



ARTIGO ORIGINAL

Amália Gabriela Rocha Aguiar^{1*}
Paulo Fernando da Silva Martins¹
Aquiles Vasconcelos Simões¹

Efeitos da intensidade do desbaste de estipes de açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) nativos na composição de parcelas de produção em várzea do estuário amazônico

*Effects of the intensity of the thinning of stems of açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) natives in the composition of parcels of production in the floodplain of the Amazonian estuary*

¹ Universidade Federal do Pará – UFPA, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá, Caixa Postal 479, 66075-110, Belém, PA, Brasil

*Autor Correspondente:

E-mail: agr.aguiar@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE

Manejo
Açaí
Várzea
Tratamentos
Produtividade

KEYWORDS

Management
Açaí
Floodplain
Treatments
Productivity

RESUMO: O objetivo do trabalho foi estudar a relação das formas de manejo com a produção de frutos de açaí e o efeito que o desbaste dos estipes acarreta na conformação das parcelas e nas características das touceiras como contribuição para a avaliação das formas de manejo de populações nativas de açazeiros com vistas ao seu manejo sustentável. A partir de uma abordagem qualitativa e quantitativa, bem como de procedimentos metodológicos como: observação e análise da paisagem, entrevistas, formulários e amostragem semi-aleatória foi possível identificar e selecionar as parcelas de manejo através dos diferentes desbastes, eliminação e raleamento das espécies vegetais acompanhantes. Considerando o histórico de manejo das parcelas elas foram classificadas como Tratamento 1 (Manejo do agricultor) e Tratamento 2 (Manejo de Orientação Técnica). No interior de cada parcela foram demarcados com piquetes 3 unidades amostrais com dimensões, cada uma de 6m × 12m. Foram efetuadas amostragens para caracterizar morfológicamente a população vegetal através dos indicadores: quantidade de cachos por estipe, quantidade de ráquias por cacho, quantidade de frutos por ráquias e peso dos frutos. Os dados levantados se referem tanto aos açazeiros como as espécies vegetais acompanhantes. A pesquisa concluiu que o tratamento de Manejo de Orientação Técnica foi o que obteve maior produtividade e que existe no processo de manejo de açaí em área de várzea uma intensidade de desbaste de touceiras e um ritmo de produção proporcional ao controle de desbaste dos estipes.

ABSTRACT: The objective of this work was to study the relationship between the management methods and the production of açai fruits and the effect that the thinning of the stipes entails in the conformation of the parcels and on the characteristics of clumps as a contribution to the evaluation of management forms of native populations açazeiros with a view to their sustainable management. From a qualitative and quantitative approach as well as methodological procedures such as: observation and landscape analysis, interviews, forms and semi-random sampling it was possible to identify and to select the plots of management through the different slabs, elimination and thinning of the accompanying vegetable species. Considering the management history of the plots they were classified as Treatment 1 (Farmer Management) and Treatment 2 (Technical Guidance Management). Within each plot were staked with 3 sample units with dimensions, each of 6m × 12m. Samples were taken to characterize the plant population morphologically through the following indicators: number of bunches per stipe, number of ráquias per bunch, number of fruits per ráquias and fruit weight. The data collected refer to both the açai trees and the accompanying vegetable species. The research concluded that the treatment of Technical Guidance Management was the one that obtained the highest productivity and that there is in the process of management of açai in floodplain area an intensity of thinning of stems and a rhythm of production proportional to the control of thinning of the stipes.

Recebido: 07 ago. 2017
Aceito: 27 nov. 2017

1 Introdução

Na década de 1990, o fruto do açaí atraiu a atenção de companhias de alimentos e complementos nutricionais que viram o potencial de uma bebida energética e saudável (Cymerys & Shanley, 2005). A divulgação de suas propriedades nutritivas possibilitou a abertura de novos mercados de consumo ampliando a demanda nos mercados nacional e internacional (Enriquez et al., 2003). Devido a essa grande aceitação do fruto houve a necessidade de expansão da produção para se atender à crescente demanda (Homma, 2014). Com isso práticas tradicionais de manejos foram modificadas para atender o aumento da produção e assim foram introduzidas novas formas de manejo no sistema de produção, pois o açaí é um dos poucos produtos para o qual, a demanda é maior que a oferta (Nogueira et al., 2005).

Em ambiente natural, diversas formas de manejo podem ser adotadas a partir do açazeiro nativo, compondo parcelas de manejo mais ou menos heterogêneas em função das práticas de controle da densidade das plantas a partir do desbaste de estipes nas touceiras, da eliminação ou raleamento das espécies vegetais acompanhantes ou mesmo do enriquecimento (Brondizio, 2008). Assim, em um mesmo estabelecimento de produção, podem coexistir diversas parcelas de manejo caracterizadas pelas modificações introduzidas em decorrência da forma de manejo praticada pelo produtor, segundo as práticas que ele desenvolve ao longo do tempo.

Diante desse contexto de mudanças nas formas de exploração dos açazeiros o trabalho avaliou o efeito que o desbaste dos estipes acarreta na conformação das parcelas e nas características das touceiras manejadas. Estas informações são importantes para avaliar como o manejo das touceiras realizado pelos agricultores afeta a composição das parcelas de produção e pode contribuir com a adoção de modelos de produção sustentáveis.

