

Caracterização de açaí de terra firme Luís Domingues

Characterization of açaí solid ground Luís Domingues

Girlayne Veloso Pinheiro¹; José Ribamar Gusmão Araújo¹; Flaviana Almeida dos Santos¹

¹ Universidade Estadual do Maranhão.

E-mail: girlayne.veloso@gmail.com; gusmão@elo.com.br; almeidaflavi@hotmail.com

Resumo: No Estado do Maranhão, especificamente no município de Luís Domingues - MA, ocorre um ecótipo de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) de terra firme que vem sendo cultivado pelos colonos da região. O presente trabalho objetivou avaliar a produção e qualidade do açaí de terra firme 'Luís Domingues' cultivado em sistema agroflorestal. A pesquisa foi realizada, em condições de campo, em Sistema Agroflorestal de açaí com cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) instalado na Fazenda Escola - São Luís/MA. Os tratamentos foram definidos de acordo com o número de estipes produtivos por planta. Para as análises de produção adotou-se o esquema em fatorial 4 x 5 (quatro safras e os cinco tratamentos) e para a análise da qualidade de produção adotou-se fatorial 2 x 5 sendo suas análises (segunda e quarta safras em relação aos cinco tratamentos), colhendo-se sempre a produção da planta-mãe marcada (estipe principal). Para as avaliações biométricas das plantas adotou-se delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos (número de estipes produtivas) e quatro repetições. A quantidade de estipes produtivas analisadas não causou desigualdade na produção e nem nas características de qualidade dos frutos da planta-mãe. Os teores médios de sólidos solúveis totais (°Brix) foram de 1,86 °Brix e pH de 5,4, evidenciando a potencialidade do açaí da terra firme Luís Domingues para futura produção e comercialização de polpa, além de sua adaptação a composição de sistemas agroflorestais o que permite uma diversificação das atividades e fontes de renda.

Palavras-chave: *Euterpe oleracea* Mart. Ecótipo. Estipes. Caracterização química.

Abstract: In the State of Maranhão, specifically in the municipality of Luís Domingues - MA, there is a dry land acai (*Euterpe oleracea* Mart.) Ecotype that has been cultivated by the settlers of the region. The present work aimed to evaluate the production and quality of dry land acai 'Luís Domingues' cultivated in agroforestry system. This research was carried out under field conditions in a cupuacu (*Theobroma grandiflorum*) açaí agroforestry system installed at Farm School - São Luís / MA. The treatments were defined according to the number of productive strips for plant. For the analysis of production it was adopted the factorial scheme 4 x 5 (four harvests and the five treatments) and for the analysis of the quality of production it was adopted factorial 2 x 5 and its analyzes (second and fourth harvests in relation to the five always harvesting the production of the marked mother plant (main stem). For biometric plant evaluations, a completely randomized design with 5 treatments (number of productive strips) and four replications was adopted. The quantity of productive strips analyzed did not cause inequality in the production nor in the quality characteristics of the fruits of the mother plant. The average total soluble solids (°Brix) were 1.86 °Brix and pH of 5.4, showing the potentiality of Luís Domingues açaí from dry land for future pulp production and commercialization, besides

its adaptation to the composition of agroforestry systems. This allows a diversification of activities and sources of income.

Keywords: *Euterpe oleracea* Mart. Ecotype. Stems. Chemical characterization.

Introdução

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) pertence à divisão *Magnoliophyta*, classe *Liliopsida*, família *Arecaeae*, estando inserido no gênero *Euterpe* (OLIVEIRA *et al.*, 2002). Para Henderson (1995), as palmeiras formam um grupo com alta riqueza de espécies na Floresta Amazônica, distribuídas em 34 gêneros e 151 espécies, elas são extremamente abundantes nos estratos tanto inferiores quanto superiores da floresta (SVENNING; ZIGUEIRÊDO; MULLER, 2002).

