

Euterpe oleracea e *E. precatoria*

Açaí

MARIA DO SOCORRO PADILHA DE OLIVEIRA¹, RAFAELLA DE ANDRADE MATTIETTO²,
ALESSANDRA FERRAILO NOGUEIRA DOMINGUES³, ANA VÂNIA CARVALHO⁴,
NATÁLIA PADILHA DE OLIVEIRA⁵, JOÃO TOMÉ DE FARIAS NETO⁴

FAMÍLIA: Arecaceae.

ESPÉCIES: *Euterpe oleracea* Mart. (Figura 1A) e *Euterpe precatoria* Mart. (Figura 1B).

A espécie *Euterpe precatoria* apresenta duas variedades: *E. precatoria* Mart. var. *precatória* e *E. precatoria* var. *longevaginata* (Mart.) A.J.Hend.

O epíteto *Euterpe* tem origem grega e significa “elegância da floresta”, enquanto a palavra açaí é originária da língua indígena Tupi e quer dizer “fruto que chora” (Oliveira et al., 2000; 2015).

SINONÍMIA: Para *Euterpe oleracea* são relatados os sinônimos *Catis martiana* O.F. Cook; *Euterpe badiocarpa* Barb. Rodr.; *Euterpe beardii* L.H. Bailey; *Euterpe cuatrecasana* Dugand. Os sinônimos relatados para *Euterpe precatoria* são: *Euterpe andicola* Brongn. ex Mart.; *Euterpe confertiflora* L.H. Bailey; *Euterpe haenkeana* Brongn. ex Mart.; *Euterpe jatapuensis* Barb. Rodr.; *Euterpe kalbreyeri* Burret; *Euterpe karsteniana* Engel; *Euterpe langloisii* Burret; *Euterpe leucospadix* H. Wendl. ex Hemsl.; *Euterpe longevaginata* Mart.; *Euterpe macropadix* Oerst.; *Euterpe microcarpa* Burret; *Euterpe montis-duida* Burret; *Euterpe oleracea* Engel; *Euterpe panamensis* Burret; *Euterpe petiolata* Burret; *Euterpe ptariana* Steyererm.; *Euterpe rhodoxyla* Dugand; *Euterpe stenophylla* Trail & Thurn; *Euterpe subruminata* Burret; *Plectis oweniana* O.F. Cook; *Rooseveltia frankliniana* O.F. Cook (Tropicos, 2018).

NOMES POPULARES: Na região Norte *E. oleracea* recebe as denominações de açaí, açaí-comum, açaí-de-planta, açaí-de-touceira, açaí-do-baixo-amazonas, açaí-do-pará, açaizeiro, juçara, juçara-de-touceira, palmito-açaí, palmito e uçaí (Villachica et al., 1996; Lorenzi et al., 2004). Enquanto *E. precatoria* como açaí, açaí-da-mata, açaí-do-mato, açaí-mirim, açaí-solteiro e juçara (Lorenzi et al., 2004; Ferreira, 2005).

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *E. oleracea* tem predominância de caules cespitosos, com até 35 estipes de 3 a 20m de altura e diâmetro de 7 a 18cm, eretos ou inclinados, sendo raramente solitário, com palmito liso no topo; folhas com pinas pêndulas, de 2,0 a

¹ Eng. Agrônoma e Florestal. Embrapa Amazônia Oriental

² Eng. Química. Embrapa Amazônia Oriental

³ Eng. de Alimentos. Embrapa Amazônia Oriental

⁴ Eng. Agrônoma(o). Embrapa Amazônia Oriental

⁵ Bióloga. Universidade Federal de Lavras

4,5cm de largura; um cone de raízes avermelhadas na base do estipe, com pneumatóforos; frutos globosos ou depresso-globosos, de 0,5 a 2,8g e de 1 a 2cm de diâmetro, lisos, com epicarpo negro-purpúreo, negro ou verde quando maduro (Figura 2); sementes com endosperma ruminado, eixo embrionário diminuto e tecido de reserva formado por sílica e lipídios (Henderson; Galeano, 1996; Villachica et al., 1996; Lorenzi et al., 2004). Nas populações naturais há ecótipos que se diferenciam em vários aspectos morfológicos e na composição química dos frutos (Rogez, 2000).

E. precatória é monocaule de 3 a 23m de altura e de 4 a 23cm de diâmetro, ou raramente cespitoso, palmito fino e liso no topo; tem um cone de raízes visíveis; folhas com pinas planas, de 1 a 3cm de largura, pêndulas ou horizontais; frutos globosos, de cor púrpura-negra quando maduros, com resíduo estigmático lateral; sementes com endosperma homogêneo (Lorenzi et al., 2004; Ferreira, 2005). A variedade *precatória* é mais comum, possuindo caule solitário; folhas com pinas estreitas, eventualmente pêndulas, bainha verde ou verde com listas verticais amarelas; inflorescências grandes e com ráquulas mais grossas; frutos de 1 a 1,3cm de diâmetro. A variedade *longevaginata* possui caule acinzentado solitário ou cespitoso; folhas de pinas mais largas e menos pêndulas ou horizontalmente dispostas; inflorescências menores e com ráquulas mais finas; frutos de 0,9 a 1,0cm de diâmetro (Henderson; Galeano, 1996; Lorenzi et al., 2004).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: Espécies nativas e não endêmicas do Brasil. *E. oleracea* ocorre nas regiões Norte (Amapá, Pará e Tocantins), na porção Oriental, formando densas populações próximas aos rios que formam o Estuário Amazônico, e Nordeste (Maranhão) (Mapa 1). Já *E. precatória* está distribuída apenas na região Norte, ocupando, predominantemente, o lado Ocidental, nos estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Pará, com a variedade *longevaginata* estando restrita ao Acre, na Serra do Divisor, que faz fronteira com o Peru (Mapa 2) (Henderson; Galeano, 1996; Lorenzi et al., 2004; Flora do Brasil, 2018; Vianna, 2020).

HABITAT: Vegetam em áreas de clima tropical chuvoso, em diferentes altitudes indo de 0 até 2000m. *E. oleracea* tem domínio na Amazônia e no Cerrado (Flora do Brasil, 2018). No Norte esta espécie é típica de florestas de várzeas e igapós do Estuário Amazônico, mas ocorre também em áreas de terra firme com boa distribuição pluviométrica, próximas a igarapés e em terrenos de baixada (Henderson; Galeano, 1996; Lorenzi et al., 2004; Cymerys; Shanley, 2005). *E. precatória* possui domínio fitogeográfico apenas na Amazônia, ocorrendo em florestas de terra firme, de várzea e ombrófila. *E. precatória* var.