2 Material e Métodos

O estudo foi realizado na Comunidade de Manoel Raimundo, localizada no Distrito de Joana Coeli, um dos dez distritos do município de Cametá, estado do Pará. O município situa-se na margem esquerda do rio Tocantins e pertence à mesorregião do Nordeste Paraense. Limita-se ao Norte com o município de Limoeiro do Ajuru; ao Sul com Mocajuba; a Leste com Igarapé-Miri e a Oeste com Oeiras do Pará. Em 2010 a população do município chegou a 120.896 habitantes, com estimativa de 134.100, em 2017. O município conta com uma superfície territorial de 3.081,367 km² perfazendo uma densidade demográfica de 39,23 hab./km² (IBGE, 2017). O estabelecimento rural em que a pesquisa foi desenvolvida fica às margens do rio também denominado de Manoel Raimundo, sendo que a área de seu entorno é todo constituído de várzea, sem a presença de áreas de terra firme.

As parcelas de manejo foram consideradas mediante um conceito específico. De acordo com Milleville (1972) as parcelas constituem uma área limitada do terreno que possui um mesmo histórico temporal e espacial de manejo efetuado por uma pessoa ou um grupo de pessoas e pode ser utilizada em estudos de experimentação de campo (Jouve, 1991).

O estudo foi realizado em duas parcelas de manejo e estas foram escolhidas obedecendo tanto o critério de

Husch et al. (1972), em que afirma que o tamanho de uma parcela deve ser suficientemente grande para incluir pelo menos 20 árvores médias e pequenas o suficiente para não requerer um tempo de medição excessivo, quanto em função dos fatos que marcaram a sua consolidação espaço-temporal mediante a existência de diferentes modos de manejos a partir das práticas de controle da densidade das plantas, decorrente do desbaste de estipes nas touceiras, da eliminação ou raleamento das espécies vegetais acompanhantes. No interior de cada uma das parcelas foram demarcados com piquetes três unidades amostrais, com dimensões de 6 × 12 m, igual a 72 m² cada uma. Considerando o histórico de manejo, as parcelas foram denominadas de: Tratamento 1 (Manejo do Agricultor) e Tratamento 2 (Manejo de Orientação Técnica). A coleta dos dados foi feita no período de 20/09/2015 a 14/01/2016.

As unidades amostrais foram tomadas na pesquisa como repetições. Os dados levantados nas unidades se referem ao pH, a umidade do solo, a população vegetal do açazeiro, incluindo os açazeiros e seus frutos e as espécies vegetais acompanhantes¹. A umidade do solo foi determinada com o aparelho Doctor Plant mod. DRP-02 que também serviu para medir o pH do solo. Esse aparelho registra um índice que varia de 0 a 10 sendo que o intervalo de 0 a 3 corresponde ao solo seco (dry); de 3,1 a 7,0 ao solo úmido (moist) e de 7,1 a 10,0 ao solo molhado (wet). A determinação desses indicadores foi feita aleatoriamente em 3 partes de cada unidade amostral considerando seus lados leste, oeste e a parte central. O pH e a umidade foram registradas a 30 cm de profundidade do solo.

A população vegetal do açazeiro foi avaliada a partir das variáveis quantidade de touceiras por área, quantidade de estipe por touceira, separando-se em estipes adultos ativos e estipes cortados. As infrutescências ou cachos maduros foram analisadas pelas variáveis quantidade de cachos por estipe, quantidade de ráquias por cacho, média de frutos por ráquia, peso médio de frutos por ráquia. A avaliação foi efetuada por subamostragem de 42 ráquias distribuídas em 7 ráquias por cada uma das 3 partes do cacho, superior, mediana e inferior, considerando 2 lados, direito e esquerdo. Essa forma de avaliação permitiu visualizar a diferenciação da produção nos cachos e servir para o rendimento final de produção de frutos (Fabri et al., 1992).

Os dados referentes ao estágio da frutificação, incluíram os seguintes estádios: espádice, infrutescência vazia (sem frutos), infrutescência em maturação (com fruto verde) e infrutescência madura (com fruto preto e tuíra). De acordo com Nogueira et al. (2005) tuíra é uma denominação local que diferencia o grau de maturação e qualidade dos frutos, sendo os frutos pretos os com brilho na superfície da casca, mas não estando, porém, no ponto exato de colheita e, tuíra os frutos com casca de coloração roxo-escuro intenso, recobertos por uma camada esbranquiçada estando no ponto ideal de colheita.

Para cada cacho colhido efetuou-se a debulha dos frutos das ráquias para um recipiente de alumínio. Em seguida, os frutos foram contabilizados e pesados no recipiente na balança digital CBR – 400. O rendimento final ou produtividade por área

¹ São todas as espécies vegetais presentes em meio aos açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) em cada unidade amostral.

dos tratamentos foi calculado pelo método da elaboração do rendimento proposto por Fabri et al. (1992) através da equação:

Produtividade ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) = peso médio de fruto por ráquias (em $\text{g}/1000$) \times quantidade de ráquias por cacho \times quantidade de cachos maduros por estipe produtivo \times quantidade de estipe produtivo por touceira \times quantidade de touceiras do tratamento (em ha), a qual foi ajustada para o tamanho das parcelas multiplicando por 138,89 (resultante de 10.000 m^2 dividido por 72 m^2).

As análises de variância e as estimativas referentes à estrutura dos tratamentos, à população vegetal dos açazeiros, aos cachos e aos frutos foram efetuadas no software Excel® 2013.

