



POTENCIAL ECONÔMICO DE ALGUMAS PALMEIRAS NATIVAS DA AMAZÔNIA

Maria do Socorro Padilha de Oliveira¹; Sara de Almeida Rios²

¹: Eng^a. Agr^a., Dr^a. em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, CP 48, CEP. 66.095-100; ²: Eng^a. Agr^a., Dr^a. em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental; Rodovia AM-10, Km 29, Caixa Postal 319, 69010-970. Manaus, Amazonas.

Apresentação

A Amazônia brasileira possui um valioso reservatório de palmeiras, espécies vegetais de grande utilidade à população local, seja como alimento, na produção de artesanatos, como matéria prima na construção de casas, como cosméticos, remédios, utensílio doméstico, dentre outras. Muitas dessas espécies se destacam no mercado local, nacional e internacional, seja na produção de polpa, de palmito, de fibras e de óleo. Apesar do uso e do potencial econômico, a maioria das espécies ainda é pouco conhecida quanto ao seu potencial de exploração econômica e sua contribuição às populações locais e para a sociedade de um modo geral.

A cadeia produtiva dessas espécies, seja para a fabricação de polpa processada (refresco) ou para a obtenção do óleo, ainda é artesanal e abastecida pelo extrativismo. Mas, como essas espécies são típicas da Amazônica, podem tornar-se alternativas econômicas para essa região, podendo serem cultivadas em sistemas agroflorestais.

Essas espécies vegetais vêm suprindo as necessidades do homem durante séculos, fornecendo alimentos (frutos, palmito, refresco e óleo comestível), energia, madeira, fibras e dezenas de subprodutos do óleo. Há relatos que poucos grupos de plantas têm despertado tanta atenção e recebido tantos elogios quanto às palmeiras. Na literatura disponível as palmeiras são mencionadas como as plantas mais úteis, mas paradoxalmente estão inseridas na família de importância econômica que apresenta o menor número de espécies domesticadas (LLERAS et al., 1984). As justificativas para o baixo número de palmeiras domesticadas são: a associação desse grupo de espécies com

a sociedade primitiva e culturas indígenas, além das dificuldades encontradas nas pesquisas em diferentes linhas temáticas, como é o caso de recursos genéticos, que envolve desde a coleta, a conservação *in situ* ou *ex situ*, a documentação, a caracterização, a avaliação e uso.

Apresenta-se aqui um breve relato sobre os esforços já conseguidos com a pesquisa em recursos genéticos com algumas espécies de palmeiras de grande utilidade na Amazônia, com excelente potencial econômico e possibilidade de valor agregado.

Ocorrência e informações botânicas

No mundo tem-se registro de 3000 espécies de palmeiras, das quais 390 ocorrem no Brasil, com a grande maioria sendo nativa da Amazônia, onde ocorrem 41 gêneros e 290 espécies. Nessa região pelo menos cinco gêneros vêm se destacando pela importância regional, nacional e até internacional, como: *Euterpe*, *Bactris*, *Astrocaryum*, *Oenocarpus* e *Jessenia*, que totalizam 20 espécies potencialmente econômicas para o agronegócio de frutos, palmito e óleo comestível, e mais recentemente, como alternativa para a produção de biodiesel. Outros gêneros importantes são *Attalea*, *Mauritia* e *Elaeis*.

No Brasil o gênero *Euterpe* apresenta-se constituído por cinco espécies, com quatro epítetos infraespecíficos, sem subespécies, e quatro variedades (LEITMAN et al., 2013). Todas as espécies são terrícolas e de porte arbóreo, dentre elas tem forte ocorrência na Amazônia *E. oleracea* Mart., *E. precatória* Mart., ambas nativas, porém não endêmicas.

Para o gênero *Oenocarpus* são aceitas seis espécies como nativas do Brasil, mas não endêmicas (LEITMAN et al., 2013), dentre elas tem-se quatro popularmente denominadas de bacabeiras: *O. bacaba* Mart.; *O. distichus* Martius; *O. minor* Martius e *O. mapora* H. Karsten (LEITMAN et al., 2013) e uma denominada de patauazeiro (*O. bataua* Mart.). A maioria tem porte arbóreo, sendo três monocaule, ou seja, apresentam estipe único, e duas multicaule. *O. bacaba* é encontrada em matas densas e secundárias de terra firme dos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará e Rondônia, segundo Leitman et al. (2013). Mas pode ocorrer em áreas abertas (capoeiras) de solos bem drenados, de baixa altitude e com precipitação média anual de 1500 a 3000 mm, como também em área de várzea (ANDRADE, 2001; CAVALCANTE, 1991; CYMERYYS,