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Euterpe oleracea*. Fonte: Flora do Brasil



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Euterpe precatória*. Fonte: Flora do Brasil

precatória, vegeta em áreas de terra firme e inundáveis de baixas altitudes, enquanto *E. precatória* var. *longevaginata* habita encostas de montanhas e terras baixas, no Estado do Acre, sendo pouco resistente ao fogo, motivo pelo qual tem rara ocorrência em áreas desmatadas (Ferreira, 2005; Lorenzi et al., 2004; Flora do Brasil, 2018).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: Na Região Norte, *E. oleracea* e *E. precatória* possuem aproveitamento integral. Entretanto, se destacam pela exploração econômica de dois produtos alimentares: os frutos (Figura 3) e o palmito.

A produção de frutos é a atividade mais antiga, sendo praticada por grupos indígenas há vários séculos na obtenção da bebida de açaí. Atualmente, esta atividade, além de gerar divisas aos estados da Região Norte, responde pela sobrevivência de milhares de famílias ribeirinhas, quilombolas e seringueiros. Em Belém/PA é uma das atividades mais rentáveis, respondendo por milhares de empregos diretos e indiretos. Os frutos não são consumidos in natura por apresentarem escasso rendimento de parte comestível e sabor relativamente insípido, mas são a matéria-prima para a produção de uma bebida denominada de açaí. O açaí é um refresco de consistência pastosa obtido por meio do processamento mecânico dos frutos (em máquinas despulpadoras) ou manual, com a adição de água durante o processamento (Figura 4), o que facilita muito as operações de despolpa e filtração. De acordo com as normas do Ministério da

FIGURA 1 - Plantas de açaizeiro. A) *Euterpe oleracea*; B) *Euterpe precatória*. Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA



Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, dependendo da quantidade de água acrescentada no processo, o açaí pode ser classificado com base no teor de sólidos totais em: grosso (>14%), médio (11-14%) e fino ou popular (8-11%). Sem adição de água se obtém a polpa integral (>40%) (Cymerys; Shanley, 2005).

Além da forma tradicional de consumo, a polpa de açaí também é usada na produção industrial ou artesanal de sorvetes, picolés, açaí em pó, na fabricação de geleias, doces, bolos, corante e bombons (Cymerys; Shanley, 2005). Nos últimos anos, diversas outras formas de apresentação do produto têm surgido no mercado, tais como: açaí pasteurizado, mixes de açaí (com xarope de guaraná, acerola e/ou camu-camu), açaí em pó, doce de leite com açaí, geleia de açaí, licor de açaí, bebidas isotônicas, dentre outras. O maior volume de açaí comercializado nos mercados regional, nacional e internacional é do tipo violáceo, por produzir bebida de coloração exótica (violácea). Mas, existe também a comercialização da polpa verde, denominada de açaí branco.

Informações sobre a composição química da porção comestível dos frutos e da polpa processada são discrepantes. De um modo geral a parte comestível apresenta alto valor calórico de 262kcal/100g, enquanto a polpa tem valor energético menor, possivelmente pela adição de água durante a extração (Tabela 1). A polpa processada é rica em lipídios, sendo este o seu maior componente. Carboidratos são expressivos e constituem, em sua grande maioria, a fração de fibras, uma vez que o açaí é pobre em açúcares simples. O teor de proteínas é interessante, sendo superior ao do leite (3,50%). A polpa dessas espécies é um alimento relativamente rico em minerais, principalmente em potássio, cálcio, fósforo e magnésio (Tabela 2), e em vitaminas E e B1. Além disso, apresenta elevado teor de compostos fenólicos e antocianinas, o que proporciona atividade antioxidante a polpa. Vitamina C, carotenoides e ácidos graxos essenciais também estão presentes na composição (Tabela 3).

TABELA 1 - Composição química média da polpa processada de *E. oleracea* e *E. precatoria*

Parâmetros	<i>E. oleracea</i>	<i>E. precatoria</i>
Umidade (%)	2,75 ¹	87,9 ³
Lípideos totais (%)	46,02 (b.s.) ¹	39,64 (b.s.) ⁴
Proteínas (%)	8,46 (b.s.) ¹	9,50 (b.s.) ⁴
Cinzas (%)	3,68 (b.s.) ¹	0,36 (b.s.) ⁴
Fibra total (%)	10,99 (b.s.) ¹	12,63 (b.s.) ⁴
Carboidratos e outros (%)	41,72 (b.s.) ²	37,87(b.s.) ⁴
Acidez total titulável (%)	1,37 (b.s.) ¹	0,29 (b.u.) ⁴
pH	5,23 (b.s.) ¹	4,3 (b.u.) ⁴
Energia (kcal/100g)	92,49(b.u.) ⁵	49 (b.u.) ³

Fonte: Adaptado de Carvalho et al. (2017)¹, Mattietto (dados não publicados)², Yuyama et al. (2011)³, Fernandes et al. (2016)⁴, Costa et al. (2015)⁵

As antocianinas são pigmentos naturais responsáveis pela ação antioxidante assegurando boa circulação sanguínea, além de proteger o organismo contra o acúmulo de placas de gorduras, causadoras da aterosclerose. Inúmeros outros trabalhos reportam a cianidina-3-glicosídeo e cianidina-3-rutinosídeo como as principais antocianinas nas polpas processadas de *E. oleracea* (Pozo-Insfran et al., 2004; Pacheco-Palencia et al., 2007; 2009; De Rosso et al., 2008; Carvalho et al., 2017). Nessas espécies o teor de antocianinas totais é variável, sendo maior em *E. oleracea* do que em *E. precatoria* (Tabela 3).

