

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE C – Tabela resumo do número de folhas de açaizeiro avaliados aos 60 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	3,51	0,87	9,37*
Ambiente (A)	3	2,55	0,85	9,09*
D x A	12	3,90	0,33	3,47*
Bloco	2	0,41	0,21	2,19
Erro	573	53,67	0,09	
Total	594	64,04	-	-
CV. (%)		27,26		
Média geral		1,12		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE D – Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente no número de folhas de plantas de açaizeiro avaliados aos 60 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	2,50	0,63	6,68*
Doses x ambiente 30%	4	1,83	0,46	4,87*
Doses x ambiente 50%	4	3,04	0,76	8,12*
Doses x ambiente 75%	4	0,03	0,01	0,11 ^{ns}
Erro	573	53,66	0,09	

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE E - Tabela resumo do diâmetro do colete de açazeiro avaliados aos 60 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	40,90	10,23	30,67*
Ambiente (A)	3	23,34	7,78	23,34*
D x A	12	7,73	0,64	1,93*
Bloco	2	0,04	0,02	0,06
Erro	573	191,02	0,33	-
Total	594	263,05	-	-
CV. (%)		12,21		
Média geral		4,73		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE F -Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do diâmetro do colete de açazeiro avaliados aos 60 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	17,12	4,28	12,85*
Doses x ambiente 30%	4	10,58	2,64	7,94*
Doses x ambiente 50%	4	12,00	3,00	9,00*
Doses x ambiente 75%	4	8,91	2,23	6,69*
Erro	573	191,02	191,03	-

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE G - Tabela resumo altura de planta de açaizeiro avaliados aos 120 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	450,65	112,66	16,28*
Ambiente (A)	3	1420,49	473,49	68,42*
D x A	12	113,20	9,43	1,36 ^{ns}
Bloco	2	32,22	16,12	2,33
Erro	573	3591,78	6,92	-
Total	594	5969,36	-	-
CV. (%)		15,48		
Média geral		16,99		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE H - Tabela resumo número de folhas de açaizeiro avaliados aos 120 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	33,10	8,27	58,64*
Ambiente (A)	3	38,55	12,85	91,06*
D x A	12	10,59	0,88	6,26*
Bloco	2	0,22	0,11	0,78
Erro	573	80,58	0,14	-
Total	594	163,06	-	-
CV. (%)		14,48		
Média geral		2,59		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE I - Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente número de folhas de açazeiro avaliados aos 120 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	19,06	4,76	33,76*
Doses x ambiente 30%	4	8,94	2,23	15,84*
Doses x ambiente 50%	4	12,73	3,18	22,54*
Doses x ambiente 75%	4	2,97	0,74	5,26*
Erro	573	80,58	0,14	-

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE J - Tabela resumo do diâmetro do coleto de açazeiro avaliados aos 120 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	233,06	58,26	42,83*
Ambiente (A)	3	161,38	53,79	39,54*
D x A	12	67,31	5,61	4,12*
Bloco	2	4,65	2,37	1,71*
Erro	573	776,73	1,36	-
Total	594	1243,14		-
CV. (%)			15,40	
Média geral			7,57	

*significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE K - Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do diâmetro do coleto de açazeiro avaliados aos 120 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	87,41	21,85	16,07*
Doses x ambiente 30%	4	39,24	9,81	7,21*
Doses x ambiente 50%	4	141,26	35,32	25,96*
Doses x ambiente 75%	4	32,45	8,11	5,94*
Erro	573	776,73	1,36	-

*significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE L - Tabela resumo da altura de plantas de açazeiro avaliados aos 180 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	6792,27	1698,07	71,94*
Ambiente (A)	3	3376,78	1125,59	47,69*
D x A	12	609,32	50,78	2,15*
Bloco	2	154,51	77,26	3,27
Erro	568	13406,59	23,60	-
Total	589	24339,48		
CV. (%)		17,45		
Média geral		27,84		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE M - Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente da altura de plantas de açazeiro avaliados aos 180 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	1548,76	387,19	16,40*
Doses x ambiente 30%	4	1410,79	352,69	14,93*
Doses x ambiente 50%	4	2583,18	645,79	27,36*
Doses x ambiente 75%	4	1858,85	464,71	19,69*
Erro	568	13406,59	23,60	-