2005). *O. distichus* tem maior dispersão na Amazônia, ocorrendo no estuário e também na parte leste, abrangendo o Pará e o Maranhão, sendo freqüente nas matas e capoeiras de terra firme, crescendo bem em áreas antropizadas de solo arenoso, (LLERAS et al., 1983; CAVALCANTE, 1991; HENDERSON, 1995). Tem presença também nas regiões Centro-Oeste e Nordeste (LEITMAN et al., 2013). *O. minor* tem presença no domínio fitogeográfico da Amazônia (LEITMAN et al., 2013,) e ocorre na parte central da região, sendo mais freqüente nos Estados do Acre, Pará e Amazonas (LLERAS et al., 1983; HENDERSON, 1995). A espécie é típica de sub-bosque de terra firme, em áreas de solo seco e argiloso. Já *O. mapora* tem distribuição ampla, ocorrendo na Costa Rica, Panamá e principalmente no Norte da América do Sul (LLERAS et al., 1983; BALICK, 1986). No Brasil ocorre no domínio fitogeográfico da Amazônia (LEITMAN et al., 2013), com maior freqüência na parte Ocidental da região (HENDERSON, 1995), principalmente nos estados do Acre e Amazonas. Enquanto *O. bataua* apresenta-se distribuída por todo o Norte da América do Sul e na América Central, indo da região Centro-Oeste do Brasil até o Panamá (LLERAS et al., 1983; CAVALCANTE, 1991; VILLACHICA et al., 1996; GOMES-SILVA, 2005); é considerada como espécie nativa, mas não endêmica do Brasil, com domínio fitogeográfico na Amazônia, ocorrendo na Região Norte, basicamente nos estados do Acre, Amazonas, Pará e Rondônia (LEITMAN et al., 2013. Nesses estados ocorre em alta densidade áreas de várzea do estuário, especialmente no centro da Ilha de Marajó e no Baixo Tocantins, às margens dos rios, na mata de terra firme sobre o solo úmido e arenoso ou areno-argiloso (CAVALCANTE, 1991; KÜCHMEISTER et al., 1998; GOMES-SILVA, 2005).

Para o gênero *Astrocaryum* são aceitas 21 espécies, com a existência de três variedades (LEITMAN et al., 2013). Essas espécies apresentam formas de vida variando de árvores a subarbustos, sendo todas terrícolas e nativas, dentre elas tem-se *A. vulgare* e *A. aculeatum*, ambas com grande ocorrência na Amazônia. Essas espécies são arbóreas, de porte médio, alcançando de 10 a 15 metros de altura, a primeira é predominantemente multicaule com capacidade de emitir de 0 a 18 perfilhos com o diâmetro do estipe principal variando de 15 cm a 20 cm, sendo levemente recurvados, enquanto a segunda é monocaule (CAVALCANTE, 1991; VILLACHICA et al., 1996). Apresentam como características marcantes a presença de espinhos pretos, flexíveis e de tamanhos variáveis em quase todas as partes da planta, sendo predominantes no estipe, inseridos entre os internódios dispostos na forma de anéis, desde a sua base até o capitel

de folhas (VILLACHICA et al., 1996). As folhas são compostas, pinadas e com inserção quase ereta, alcançando até 5m a 7 m de comprimento, além de possuir espinhos também de tamanhos variáveis na ráquis, bainha foliar e nos bordos e nervura principal das pinas (HERDERSON, 1995). São nativas do Brasil, mas não endêmicas, ocorrendo em áreas antropizadas e em florestas. *A. vulgare* tem ocorrência típica na Amazônia Oriental, em terra firme e em solos de baixa fertilidade, prolongando-se até as savanas das Guianas (KAHN, 1997). Apesar do domínio fitogeográfico na Amazônia, se encontra também distribuída nas regiões Norte e Nordeste, abrangendo os estados do Pará, Tocantins, Maranhão e Piauí (LEITMAN et al., 2013). Porém, pode ocorrer no Centro-Oeste, sendo comum em áreas alteradas ou que sofreram ação antrópica (CYMERYYS, 2005; LLERAS et al., 1983). Já *A. aculeatum* é predominante do lado Ocidental da Amazônia, ocorrendo nos estados de Roraima, Amazonas, Acre, Rondônia e em parte do Pará (CYMERYYS, 2005).

No caso do gênero *Attalea* tem-se 33 espécies aceitas, dentre elas *A. maripa* e *Attalea speciosa* cujas distribuições são amplas, alcançando quase todos os estados da região Norte, como também os das regiões Centro Oeste e Nordeste (LEITMAN et al., 2013). Essas espécies possuem domínios fitogeográficos na Amazônia ocorrendo em áreas antrópicas, campinarana, floresta de terra firme e de várzea. Assim como as demais espécies, tem sido negligenciada quanto à geração de conhecimentos sobre os aspectos já levantados.

A espécie *Elaeis oleifera* (Kunth) é a única do gênero nativa no Brasil, não endêmica, sendo encontrada em outros países da América Tropical úmida (Central e América do Sul). Sua ocorrência alcança o Sul do México até o Leste do Estado do Amazonas, incluindo os países: Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana Francesa, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Peru, Suriname e Venezuela (MEUNIER, 1975; CORLEY; TINKER, 2003; CUNHA et al., 2012; LEITMAN et al., 2013). No Brasil ocorre na região central do Estado do Amazonas, em locais úmidos (baixadas inundáveis, vales de igarapés) e em locais altos, de terra firme.

No caso do gênero *Mauritia* é constituído por apenas duas espécies, ambas descritas como de ocorrência no Brasil: *M. carana* Wallace e *Mauritia flexuosa* L. f. (LEITMAN et al., 2013). *Mauritia flexuosa* L. f. ocorre por toda a região norte da América do Sul, principalmente na região amazônica, Colômbia, Venezuela, Guianas, Trinidad, Equador, Peru, Brasil e Bolívia (HENDERSON et al., 1995), em áreas

embrejadas ou em matas de galeria ao longo das margens de cursos d'água, ou no entorno de nascentes, em áreas baixas e úmidas, ou ainda em veredas de áreas do cerrado (PINHEIRO, 2011).