TABELA 2 - Composição mineral média da polpa processada de *E. oleracea* e *E. precatoria*

Minerais	<i>E. oleracea</i> (b.s) ¹ (mg/100g)	<i>E. precatoria</i> (b.u) ² (µg/100g)
Sódio	6,8	2,47
Magnésio	172	-
Fósforo	186	-
Potássio	930	122,03
Cálcio	423	27,14
Manganês	13,3	-
Ferro	7,8	0,75
Boro	-	29,15
Cromo	-	58,12
Zinco	2,1	283,82

Fonte: Adaptado de Gordon et al. (2012)¹, Yuyama et al. (2011)²

TABELA 3 - Valores médios de compostos fenólicos, antocianinas, vitamina C, carotenoides totais, ácidos graxos e atividades antioxidantes presentes na polpa de *E. oleracea* e de *E. precatoria*

Parâmetros	<i>E. oleracea</i>	<i>E. precatoria</i>
Compostos fenólicos totais (mg GAE/100 g)	1500 (b.s) ²	4067,4 (b.s.) ³
Antocianinas totais (mg/100 g)	111 (b.u) ¹	36,38 (b.u.) ⁴
Vitamina C (mg/100g)	84 (b.u.) ¹	68,5 (b.u.) ³
Carotenoides totais (mg/100g)	2,8 (b.u.) ¹	-
Ácido palmítico (g/100g)	5,3 (b.s) ²	1,4 (b.u.) ⁵
Ácido esteárico (g/100g)	1,6 (b.s) ²	3,0 (b.u.) ⁵
Ácido oleico (g/100g)	11,9 (b.s) ²	68,2 (b.u.) ⁵
Ácido linoleico (g/100g)	2,2 (b.s) ²	7,5 (b.u.) ⁵
Ácido linolênico (g/100g)	0,1 (b.s) ²	1,0 (b.u.) ⁵
Atividade antioxidante (TEAC, µmol TE/g)	15,1 (b.u.)	114 (b.u.) ⁶

Fonte: Adaptado de Rufino et al. (2010¹; 2011²), Neves et al (2015)³, Fernandes et al. (2016)⁴, Yuyama et al. (2011)⁵, Peixoto et al. (2016)⁶

FIGURA 2 - Cachos de *Euterpe oleracea*, com frutos verdes e maduros



Fonte: Afonso Rabelo-COBIO/INPA

Além da bebida açaí, os frutos tem grande emprego na indústria alimentícia, além da importância como corante natural, na indústria de cosméticos, de fármacos e para extração de óleo. Na indústria alimentícia, os corantes extraídos do açaí têm sido utilizados, experimentalmente, no preparo de bombons tipo “hard candies” e de gelatina, com excelentes resultados.

O palmito também é usado como alimento desde épocas remotas, sendo atualmente empregado não só na culinária brasileira, mas também internacionalmente (Oliveira et al., 2017). É o segundo produto em importância econômica dessas espécies, com a produção em larga escala iniciada por volta de 1970, como complemento ou em substituição à exploração intensiva de palmito juçara (*E. edulis*), que levou esta espécie ao risco de extinção.

Informações sobre a composição físico-química do palmito de açazeiro são escassas. Mas, sabe-se que apresentam sabor, textura e coloração semelhantes ao palmito de juçara e por esse motivo, possuem boa aceitação no mercado, principalmente o de *E. oleracea*, que

foi o grande impulso deste mercado em função de possuir caule em touceiras. O palmito dessa espécie apresenta carboidratos, proteínas, cinzas, lipídios e amidos em quantidades consideráveis (Tabela 4).

Nos últimos anos foi observada uma pequena redução na produção de palmito dessas duas espécies, que apresenta duas possíveis causas: a primeira está relacionada à legislação definida em 1988, que exige maior qualidade do produto por parte do mercado internacional, uma vez que toda a produção é extrativista; e a segunda é que o mercado de frutos tem sido mais promissor. Todo o palmito extraído dessas espécies é comercializado na forma de conserva acidificada e pasteurizada em potes de vidro ou em latas, em palmito inteiro ou em pedaços. Do caule dessas espécies também pode ser extraído celulose (papel kraft).

Mesmo com a queda na produção de palmito registrada nos últimos anos, o Brasil ainda se destaca como maior produtor, consumidor e exportador de palmito do açazeiro, com o estado do Pará respondendo por boa parte da produção nacional.

A cadeia produtiva de frutos e de palmito está centrada no Estado do Pará, sendo abastecida, em grande parte, pelo extrativismo. Atualmente, a cadeia de frutos tem contribuído fortemente para a implantação de cultivos comerciais de *E. oleracea*. Grande parte do açaí vem das microrregiões de Cametá, Tomé-Açu, coletado de populações naturais, manejadas ou não, ou de cultivos. Até 2001, 95% do total produzido era oriundo exclusivamente do extrativismo. De 2002 a 2004 teve um declínio de 25,9%, passando de 122.322t, em 2002, para 90.643t, em 2004. No mesmo período, a produção de açaí cultivado foi de 242.557t (2002) para 363.428t (2004), com crescimento anual de 22,41%. Sendo perceptível uma mudança no padrão agrícola destas culturas, saindo da base extrativista para a de cultivo, o que revela uma inovação de processo, com a presença de novos mecanismos de aprendizado, uma vez que os cultivos estão sujeitos a adversidades bióticas e abióticas (Santana et al., 2008).

Cadeia produtiva: Após a colheita a produção de frutos segue vários destinos: consumo no estabelecimento; entregue à cooperativa, à indústria ou ao intermediário; e venda direta ao consumidor. Do total produzido, cerca de 94,62% são entregues aos intermediários, 0,39% à agroindústria e 1,16% é consumida no próprio estabelecimento (Santana et al., 2008). Os intermediários frequentemente entregam os frutos nas feiras livres ou mercados em barcos de vários tamanhos.

TABELA 4 - Caracterização físico-química do palmito in natura de *E. oleracea*

Parâmetros	<i>E. oleracea</i> ¹
Umidade (g/100g ¹)	92,5
Cinzas (g/100g ¹)	1,1
Lipídios totais (g/100g ¹)	0,5
Açúcares totais (g/100g ¹)	0,2
Açúcares redutores (g/100g ¹)	0,1
Proteínas (g/100g ¹)	2,5
Carboidratos (g/100g ¹)	3,4
Amido (g/100g ¹)	0,5
Acidez total (mL NaOH 1N.100g ¹)	0,5
Energia (kcal/100g ¹)	28,0

Fonte: Adaptado de Berbari et al. (2008)¹

Os preços para a comercialização dos frutos variam em função da época do ano, da oferta local do produto e da procedência. No Pará o preço da rasa (30kg de frutos) varia durante o ano, dependendo do período da safra (R\$ 12,00) e entressafra (R\$ 85,00), com média anual de R\$36,00. Já a comercialização da polpa processada in natura também apresenta variação, onde a trajetória do preço varia com o tipo de açaí e com o local da comercia-

lização. Por exemplo, em Belém; em fevereiro de 2004, o litro variou de R\$ 2,00 (o fino) a R\$ 7,00 (o grosso) e a polpa congelada por R\$ 8,00; em 2009, o tipo mais comercializado (o médio) variou de R\$ 6,34 a R\$ 6,64, em média, já o tipo grosso de R\$ 8,73 a R\$ 9,73, em média. Na safra de 2017 os preços do tipo médio variaram de R\$ 5,00 a R\$ 20,00, enquanto o grosso de R\$ 8,00 a R\$ 30,00. Nos EUA o quilo da polpa de açaí custa US\$ 12,00, sendo proveniente da Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu, PA – CAMTA.