Segundo Nogueira, Zigueirêdo e Muller (2006), o açazeiro é nativo da Amazônia brasileira e o Estado do Pará é o principal centro de dispersão natural dessa palmácea. Na região do estuário do Rio Amazonas encontram-se as maiores e mais densas populações naturais dessa palmeira, adaptada às condições elevadas de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar.

O Estado do Maranhão é o terceiro maior produtor de açaí do Brasil, com uma produção anual de 18.330 toneladas do fruto. O maior produtor de açaí do país é o Estado do Pará, que possui uma produção anual de 141.913, seguido pelo Estado do Amazonas, com uma produção anual de 50.503 toneladas (IBGE, 2017).

De acordo com Gandra (2017), o açaí foi o produto não madeireiro que obteve o maior valor de produção do Brasil, atingindo 539, 8 milhões, no ano de 2016. Segundo levantamento feito por Bayle (2014), a popularidade da fruta e as perspectivas de mercado têm proporcionado o aumento no investimento do plantio. A sazonalidade da produção do açaí ainda dificulta o atendimento da demanda constante o ano todo, além de influenciar a variação de preço.

O açaí desenvolve-se mais facilmente em terrenos úmidos, alagados, margens dos rios e constitui fonte de matéria-prima para as populações locais (STONER, 2009). Para melhor atender à demanda na entressafra, órgãos como a Embrapa têm investido em pesquisas sobre o plantio de novos cultivares de açaí que são adaptados à terra firme, possuidores de alta produtividade, e que produzam durante o primeiro semestre do ano, isto é, na entressafra (POLL; QUEIROZ; MOCHIUTTI, 2011).

O ecótipo é resultante de uma adaptação muito estreita que acontece na planta em relação ao ambiente local. Em geral, a deriva genética pode ser um dos principais agentes de seleção, o que tem mais importância. A adaptação das plantas é um processo que ocorre a longo prazo, envolvendo muitas gerações (SOUSA, 2006).

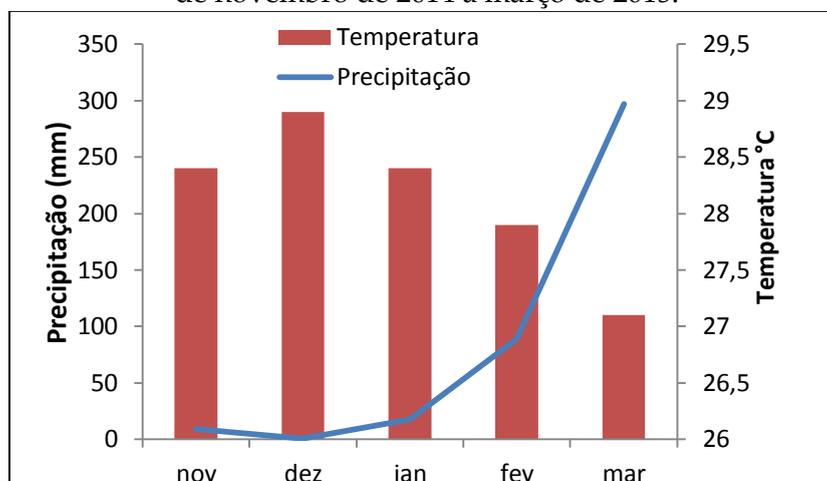
O ecótipo de açaí Luís Domingues parece ser adaptado a plantios de terra firme, já que ocorre naturalmente no município de 'Luís Domingues' - MA, em ambiente de floresta. Não se tem conhecimento sobre dados de produtividade e manejo adequado para este ecótipo, portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar, em relação ao número de estipes, a produção, qualidade biométrica das plantas e frutos, e química dos frutos de açaí de terra firme 'Luís Domingues', cultivado em sistema agroflorestal na área experimental da Fazenda Escola de São Luís.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em Sistema Agroflorestal (SAF) de açaí com cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), instalado na Fazenda Escola de São Luís (FESL), da Universidade Estadual do Maranhão / UEMA, campus São Luís - MA, no período de novembro de 2014 a março de 2015, com as seguintes coordenadas geográficas: 2° 35' 04,0" S e 44° 12' 33,3" W. O solo da área foi classificado em Argissolo Vermelho Amarelo distrófico (EMBRAPA, 2006). De acordo com MOURA (1995), os solos da Fazenda Escola São Luís são oriundos da formação Itapecuru, com baixa fertilidade natural.