Potencial econômico

Dentre as espécies que ocorrem na Amazônia, podem-se destacar os açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart. e *Euterpe precatoria* Mart.) com grande importância na alimentação da população dessa região e que vem apresentando cada vez mais importância em outras regiões do Brasil e nas exportações para países europeus, asiáticos e da América do Norte ao mercado de polpa e derivados e pelo palmito. Na Amazônia, apesar dessas espécies serem utilizadas integralmente, apresentam dois produtos alimentares economicamente viáveis, o refresco e o palmito (OLIVEIRA et al., 2002). O refresco é obtido pela maceração de seus frutos e conhecido comumente por açai, o qual é comercializado *in natura*, como polpa congelada, pasteurizada e na forma de *mix*, sendo o produto mais rentável. O açai é considerado um alimento completo, contendo altos teores de lipídeos e fibras, além de apresentar proteínas, minerais (cálcio, magnésio, potássio, níquel, manganês, cobre, boro e cromo) e vitaminas (B1 e E), comparável ao leite integral (ROGEZ, 2000).

Os tucumanzeiros (*Astrocaryum vulgare* Mart. *Astrocaryum aculeatum* Mart. e *Astrocaryum murmuru*), cujos frutos são utilizados na alimentação humana e animal, além da confecção de biojóias, mas que recentemente vem sendo apontados como promissores como matérias primas na produção de biodiesel. Assim como a maioria das palmeiras nativas da Amazônia, essas espécies possuem uso integral, ou seja, todas as partes da planta são utilizáveis e possuem potencialidades econômicas. Porém, a importância econômica está centrada nos frutos, nas folhas e no estipe. Das folhas novas, extraem-se fibras de alta resistência que servem para fabricar redes de pescar, bolsas, cordas, tecidos, entre outros; os estipes são utilizados na construção de cercas, currais e casas rústicas; da parte superior do caule onde estão inseridas as folhas pode-se obter palmito de forma similar aos dos ecotipos de pupunha com espinhos; e os frutos destacam-se por serem totalmente aproveitáveis, a polpa na alimentação humana e como ração animal, além das sementes na confecção de biojóias, tais como anéis, pulseiras, colares (VILLACHICA et al., 1996).

As espécies do gênero *Oenocarpus* conhecidas por bacabeiras (*Oenocarpus spp.*) cujos frutos têm usos similares aos do açaizeiro, também permitem a extração de óleo semelhante ao óleo de oliva, entretanto possuem consumo mais restrito e localizado pelas populações locais, além disso, as espécies que perfilham podem ser promissoras para a produção de palmito, e também patauzeiro (*Oenocarpus bataua* Mart.), cujos frutos são possuidores das mesmas utilidades das bacabeiras e, também, vem sendo apontado como espécie promissora para a produção de biodiesel.

As espécies do gênero *Attalea* envolvendo o inajazeiro (*Attalea maripa* (Aubl.) Mart) e o babaçuzeiro (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng), como também o caiaué (*Elaeis oleifera* (Kunth) Cortés) como produtores de óleos, na polpa e nas amêndoas, os quais podem ter usos diversificados (alimento, cosmético, farmacêutico e combustível) e o buritizeiro (*Mauritia flexuosa* L.f.) pela versatilidade de usos.

A parte economicamente viável da maioria dessas espécies são seus frutos, os quais são explorados de várias formas, seja a polpa, a amêndoa e o endocarpo. As polpas processadas dessas espécies recebem diferentes denominações. Por exemplo, as do gênero *Oenocarpus*, como *O. bacaba* e *O. distichus*, são conhecidas por “bacaba” ou “abacaba”. São vendidas *in natura* ou congeladas, podendo ser usadas de várias formas e apresentam grandes possibilidades de competir no mercado com a polpa de açaí, especialmente na entressafra, por ser o produto mais próximo em termos de sabor, mas a oferta é insuficiente (SANTANA et al., 2008). No caso das espécies *A. vulgare* e *A. aculeatum* seus frutos destacam-se por serem totalmente aproveitáveis, a polpa *in natura* ou processada para a obtenção de refrescos, bolos, geléias, sorvetes, picolés, cremes e doces e como ração animal, além das sementes na confecção de biojóias, tais como anéis, pulseiras, colares (VILLACHICA et al., 1996).

O reconhecimento do potencial oleaginoso dessas espécies também está no rendimento e qualidade do óleo, encontrado na polpa e na amêndoa de seus frutos (KAHN & GRANVILLE, 1992; CORRÊA et al. 2001). O ácido graxo majoritário nos óleos da polpa e na amêndoa é o ácido oléico, seguido pelos ácidos palmítico; mirístico e láurico. Esta composição permite uma imensa exploração dos óleos dessas palmeiras na indústria de oleoquímica, ofertando diversas opções à agroindústria amazônica, podendo ser utilizado nas indústrias alimentícias, de cosméticos, fármacos, de biocombustíveis e de rações animais (BALICK, 1986; CYMERYYS, 2005; DUARTE, 2003; VILLACHICA et al., 1996).

A composição química dos frutos destas palmeiras é bastante diversificada podendo conter carotenóides, antocianinas e os compostos fenólicos, dependendo da espécie (CANUTO et al., 2010; CRUZ, 2008; GORDON et al. 2012; YUYAMA et al., 2011). Tais compostos são considerados substâncias antioxidantes e seus estudos nos últimos anos têm revelado grande interesse, principalmente nos efeitos das espécies reativas nos sistemas biológicos. Em sistemas biológicos, as espécies redoxiativas são formadas naturalmente ou devido alguma alteração fisiológica. Elas estão envolvidas em muitos processos fisiológicos importantes, tais como produção de energia, fagocitose, regulação do crescimento celular, sinalização celular e síntese de substâncias. Entretanto, o excesso de radicais livres pode gerar efeitos prejudiciais, podendo ser a etiologia de várias patologias, como câncer, catarata, doenças cardiovasculares e neurodegenerativas, entre outras (BARREIROS et al., 2006).