PARTES USADAS: Os frutos, que são usados no processamento da bebida açaí e polpa e como corante natural; as inflorescências para o fabrico de vassouras; o caule na extração de palmito e de celulose, na construção de casas, como lenha e como isolamento elétrico; as folhas na obtenção de celulose, na cobertura de casas rústicas e na confecção de artesanatos; as sementes na confecção de artesanatos (biojoias), adubo; as fibras das sementes podem ser usadas na área industrial no desenvolvimento de novos materiais; os cachos secos como adubo, vassoura e como repelente; e as raízes como vermífugo e antidiarreico. A planta inteira é muito usada no paisagismo (Villachica et al., 1996; Cymerys; Shanley, 2005).

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

E. oleracea e *E. precatória* são plantas típicas da Região Norte, ocorrendo em todos os tipos climáticos (A_f , A_m e A_w), em pluviosidade acima de 2.000mm, umidade relativa acima de 80% e temperatura média de 28°C (Silva et al., 2005). Ocorrem em florestas maduras e em áreas abertas com abundância de sol para o desenvolvimento dos frutos, em solos de terra firme e em áreas inundadas e apresentam crescimento inicial lento. A estrutura populacional é do tipo J invertido. Nas várzeas e nos igapós possuem alta densidade, com mais de 50 plantas por hectare, com ocorrência heterogênea, onde seus frutos são importantes na dieta de vários animais (Rocha; Viana, 2004). Florescem e frutificam em diferentes épocas do ano. Na inflorescência existem milhares de flores sendo mais da metade masculina e que atraem inúmeros insetos, caso das abelhas, muitos dos quais necessários para a polinização dessas espécies (Figura 5), sendo ambas monoicas e alógamas (Oliveira et al., 2002). Apresentam alto potencial produtivo e características ecológicas para o manejo sustentável (Cymerys; Shanley, 2005; Ferreira, 2005).

Euterpe oleracea domina as florestas de várzeas no lado Oriental da Região Norte e tem caráter oligárquico, determinado pelo regime de inundações, pois dispõe de raízes que emergem do estipe acima da superfície do solo, presença de lenticelas e de aerênquimas nas



FIGURA 3 - Frutos maduros de Açaí.

Fonte: Márcia do Carmo - MTur



raízes. Apresenta estratégias fisiológicas que permite manter as sementes viáveis e plântulas vivas, em condição de anorexia total, por períodos de até 20 dias para sementes e 16 dias para plântulas. Ocorre tanto em solos eutróficos quanto nos distróficos, sendo predominante em Gleissolos, os quais são ácidos, argilo-siltosos e com boa fertilidade natural, em decorrência da deposição de sedimentos trazidos pelas marés. Entretanto, vegeta bem em áreas de terra firme, especialmente em Latossolos amarelo, textura média a pesada, como também em igapós (Villachica et al., 1996). O pico de florescimento ocorre de janeiro a maio e o de frutificação de agosto a dezembro, mas pode variar com o local e o tipo de solo (Oliveira et al., 2002). Animais, especialmente pássaros, macacos, veados, antas, catitus, cutias, água e pessoas são seus dispersores. Em áreas de várzea a regeneração natural se dá por caroços, sendo que o número de sementes que germinam é menor que 50%. Na terra firme é cultivada

por meio de mudas. Mas, independente do ambiente, a luz é um fator limitante para o bom desenvolvimento da planta (Cymerys; Shanley, 2005).

Apresenta características de espécie arbórea do grupo ecológico secundário; não apresenta dormência de sementes, a regeneração é por banco de plântulas, tolera o sombreamento somente no estágio juvenil, idade de reprodução entre 5 a 10 anos e tempo de vida entre 10 e 25 anos. No manejo de *E. oleracea* deve-se manter 400 touceiras por hectare, mantendo espaçamento de 5m entre plantas (Queiroz; Mochiutti, 2012). Nessas condições uma planta produz de 4 a 8 cachos/ano, com peso de 4kg de frutos. A produtividade de frutos em áreas cultivadas ou manejadas pode alcançar até 15t de frutos/ha/ano (Cymerys; Shanley, 2005). No caso da extração de palmito o primeiro corte deve acontecer a partir do 5º ano com produção de 467kg de palmito/ha/ano, com 140g de palmito/estipe.

Em áreas próximas a Belém, onde a temperatura média anual atinge 25,9°C; a precipitação alcança 2.761mm/ano; a evapotranspiração é de 1.455mm; a umidade relativa do ar de 86%; e a insolação é de 2.389 horas/ano, o açazeiro apresenta excelente desenvolvimento, com densas populações espontâneas e alta produtividade de frutos. Já em Santarém, onde a temperatura média anual é de 26°C; a precipitação atinge 2.096mm; a evapotranspiração é de 1.558mm; a umidade relativa do ar é de 84%; e a insolação é de 2.091horas/ano, as populações também são densas e apresentam bom desenvolvimento, mas a produtividade de frutos é menor (Villachica et al., 1996). *E. precatoria* tem ocorrência nas florestas do lado Ocidental da região Norte, sendo comum em planície, ao longo de rios em áreas periodicamente inundadas, em altitudes abaixo de 350m, alcançando, ocasionalmente, 600m (Henderson; Galeano, 1996). Em áreas de terra firme, mostra-se pouco resistente ao fogo e



raramente vegeta em áreas desmatadas (Ferreira, 2005). A variedade *longevaginata* está restrita ao Acre, tendo ocorrência em áreas de encosta de montanhas, com altitudes de 0 a 2000m (Henderson; Galeano, 1996). A floração ocorre nos meses de fevereiro a março e de junho a julho, enquanto a frutificação nos meses de março a junho, em áreas inundadas, e de julho a outubro em terra firme (Rocha; Viana, 2004; Ferreira, 2005). Em terra firme podem ser encontradas de 11 a 45 plantas adultas/ha e em áreas inundadas de 45 a 118 plantas/ha (Rocha; Viana, 2004). A produtividade em terra firme e em áreas inundadas alcança 315,9kg de frutos/ha/ano e 461,7kg/ha/ano, respectivamente. As sementes são dispersas por papagaios, araras, tucanos e jacus, além de veados (Ferreira, 2005). Na extração de palmito dessa espécie o primeiro corte deve ser realizado entre 7 e 8 anos de idade com produção de 2.666kg/ha/ano. Dados sobre o manejo dessa espécie nas condições climáticas do Acre mostram que em áreas inundadas e em terra firme contendo 60 plantas e 23 plantas, respectivamente, o potencial produtivo médio para frutos alcança 450kg de frutos/ha/ano em áreas inundadas e 173kg/ha/ano em terra firme (Rocha; Viana, 2004). Dados recentes sobre o manejo da espécie também são relatados nas populações da Colômbia (Aranguren et al., 2014).