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE N – Tabela resumo do número de folhas de açazeiro avaliados aos 180 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	48,00	12,00	35,72*
Ambiente (A)	3	59,26	19,75	58,80*
D x A	12	13,41	1,18	3,33*
Bloco	2	2,04	1,02	3,04
Erro	568	190,80	0,33	-
Total	589			
CV. (%)		13,40		
Média geral		4,33		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE O - Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do número de folhas de açazeiro avaliados aos 180 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	20,89	5,22	15,55*
Doses x ambiente 30%	4	11,73	2,93	8,73*
Doses x ambiente 50%	4	20,44	5,11	15,21*
Doses x ambiente 75%	4	8,34	2,08	6,21*
Erro	568	190,80	0,34	-

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE P - Tabela resumo do diâmetro do coleto de plantas de açazeiro avaliados aos 180 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	1076,27	269,07	82,65*
Ambiente (A)	3	364,90	121,63	37,36*
D x A	12	193,50	16,12	4,95*
Bloco	2	0,02	0,01	0,03
Erro	568	1849,02	3,25	-
Total	589	3483,71		
CV. (%)			16,11	
Média geral			11,20	

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE Q -Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do diâmetro do coleto de plantas de açaizeiro avaliados aos 180 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	455,26	113,82	34,96*
Doses x ambiente 30%	4	238,58	59,64	18,32*
Doses x ambiente 50%	4	388,89	97,22	29,87*
Doses x ambiente 75%	4	187,04	46,76	14,36
Erro	568	1849,02	3,25	-

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE R - Tabela resumo da altura de plantas de açaizeiro avaliados aos 240 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	12780,21	3195,05	69,90*
Ambiente (A)	3	6450,37	2150,12	47,04*
D x A	12	2517,98	209,83	4,59*
Bloco	2	166,87	83,43	1,83
Erro	566	25872,26	45,71	-
Total	587	47787,68	-	-
CV. (%)		18,65		
Média geral		36,26		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE S - Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente da altura de plantas de açazeiro avaliados aos 240 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	3029,87	757,46	16,57*
Doses x ambiente 30%	4	2650,48	662,62	14,49*
Doses x ambiente 50%	4	6060,50	1515,12	33,15*
Doses x ambiente 75%	4	3557,34	889,33	19,46
Erro	566	25872,26	45,71	-

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE T - Tabela resumo do número de folhas de açazeiro avaliados aos 240 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	12,58	3,15	1,04*
Ambiente (A)	3	32,95	10,98	3,64*
D x A	12	62,68	5,22	1,79 ^{NS}
Bloco	2	4,30	2,15	0,71
Erro	566	1710,14	3,02	-
Total	587	1822,67	-	-
CV. (%)		35,10		
Média geral		4,95		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE U - Tabela resumo do diâmetro do coleto de plantas de açazeiro avaliados aos 240 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	1870,26	467,56	64,11*
Ambiente (A)	3	560,42	186,81	25,61*
D x A	12	263,80	21,98	3,01*
Bloco	2	19,85	9,92	1,36
Erro	566	4128,07	7,29	-
Total	587	6842,39	-	-
CV. (%)		16,21		
Média geral		16,66		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE V - Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do diâmetro do coleto de plantas de açazeiro avaliados aos 240 dias após a repicagem, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	725,68	181,42	24,87*
Doses x ambiente 30%	4	510,54	127,64	17,50*
Doses x ambiente 50%	4	710,86	177,71	24,37*
Doses x ambiente 75%	4	186,98	46,74	6,41
Erro	566	4128,07	7,29	-