Apesar do reconhecido potencial econômico informações sobre o manejo sustentável de suas populações que pode constituir fonte de emprego e renda, principalmente para os habitantes das comunidades ribeirinhas da Amazônia, como também informações que possam subsidiar seus cultivos em escala comercial, são escassas ou inexistentes. Pouco se conhece sobre os compostos bioativos presentes e o potencial de uso das espécies em foco. Deste modo, se faz necessários esforços de pesquisa que possibilitem a geração de conhecimentos, produtos e processos que viabilizem o manejo de suas populações, seus cultivos e principalmente, a respeito de suas características nutricionais, funcionais e do seu potencial antioxidante, de modo que possam tornar possíveis os usos destas palmeiras.

Pesquisas com recursos genéticos

Mesmo com importância econômica comprovada, as pesquisas com recursos genéticos dessas palmeiras sempre foram instáveis, o que vem prejudicando consideravelmente suas expansões nos mercados nacional e internacional, além da obtenção de informações essenciais sobre seus manejos e disponibilização de germoplasma para programas de melhoramento genético e, por conseguinte, colaborando com suas domesticações. Uma das atividades relevantes em recursos genéticos é a coleta, mas nesse grupo de espécies esta atividade é muito trabalhosa, pois

as palmeiras são difíceis de serem coletadas em relação a outros grupos de plantas, uma vez que seus indivíduos são altos e com espinhos.

As espécies de *Euterpe* estiveram fortemente ameaçadas, principalmente *E. oleracea*, até a década de 1970, em virtude da extração desordenada de palmito no estuário amazônico. Atualmente, com a forte importância da produção de frutos, acredita-se que este cenário tenha mudado. Contudo, ainda há a preocupação com o manejo inadequado praticado em algumas populações com vista ao aumento da produtividade. A ameaça de erosão genética nas populações naturais dessas espécies fez com que muitas instituições de pesquisa, incluindo a Embrapa Amazônia Oriental, realizassem expedições de coleta na área de ocorrência natural com vista a estabelecer áreas de conservação *ex situ*, a oferecer subsídios à domesticação e ao melhoramento genético (LIMA & COSTA, 1991). Por apresentarem sementes de comportamento recalcitrante, a conservação *ex situ* pode ser feita nas seguintes formas: *in vivo*, *in vitro* e via criopreservação, sendo a conservação *in vivo* a única forma praticada até o momento. O Brasil é o maior detentor de germoplasma do gênero *Euterpe*, com registros da conservação em bancos e coleções em várias instituições de pesquisa (OLIVEIRA et al., 2000). O BAG - Açaí da Embrapa Amazônia Oriental é o mais amplo, constituído por 212 subamostras, grande parte delas oriunda de coletas realizadas no período de 1984 a 2000 (LIMA & COSTA, 1991; 1997).

O mesmo fato tem sido registrado nos locais de ocorrência natural das espécies do gênero *Oenocarpus*, como *O. bacaba*, *O. bataua* e *O. distichus* cujas populações foram e ainda continuam sendo bastante reduzidas, uma vez que a forma de colheita de seus cachos, em grande parte das populações, é feita pela derrubada completa da planta. Além disso, as populações naturais sofrem ameaças pelas construções de hidroelétricas, expansão territorial promovida pelo crescimento populacional e expansão imobiliária, entre outras. Por conseguinte, esforços devem ser envidados no sentido de quantificar a variabilidade genética das populações naturais ainda existentes, além de promover coletas para enriquecer a conservação *ex situ*. Essas espécies possuem exemplares conservados em quintais ou roçados, uma vez que servem para o consumo humano e como atrativo de caças, o que favorece estratégias de conservação *on farm* (CYMERYYS, 2005). Vale ressaltar que esforços foram envidados na década de 80 do século passado e as poucas subamostras coletadas encontram-se conservadas no único Banco de Germoplasma de espécies de bacaba existente Brasil, estabelecido na Embrapa

Amazônia Oriental, e talvez do mundo, porém tais subamostras também têm razoavelmente caracterizadas e avaliadas, mas pouco estudadas na forma de valorar o uso de seus frutos ao mercado de polpa.

As populações naturais de *A. vulgare* e *A. aculeatum* também têm sido ameaçadas pela implantação de pastos e por outras atividades agrícolas, assim como pelo crescimento populacional e expansão imobiliária. Essas espécies também têm sido pouco estudadas, especialmente quanto à quantificação e a distribuição da variabilidade genética nos Estados onde ocorrem tais populações, o que dificulta a realização de manejo e exploração de forma racional. Entretanto, acredita-se que em suas populações ainda haja variação disponível para caracteres morfoagronômicos. Apesar de essas espécies serem pioneiras, sendo freqüentes, em áreas alteradas, em pastos e capoeiras, os indivíduos dessas populações também são ameaçados, principalmente, por pecuaristas que os eliminam com herbicidas. Na Embrapa Amazônia Oriental há um Banco Ativo de Germoplasma de *A. vulgare* representado por 32 subamostras em plena reprodução, 150 subamostras recém plantadas e outras que estão em fase de germinação e produção de mudas, todas contendo subamostras de *A. aculeatum*. Dessa forma a conservação *ex situ*, em bancos deve ser ampliada e estimulada como forma de gerar conhecimentos para futura exploração, domesticação e obtenção de subsídios ao melhoramento genético.