O clima da região é, segundo a classificação de Koppen e Geiger (1926), equatorial quente e úmido, AW', com uma estação chuvosa de Janeiro a Junho e uma estação seca de Julho a Dezembro, caracterizado por acentuado déficit hídrico. O regime hídrico passa por variações de 1700 a 2300 mm anuais, sendo 80% desse volume precipitado nos meses de Janeiro a Maio. A temperatura média anual é de 26,7°C, variando entre as médias máximas de 28°C a 37°C e as médias mínimas de 20°C a 23°C. No decorrer do experimento foram coletados dados de temperatura e precipitação ao longo de todas as safras, como pode ser visualizado na figura (Figura 1).

Figura 1. Precipitação e Temperatura do Município de São Luís, Maranhão, no período de novembro de 2014 a março de 2015.



Fonte: INMET, 2015.

O SAF constituído de açaí 'Luís Domingues' e cupuaçu foi implantado no ano 2008. As mudas de açaí ecótipo 'Luís Domingues', com idade de sete meses, foram plantadas manualmente em covas individuais no espaçamento em fileiras de 10 m x 6 m e o cupuaçu intercalado ao açaí na linha de plantio. Na adubação de fundação foram aplicados 10 litros de esterco bovino e mais 200 g de superfosfato triplo. O sombreamento inicial e parcial do açaí e do cupuaçu foi realizado com ingá cipó (*Inga edulis* Mart.), que foi totalmente retirada no terceiro ano. A partir daí o sombreamento do cupuaçu foi feito pelo próprio açaí, que ocupa o dossel superior do agroecossistema.

Os demais tratos culturais, como adubação de cobertura, irrigação (por microaspersão de agosto a dezembro), controle de ervas daninhas, cultivos intercalares, retirada de folhas secas e desbaste das touceiras (variando de 1 a 5 estipes), seguiram as recomendações usuais para a cultura (EMBRAPA, 2008). O florescimento das plantas de açaí iniciou aos três anos.

Os tratamentos foram definidos de acordo com o número de estipes produtivas por touceira: T1- uma estipe produtiva (planta mãe); T2- duas estipes produtivas por touceira; T3- três estipes produtivas por touceira; T4- quatro estipes produtivas por touceira; T5- cinco estipes produtivas, sendo colhida apenas a planta-mãe (planta original). As plantas selecionadas, com idade de sete anos, para controle da produção e colheita dos cachos foram identificadas com placas de PVC, constando o tratamento e a repetição que os representam.

Para as análises de produção de frutos, adotou-se delineamento inteiramente casualizado no esquema fatorial 5 x 4 (cinco tratamentos x quatro safras ou colheitas), com quatro repetições, e, para a análise da qualidade de frutos, adotou-se o fatorial 2 x 5 (2 safras, segunda e quarta, por cinco tratamentos).

Na planta-mãe, foi realizada a estimativa da altura (porte) pelo método de estimativa, adotando-se baliza de 1,50 m, e a circunferência à altura do peito (CAP) mensurada com fita métrica.

A colheita foi manual, sem auxílio de escada pra alcançar o cacho, sendo este trazido até o chão com cuidado para evitar a debulha de frutos e depositados sobre lona. Os cachos foram acondicionados em sacos plásticos de nylon (60 Kg), colocados em caixas plásticas e encaminhados para o Laboratório de Fitotecnia e Pós-Colheita-NBA/CCA/UEMA, onde ficaram armazenados em temperatura controlada (23° C), durante o período de análise (aproximadamente três dias por safra).