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE W - Tabela resumo da massa seca das folhas de plantas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	1219,74	304,93	139,56*
Ambiente (A)	3	132,72	44,23	24,25*
D x A	12	127,70	10,64	4,87*
Bloco	2	6,80	3,39	1,56
Erro	567	1238,87	2,18	-
Total	588	2725,82	-	-
CV. (%)		27,77		
Média geral		5,32		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE Y - Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente da massa seca das folhas de plantas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	320,34	80,08	36,63*
Doses x ambiente 30%	4	416,10	104,03	47,61*
Doses x ambiente 50%	4	468,96	117,24	53,66*
Doses x ambiente 75%	4	142,02	35,51	16,25
Erro	567	1238,88	2,18	-

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE X - Tabela resumo da massa da estipe de plantas de açazeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	496,88	124,22	143,97*
Ambiente (A)	3	137,95	45,98	53,29*
D x A	12	48,14	4,01	4,65*
Bloco	2	1,91	0,96	1,11
Erro	567	489,22	0,86	-
Total	588	1174,11	-	-
CV. (%)		29,78		
Média geral		3,12		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE Z - Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente massa seca de estipe de plantas de açazeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	134,94	33,73	39,10*
Doses x ambiente 30%	4	190,02	47,50	55,06*
Doses x ambiente 50%	4	174,19	43,55	50,47*
Doses x ambiente 75%	4	45,88	11,47	13,92
Erro	567	489,22	0,86	-

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AA - Tabela resumo da massa seca da raiz de plantas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	261,05	65,26	34,27*
Ambiente (A)	3	357,54	119,18	62,58*
D x A	12	63,26	5,27	2,77*
Bloco	2	3,44	1,72	0,90
Erro	567	1079,80	1,90	
Total	588	1765,10	-	-
CV. (%)		36,50		
Média geral		3,78		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AB - Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente massa seca da raiz de plantas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	137,03	34,26	17,89*
Doses x ambiente 30%	4	117,93	29,48	15,48*
Doses x ambiente 50%	4	57,35	14,34	7,53*
Doses x ambiente 75%	4	11,99	2,99	1,57 ^{ns}
Erro	567	1079,89	1,90	-

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AC -Tabela resumo da massa seca total de plantas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	5265,77	1316,44	111,43*
Ambiente (A)	3	1676,79	558,93	47,31*
D x A	12	484,25	40,35	3,42*
Bloco	2	30,76	15,28	1,30
Erro	567	6698,49	11,81	-
Total	588	14156,08	-	-
CV. (%)		28,12		
Média geral		12,22		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AD -Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente massa seca total de plantas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	1658,94	414,74	35,11
Doses x ambiente 30%	4	1875,38	468,85	39,69
Doses x ambiente 50%	4	1733,18	433,29	36,68
Doses x ambiente 75%	4	482,53	120,63	10,21
Erro	567	6698,49	11,81	-

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AE - Tabela resumo do índice de qualidade de mudas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	130,43	32,61	32,02*
Ambiente (A)	3	253,30	84,43	87,91*
D x A	12	30,73	2,56	2,51*
Bloco	2	5,33	2,66	2,62
Erro	567	576,43	1,02	-
Total	588	996,22	-	-
CV. (%)		35,97		
Média geral		2,81		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AF - Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do índice de qualidade de mudas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	83,15	20,78	20,41*
Doses x ambiente 30%	4	41,58	10,39	10,21*
Doses x ambiente 50%	4	31,05	7,76	7,62*
Doses x ambiente 75%	4	5,38	1,35	1,32 ^{ns}
Erro	566	576,43	1,02	-

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AG - Tabela resumo do teor de nitrogênio nas folhas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	2,19	0,55	163,45*
Ambiente (A)	3	0,42	0,14	42,25*
D x A	12	0,12	0,01	3,01*
Bloco	2	0,03	0,01	3,96
Erro	38	0,13	0,03	-
Total	59	2,89	-	-
CV. (%)			3,60	
Média geral			1,61	

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AH - Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do teor de nitrogênio nas folhas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	0,27	0,07	20,43*
Doses x ambiente 30%	4	0,69	0,17	51,62*
Doses x ambiente 50%	4	0,63	0,16	47,46*
Doses x ambiente 75%	4	0,71	0,18	52,96*
Erro	38	0,13	0,03	-