Para a espécie *Elaeis oleifera* prospecções sistemáticas foram realizadas nas principais áreas de ocorrência da espécie na Costa Rica (ESCOBAR, 1982), Colômbia, Panamá e Suriname (MEUNIER, 1975; RAJANAIDU, 1983), de onde foram obtidas amostras, as quais foram usadas na formação do maior e mais diversificado banco de germoplasma de caiaué do mundo (FAO, 2013), o qual é detentor de 45,4% de todos os recursos genéticos conservados na forma *ex situ*. Como a espécie possui sementes intermediárias ou recalcitrantes, se faz necessária a conservação em campo. Este tipo de conservação também se justifica pelo longo ciclo juvenil da espécie, o que permite ser explorada por programas de melhoramento genético e, depois na fase de sementes até estarem aptas para cruzamentos seriam necessários de 4 a 5 anos. O BAG - caiaué foi instalado no início da década de 1980, sendo que o acervo atual é constituído por 237 subamostras, as quais representam 53 diferentes locais de coleta na Amazônia brasileira, num total de 17 populações distintas (RIOS et al., 2012). As coletas foram realizadas ao

longo do Rio Solimões, Rio Negro, Rio Madeira, na região de Manaus/AM e ao longo do eixo rodoviário Manaus-Boa Vista/RR.

Para as espécies do gênero *Attalea*, consideradas pioneiras, apesar de suas populações sofrerem menos ameaças que as dos demais gêneros, também têm sido realizadas coletas em suas populações naturais com vista ao estabelecimento de Bancos de Germoplasma. Para *A. speciosa* expedições de coletas foram realizadas em vários locais de ocorrência no Brasil (Maranhão, Piauí, Pará, Ceará, Tocantins, Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso), na década de 80 do século passado, para a formação de um Banco Ativo de Germoplasma (BAG), verificou-se grande variabilidade morfológica das populações naturais de babaçu, principalmente em relação às dimensões dos cocos e suas partes componentes (SITTOLIN & FRAZÃO, 2007). O BAG foi plantado em Bacabal, Maranhão e, depois, replantado em 1985, em Teresina, Piauí, na atual Embrapa Meio-Norte. É constituído por cerca de 760 palmeiras, distribuídas em 185 acessos. Para a espécie *A. maripa* a Embrapa Roraima está implantando um Banco Ativo de Germoplasma (BAG – inajazeiro), em Mucajaí, com 70 subamostras já selecionadas em Roraima, sendo este banco desenhado com seis acessos por planta matriz, dividido em três blocos, tendo cada bloco duas plantas por acesso. Mais 50 subamostras foram selecionadas no Amapá e seus acessos serão incorporados neste BAG.

No caso de *Mauritia flexuosa* não há registro de coletas e nem da existência de Banco Ativo em nenhuma instituição de pesquisa da Amazônia. Tem-se apenas, informações vagas de que na Embrapa Amapá há uma coleção recém instalada.

Informações sobre a avaliação e caracterização de germoplasma de palmeiras

Nas décadas de 70, 80 e 90 do século passado, muitas instituições de pesquisa envidaram esforços na realização de coletas ao acaso e direcionadas de germoplasma dessas espécies, os quais foram estabelecidos em Bancos e Coleções em nível de campo. No Brasil, a maioria das instituições detentoras de germoplasma dessas espécies encontra-se na Amazônia, sendo a Embrapa a instituição de maior número de coleções e bancos dessas espécies.

As subamostras conservadas encontram-se razoavelmente documentadas e informatizadas, mas ainda possuem pouca ou nenhuma informação sobre as atividades de caracterização e avaliação. Dessa forma, esforços devem ser envidados para mantê-

las em condições de uso para que possam ser realizadas essas atividades, viabilizando assim seus manejos e usos sustentáveis, além de esclarecer dúvidas quanto à taxonomia e elucidação sobre a evolução dessas espécies, para a identificação de duplicatas, de acessos agronomicamente desejáveis para várias finalidades e para fornecimento de subsídios aos programas de melhoramento genético dessas espécies.

A utilização dos recursos genéticos mantidos em bancos e coleções de germoplasma depende da disponibilidade de informação sobre suas características genéticas, morfológicas, químicas e agronômicas, ou seja, de sua caracterização e avaliação (CLEMENT, 2001). A caracterização permite conhecer o melhor manejo para o germoplasma, pois consiste em tomar dados para descrever, identificar e diferenciar acessos entre e dentro de espécies, classes ou categorias, além de fornecer subsídios ao melhoramento genético (VICENTE et al., 2005). Em plantas perenes, esta atividade tem sido realizada com o emprego de descritores botânicos, morfológicos e agronômicos, sejam eles quantitativos e ou qualitativos, sendo a molecular e a citogenética as mais recentes. Esta atividade desempenha papel preponderante por eliminar duplicatas, reduzir gastos consideráveis na manutenção, quantificar a diversidade, desenvolver estratégias de amostragens, pelo conhecimento dos níveis de estruturação genética, além de identificar acessos desejáveis para programas de melhoramento genético. Em consequência disso, órgãos de pesquisas detentores de germoplasma desse grupo de plantas vêm envidando esforços para viabilizar estudos dessa natureza.

A caracterização morfoagronômica apresenta baixos custos adicionais, haja vista que pode ser aplicada sobre descritores tradicionalmente mensurados em bancos e ou coleções, necessitando principalmente de recursos computacionais. Porém, na maioria das vezes, a coleta desses dados demanda muito tempo. Tem sido feita tradicionalmente, com a utilização de descritores botânicos, morfológicos e agronômicos, os quais podem ser obtidos por mensuração (quantitativos) ou por observação (qualitativos). Neste tipo de caracterização, freqüentemente utilizam-se estatísticas univariadas para quantificar a variabilidade, diversidade e divergência, mas esta metodologia tem baixa precisão no aproveitamento dos dados, devido à interação entre genótipos x ambientes. Por este motivo, em algumas instituições, essa atividade vem sendo complementada pela aplicação de marcadores moleculares, que fornecem um estudo direto do genótipo por detectar diferenças ao nível do DNA.