Considerou-se como cacho maduro aquele cujos frutos apresentaram coloração escura e ao mesmo tempo acinzentada, visando uniformizar o processo de colheita e garantir boas características organolépticas.

Para determinação da produção, mensuraram-se as seguintes variáveis: massa total dos cachos, massa total dos frutos, número de ráquias por cachos e o número de frutos por cachos.

Visando determinar a qualidade dos frutos, foram avaliadas as seguintes características: teor de sólidos solúveis totais (°Brix); acidez total titulável do suco (%) e pH. Para obtenção da polpa/suco, os frutos foram processados manualmente obedecendo à relação de 500 mL de água, aquecida a aproximadamente 50 °C, para 1 kg de fruto. Deixou-se em repouso por uma hora e, após, procedeu-se ao despolpamento de forma manual.

A acidez total titulável foi determinada em 10 mL de suco do açaí, em titulação com hidróxido de sódio a 0,1N, utilizando o indicador fenolftaleína a 1%. Em seguida, reservaram-se alíquotas de 10 mL para as análises de pH, sólidos solúveis e acidez total titulável, sendo, respectivamente, necessárias uma leitura em peagâmetro, três leituras em refratômetro de bancada e duas titulações em soda para obtenção dos dados. O volume de 10 mL de suco utilizado para análise de acidez e pH foi diluído em 90 mL de água destilada.

Os dados foram submetidos à Análise de Variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software Assistat versão 7.7.

Resultados e Discussão

Caracterização Biométrica das Plantas

O desenvolvimento em circunferência altura peito e altura das plantas com idade de sete anos (Tabela 1) não foi afetado pelos números de estipes, sendo a amplitude das circunferências de 30,2 a 35,12 cm, enquanto a altura variou de 5,6 a 6 m.

Tabela 1. Comprimento altura peito (CAP) e Altura de plantas de açaí da terra firme Luís Domingues, em função do número de estipes.

Número de Estipes	CAP (cm)	Altura (m)
1	30,2 a	5,6 a
2	34, 2 a	5,7 a
3	32,5 a	5,8 a
4	35, 1 a	5,6 a
5	32,7 a	6,0 a
CV%	12,03	11,2

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa

Segundo Tsukamoto Filho *et al.* (2001) a luminosidade e o déficit hídrico são os principais fatores limitantes ao crescimento de *Euterpe edulis* e as respostas das plantas aos fatores externos variaram de acordo com sua fase de desenvolvimento.

Nogueira e Conceição (2000), estudando o crescimento de açazeiro em área de várzea no estuário Amazônico, constataram que, quatro anos após o corte do estipe para extração do palmito, os perfilhos estavam prontos para produção de frutos e de palmitos. O número de perfilhos produzidos em todos os estádios de crescimento da palmeira está associado ao vigor da planta nas primeiras fases de desenvolvimento, no entanto, não se deve permitir o número excessivo de perfilhos, pois a competição se torna acentuada, trazendo como consequência menor desenvolvimento do palmito.

Bovi (2004), estudando as correlações fenotípicas entre caracteres avaliados nos estádios juvenil e adulto de açazeiro em Ubatuba – SP, observou que o crescimento do açazeiro foi influenciado pelo número de perfilhos até o 4º ano após o plantio e que o desbaste das plantas inferiores com base em mensuração da circunferência acelerou o processo de florescimento e frutificação.

Caracterização da Produção

Para a massa de cacho (Tabela 2), não houve diferença significativa entre tratamentos avaliados (número de estipes) entre as colheitas. A massa de cacho variou de 0,979 kg na segunda safra a 2,17 kg na terceira. Em condições naturais, o presente ecótipo aparentava ter os cachos menores em comparação com o açaí das áreas úmidas, fato que se confirma nesta pesquisa.