A avaliação das espécies vegetais acompanhantes se deu através de um inventário efetuado em cada unidade amostral na qual registrou a quantidade de espécies, a quantidade de indivíduos e o porte classificado em pequeno, médio e grande². A partir desse inventário foi elaborado uma tipologia com base nos dados levantados nos tratamentos T1 (Manejo do agricultor) e T2 (Manejo de Orientação Técnica) de acordo com a intensidade de desbaste³, pois constatou-se um ritmo de produção atrelado a quantidade de estipes na touceira e a quantidade de frutos. A intensidade de desbaste dos estipes foi identificada como: Touceiras sem desbaste (intensidade = 0), Touceiras com desbaste leve (intensidade = 0,1-0,3), e Touceiras com desbaste forte (intensidade > 0,3). Adotou-se essa tipologia devido à grande heterogeneidade morfológica dos açazeiros e da forma de manejo do agricultor no espaço produtivo.

Vale ressaltar que no meio rural no âmbito da agricultura familiar não há uma padronização do manejo como presenciado na agricultura convencional. A elaboração da tipologia das touceiras tem caráter pioneiro neste trabalho, haja vista não haver, nas literaturas, tipologias voltadas somente para a especificidade das touceiras. Isso cria oportunidades para futuras pesquisas e maiores.

3 Resultados e Discussões

A parcela 1 recebe a denominação de “manejo do agricultor” por caracterizar-se pelo início e constância das atividades agrícolas desde a aquisição do terreno em 1992. Desde essa época, o agricultor vem realizando as mesmas atividades agrícolas nesse local. A roçagem foi a primeira prática executada com o objetivo de facilitar o caminho para a extração do açaí. Essa prática é comum nas áreas estuarinas da Amazônia, já constatada por Azevedo (2010), Anderson & Ioris (2001) e Grossmann et al. (2004), por aumentar a produção do fruto de açaí bem como facilitar a locomoção em meio a vegetação. O raleamento foi a segunda prática efetuada para a retirada de algumas palmeiras florestais como a jacitara (*Desmoncus polycanthus* Mar.), o Cipó-arumã (*Ischnosiphon arouma* (Aubl.) Körn.) e o Murumuru (*Astrocaryum murumuru* Mart.). Esta última espécie representa aproximadamente 15% das espécies ocorrentes em florestas

de várzea como certifica Almeida et al. (2004) podendo ser encontrados até em densidades de 516 a 1.396 plantas/ha (Gama et al., 2002). Espécies de maior valor econômico como a Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), a Pracuúba (*Mora paraensis*), o Anani (*Symphonia globulifera*) e a Ucuúba (*Virola surinamensis* (Rol.) Warb.) também foram retirados. O principal motivo do raleamento era os constantes “desconfortos” no corpo, principalmente no momento em que se direcionavam a colheita do açaí, ocasionados principalmente pelos longos espinhos pretos de até 12 cm de comprimento do murumuru (Sousa et al., 2004). Além disso, Nogueira et al. (2005) afirma que o raleamento efetuado pelas populações habitantes do estuário amazônico tem por objetivo facilitar a colheita dos frutos e a retirada do palmito, assim proporcionando uma capacidade de regeneração acelerada dos açazeiros. Ainda no ano de 92 tanto a densidade populacional do açaí como a altura dos estipes das touceiras eram baixas comparadas a população atual. As touceiras de açaí atualmente estão dispostas em espaçamentos que variam entre $1,5\text{m} \times 4\text{m}$ e $2\text{m} \times 4\text{m}$, sendo a maioria com altura mediana⁴.

A parcela 2 recebe a definição “manejo de orientação técnica” devido a influência da assistência técnica na área de produção. Em 1994 o agricultor associou-se ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Cametá (STR) e obteve informações a respeito do mercado agrícola municipal e do Estado. No mesmo ano, o agricultor participou de reuniões junto ao STR onde adquiriu, através da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará), conhecimento da palavra “manejo” e seus benefícios perante uma área produtiva. A empresa assistencialista propôs o projeto FNO “especial” (Fundo Constitucional de Financiamento do Norte) ofertado pelo Banco da Amazônia (BASA), em que subsidiava mudas da fruticultura regional em áreas de várzea e terra firme, para serem implantadas nas áreas agrícolas. De acordo com o agricultor, a maioria dos associados do STR aderiu ao projeto de financiamento e implantaram-no em seus estabelecimentos agrícolas. Embora a orientação técnica inicial era de retirada total da vegetação em uma área de 3 (três) hectares, área solicitada para o projeto, o agricultor retirou somente 50% da vegetação e permaneceu com os outros 50% de espécies florestais de grande porte⁵ e plantou 1675 mudas de açaí em espaçamentos delineados em $4\text{m} \times 4\text{m}$. Espécies como a jacitara, o murumuru e o palheiro foram extintas dessa parcela. As práticas de roçagem, raleamento e desbastes de espécies florestais foram realizadas desde a implantação da parcela. Em 2003, o agricultor aprendeu com os técnicos da EMATER a técnica de desbaste dos estipes de açazeiros e afirmou que a prática constante proporciona um controle na quantidade de estipes na touceira. Em 2010, a vegetação dos açazeiros como das espécies acompanhantes diminuíram nessa parcela devido ao raleamento e desbaste das touceiras. Consequentemente, a prática da roçagem foi interrompida. Atualmente, essa parcela é a que mais sofre desbaste para venda de palmito. As touceiras apresentam em sua maioria somente 1 estipe adulto e estão dispostas em espaçamentos entre $2\text{m} \times 5\text{m}$ e $3\text{m} \times 6\text{m}$.