Quanto aos aspectos agrônômicos, as informações disponíveis são para a espécie *E. oleracea* e para atender a produção de polpa (Oliveira et al., 2015). Para atender este mercado foi lançada,

FIGURA 4 - Processamento e uso de polpa de açaí. A) Extração mecânica. B) Polpa fresca. C) Sugestão de consumo. Fonte: Raffaella Mattietto (A); Henrique - MTur (B); Márcia do Carmo - MTur (C)

em 2004, a cultivar BRS Pará (Oliveira; Farias-Neto, 2004) e, atualmente, fornece sementes para plantios comerciais. Os plantios devem ser realizados, preferencialmente, em áreas abandonadas de terra firme, como componente de sistemas agroflorestais (SAF's), em consórcios com outras frutíferas, culturas perenes, semiperenes, anuais ou em monocultivos (Figura 6). No caso de *E. oleracea*, os espaçamentos indicados para a produção de frutos são 5x3m, 4x4m, 5x5m; 5x4m; 6x4m e 6x6m, deixando até três estipes/planta. Em SAF's ou em consórcios, os espaçamentos recomendados são bem maiores, sendo 14x7m e 10x10m (Oliveira et al., 2002). Em plantios para a produção de palmito os espaçamentos podem ser menores 2x2m, 2x1,5m e 1,5x1,5m.

Os tratos culturais necessários envolvem roçagens, coroamentos, limpeza das plantas, adubações químicas e orgânicas, irrigação ou suplementação de água, controle fitossanitário e desperfilhamento, esse último apenas para *E. oleracea* (Oliveira et al., 2015). Dados sobre nutrição e adubação ainda são incipientes, não dispondo ainda de resultados que permitam estabelecer recomendações de adubação. O uso de irrigação deve ser efetuado em locais que apresentam veranico ou períodos secos entre três a seis meses, mas ainda é praticada de forma empírica, pois não existem estudos específicos sobre a necessidade hídrica das espécies. Para o manejo da rebrota após o corte do palmito, a produção de matéria seca total mostra-se lenta até o 36º mês, com aumento considerável a partir desta idade, permitindo um novo corte de palmito a partir dos 48 meses (Queiroz; Mochiutti, 2012).

Com relação a pragas, diversos insetos atacam essas espécies, dentre eles: pulgões, besouros (coleópteros), gafanhotos, moscas brancas e mariposas. A maior parte deles causa danos em outras palmeiras ou até mesmo de outras espécies frutíferas ou madeireiras. Também existem registros da ocorrência de doenças, principalmente a antracnose, sendo frequente em mudas e nos frutos (Oliveira et al., 2015).

Em *E. oleracea* os frutos completam a maturação por volta de seis meses após a polinização em (Oliveira et al., 2015) e em *E. precatoria* de sete a oito meses (Rocha; Viana, 2004). Os cachos podem ser colhidos pelo método tradicional, escalando o estipe com auxílio de peconhas e facas bem afiadas, no início da manhã. Nesse processo, um escalador chega a colher de 150kg a 200kg de frutos/dia, o que equivale entre 50 a 60 cachos, em seis horas de trabalho. Atualmente, estão disponíveis vários equipamentos que foram desenvolvidos para facilitar essa operação (Figura 7). Após a colheita, os frutos devem ser removidos das ráquias e, em seguida, retiradas às impurezas (restos florais, de ráquias) e acondicionados em recipientes com aeração, normalmente, rasas (paneiros de guarumã) de 30kg de frutos. Por serem bastante perecíveis devem ser conservados em ambientes refrigerados, com temperatura em torno de 10°C. Para o transporte à longa distância devem ser embalados em sacos de polipropileno de 50kg, recobertos com gelo ou acondicionados em câmaras frigoríficas.

PROPAGAÇÃO: Os açazeiros são propagados exclusivamente por meio de sementes. Porém, *E. oleracea*, que possui caule em touceira permite também a propagação por via assexuada, pela retirada dos perfilhos. Ambas podem ser propagadas in vitro, conforme já demonstrado para *E. oleracea* na germinação de embriões zigóticos. Entretanto, ainda não se dispõe de protocolos eficientes para a obtenção de plântulas por meio da cultura de tecidos somáticos.

FIGURA 5 - Flores e inflorescências de *Euterpe* spp. A) Inflorescência de *E. precatória*; B) Abelha em flores masculinas de *E. oleracea*



Fonte: Socorro Padilha

O processo por via sexuada é o mais prático, rápido e eficiente, uma vez que cada planta produz mais de 6000 sementes por safra, com taxa de germinação acima de 90%, quando obtidas de frutos recém-colhidos (Rocha; Viana, 2004; Oliveira et al., 2015). O número de sementes por quilograma também é bastante variável (1250 a 435 sementes), em vista da variação do peso do fruto (0,6g a 2,8g), mas em média encontram-se 667 sementes/kg. Na cultivar BRS Pará, 1kg de frutos contém, em média, 550 sementes.

As sementes dessas espécies apresentam comportamento recalcitrante e, portanto, não toleram armazenamento (Bentes-Gama, et al., 2009). Dessa forma, sementes obtidas de frutos recém-colhidos, imersos em água morna e imediatamente processados, germinam rápido, entre 15 e 25 dias, em *E. oleracea*, e de 30 a 40 dias, em *E. precatória* (Ferreira, 2005; Oliveira et al., 2015), porém, com emergência desuniforme. A germinação é do tipo hipogea e as plântulas do tipo criptocotiledonar (Carvalho et al., 1998). As plântulas dessas duas espécies se diferenciam no desenvolvimento inicial, pois em *E. precatória* as pinas abertas apresentam aspecto de folhas palmadas, enquanto em *E. oleracea* as pinas ficam aderidas em dois grupos, tomando uma folha bipinada.