Tabela 2. Massa média de cacho de açaí de terra firme Luís Domingues

Estipes	Safras				Média Estipes
	1º	2º	3º	4º	
1	1,89	1,08	2,35	2,23	1,89 a
2	2,29	0,38	2,74	1,45	1,72 a
3	0,38	1,28	1,33	1,83	1,23 a
4	1,61	1,09	2,08	2,56	1,83 a
5	2,17	0,94	2,37	2,03	1,88 a
Média de Safras	1,67 ab	0,979 b	2,17 a	2,02 a	CV= 71,4%

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa

A aparente menor massa dos cachos pode estar relacionada ao fato do açaí da terra firme ser cultivado em consórcio, em função do estresse provocado pelo número de estipes associadas ao consórcio com cupuaçu.

Segundo Rocha e Viana (2004), a produção média de cacho da *Euterpe precatória* varia de 3,0 kg a 3,6 na Floresta de Terra Firme, no Baixio do Sítio São Pedro, Acre. De acordo com Rogez (2000), a produtividade do açaizeiro por planta ou por hectare é muito polêmica, conforme se verifica a divergência de dados entre autores, mas ela é, em todos os casos, elevada.

Para a massa total média de frutos por cacho (Tabela 3), os tratamentos não apresentaram diferença estatística entre si. Os valores médios variam de 0,67 kg na segunda safra a 1,67 kg na quarta safra, valores abaixo do encontrado por Fadden, (2005), que registrou massa de frutos de açaí provenientes de quintal de 1,83 kg e em frutos de açaí consorciados de 1,78 kg.

Tabela 3. Massa total média de fruto por cacho de açaí da terra firme 'Luís Domingues'

Estipes	Safras				Média de Estipes
	1°	2°	3°	4°	
1	1,5	0,66	1,74	1,92	1,46 a
2	1,53	0,48	2,17	1,17	1,34 a
3	0,31	0,69	1,02	1,55	0,89 a
4	1,2	0,62	1,84	2,09	1,44 a
5	2,04	0,91	1,53	1,61	1,52 a
Média Safras	1,31ab	0,67 b	1,66 a	1,67 a	CV=73,7%

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa

A baixa produção apresentada na segunda safra pode estar relacionada a condições pouco favoráveis ao desenvolvimento das inflorescências. Segundo relatam Mantovani e Morellato (2000), um indivíduo reprodutivo somente emitirá inflorescências quando tiver uma capacidade mínima de reservas para formação de frutos. Ou seja, nesta safra as plantas-mães não conseguiram produzir reserva suficiente para emitir inflorescências, o que, por sua vez, ocasionou uma baixa produção de frutos. O sucesso na formação de frutos está em torno de 50%, isto é, considerando todas as inflorescências formadas, aproximadamente 50% dessas inflorescências formarão infrutescências.

Outra causa da variação de formação dos frutos pode estar relacionada à maior ou menor ação dos insetos polinizadores. Esse fator, dentre diversos outros fatores, pode interferir na produtividade de uma cultura, especialmente para as plantas que dependem da polinização cruzada, para a produção satisfatória de frutos. A ausência de polinizadores influencia diretamente o sucesso comercial do cultivo e pode implicar a necessidade de polinização artificial (KRAUSE *et al.*, 2012).

Na Tabela 4 têm-se as médias do número de ráquias por planta. Nota-se que a primeira safra apresentou a menor média em relação às demais e a quarta safra não diferenciou de nenhuma outra. Para os tratamentos não houve diferença significativa.

Tabela 4. Número médio de ráquias por cacho de açaí da terra firme Luís Domingues.

Estipes	Safras				Média das Estipes
	1°	2°	3°	4°	
1	47	66,5	69,5	55,5	59,6 a
2	46	68,7	69,2	38,2	55,5 a
3	13	61,5	52,5	51	44,5 a
4	51	68,5	56,2	77	63,3 a
5	61	65,2	68	51,7	61,5 a
Média Safras	43,8b	66,1a	63,1a	54,7ab	CV=45,6%

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa

Convém ressaltar que nem todo ramo completa seu ciclo. Independente da época do ano, é comum observar inflorescências secas ou cachos que, mesmo tendo flores fecundadas, apresentam-se vazios em decorrência da queda prematura dos frutos (OLIVEIRA, 1995).

Para o número médio de frutos (Tabela 5) por planta, verifica-se que nem os tratamentos e nem as diferentes safras apresentaram variação estatística significativa.

Tabela 5. Número médio de frutos por planta de açaí da terra firme Luís Domingues

Estipes	Safras				Média das Estipes
	1°	2°	3°	4°	
1	1.116	1.100	1.352	1.181	1.187 a
2	881	813	1.428	704	956 a
3	229	1.563	863	929	896 a
4	989	986	1.177	1.421	1.143 a
5	1.104	1.556	1.065	1.116	1.210 a
Média Safras	863a	1.20a	1.17a	1.07a	CV=67,8%

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa

Destaca-se a segunda safra, que, mesmo tendo apresentado menor massa de cacho e menor massa de fruto, teve número médio de frutos muito próximo aos valores das demais safras. Esse fato pode ser justificado pela produção de número de frutos, mas pouco desenvolvimento destes.

Ao analisar acessos da Coleção de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental (1995), Oliveira e Müller (1998) e Oliveira *et al.* (1998) encontraram 100 como valor mínimo para número de frutos por planta. O açaí da terra firme 'Luís Domingues' apresentou maiores valores mínimos do que os relatados.

Caracterização Química dos Frutos

Para as variáveis de qualidade de produção (Tabela 6), o teor dos sólidos solúveis totais (°Brix) não apresentou diferença significativa, nem para os tratamentos e nem entre as safras. A amplitude do teor de sólidos solúveis totais do suco de açaí variou de 1,9 a 2,7 °Brix. Acredita-se que o ecótipo de açaí responde pelo baixo valor dos teores de sólidos dos frutos. Sousa *et al.* (2006), analisando os sólidos solúveis de suco de açaí *in natura*, encontraram valores que variaram entre intervalos de 1,8 a 3,2 graus brix.

Tabela 6. Sólidos solúveis totais (° Brix), pH e Acidez total titulável em ácido cítrico (%), de açaí da terra firme 'Luís Domingues'.

Safras			
Tratamentos (Número de Estipes)	°Brix	pH	ATT
1	2,1 a	4,8 a	0,02 a
2	2,1 a	4,1 a	0,02 a
3	2,3 a	4,8 a	0,02 a
4	2,7 a	5,2 a	0,02 a
5	1,9a	4,1 a	0,02 a
Média 2°Saфра	2,0 a	5,4 a	0,03 a
Média 4°Saфра	2,3 a	3,8 b	0,01 b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa

O teor dos sólidos solúveis totais (°Brix) nos frutos é muito importante, pois quanto maior a quantidade de sólidos solúveis totais existentes, menor será a quantidade de açúcar a ser adicionada aos sucos, quando processados pela indústria, diminuindo, assim, o custo de produção e aumentando a qualidade do produto (COSTA *et al.*, 2004).

Para o pH não houve diferença significativa entre os tratamentos, contudo entre as safras observa-se que a segunda safra apresentou valor médio superior ao da quarta safra. Ao analisarmos a Tabela 5, observamos que os valores médios de pH oscilaram de 3,8 a 5,4, concordando com Sousa *et al.* (2006), no Pará, que encontraram a acidez em pH de suco de açaí *in natura* com valores médios de 5,4.

A Portaria nº 01 de 07 de janeiro de 2000 regulamenta os limites técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta de açaí, variando o pH do mínimo 4,80 e máximo de 6,20 (MAPA, 2000).