² A pesquisa considerou port e pequeno com até 6 metros de altura; porte médio de 6m até 10 metros e porte grande acima de 10 metros.

³ A intensidade de desbaste foi calculada pela quantidade de estipes adultos ativos divididos pela quantidade total de estipes (ativos + desbastados).

⁴ Plantas com até 10 metros de altura.

⁵ Plantas acima de 10 metros de altura.

A Tabela 1 apresenta os valores médios das variáveis referentes à estrutura dos estipes e os estádios de frutificação dos cachos nos tratamentos estudados. Os dados mostram que há diferença significativa em quatro indicadores. O tratamento 2 apresentou médias superiores nos indicadores quantidade de estipes por touceira, quantidade de cachos por estipe e quantidade de espádices abertas por estipe. Enquanto que o tratamento 1 apresentou maior valor somente na quantidade de cachos verdes. Os demais indicadores mostraram que não há diferença significativa na variabilidade entre os tratamentos.

Ao que tudo indica as parcelas apresentam um ritmo de produção diferente devido a forma de manejo do agricultor. Este inicia as práticas de roçagem e desbaste no tratamento 1 e em seguida realiza no tratamento 2. Por isso pode-se encontrar diferença significativa nas variáveis quantidade de cachos verdes e espádices abertas conforme o Quadro 1.

Na Tabela 1 a quantidade de perfilhos não apresenta diferença significativa, mostrando que o agricultor realiza o desbaste dos perfilhos de forma semelhante nos dois tratamentos. Ao que tudo indica ele realiza essa prática afim de acelerar o processo

de florescimento e frutificação dos açazeiros. Os pesquisadores Bovi et al. (1990) também identificaram que o crescimento do açazeiro nos estádios juvenil e adultos é influenciado pelo número de perfilhos até o 4º ano após o plantio e que o desbaste das plantas inferiores acelera no processo produtivo.

Em relação aos cachos vazios, o agricultor apontou para o aborto espontâneo do açazeiro devido as altas temperaturas nas parcelas. A pesquisadora Oliveira et al. (2000a) afirma que a secagem dos frutos pode estar associada a queda prematura dos frutos. Já os pesquisadores Jardim & Anderson (1987) observaram que o estresse hídrico desencadeia o aborto dos açazeiros.

Vale ressaltar que as parcelas de produção observadas apresentaram variabilidade morfológica indicando a genética como fator secundário semelhante ao observado por Farias Neto et al. (2008) nos açazeiros irrigados da base experimental da Embrapa Amazônia Oriental.

Embora a área produtiva apresente condições de ambiente e manejo similares, diferentes tipos de touceiras produzem de modo diferente e estas tendem a se sobressair na quantidade de

Tabela 1. Valores médios das variáveis da estrutura dos estipes e estágio dos cachos nos tratamentos de manejo estudados.

Table 1. Mean values of the structure variables of the stipes and bunches stage in the management treatments studied.

Indicadores	Médias	Médias	Soma	Soma	Teste F	Desvio Padrão Total (%)
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 1	Tratamento 2		
	Manejo do Agricultor	Manejo de Orientação Técnica	Manejo do Agricultor	Manejo de Orientação Técnica		
Quantidade de estipes por touceira	4 ^a ± 1,9	5 ^b ± 1,4	29	33	31,22*	1,73
Quantidade de estipe adulto	1 ^a ± 0,5	1 ^a ± 0,4	10	8	3,80	1,2
Quantidade de cachos por estipe	4 ^a ± 2,3	5 ^b ± 1,3	35	34	38,47*	1,84
Quantidade de cachos produtivos por estipe	3 ^a ± 2,6	2 ^a ± 0,9	22	13	2,28	1,99
Quantidade de cachos verdes por estipe	1 ^a ± 0,9	0 ^b ± 0,4	4	1	27,33*	0,72
Quantidade de cachos vazios por estipe	1 ^a ± 1,3	2 ^a ± 1,0	8	14	0,04	1,25
Quantidade de espádices abertas por estipe	0 ^a ± 0,4	1 ^b ± 1,1	1	6	17,74*	0,83
Quantidade de perfilhos na touceira	2 ^a ± 1,2	2 ^a ± 1,1	13	12	0,18	1,11
Quantidade de estipes desbastados na touceira	1 ^a ± 0,9	2 ^a ± 1,3	6	13	0,61	1,22

*Os valores com expoentes de letra diferentes para os indicadores Quantidade de estipes por touceira, Quantidade de cachos por estipe e Quantidade de cachos verdes por estipe diferem entre si a $p < 0,01$ de probabilidade entre os tratamentos. O indicador Quantidade de espádices abertas diferem entre si a $p < 0,02$ de probabilidade entre os tratamentos. Foram considerados estipe adulto aquele que já produziu pelo menos um cacho produtivo em seu ciclo de vida; perfilhos os estipes com menos de 2m de altura e estipes desbastados os estipes que aparecem somente com corte total do tronco e raiz. Quantidade de estipes por touceira são todos os estipes em estágios diferentes de desenvolvimento: adulto, perfilho e desbastado..

Quadro 1. Resumo do percurso de produção dos frutos nas diferentes parcelas de produção.

Quadro 1. Summary of the fruit production path in the different production plots.