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AI - Tabela resumo do teor de fósforo nas folhas de açazeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	0,83	0,21	10,26*
Ambiente (A)	3	0,07	0,02	1,21 ^{ns}
D x A	12	0,39	0,03	1,61 ^{ns}
Bloco	2	0,04	0,02	1,11
Erro	38	0,76	0,02	-
Total	59	2,10		
CV. (%)			7,74	
Média geral			1,84	

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AJ - Tabela resumo do teor de potássio nas folhas de açazeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	28,05	7,01	4,88*
Ambiente (A)	3	13,09	4,36	3,04*
D x A	12	19,69	1,64	1,14 ^{ns}
Bloco	2	1,47	0,74	0,51
Erro	38	54,65	1,44	-
Total	59	116,98	-	-
CV. (%)			7,88	
Média geral			15,22	

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AK - Tabela resumo do teor de magnésio nas folhas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	12,01	3,00	40,67*
Ambiente (A)	3	2,15	0,72	9,70*
D x A	12	4,06	0,34	4,58*
Bloco	2	0,14	0,07	0,99
Erro	38	2,80	0,07	-
Total	59	21,17	-	-
CV. (%)		10,43		
Média geral		2,61		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AL - Tabela resumo do desdobramento entre doses e ambiente do teor de magnésio nas folhas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses x ambiente 20%	4	3,99	0,99	13,54*
Doses x ambiente 30%	4	6,89	1,72	23,32*
Doses x ambiente 50%	4	4,05	1,01	13,73*
Doses x ambiente 75%	4	1,14	0,28	3,86*
Erro	38	2,80	0,07	-

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AM - Tabela resumo do teor de cálcio nas folhas de açazeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	87,50	21,87	9,62*
Ambiente (A)	3	33,11	11,04	4,85*
D x A	12	46,74	3,89	1,71 ^{ns}
Bloco	2	3,68	1,84	0,81
Erro	38	86,44	2,27	-
Total	59	257,50	-	-
CV. (%)			12,96	
Média geral			11,64	

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AN - Tabela resumo do teor de enxofre nas folhas de açazeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	19,32	4,83	4,61*
Ambiente (A)	3	88,96	29,65	28,32*
D x A	12	17,55	1,46	1,38 ^{ns}
Bloco	2	1,79	0,89	0,86
Erro	38	39,78	1,05	-
Total	59	167,40	-	-
CV. (%)			11,44	
Média geral			8,94	

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AO -Tabela resumo do teor de cobre nas folhas de açazeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	85,43	21,36	30,21*
Ambiente (A)	3	5,75	1,92	2,71 ^{ns}
D x A	12	13,08	1,09	1,54 ^{ns}
Bloco	2	0,94	0,47	0,67
Erro	38	26,86	0,71	-
Total	59	132,07	-	-
CV. (%)		31,13		
Média geral		2,70		

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AP - Tabela resumo do teor de ferro nas folhas de açazeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	211776,22	52944,06	31,39*
Ambiente (A)	3	168155,24	56051,74	32,23*
D x A	12	23731,53	1977,63	1,17 ^{ns}
Bloco	2	4279,01	2139,51	1,27
Erro	38	64099,92	1686,84	-
Total	59	427041,92	-	-
CV. (%)		10,09		
Média geral		406,89		


*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

APÊNDICE AQ -Tabela resumo do teor de zinco nas folhas de açaizeiro, sob diferentes doses de adubo de liberação lenta e diferentes condições de ambiente. Rio Branco-AC, 2017.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	Fc
Doses (D)	4	372,49	93,12	17,44*
Ambiente (A)	3	58,09	19,36	3,63*
D x A	12	91,78	7,64	1,43 ^{ns}
Bloco	2	7,86	3,94	0,74
Erro	38	202,86	5,34	-
Total	59	733,09	-	-
CV. (%)			12,08	
Média geral			19,13	

*Significância a 5% (ns) não significativo de acordo com o teste de F.

JAMES MACIEL DE ARAUJO



**ADUBO DE LIBERAÇÃO LENTA E AMBIENTE NA PRODUÇÃO DE
MUDAS DE AÇAIZEIRO (*Euterpe oleracea*)**

RIO BRANCO – AC

2017