Para a caracterização molecular há vários marcadores moleculares disponíveis, porém os que usam a técnica PCR (*Polymerase Chain Reaction*), como o RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*) e o SSR (*Simple Sequence Repeat*) apresentam vantagens por permitirem a análise de marcas polimórficas, em um curto espaço de tempo, de um grande número de genótipos, sem a influência do ambiente, mas ainda são onerosos (FERREIRA; GRATTAPAGLIA, 1998). Atualmente, a caracterização molecular tem sido utilizada para complementar dados morfológicos e agrônômicos, pois fornece um estudo direto do genótipo. Os *primers* RAPD são universais, podendo ser testados em qualquer espécie. Já os SSR se baseiam em seqüências específicas, e estudos vêm mostrando que locos SSR desenvolvidos para uma espécie são transferíveis para espécies e até gêneros relacionados. Há locos SSR desenvolvidos para *Euterpe edulis*, sendo sete deles foram transferíveis para *E. oleracea* (GAIOTTO et al., 2001). Para as espécies do gênero *Oenocarpus* foram desenvolvidos 21 locos para *O. bataua* e apresentam boa amplificação em outras espécies (MONTUFAR et al., 2007). No caso das espécies de *Astrocaryum* foram desenvolvidos para *A. aculeatum* 14 locos, sendo que grande parte deles é transferível às demais espécies (SANTIAGO et al., 2013).

A caracterização citogenética é primordial para o conhecimento de qualquer espécie, uma vez que, as metodologias disponíveis nessa área auxiliam o entendimento da evolução de espécies, fornecem importantes dados para taxonomia, e podem ser úteis em programas de melhoramento (AULER, BATTISTIN & REIS, 2006; BARELLA & KARSBURG, 2007; KARSBURG & BATTISTIN, 2006; MORAES, 2007).

Para Valls (1988) um banco de germoplasma é valorizado à medida que seus acessos são identificados taxonomicamente, caracterizados e avaliados para diferentes usos. Vale ressaltar que a maioria do germoplasma de palmeiras perenes conservado na forma de plantas vivas é carente de informações sobre caracterização morfoagronômica, molecular e citogenética. Em palmeiras nativas, esses estudos são ainda mais escassos.

Devido à importância dessas espécies no contexto regional, nacional e até internacional, a maioria das atividades de caracterização e avaliação vem sendo desenvolvida dentro do projeto componente **Bancos Ativos de Germoplasma de Espécies Florestais e Palmeiras** inserido no projeto em rede nacional, Macroprograma 1 – MP1 da Embrapa, intitulado “**Plataforma de Recursos Genéticos Vegetais**” coordenado pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, e que tem por objetivo principal viabilizar germoplasma de diferentes espécies para serem inseridas em

programas de melhoramento genético, onde a Embrapa Amazônia Oriental tem a participação como líder e executora de atividades com palmeiras nativas em parceria com a Embrapa Amazônia Ocidental, Embrapa Meio Norte e Embrapa Roraima. Alguns resultados já obtidos são relatados a seguir.

No BAG - Açaí a maioria das subamostras foi caracterizada e avaliada com base em descritores mínimos (OLIVEIRA, 1998; OLIVEIRA et al., 2006) para caracteres morfo-agronômicos relacionados à produção de frutos e palmito (OLIVEIRA, 2005; OLIVEIRA et al., 1998; OLIVEIRA et al., 2000b; 2000b; OLIVEIRA et al., 2007b; OLIVEIRA & FARIAS NETO, 2006, 2008, 2011). Também foram realizadas caracterizações por marcadores moleculares RAPD e SSR (COSTA et al., 2001; COSTA et al., 2004; OLIVEIRA, 2005; OLIVEIRA et al., 2007a; OLIVEIRA & SILVA, 2008; OLIVEIRA et al., 2010). Nas avaliações foram constatadas variações expressivas para caracteres quantitativos (OLIVEIRA et al., 2009) e qualitativos (Tabela 1). A ampla variação fenotípica detectada para vários caracteres, especialmente os relacionados com a produção de frutos, permitiu a seleção de plantas desejáveis em 1999, os critérios observados foram: a coloração violácea dos frutos, o número total de cachos (NTC) e a produção de frutos por planta/ano (PTF). Esses dois últimos obtidos pelo controle individual da produção de frutos por três anos. Tais resultados têm permitido avanços consideráveis nos programas de melhoramento genético dessa palmeira, inclusive com o lançamento de uma cultivar (SOUZA et al., 2012).

Tabela 1. Variação de três características qualitativas observadas em plantas de *Euterpe oleracea* do Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, Belém - PA.

Característica	Ocorrência (%)
<i>Tipo de estipe</i>	
Monocaula ou solitário	19,0
Múlticaule ou touceira	81,0
<i>Coloração de epicarpo</i>	
Violácea	99,0
Verde	1,0
<i>Formato dos frutos</i>	
Arredondado	17,0

No BAG das espécies do gênero *Oenocarpus* as subamostras são avaliadas e caracterizadas desde a época do plantio para vários caracteres morfológicos e agronômicos, os quais deverão fornecer subsídios para seu manejo, domesticação e para futuros programas de melhoramento genético. Alguns caracteres vegetativos e agronômicos avaliados constam nas Tabelas 2 e 3. Atualmente, além da caracterização morfo-agronômica, os acessos estão sendo caracterizados para a composição química do fruto e do óleo e para marcadores moleculares. Apesar de possuírem excelente potencial de exploração em escala comercial, o mercado para frutos com vista à exploração de refresco ainda é irrisório e quase inexistente para óleo. Contudo, nos últimos anos, vem se popularizando a polpa *in natura* e congelada de bacaba na grande Belém, podendo competir com a polpa de açaí, embora não tenha a mesma aceitação desta.

Tabela 2. Avaliação de quatro caracteres vegetativos em subamostras de *O. minor* e *O. mapora* conservadas no BAG - Bacaba da Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA.

Caracteres avaliados	Média	Mínimo	Máximo
Estipes por planta (n°)	10,9	3,0	16,0
Estipes frutificando por planta (n°)	2,7	1,0	5,0
Comprimento de cinco internós (cm)	32,5	23,7	44,3
Circunferência do estipe (cm)	71,8	66,7	78,4

Tabela 3. Avaliação de alguns caracteres agronômicos em subamostras de quatro espécies de *Oenocarpus* conservados no BAG - Bacaba da Embrapa Amazônia Oriental.

Espécie/Caracteres avaliados	Média	Mínimo	Máximo
<i>O. bacaba</i> e <i>O. distichus</i>			
Peso do cacho (kg)	25,9	9,5	65,6
Peso de frutos por cacho (kg)	16,9	4,1	54,4
Rendimento de frutos por cacho (%)	65,3	40,2	85,1
Número de ráquulas por cacho (n°)	158,4	121	257
Peso de cem frutos (g)	270,5	125	450

Rendimento de polpa por fruto (%)	48,7	23,4	58,6
Rendimento de óleo na polpa (%)	28,2	12,7	42,5
<i>O. minor e O. mapora</i>			
Peso do cacho (kg)	2,63	0,52	8,95
Peso de frutos por cacho (kg)	2,14	0,12	7,48
Rendimento de frutos por cacho (%)	76,63	31,14	87,91
Número de ráquias por cacho (nº)	43,89	31	70
Peso de cem frutos (g)	350,11	120	642
Rendimento de polpa por fruto (%)	37,9	23,1	42,3

O óleo dessas espécies também pode ser explorado em virtude de suas características, com semelhanças ao óleo de oliva, pode ser usado na diversificação de sabores da culinária amazônica. O estímulo ao cultivo em escala comercial deve ocorrer com o desenvolvimento de cultivares e do sistema de produção, pois as populações naturais são escassas e com capacidade de produção restrita. A abertura de mercado dependerá da capacidade de fornecimento de produtos em quantidade, qualidade e com regularidade. As espécies que perfilham são as que possuem maior probabilidade de sucesso para o cultivo comercial, uma vez que possuem características similares ao açaizeiro, como precocidade de produção, caule em touceira e produção contínua.

No BAG – Tucumã as 182 plantas, representantes dos 32 subamostras, foram avaliadas e caracterizadas para algumas características morfológicas e agrônomicas consideradas importantes (Tabelas 4 e 5) por vários anos, sendo constatado que as plantas apresentaram excelente desenvolvimento e considerável variação. Essas informações permitiram a identificação de 29 matrizes desejáveis para a produção de frutos, com base na produção de três anos consecutivos e levando em consideração três caracteres: número de cachos produzidos/planta/ano produção total de frutos/planta/ano e perfilhamento (OLIVEIRA et al., 2011). Os tucumanzeiros representantes dos 32 subamostras também foram avaliados para o teor de óleo na polpa, determinado em base seca. Os teores de óleo variaram de 11,8% a 73,8% com amplitude total de 62% e coeficiente de variação de 28,96%, demonstrando relativa influência ambiental (OLIVEIRA et al., 2013). A média para teor de óleo no BAG – Tucumã foi de 31,3%, sendo que 73 indivíduos exibiram valores acima da média.

No caso do caiaué observações realizadas em parte das subamostras do BAG - caiaué fornecem indícios de produtividade média inferior a 1 t de óleo/ha/ano, enquanto a média das sete cultivares tenera de palma de óleo produzidas pela Embrapa Amazônia Ocidental situa-se entre 4 e 6 t. de óleo/ha/ano. Contudo, ressalta-se que o caiaué é detentor de características extremamente importantes aos programas de melhoramento genético, tais como: (a) resistência a pragas e doenças, especialmente ao amarelecimento fatal – AF, que dizimou milhares de hectares de plantio de palma de óleo no estado do Pará. Atualmente o HIE entre o caiaué e o a palma de óleo é a única opção viável para plantio em áreas com incidência desta doença, uma vez que são resistentes; (b) baixo crescimento do estipe, o que confere maior vida útil de exploração dos plantios comerciais; (c) óleo de alta qualidade, uma vez que o óleo extraído da polpa do caiaué é mais rico em ácido oleico, tocoferóis e carotenoides em relação à palma de óleo (SUNDRAM et al., 2003) e, parece ser a espécie cujo óleo é o mais próximo do azeite de oliva (RAJANAIDU et al., 1985 apud MAIZURA et al., 2011).

Tabela 4. Avaliação de algumas características morfoagronômicas em 187 plantas de *Astrocaryum vulgare* do Banco Ativo de Germoplasma de tucumã da Embrapa Amazônia Oriental, Belém - PA.