Resumo do percurso de produção dos frutos						
Tratamento 1	Cacho verde	Cacho preto	Colheita	Espádice fechada	Espádice aberta	Cacho verde
Tratamento 2	Espádice aberta	Cacho verde	Cacho preto	Colheita	Espádice fechada	Espádice aberta

estipes (ativos ou não) e cachos produtivos. Portanto, a pesquisa achou interessante verificar se uma tipologia de touceiras, baseada na quantidade de estipes adultos ativos divididos pela quantidade total de estipes (ativos + desbastados), é capaz de fornecer algum indicador de produtividade que possa talvez explicar melhor a capacidade produtiva dos tratamentos de forma mais evidente do que somente aquela obtida pela representatividade das repetições. As características dessas touceiras são apresentadas na (Tabela 2), na qual mostra que os desbastes nas touceiras acarretam diferença significativa na quantidade de frutos no cacho.

Os dados mostram que a parcela de manejo de orientação técnica apresenta um desbaste forte nas touceiras desencadeando um maior número de frutos no cacho. Contrapondo a pesquisa de Oliveira et al. (2000b) em que constataram que os fotoassimilados redimensionam a produção de mais perflhos. No entanto, os resultados assemelharam-se ao estudo de Bertim & Heuvelink (1993) com tomates em que observaram maior quantidade de frutos no cacho devido ao aumento de fotoassimilados na planta. Já o estudo de Guimarães et al. (2007) também com tomates mostrou que os fotoassimilados proporcionaram um aumento no tamanho do fruto e possivelmente melhor sabor. Embora haja variações do meio ambiente esses desbastes nos estipes acarretam variações na estrutura dos tratamentos, da população vegetal e do estágio dos frutos (Oliveira et al., 2000a).

A partir da tipologia pode-se identificar um ritmo de produção especificamente das touceiras conforme o controle dos desbastes efetuados pelo agricultor. A intensidade do desbaste constitui um dos principais fatores responsáveis pelo ritmo e o volume da produção ao longo do tempo nos tratamentos ou em áreas de produção. Independente da forma como é executado o manejo, os tratamentos sofrerão mudanças estruturais na população vegetal devido a frequência com que é efetuado o desbaste dos estipes. Essas mudanças desencadearão volumes de produção correspondentes à intensidade do desbaste. Na verdade, o agricultor compatibiliza o ritmo de produção com o seu interesse particular a partir do potencial produtivo da população vegetal original. Fato este expressado nas diferenças entre as touceiras quanto à existência de maior ou menor quantidade de frutos verdes e espádices nos estipes.

Embora o controle populacional das touceiras seja realizado por um manejo racional dos açazeiros sem comprometer a colheita dos frutos, como alegam Anderson & Jardim (1989), há uma linha tênue sobre a forma de manejo atual do agricultor, pois se arrisca uma perda da vegetação dos açazeiros, das espécies vegetais acompanhantes e da diversidade vegetal em troca de obter frutos maiores supostamente mais atrativos pelo mercado consumidor. Deve-se prevenir as áreas de açazeiros contra a transformação em áreas de bosques de açazeiros homogêneos (Homma, 2014).

Na Tabela 2 o tratamento de manejo de orientação técnica apresenta desbastes nas touceiras do tipo leve, mas com predominância do tipo forte. Todavia, mesmo com maior intensidade de desbaste de touceiras nesse tratamento, a pesquisa não o define como “manejo intensivo” pois há presença de espécies frutíferas, logo, assemelha-se parcialmente ao manejo moderado identificado por Araújo & Navegantes-Alves (2015) no Assentamento Agroextrativista Ilha Mamangais.

Na Tabela 3 pode-se verificar que o manejo de orientação técnica apresentou maior produtividade. Indicando mais uma vez que o desbaste forte auxiliou no rendimento final.

Observa-se ainda na tabela acima que os frutos do manejo de orientação técnica apresentaram maior peso. Ao que parece os fotoassimilados direcionaram-se para os frutos aumentando assim o peso e tamanho destes em cada cacho. Neste caso, o manejo é o principal fator da produtividade nos cachos do tratamento.

Quanto os valores do solo, os resultados mostraram através da análise de variância uma diferença significativa pelo teste F em nível de 10% no pH e em nível de 5% na umidade. Esse distintos níveis de avaliação estatística se deu como estratégia adaptativa a grande variabilidade do ambiente, em se tratando de uma experimentação em campo. O tratamento 1 (Manejo do agricultor) apresentou pH de 6,6 com umidade em 8,7h. Ao contrário do tratamento 2 (Manejo de orientação técnica) que expressou um pH de 7,1 e 7,9h de umidade do solo.

Os valores de pH identificados no estudo apontam que a parcela de manejo do agricultor apresenta um teor levemente mais ácido. A média de 6,6 encontrada nesse tratamento foi um pouco maior da qual encontrada por Magalhães & Gomes-Magalhães (2013) com valores entre 6,0 a 6,4 em seu estudo de mineralogia e química dos solos de várzea na margem do rio Solimões. Esses resultados também assemelham-se aos encontrados na espécie ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.), estudada por Guimarães et al. (2012), a uma faixa de pH entre 6,6 a 8 devido a presença da forma estrutural anidrobase⁶. Este autor verificou diferenças de coloração do pH em diferentes espécies vegetais e concluiu que a medida que o pH aumenta a coloração passa para um violeta mais intenso, cor característica do fruto do açai.