As sementes podem ser semeadas em sacos plásticos transparentes, sementeiras ou diretamente em sacos de polietileno preto para produção de mudas, dependendo da quantidade de mudas a serem produzidas (Oliveira et al., 2015). O substrato da sementeira deve ser constituído pela mistura de areia lavada e serragem curtida, na proporção volumétrica de 1:1. Os sacos de polietileno preto devem ter dimensões de 15x25cm e conter furos para aeração. O substrato pode ser uma mistura de terriço (60%), serragem (20 %) e esterco curtidos (20 %), o que equivale à proporção volumétrica de 3:1:1 ou terriço (60%) e cama de aviário (40%). Durante a fase de formação, as mudas devem ser mantidas em viveiros rústicos cobertos com folhas de palmeiras ou em telado sombrite com 50% de sombra e

altura mínima de 2m. Dentro do viveiro os canteiros devem ter 1,5m de largura e 20m de comprimento, mantendo distância de 50cm entre si, de modo a facilitar a movimentação de pessoas. O viveiro deve ter fácil acesso, boa drenagem e reduzida declividade, de modo a permitir um bom escoamento, estar situado próximo ao local de plantio e de fonte de água. Os tratos culturais envolvem limpezas quinzenais, irrigações diárias, pela manhã ou no final da tarde e, no período menos chuvoso, adubação nitrogenada quinzenalmente, além do monitoramento constante de pragas e doenças.

Quando as mudas atingirem entre 8 a 12 meses estarão prontas para o plantio em campo (Figura 8). A Comissão Estadual de Sementes e Mudas do Pará, de acordo com as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), já estabeleceu normas e padrões para a produção de mudas fiscalizadas de *E. oleracea*.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES: A primeira experiência relevante para o estabelecimento do sistema de produção do açaí para produção de frutos foi efetuada com *E. oleracea*, com esforços concentrados nas coletas de material propagativo (frutos e perfilhos) em vários locais da Amazônia, na década de 1980, como parte do projeto "Coleta e Avaliação de Plantas Amazônicas de Cultura Pré-Colombiana", coordenado pela Embrapa Amazônia Oriental (Lima; Costa, 1991; 1997). As mudas produzidas foram utilizadas na instalação do primeiro e maior Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Açaí naquela instituição. Ao longo de vários anos, as plantas do BAG Açaí foram avaliadas e caracterizadas para vários caracteres de produção de frutos e de palmito. A ampla variação fenotípica detectada permitiu a seleção de plantas desejáveis. Amostras de frutos dessas plantas foram misturadas para a instalação de duas populações, registradas no MAPA, em 2001 para o lançamento de duas cultivares: uma para a produção de frutos e outra para palmito. Em vista da grande demanda ao mercado de frutos, em 2004, foi lançada à primeira cultivar de açaí, a BRS Pará (Oliveira; Farias-Neto, 2004), que tem sido usada até hoje na implantação de cultivos comerciais em todos os estados da Região Norte. Isso permitiu também a expansão dos cultivos para outros estados brasileiros, fortalecendo e ampliando o agronegócio do açaí, assim como, representou avanços consideráveis nos programas de melhoramento genético dessa espécie.

Outra experiência importante envolveu a Embrapa, o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e o Instituto de Desenvolvimento Socioeconômico do Pará (IDESP) no desenvolvimento de diferentes técnicas de manejo de açaizais nativos. Esta iniciativa surgiu da observação de que açaizais nativos com pouca ou nenhuma intervenção, apresentam baixo retorno econômico para a produção de frutos e de palmito e as diferentes intervenções feitas pelos produtores, acabam por reduzir o número e a diversidade florestal (Queiroz; Mochiutti, 2001). Dessa forma, esses estudos pioneiros passaram a fornecer subsídios ao manejo sustentável de populações naturais dessas espécies. Como resultado, "O manejo de mínimo impacto de açaizais nativos" foi uma tecnologia desenvolvida pela Embrapa, visando aumentar a produção de frutos com a manutenção ou aumento da diversidade florestal, além de proporcionar maior segurança e diminuição do esforço na coleta de cachos, com ampliação do período de safra. A tecnologia tem como público-alvo agricultores familiares, além de pequenos e médios proprietários de agroindústrias. Busca-se, com a adoção dessa tecnologia, propiciar uma maior segurança e estabilidade de renda ao produtor (Queiroz; Mochiutti,



FIGURA 6 - Monocultivos em terra firme. A) *Euterpe oleracea*; B) *Euterpe precatoria*. Fonte: Socorro Padilha

2001; 2012). A adoção do manejo de açazais pelos produtores ribeirinhos certamente aumentará a geração de renda, como também contribuirá para a melhoria da qualidade de vida e para dar sustentabilidade dos ecossistemas de várzea do Estuário Amazônico.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES: Ambas espécies ainda não foram avaliadas quanto ao risco de ameaça (Flora do Brasil, 2018). Entretanto, populações naturais de *E. oleracea* e *E. precatoria* foram ameaçadas pela intensa exploração de palmito ocorrida nas décadas de 1970/80. Em *E. oleracea*, cujo caule é predominantemente em touceira, a extração desordenada de palmito ocorreu principalmente, nos municípios do estuário amazônico, reduzindo o número de indivíduos adultos nas populações. Para *E. precatoria*, espécie monocaule, os danos foram ainda maiores com a exploração intensa de palmito, pois o corte das plantas adultas ocasionou redução no tamanho populacional e, em alguns casos, perda das populações (Ferreira, 2005). Atualmente, como a principal forma de exploração econômica é o fruto, acredita-se que este cenário tenha mudado, facilitando a conservação in situ. A conservação on farm tem sido praticada em parceria com comunidades agroextrativistas, a

*Euterpe oleracea e E. precatoria*

exemplo dos ribeirinhos, quilombolas (*E. oleracea*) e seringueiros (*E. precatoria*), caso do projeto RECA (Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado) no estado do Acre, porém, as informações ainda são escassas.

A ameaça de erosão genética levou várias instituições de pesquisa da Região Norte a efetuar coletas em áreas de ocorrência natural, para estabelecer áreas de conservação ex situ, os chamados bancos ativos e as coleções de germoplasma. Por apresentarem sementes recalcitrantes, a conservação em bancos de germoplasma somente pode ser efetuada por meio do cultivo em campo, atualmente, a técnica mais utilizada. Também é possível a conservação de plântulas in vitro e de embriões isolados em criopreservação, porém, são técnicas onerosas e sem protocolos disponíveis até o presente. O cultivo em campo também não isenta as plantas de problemas ocasionados por fatores bióticos e abióticos, muito menos das ameaças de corte de plantas para extração de palmito, praticadas por terceiros.