A característica de acidez total titulável (ATT) em % ácido cítrico não sofreu efeito dos tratamentos avaliados, possuindo uma média observada de 0,02% (Tabela 4). Entre as safras nota-se o mesmo comportamento apresentado para o pH.

Sousa *et al.* (2006), analisando a acidez titulável de suco de açaí *in natura*, encontraram valores médios de 1,8%. A percepção de sabor depende de uma combinação de compostos capturados pelo paladar. O teor de acidez, juntamente com a composição de açúcares, respondem em grande parte pelo sabor final dos frutos e a relação entre as duas variáveis é indicativa do estágio de maturação. O nível de acidez dos frutos de açaí é normalmente baixo, se comparado com outras frutas.

Diante dos resultados obtidos, sugere-se, em continuidade às pesquisas, a caracterização da produção e qualidade de frutos das plantas-filhas (produção da touceira inteira) em comparação com a planta – mãe para saber até qual quantidade de estipes é viável manter nas touceiras sem que haja perda de produção e/ou qualidade dos frutos.

Conclusão

Em relação à biometria das plantas, a competição entre as estipes nas touceiras não influenciou o desenvolvimento da planta-mãe. A quantidade de estipes nas touceiras analisadas não causou uma desigualdade na produção da planta-mãe.

A quantidade de estipes por touceira não influenciou nenhuma característica de produção e qualidade dos frutos (sólidos solúveis totais, pH e acidez total titulável).

Os parâmetros químicos das amostras analisadas demonstram que, para futura produção e comercialização de polpa, o açaí da terra firme 'Luís Domingues' encontra-se classificado de acordo com normas do MAPA, como polpa fina. Esses resultados demonstram uma característica importante do açaí 'Luís Domingues', que é sua adaptação à composição de sistemas agroflorestais, o que permite uma diversificação das atividades e fontes de renda.

Referências

BAYLE, E.E.M. Programa de redução da pobreza e gestão dos recursos naturais: estudo da cadeia produtiva do açaí e do cupuaçu. **Relatório Final**, Secretaria Especial de Estado de Desenvolvimento Econômico e incentivo à Produção, Governo do Pará, Belém – PA, 2014.

BOVI, M. L. A. Resultados de pesquisas referentes a exploração, manejo e cultivo do açaizeiro. *In: Açaí (Euterpe oleracea Mart.):* possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico. 2004.

COSTA, W. S. da; *et al.* Influência da concentração de sólidos solúveis totais no sinal fotoacústico de polpa de manga. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.6, n.2, p.141-147, 2004.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Coleção Plantar Açaí**, Brasília, 1995.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: EMBRAPA Produção de Informação; Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 412p. 2006.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Amazônia Oriental. **Sistema de plantação do açaí**. Versão eletrônica. ISSN 1809-4325. 2008.

FADDEN, J. M. **A produção de açaí a partir do processamento dos frutos do palmiteiro (euterpe edulis martius) na mata atlântica**. 2005. 112 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2005.

GANDRA, A. Economia. **Açaí teve maior valor de produção na extração vegetal em 2016, diz pesquisa.** Disponível em: <https://pagina20.net/v2/acai-teve-maior-valor-de-producao-na-extracao-vegetal-em-2016-diz-pesquisa/>. Acesso em: 28 maio 2017.

HENDERSON, A. **The Palms of the Amazon.** Oxford University Press, New York: 1995.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO GEOGRÁFICO E ESTATÍSTICO. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 09 jan. 2019.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados de precipitação pluviométrica total, temperatura média e UR– São Luís /MA.** 17 de abril de 2015.

KRAUSE, W. *et al.* Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de maracujazeiro-amarelo com ou sem polinização artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 47, n. 12, p. 1737-1742, 2012.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde.** Gotha: Verlag Justus Perthes. 1926. (Wall-map 150cmx200cm.).