Vale ressaltar que essa faixa de pH é relativamente normal, segundo Falesi (1986) para solos de várzea na qual indica pouca severidade quanto à distribuição dos nutrientes do solo e a ocorrência de toxidez de Al³⁺ (Silva & Ranno, 2005). Ademais, conforme Gonçalves & Meurer (2010) identificaram que nos solos alagados ocorre um fenômeno denominado de “autocalagem” favorecendo o aumento do pH próximo de 6,0 a 6,5.

Os valores de pH encontrados na pesquisa podem ter sofrido mudanças também devido as condições de oxidação e redução em consequência do nível de alagamento do solo em cada tratamento reagindo com a fase sólida mineral do solo e a disponibilidade dos nutrientes. Segundo Ponnampertuma (1972), essas reações de oxi-redução modificam os valores de pH e disponibilizam vários elementos para o solo. Os micro-organismos anaeróbicos, logo após consumirem o oxigênio molecular utilizam compostos oxidados do solo como receptores de elétrons (Sadim, 2012).

Quanto à umidade, muito embora os dois tratamentos indicaram um mesmo estado de umidade molhado (índice acima de 7), estudos de Calbo & Moraes (2000) nos faz refletir a importância dessa variável na produção e desenvolvimento do açazeiro, pois estes concluíram que o déficit hídrico provoca

⁶ Estrutura quinoidal das antocianinas formada a partir do aumento do pH.

uma diminuição nas atividades fisiológicas do açazeiro, tais como: a fotossíntese, a condutância estomática e a transpiração.

Os resultados da quantidade de espécies vegetais acompanhantes foram sumarizadas na Tabela 4. A quantidade de espécies

encontradas nas repetições do tratamento do manejo do agricultor é de 2 a 3, semelhante ao de manejo de orientação técnica. Contudo, a parcela de manejo de orientação técnica apresenta uma porcentagem maior quanto à quantidade de

Tabela 2. Características das touceiras por tipo de desbaste praticado nos tratamentos Manejo do agricultor e Manejo de Orientação Técnica.

Table 2. Characteristics of the clumps by type of thinning practiced in the treatments Farmer management and Technical Guidance Management.

Tipo de Touceira	Referência da Touceira	Quant. Estipes Total	Quant. Estipes Cortadas	Intensidade de Desbaste (ID)*	Quant. Cachos Produtivos	Quant. Total Cachos	Quant. Frutos no Cacho avaliado (g)**
Sem desbaste	T1R2C1	3	0	0,0	2	6	990
	T1R2C7	1	0	0,0	2	4	614
	T1R3C10	2	0	0,0	1	4	705
	T1R1C8	5	0	0,0	2	4	276
	T2R3C3	4	0	0,0	1	4	310
Desbaste leve		0	0	0,0 ^a			579 ^a
	T1R2C5	6	2	0,3	1	2	1332
	T1R1C5	6	2	0,3	9	9	1145
	T1R3C6	5	1	0,2	3	4	591
	T2R1C8	4	1	0,3	2	6	253
	T2R3C7	5	1	0,2	1	5	1386
Desbaste forte		0	0	0,26 ^b			941 ^b
	T1R1C7	2	1	0,5	2	2	236
	T2R2C2	6	4	0,7	3	5	1950
	T2R2C3	4	2	0,5	3	7	235
	T2R2C4	3	2	0,7	1	4	2171
	T2R3C6	7	3	0,4	2	3	312
				0,55 ^a			981 ^c

*Os elementos T, R e C, referem-se respectivamente a Tratamento, Repetição e Touceira (Clump em inglês); **A quantidade de frutos no cacho se refere a um cacho da touceira; ***Os valores médios com expoentes de letra diferentes apresentam diferença significativa a nível de $p < 0,01$ de probabilidade.

Tabela 3. Elementos utilizados no cálculo do rendimento (produtividade por área) dos tratamentos de produção estudada.

Table 3. Elements used in the calculation of the yield (productivity per area) of the treatments of production studied.

Tratamentos	Repetição	Média de frutos por ráquila	Peso médio (g) de frutos por ráquila	Quantidade de ráquias por cacho	Quantidade de Touceiras	Produtividade Local (Kg/ha)	Produtividade Tratamento (Kg/ha)
Manejo do Agricultor	R 1	6	8,1	62	24	945	660
	R 2	9	11,8	81	25	335	
	R 3	11	9,2	72	18	701	
Manejo de Orientação Técnica	Médias	9	9,7	71,7	22,3	660,3	807
	R 1	3	3,8	67	33	118	
	R 2	12	16,1	71	23	1656	
	R 3	6	10,4	66	28	646	
	Médias	8	10,1	68	28	806,7	

Tabela 4. Quantidade de espécies, porcentagem de indivíduos de espécies florestais e frutíferas e porcentagem de indivíduos pelo porte em diferentes parcelas de manejo do açazeiro.

Table 4. Number of species, percentage of individuals of forest and fruit species and percentage of individuals by size in different plots of management of açazeiro.

Repetições	Quantidade de espécies	Quantidade de Indivíduos	% Espécies		% Porte Pequeno	% Porte Médio	% Porte Grande
			Florestais	Frutíferas			
Tratamento 1 - Manejo do agricultor							
R1	2	5	80%	20%	100%	0%	0%
R2	3	5	80%	20%	60%	20%	20%
R3	3	5	75%	25%	75%	25%	0%
Média T1	2,7	5	80%	20%	80%	10%	10%
Tratamento 2 - Manejo de orientação técnica							
R1	3	4	50%	50%	50%	0%	50%
R2	3	4	75%	25%	25%	25%	50%
R3	2	7	100%	0%	100%	0%	0%
Média T2	2,7	5	75%	25%	52%	12%	37%

espécies frutíferas variando em alturas pequenas e grandes. Já na parcela do manejo do agricultor as espécies vegetais acompanhantes são na maioria florestais com porte pequeno.