O maior Banco Ativo de Germoplasma dessas espécies está instalado na Embrapa Amazônia Oriental e ocupa dois locais, Belém e Tomé-Açu, ambos em condições de terra firme e com características variáveis. Em virtude desse tipo de conservação exigir áreas extensas, o

contingente de mão-de-obra não é suficiente, sem contar o elevado custo de manutenção. Recentemente, grande parte dos acessos do BAG da área de Belém foi perdida (2007-2009), pelo corte completo de touceiras para a extração de palmito realizado por vândalos. Nesse local a maioria foi caracterizada e avaliada para caracteres morfoagronômicos relacionados à produção de frutos e palmito (Oliveira et al., 1998; 2006; 2007a), bem como foram também caracterizados por meio de marcadores moleculares RAPD e SSR (Costa et al., 2001; 2004; Oliveira et al., 2007b). Nestas avaliações foram constatadas variações expressivas tanto para caracteres quantitativos quanto qualitativos. Entretanto, apesar dos problemas, essas áreas têm permitido grandes avanços no conhecimento, bem como, o desenvolvimento de produtos e processos para o mercado de frutos e palmito.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: A produção de frutos dessas espécies, até meados da década de 1990, era utilizada como produto básico da alimentação das populações ribeirinhas e das camadas de baixa renda dos centros urbanos da Amazônia. Hoje, o agronegócio de frutos de açaí supera diversas espécies agrícolas na Região e a demanda vem apresentando um aumento tão expressivo que a produção oriunda do extrativismo não consegue atender.

O atual cenário trouxe vantagem às populações naturais de *E. oleracea* e de *E. precatória* que estavam sob forte ameaça de erosão genética pela extração desordenada de palmito, agora são manejadas para atender o mercado de frutos, com a extração de palmito sendo feita basicamente na ocasião do manejo ou na entressafra dos frutos, conseqüentemente houve redução no nível de ameaça, favorecendo a conservação in situ.

FIGURA 7 - Equipamentos para a colheita de cachos de *Euterpe oleracea* e *Euterpe precatória*



Fonte: Socorro Padilha

FIGURA 8 - Mudas de *Euterpe precatoria* prontas para o plantio em campo*Euterpe oleracea e E. precatoria*

Fonte: Socorro Padilha

A expansão da área colhida de açaí é uma prova de que os produtores estão aumentando suas áreas de plantio para atender o crescimento das demandas regional, nacional e internacional. Dessa forma, existe a necessidade da formação de uma base produtiva para o cultivo dessas espécies, o que demonstra que está em curso uma mudança da base produtiva extrativa para a de cultivo.

A sazonalidade (safra e entressafra) presente na produção de frutos, especialmente no caso do extrativismo, exige que as empresas operem com multiprodutos ao longo do ano, como forma de reduzir a capacidade ociosa. Mas, para cultivos comerciais já existe tecnologias disponíveis (irrigação, manejo de inflorescências, adubação), assim como esforços no desenvolvimento de cultivares que produzam na entressafra ou que tenham uma produção estável o ano todo.

Pesquisas em diferentes áreas, a exemplo de recursos genéticos e melhoramento genético, tem resultado na geração de conhecimentos, produtos e processos para alavancar o cultivo racional dessas espécies.

Finalmente, pode-se considerar que, como plantas alimentícias para o mercado de polpa, essas espécies já ascenderam à categoria de “plantas para o presente”, pelo menos no aspecto de produção de frutos.

REFERÊNCIAS

- ARANGUREN, C.I.; GALEANO, G.; BERNAL, R. Manejo actual del asai (*Euterpe precatoria* Mart.) para La production de frutos em el sur de la Amazonia Colombiana. **Colombia Forestal**, 17(1), 77-99, 2014.
- BENTES-GAMA, M.M.; ROCHA, R.B.; CAPELASSO, P.H.S.; PEREIRA, N.S. **Desenvolvimento inicial de espécies nativas utilizadas na recuperação de paisagem alterada em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2009. 9p. (Embrapa Rondônia. Circular Técnica, 108).
- BERBARI, S.A.G.; PRATI, P.; JUNQUEIRA, V.C.A. Qualidade do palmito da palmeira real em conserva. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, 28(Supl.), 135-141, 2008.
- CARVALHO, A.V.; SILVEIRA, T.F.F.; MATTIETTO, R.A.; OLIVEIRA, M.S.P.; GODOY, H.T. Chemical composition and antioxidant capacity of açai (*Euterpe oleracea*) genotypes and commercial pulps. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 97(5), 1467-1474, 2017.
- CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. **Características física e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 203).
- COSTA, R.G.; ANDREOLA, K.; MATTIETTO, R.A.; FARIA, L.J.G.; TARANTO, O.P. Effect of operating conditions on the yield and quality of açai (*Euterpe oleracea* Mart.) powder produced in spouted bed. **Food Science and Technology**, 64, 1196-1203, 2015.
- COSTA, M.R.; OLIVEIRA, M.S.P.; OHAZE, M.M.M. Divergência genética no açazeiro com base em marcadores RAPD. **Revista de Ciências Agrárias**, 41, 89-95, 2004.
- COSTA, M.R.; OLIVEIRA, M.S.P.; MOURA, E.F. Variabilidade genética em açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, 21, 46-50, 2001.
- CYMERYS, M.; SHANLEY, P. **Açaí**. In: SHANLEY, P; MEDINA, G. Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 163-170.
- DE ROSSO, V.V.; HILLEBRAND, S.; MONTILLA, E.C.; BOBBIO, F.O.; WINTERHALTER, P.; MERCADANTE, A.Z. Determination of anthocyanins from acerola (*Malpighia emarginata* DC) and açai (*Euterpe oleracea* Mart.) by HPLC-PDA-MS/MS. **J. Food Comp. and Analysis**, 21, 291-299, 2008.
- FERNANDES, E.T.M.B.; MACIEL, V. T.; SOUZA, M.L.; FURTADO, C.M.; WADT, L.H.O.; CUNHA, C.R. Physicochemical composition, color and sensory acceptance of low-fat cupuaçu and açai nectar: characterization and changes during storage. **Food Science and Technology**, 36(3), 413-420, 2016.
- FERREIRA, E. **Açaí solteiro**. In: SHANLEY, P; MEDINA, G. Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 171-180.
- FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 12 Jan. 2018

GORDON, A.; CRUZ, A.P.G.; CABRAL, L.M.C.; FREITAS, S.C.; DIB TAXI, C.M.A.; DONANGELO, C.M.; MATTIETTO, R.A.; FRIEDRICH, M.; MATTA, V.M.; MARX, F. Chemical characterization and evaluation of antioxidant properties of açai fruits (*Euterpe oleracea* Mart.) during ripening. **Food Chemistry**, 133, 256-263, 2012.

HENDERSON, A.; GALEANO, G. *Euterpe*, *Prestoea*, and *Neonicholsonia* (Palmae). **Flora Neotropica**, monograph, 72, 89 p, 1996.