MANTOVANI, A.; MORELLATO, L. P. C. **Fenologia da floração, frutificação, mudança foliar e aspectos da biologia floral do palmito.** Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, p.23-38, 2000.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta.** Portaria nº 01 de 07 de janeiro de 2000.

MOURA, E. G. **Atributos físicos – hídricos e fertilidade de um PVA Distrófico da formação Itapecuru em São Luís – MA, que afetam o crescimento do milho (Zea mays L.).** 1995. 68f. Tese (Doutorado em Agronomia – Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 1995.

NOGUEIRA, O.L. ZIGUEIRÊDO, F. J. C.; MULLER, A. A. Sistema de produção do açaí. **Embrapa Amazônia Oriental**, v.4, 2º ed. Versão eletrônica, dez., 2006. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai_2ed/paginas/intro.htm. Acesso em: 14 jun. 2015.

NOGUEIRA, O. L.; CONCEIÇÃO, H. E. O. da. Análise de crescimento de açaizeiros em áreas de várzeas do estuário Amazônico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 11, p. 2167-2173, 2000.

OLIVEIRA, M do S.P de; MÜLLER, A. A. **Caracterização e avaliação de germoplasma de açaí (*Euterpe oleracea Mart.*)**. Belém: Embrapa-CPATU, 3p. 1998.

OLIVEIRA, M. do S. P. de. *et al.* **Varição fenotípica em acessos de açazeiro (*Euterpe oleracea Mart.*) para caracteres relacionados à produção dos frutos**. Embrapa-CPATU, Belém- PA, Boletim de Pesquisa, 209, 23p, 1998.

OLIVEIRA, M. S. P.de; *et al.* Cultivo do açazeiro para produção de frutos. **Circular Técnica**. EMBRAPA, Belém, PA, Junho, 2002.

OLIVEIRA, M. do S.P. **Avaliação do modo de reprodução e de caracteres quantitativos em 20 acessos de açazeiro (*Euterpe oleracea Mart.* – *Arecaceae*) em Belém-PA**. 1995. 145 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1995.

POLL, H.; QUEIROZ, J. A. L. de; MOCHIUTTI, S. Plantio de açazeiros Energia Pura. **Anuário Brasileiro da Fruticultura**, Santa Cruz do Sul, RS. Macapá: Embrapa Amapá, 2011.

ROCHA, E.; VIANA, V. M. Manejo de *Euterpe precatoria* Mart. (Açaí) no Seringal Caquetá, Acre, Brasil. **Scientia Forestalis**, n. 65, p. 59-69, jun. 2004.

ROGEZ, H. **Açaí: preparo, composição e melhoramento**. Belém: EDUFPA, 2000.

SOUSA, L. A.de. **Desenvolvimento de plantas jovens de açazeiros (*Euterpe oleracea Mart.*) plantada em área com vegetação secundária (capoeira) na localidade de Benjamin Constant, município de Bragança, estado do Pará**. 2006. 62 p. Dissertação de mestrado em Botânica Tropical, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2006.

SOUSA, M. A. C. da; *et al.* Suco de açaí (*Euterpe oleracea Mart.*): avaliação microbiológica, tratamento térmico e vida de prateleira. **Acta Amazonica**, Manaus – AM, v. 36, n. 4, 2006.

STONER, G.D. Foodstuffs for preventing câncer: the preclinical and clinical development of berries. **Cancer Prevention Research**, p. 187-194, 2009.

SVENNING, J. On the role of microenvironmental heterogeneity in the ecology and diversification of Neotropical rain-forest Palms (*Arecaceae*). **The Botanical Review**, v 67, p.185-199, 2002.

TSUKAMOTO FILHO, A. A; *et al.* Aspectos fisiológicos e silviculturais do palmitreiro (*Euterpe edulis Martius*) plantado em diferente tipo de consórcio no município de Lavras, Minas Gerais. **Cerne**, v. 7, n. 1, p. 41-53, 2001.