A pesquisa aponta a importância da vegetação acompanhante quanto ao sombreamento que é fornecido nas populações de açaí, bem como no controle da concorrência de nutrientes minerais.

4 Conclusão

Em um estabelecimento agrícola pode-se encontrar diferentes parcelas produtivas de acordo com o histórico das práticas de manejo adotadas. Essas práticas favorecem mudanças morfológicas nas populações de açaizal apresentando diferentes estágios de desenvolvimento nas touceiras, nos estipes, nos cachos e nos frutos. O estudo identificou 2 tipos de parcelas diferentes, denominadas de: Tratamento 1 (Manejo do agricultor) em que há um manejo inicial baseado em conhecimentos empíricos e observações de áreas de açaizais vizinhas. Esse tratamento apresentou uma população de açaizal com maior número de cachos verdes devido uma intensidade de desbaste do tipo sem desbaste e desbaste leve com um pH do solo em 6,6 e presença de espécies florestais de pequeno porte. E o Tratamento 2 (Manejo de orientação técnica) introduzido a partir da assistência técnica. Este tratamento apresentou maior produtividade com frutos de maior peso devido a uma intensidade de desbaste em sua maioria do tipo forte perfazendo um número maior de touceiras desbastadas, mas com presença de espécies frutíferas na área. Quanto ao pH do solo os valores apontaram a um nível básico de 7,1.

Esses resultados mostram como uma área produtiva em condições de campo pode apresentar uma complexa e heterogênea variação na estrutura da população vegetal do açaizal refletindo uma intensidade de desbaste de touceiras e um ritmo de produção determinado pela forma como é executado o manejo.

Referências

ALMEIDA, S. S.; AMARAL, D. D.; SILVA, A. S. L. Análise florística e estrutura de florestas de várzea no estuário amazônico. *Acta Amazônica*, v. 34, n. 4, p. 513-524, 2004.

ANDERSON, A. B.; IORIS, E. M. A lógica do extrativismo: manejo de recursos e geração de renda por produtores extrativistas no estuário amazônico. In: DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. C. C. (Ed.). *Espaços e recursos naturais de uso comum*. São Paulo: NUPAUB-USP, 2001. p. 163-179.

ANDERSON, A. B.; JARDIM, M. A. G. Cost and benefits of floodplain forest management by rural inhabitants in the Amazon Estuary: a case study of açaí palm production. In: BROWDER, J. O. (Ed.). *Fragile lands of Latin America: strategies for sustainable development*. Colorado: University of Tulane, 1989. p. 114-129.

ARAÚJO, C. T. D.; NAVAGANTES-ALVES, L. F. Do extrativismo ao cultivo intensivo do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico: sistemas de manejo e suas implicações sobre a diversidade de espécies arbóreas. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 10, n. 1, p. 12-23, 2015. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/download/16397/10859/0>>. Acesso em: 12 dez. 2016.

AZEVEDO, J. R. *Sistema de manejo de açaizais nativos praticados por ribeirinhos*. São Luis: EDUFMA, 2010. 100 p.

BERTIN, N.; HEUVELINK, E. Dry-matter production in a tomato crop: comparison of two simulation models. *Journal of Horticultural Science*, v. 68, n. 6, p. 995-1011, 1993. <http://dx.doi.org/10.1080/00221589.1993.11516441>.

BOVI, M. L. A.; GODOY-JUNIOR, G.; SPIERING, S. H.; CAMARGO, S. B. Correlações fenotípicas entre caracteres avaliados nos estágios juvenil e adultos de açaizeiros. *Bragantia*, v. 49, n. 2, p. 321-334, 1990. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87051990000200012>.

BRONDIZIO, E. S. *The Amazonian caboclo and the açaí palm: forest farmers in the global market*. New York, Botanical Garden Press, 2008. 403 p.

CALBO, M. E. R.; MORAES, J. A. P. V. Efeito da deficiência de água em plantas de *Euterpe oleracea* Mart. (açaí). *Revista Brasileira de Botânica*, v. 23, n. 3, p. 225-230, 2000.

CYMERYS, M.; SHANLEY, P. Açaí (*Euterpe oleracea* Mart). In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Ed.). *Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica*. Belém: CIFOR, 2005. p. 163-170.

ENRÍQUEZ, G.; SILVA, M. A.; CABRAL, E. *Biodiversidade da Amazônia: uso e potencialidades dos mais importantes produtos naturais do Pará*. Belém: UFPA, 2003. 179 p.

FABRI, C.; VIEGA, I.; OZIER-LAFONTAINE, H. Diagnóstico Agrônomico do arroz na microrregião de Marabá (Pará – Brasil): primeiros resultados e metodologia. In: SÉMINAIRE AGRICULTURE FAMILIALE ET DÉVELOPPEMENT RURAL EN AMAZONIE ORIENTALE – N HORS SÉRIE D'AGRICULTURES PAYASANNES ET DÉVELOPPEMENT, 1992. *Actes...* Caraibe: Amérique Tropicale, Pointe-à-Pitre (Guadeloupe): SACAD-DAC, 1992. p. 143-158.