LIMA, R.R.; COSTA, J.P.C. **Coleta de plantas de cultura pré-colombiana na Amazônia brasileira. I. Metodologia e expedições realizadas para a coleta de germoplasma**. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1997. 148 p. (EMBRAPA - CPATU. Documentos, 99).

LIMA, R.R.; COSTA, J.P.C. **Registro de introduções de plantas de cultura pré-colombiana coletadas na Amazônia brasileira**. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1991. 201 p. (EMBRAPA - CPATU. Documentos, 58).

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum, 432p. 2004.

NEVES, L.T.B.C.; CAMPOS, D.C.S.; MENDES, J.K.S.; URNHANI, C.O.; ARAÚJO, K.G.M. Qualidade de frutos processados artesanalmente de açai (*Euterpe oleracea* Mart.) e bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 37(3), 729-738, 2015.

OLIVEIRA, M.S.P.; FARIAS-NETO, J.T. **Cultivar BRS Pará: açazeiro para produção de frutos em terra firme**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 3 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 114), 2004.

OLIVEIRA, J.F.; FERREIRA, A.C.; FREITAS, H.F.; RAGHIANTE, F.; BIONDI, G.F.; MARTINS, O. A. Análises físico-química e microbiológica de palmito em conserva do tipo Açai (*Euterpe oleracea*). **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, 11(1), 8-18, 2017.

OLIVEIRA, M.S.P.; FARIAS-NETO, J.T.; MOCHIUTTI, S.; NASCIMENTOS, W.M.O.; MATTIETTO, R.A.; PEREIRA, J.E.S. Açai-do-pará. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M.S.P.; CAVALLARI, M.M.; BARBIERI, R.L.; CONCEIÇÃO, L.D.H.C.H (editores técnicos). **Palmeiras Nativas do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

OLIVEIRA, M.S.P.; AMORIM, E.P.; SANTOS, J.B.; FERREIRA, D.F. Diversidade entre acessos de açazeiro baseada em marcadores RAPD. **Ciência e Agrotecnologia**, 31, 1645-1653, 2007a.

OLIVEIRA, M.S.P.; FERREIRA, D.F.; SANTOS, J.B. Divergência genética entre acessos de açazeiro fundamentada em descritores morfoagronômicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 42, 501-506, 2007b.

OLIVEIRA, M.S.P.; FERREIRA, D.F.; SANTOS, J.B. Seleção de descritores para caracterização de germoplasma de açazeiro para produção de frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 41(7), 1133-1140, 2006.

OLIVEIRA, M.S.P.; CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. **Cultivo do açazeiro para produção de frutos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 17 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 26), 2002.

OLIVEIRA, M.S.P.; CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. **Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Jaboticabal: Funep. 52p. (Série Frutas Nativas, 7), 2000.

OLIVEIRA, M.S.P.; LEMOS, M.A.; SANTOS, E.O.; SANTOS, V.F. **Variação fenotípica em acessos de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) para caracteres relacionados à produção de frutos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 23 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa, 209), 1998.

PACHECO-PALENCIA, L.A.; DUNCAN, C.E.; TALCOTT, S.T. Phytochemical composition and thermal stability of two commercial açaí species, *Euterpe oleracea* and *Euterpe precatoria*. **Food chemistry**, 115(4), 1199-1205, 2009.

PACHECO-PALENCIA, L.A.; HAWKEN, P.; TALCOTT, S.T. Juice matrix composition and ascorbic acid fortification effects on the phytochemical, antioxidant and pigment stability of açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Food Chemistry**, 105, 28-35, 2007.

PEIXOTO, H.; ROXO, M.; KRSTIN, S; RÖHRIG, T. RICHLING, E.; WINK, M. An anthocyanin-rich extract of açaí (*Euterpe precatoria* Mart.) increases stress resistance and retards aging-related markers in *Caenorhabditis elegans*. **Journal Agric Food Chem**, 64(6), 1283-1290, 2016.

POZO-INSFRAN, D.D.; BRENES, C.H.; TALCOTT, S.T. Phytochemical composition and pigment stability of açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 52, 1539-1545, 2004.

QUEIROZ, J.A.L.; MOCHIUTTI, S. **Guia prático de manejo de açaizais para produção de frutos**. 2 ed. Macapá: Embrapa Amapá, 2012. 36 p.

QUEIROZ, J.A.L.; MOCHIUTTI, S. **Manejo de mínimo impacto para produção de frutos em açaizais nativos no estuário amazônico**. Macapá: Embrapa Amapá, 2001. 5 p. (Embrapa Amapá. Comunicado Técnico, 57).

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

ROGEZ, H. **Açaí: preparo, composição e melhoramento da conservação**. Belém: EDU-FPA, 313 p. 2000.

RUFINO, M.S.M.; JIMENEZ, J.P.; ARRANZ, S.; ALVES, R.E.; BRITO, E.S.; OLIVEIRA, M.S.P.; SAURA-CALIXTO, F. Açaí (*Euterpe oleracea*) BRS Pará: A tropical fruit source of antioxidant dietary fiber and high antioxidant capacity oil. **Food Research International**, 44, 2100-2106, 2011.

RUFINO, M.S.M.; ALVES, R.E.; BRITO, E.S.; JIMENEZ, J.P.; SAURA-CALIXTO, F.; MACINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, 121, 996-1002, 2010.

SANTANA, A.C.; CARVALHO, D.F; MENDES, F.A.T. **Análise sistêmica da fruticultura paraense: organização, mercado e competitividade empresarial**. Belém: Banco da Amazônia, 2008. 255 p.: il.

SILVA, S.E.L.; SOUZA, A.G.C.; BERNI, R.F. **O cultivo do açaizeiro**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 4p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 29).

TROPICOS. **Euterpe precatoria**. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Disponível em <http://www.tropicos.org/Name/2400762>. Acesso em Jan. 2018.

VIANNA, S.A. 2020. **Euterpe in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15713>>. Acesso em: 26 mai. 2021.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U.; MÜLLER, C.H.; DÍAZ, S.A.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica. Secretaria Pro-tempore, 1996. 367p. (TCT-SPT, 44).

YUYAMA, L.K.O.; AGUIAR, J.P.L.; SILVA FILHO, D.F.; YUYAMA, K.; VAREJÃO, M.J.; FÁVARO, D.I.T.; VASCONCELLOS, M.B.A.; PIMENTEL, S.A.; CARUSO, M.S.F. Caracterização físico-química do suco de açaí de *Euterpe precatoria* Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos. **Acta Amazonica**, 41(4), 545-552, 2011.