Características	Mínimo	Máximo	Média
Número de estipe por planta (nº)	1	28	7,4
Circunferência do estipe (cm)	32,0	63,5	47,7
Comprimento de cinco entrenós (cm)	68,0	143,0	106,6
Número de espinhos no estipe (unid/16cm ²)	10	52	24,0
Número de folhas na planta-mãe (nº)	3	18	10,4
Peso total do cacho (kg)	0,3	7,3	3,2
Peso de frutos por cacho (kg)	0,2	7,1	2,9
Rendimento de frutos por cacho (%)	53,0	97,6	93,0
Número de ráquias por cacho (nº)	45	171	116,7
Comprimento do ráquis do cacho (cm)	53,0	96,4	74,8
Número de frutos normais por cacho (nº)	4	279	78,0
Número de frutos anormais por cacho (nº)	0	16	9
Peso de dez frutos (g)	209,6	453,8	313,4
Número de cachos/planta/ano	6	29	7,1

Produção de frutos/planta/ano (kg)	2,8	111,5	21,4
Rendimento de polpa +casca (%)	41,0	78,6	59,3
Espessura do mesocarpo (mm)	2,3	7,9	4,6
Espessura do endocarpo (mm)	2,2	4,6	3,0
Espessura da amêndoa (mm)	5,0	11,7	8,0
Rendimento de óleo na polpa, em base seca (%)	11,84	53,63	30,11

Para as espécies de *Attalea* tem-se escassas ou inexistência de informações sobre caracterização e avaliação das subamostras dos BAG's. No caso do babaçu apesar de haver um bom número de plantas no BAG, apenas uma parte está produzindo frutos atualmente, e há muitas informações indisponíveis sobre a maioria dos acessos. Devido às interrupções ocorridas nas pesquisas, não se conhece, por exemplo, o tempo decorrido desde o plantio até a emissão das primeiras inflorescências. Assim, não se sabe quais são palmeiras mais precoces do BAG, informação essencial para o melhoramento genético. Enquanto para as subamostras de injá não há informações.

Tabela 5. Variação de seis caracteres qualitativos observados em plantas de *Astrocaryum vulgare* no Banco Ativo de Germoplasma de tucumã da Embrapa Amazônia Oriental, Belém - PA.

Característica	Ocorrência (%)
<i>Tipo de estipe</i>	
Monocaulé ou solitário	12,0
Múlticaulé ou touceira	88,0
<i>Coloração de epicarpo</i>	
Amarelo	3,6
Alaranjado	63,5
Vermelho	32,9
<i>Coloração do mesocarpo</i>	
Amarelo	2,7
Alaranjado	81,0
Vermelho	16,3

Rachaduras ou estrias nos frutos

Presença	10,1
Ausência	89,9

Referências bibliográficas

BALICK, M.J. Systematics and Economic Botany of the *Oenocarpus-Jessenia* (palmae) complex. **Advances in Economic Botanic**. New York, v. 3, p. 1-140, 1986.

BALICK, M. J. *Jessenia y Oenocarpus: plantas aceitoras neotropicales dignas de ser domesticadas*. In: (autores) Estudio FAO producción y protección vegetal 88. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 180 p. 1992.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; MEDEIROS, J. T.; CERQUEIRA, L. S. C.; BEHR, N. V. 1996. **Palmeiras no Brasil: Nativas e Exóticas**. Editora Plantarum Ltda – Nova Odessa. São Paulo, 1996.

KAHN, F.; GRANVILLE, J.J. **Palms in forest ecosystems of Amazonia**. Berlin: Springer-Verlag, 1992. 226p.

LORENZI, H.; KAHN, F.; NOBLICK, L.R.; FERREIRA, E.F. **Flora Brasileira Lorenzi**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2010. 368p.

MIRANDA, I.P. de P.; RABELO, A.; BUENO, C.R.; BARBOSA, E.M.; RIBEIRO, M.N.S. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Manaus: MCT/INPA, 2001. 120p.

MIRANDA, I.P. de; GUILLAUMET, J.L.; BARBOSA, E.M.; RODRIGUES, M. do R.L.; SILVA, M.F.F. da. **Ecossistemas florestais em áreas manejadas na Amazônia**. Manaus: INPA/PPG-7, 2003.305p.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução – RDC n. 482, de 23 de setembro de 1999**. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Óleos e Gorduras Vegetais.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução – RDC n. 270, de 22 de setembro de 2005**. Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 3ª ed. CEJUP, CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi – Coleção Adolfo Ducke. Belém. 279 pp. 1991.

CYMERYYS, M. **Tucumã-do-pará**. In: SHANLEY, P; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 209-214.

DRANSFIELD, J.; UHL N.W.; ASMUSSEN, C.B.; BAKER, W.J.; HARLEY, M.M.; LEWIS, C.. **Genera Palmarum: the evolution and classification of palms**. Kew, UK: Royal Botanic Gardens, 2008.

FERRÃO, J. E. M. **Fruticultura tropical: espécies frutos comestíveis**. v. 1. Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical, 1999. 625p.

HENDERSON, A. **The Palms of the Amazon**. Oxford University Press, New York. 362 pp. 1995.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 352 p. 1995.

LEITMAN, P.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R.C. *Arecaceae*. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2013. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15713>)

LLERAS, E.; GIACOMETTI, D. C.; CORADIN, L. **Áreas críticas de distribución de palmas en las Americas para colecta, evaluación y conservación**. In: Informe de la reunión de consulta sobre palmeras poco utilizadas de América Tropical. Turrialba: FAO, 1983. p. 67-101.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. 2004. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. Nova Odessa - SP, Ed. Plantarum, 432 pp.

MIRANDA, I.P.A. *et al.* **Frutos de Palmeiras da Amazônia**. Manaus: MCT/INPA, 120p. 2001.

MONTUFAR, R. *et al.* *Oenocarpus bataua* Mart. (Arecaceae): Rediscovering a Source of High Oleic Vegetable Oil from Amazonia. **Journal of the American Oil Chemists Society** [S.I.], v. 87, n. 2, p. 167-172, 2010.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2 ed., ver. e atual./Celestino Pesce: Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. 2009. 47-66p.

SHANLEY, P; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. 304p.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U de; 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).