FALESI, I. C. Estado atual de conhecimento de solos da Amazônia brasileira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. *Anais...* Belém: Embrapa-CPATU, 1986. p. 168-191. (Embrapa-CPATU. Documentos, 36).

FARIAS NETO, J. T.; RESENDE, M. D. V.; OLIVEIRA, M. S. P.; NOGUEIRA, O. L.; FALCÃO, P. N. B.; SANTOS, N. S. A. Estimativa de parâmetros genéticos e ganhos de seleção em progênies de polinização aberta de açaizeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 30, n. 4, p. 1051-1056, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000400035>.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. *Revista Árvore*, v. 26, n. 5, p. 559-566, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622002000500005>.

GONÇALVES, G. K.; MEURER, E. J. Alterações nas concentrações de fósforo em solos cultivados com arroz irrigado no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 34, n. 2, p. 465-471, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832010000200020>.

GROSSMANN, M.; MOURÃO, L.; GROSSMANN, M. Planejamento participativo visando a um manejo sustentável dos açaizais amazônicos e regulamentações oficiais. In: JARDIM, M. A. G.; MOURÃO, L. GROSSMANN, M. (Ed.). *Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 123-134. (Coleção Adolph Ducke).

- GUIMARÃES, M. A.; SILVA, D. J. H.; FONTES, P. C. R.; CALIMAN, F. R. B.; LOOS, R. A.; STRINGHETA, P. C. Produção e sabor dos frutos de tomateiro submetidos a poda apical e de cachos florais. *Horticultura Brasileira*, v. 25, n. 2, p. 265-269, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362007000200027>.
- GUIMARÃES, W.; RIBEIRO-ALVES, M. I.; ANTONIOSI FILHO, N. R. Antocianinas em extratos vegetais: aplicação em titulação ácido-base e identificação via cromatografia líquida/espectrometria de massas. *Química Nova*, v. 35, n. 8, p. 1673-1679, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422012000800030>.
- HOMMA, A. K. O. *Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação*. Brasília: Embrapa, 2014. 468 p.
- HUSCH, B.; MILLER, C. L.; BEERS, T. W. *Forest mensuration*. 2. ed. New York: The Ronald Press Company, 1972. 410 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *SIDRA: Sistema IBGE de recuperação automática*. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil>>. Acesso em: 2 jan. 2017.
- JARDIM, M. A. G.; ANDERSON, A. B. Manejo de populações nativas do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no Estuário Amazônico: resultados preliminares. *Boletim de Pesquisa Florestal*, v. 15, p. 1-19, 1987.
- JOUBE, P. *A experimentação no meio camponês: procedimentos e métodos*. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1991. 30 p. (Agricultores na Pesquisa, 3).
- MAGALHÃES, R. C.; GOMES-MAGALHÃES, R. C. Mineralogia e química de solo de várzea e suas susceptibilidades no processo de terras caídas na comunidade do divino Espírito Santo - AM. *Sociedade & Natureza*, v. 25, n. 3, p. 609-621, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1982-45132013000300013>.
- MILLEVILLE, P. Approche agronomique de la notion de parcelle en milieu traditionnel africain: la parcelle d'arachide en moyenne Casamance. *Cahiers ORSTOM, Série Biologie*, n. 17, p. 213-237, 1972. Disponível em: <http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_4/biologie/17621.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2016.
- NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIREDO, F. J. C.; MULLER, A. A. *Açaí: Sistemas de produção*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. v. 4.
- OLIVEIRA, M. S. P.; CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. *Açaí (Euterpe oleracea Mart.)*. Jaboticabal: Funep, 2000a. 52 p. (Série Frutas Nativas, 7).
- OLIVEIRA, M. S. P.; LEMOS, M. A.; SANTOS, V. F. S.; SANTOS, E. O. Correlações fenotípicas entre caracteres vegetativos e de produção de frutos em açaizeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 22, n. 1, p. 1-5. 2000b.
- PONNAMPERUMA, F. N. *The chemistry of submerged soils*. New York: Academic Press, 1972. (Advances in Agronomy, 24). Disponível em: <http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNAAA956.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2016.
- SADIM, A. S. *Disponibilidade de fósforo em função da aplicação de calcário e silicatos em solos oxidicos*. 99 f. 2012. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012.
- SILVA, L. S.; RANNO, S. K. Calagem em solos de várzea e a disponibilidade de nutrientes na solução do solo após o alagamento. *Ciência Rural*, v. 35, n. 5, p. 1054-1061, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782005000500011>.
- SOUSA, J. A.; RAPOSO, A.; SOUSA, M. M. M.; MIRANDA, E. M.; SILVA, J. M. M.; MAGALHÃES, V. B. *Manejo de murmurú (Astrocaryum spp.) para produção de frutos*. Rio Branco: Secretaria de Extrativismo e Produção Familiar, 2004. 30 p.

Contribuição dos autores: Amália Gabriela Rocha Aguiar realizou as coletas dos dados de campo e a escrita científica; Paulo Fernando da Silva Martins realizou as análises estatísticas e a escrita científica; Aquiles Vasconcelos Simões contribuiu com a escrita científica e com revisão ortográfica e gramatical do trabalho.

Agradecimentos: Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento a bolsista e ao Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural (NCADR) da Universidade Federal do Pará pela abertura científica na instituição.

Fonte de financiamento: O trabalho teve financiamento próprio e da CAPES com a bolsa de mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas – PPGAA/NCADR/UFPA.

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse.