

DIAGNÓSTICO E DESENVOLVIMENTO PARTICIPATIVO DE MÁQUINAS BENEFICIADORAS DE LICURI (*SYAGRUS CORONATA*) NO SEMIÁRIDO BAIANO

Aurélio José Antunes de Carvalho¹; Marcio Harrison dos Santos Ferreira²

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da *Universidade Federal do Recôncavo da Bahia* (PPGCA-UFRB); *Associação Nacional de Ação Indigenista (Anaí)*; Grupo de Pesquisa e Estudos sobre Lavouras Xerófilas (*IF Baiano*); Pró-Reitor de Extensão substituto do *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano* (Proex/IF Baiano), Salvador – BA. E-mail: aureliocarva@hotmail.com

² *Secretaria de Educação do Estado da Bahia* (SEC-BA); Programa de Pós-Graduação em Botânica da *Universidade Estadual de Feira de Santana* (PPGBot-UEFS); Grupo de Pesquisa e Estudos sobre Lavouras Xerófilas do *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano* (IF Baiano); *Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia* (SBEE), Feira de Santana – BA. E-mail: marcio.harrison@gmail.com

Resumo: O presente trabalho se insere em um projeto de pesquisa e extensão que visa contribuir à emancipação de agricultores(as) familiares camponeses(as) do Semiárido do estado da Bahia. Através de Pesquisa-ação, Diagnóstico Rural Participativo (DRP), turnês guiadas, observação participante e visitas técnicas, o trabalho vem contribuindo com a incorporação de tecnologia social (maquinários/protótipos), geração de renda e agregação de valor aos produtos tradicionais do licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc., Arecaceae), uma palmeira de múltiplos usos e nativa do semiárido brasileiro. Apresenta-se uma síntese das operações necessárias e aspectos do balanço de massas do processo de produção de polpa, palha, amêndoa, sabão, óleo para cabelo e ração, além do detalhamento do projeto de maquinários concebido de modo dialógico com os(as) camponeses(as). Como resultado, foram produzidas tecnologias sociais na forma de máquinas que incorporam eficiência às operações de beneficiamento do licuri, além de protótipos adequados à escala de produção e demandas locais. Ressalta-se a capacidade inventiva dos(as) sujeitos(as) da Caatinga ao conceber processos e máquinas, juntamente com a academia, através de um processo dialógico/participativo que distancia-se das concepções do conhecimento privatizado e do patenteamento, presentes na inovação tecnológica.

Palavras-chave: Caatinga, tecnologia social, engenharia popular, agroextrativismo, sociobiodiversidade.

Suporte Financeiro: CNPq, Setec/MEC.

Introdução

Na interface entre agroecologia, etnobotânica, ecologia humana e engenharia, o presente trabalho é multidisciplinar e visa ao desenvolvimento de tecnologias sociais para convivência com o Semiárido e para o uso sustentável dos produtos da sociobiodiversidade da Caatinga, bioma exclusivo do Nordeste do Brasil. Dentre tais produtos, destaca-se o licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc., Arecaceae), especialmente no Centro-Norte da Bahia, nos Territórios do Piemonte da Diamantina e Piemonte Norte do Itapicuru, os quais concentram a maior parte do agroextrativismo da palmeira licuri no Brasil (e.g., CARVALHO et al., 2014; CARVALHO, FERREIRA, 2015; FERREIRA et al., 2015; CARVALHO et al., 2016).

O licuri (FIGURA 1a-c) é uma palmeira nativa dos estados da Bahia, Alagoas, Sergipe e Pernambuco e do Norte de Minas Gerais (CARVALHO et al., 2016) e reconhecida como uma importante lavoura xerófila (DUQUE, 2004; RODRIGUES et al., 2015). É também uma espécie-chave para a fauna e flora da Caatinga e de relevância sociocultural e econômica para agricultores(as) familiares camponeses, indígenas e outros povos do campo (e.g., CARVALHO et al. 2014; CARVALHO, FERREIRA, 2015; CARVALHO et al., 2016). Sua importância enquanto patrimônio biocultural é evidenciada pela Festa do Licuri, realizada anualmente em comunidades rurais do semiárido baiano (CARVALHO et al., 2016; SILVA et al., 2016).

Neste trabalho, são apresentados alguns resultados oriundos do projeto “Licuri, tecnologia e sustentabilidade nas Caatingas”, com enfoque no aperfeiçoamento e desenvolvimento participativo de tecnologias sociais na forma de maquinários de beneficiamento dos produtos do agroextrativismo do licuri (Processo nº 468249/2014-1; Edital CNPq, Setec/MEC Nº 17/2014). Apresenta-se um breve panorama das potencialidades do processamento de frutos do licuri como fonte de renda para comunidades de agricultura familiar do interior baiano, em particular através da incorporação de tecnologia e valor ao licuri e seus derivados, tendo em vista o desenvolvimento dos equipamentos necessários para o processamento industrial em pequena escala. Os objetivos específicos são: a) apresentar uma síntese do balanço de massas das etapas do processamento da grade de (co)produtos que podem ser obtidos: polpa, palha, coco, sabão, hidratante, óleo e ração; e b) apresentar o processo de adaptação ou desenvolvimento de despeladeira, quebradeira e equipamento de separação e secagem.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido entre 2014 e 2016 no Centro-Norte do estado da Bahia (FIGURA 1), envolvendo agricultores(as) familiares, técnicos, professores e pesquisadores que atuaram em cerca de nove comunidades rurais dos Territórios do Piemonte da Diamantina e Piemonte Norte do Itapicuru. Através de ações prévias de pesquisa e extensão popular com o agroextrativismo do licuri (cf. CARVALHO et al., 2016), verificou-se que os sujeitos envolvidos demonstravam inventividade e criatividade para resolver questões exigidas pela realidade. Através do Diagnóstico Rápido Participativo – DRP (VERDEJO, 2006), pesquisa-ação (DEMO, 1997; THIOLENT, 2008), turnês guiadas, observação participante e visitas técnicas, as instituições de ensino superior nesta articulação – IF Baiano, UEFS, UFBA, atuaram em rede e dialogicamente junto às Escolas Família

Agrícola de Jaboticaba – EFA Jaboticaba (Quixabeira – BA) e Escola Família Agrícola do Sertão – Efase (Monte Santo – BA) e à Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina – Coopes (Capim Grosso – BA), para a sistematização, colaboração e aperfeiçoamento de tecnologias sociais na forma de maquinários de beneficiamento do licuri.



Figura 1. Localização da Mesorregião do Centro-Norte do estado da Bahia, onde foi concentrado o trabalho de elaboração e melhoria de maquinários de beneficiamento dos frutos da palmeira licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc., Arecaceae).

Utilizando Pesquisa-ação participativa (e.g., BRANDÃO, 1999; DEMO, 2004; THIOLENT, 2008), a fim de pensar junto com os(as) agricultores(as) o aperfeiçoamento das máquinas existentes e atender às demandas locais, já que grande parte da atividade é dominada por mulheres que quebram o licuri na pedra para a extração da amêndoa (FIGURA 2b). Após o alinhamento das proposições elencadas, procedeu-se à implementação das ações em duas linhas. Para o caso da

despeladeira e da quebradeira, pode ser considerado um processo adaptativo, pois há versões anteriores não muito diferentes. O desenvolvimento do equipamento de separação (amêndoa-pirênio, cf. FIGURA 2c) junto com a secagem, ora em curso, demanda uma solução que conduz a um projeto diferente, pois se pode separar por flotação em água e em seguida acoplar componentes ao equipamento de secagem, evitando este processo em terreiros (=áreas abertas). Do ponto de vista da engenharia, todos os equipamentos são submetidos aos estudos cinéticos das partes envolvidas. Detalhes da metodologia empregada podem ser consultados em Ferreira et al. (2015).

Resultados e Discussão

A sequência de operações de beneficiamento para obtenção de todos os (co)produtos oriundos do licuri e o balanço de massas aproximado (FIGURA 2g) indica que, para cada 10 kg de fruto maduro, obtém-se 0,9 kg de polpa, 1,1 kg de palha, 4 kg de casca, 1 kg de farelo e 2 kg de óleo (perdidos 1 kg de água). Estas quantidades são aproximadas e dependem sensivelmente da tecnologia usada nas diferentes etapas. O aperfeiçoamento participativo de maquinários do beneficiamento do licuri (FIGURA 2) tem contribuído para a valorização da atividade agroextrativista e dos produtos, especialmente para a minimização do labor das quebradeiras-de-licuri, atividade exercida quase que exclusivamente por mulheres (FIGURA 2b). Ressalta-se que uma mulher pode quebrar manualmente na pedra em 8 horas de trabalho 3 a 4 kg de licuri. Com a participação das comunidades visitadas, todo o maquinário que conduz à extração do óleo de licuri (FIGURA 2d,f) está em observação e estudo (FERREIRA et al., 2015; CARVALHO et al., 2016) com o intuito de promover uma intensificação e diversificação do uso desta matéria prima.

Na atualidade (outubro de 2016), um produtor, a Escola Família Agrícola do Sertão – Efase (Monte Santo – BA), vende toda sua produção (ca. 50 ton de óleo por ano) a uma indústria de sabão de Euclides da Cunha – BA, a R\$ 4,00/L (=US\$1,23). O resíduo da extração do óleo é retornado às(aos) agroextrativistas, que o destinam como ração para gado. O maquinário atual inclui quebradeiras estacionárias e móveis (FIGURAS 2e, 3d,e), um sistema de extração de óleo por extrusão (FIGURA 2f) e máquinas que separam a “pele” (=epi+mes+end, FIGURA 2c) da amêndoa chamadas despeladeiras (FIGURA 3a,c). A máquina despeladeira (FIGURA 3a) demandou um projeto mais complexo, já que o bom desempenho global contrastava com problemas operacionais: ruído, dependência do operador, quebra de sementes e dificuldade de integrar uma linha de produção contínua. Assim, optou-se pelo reprojeto da máquina para viabilizar testes de rotação de

trabalho e temporização, com a construção de um protótipo já aprovado nos testes iniciais (FIGURA 3b,c).

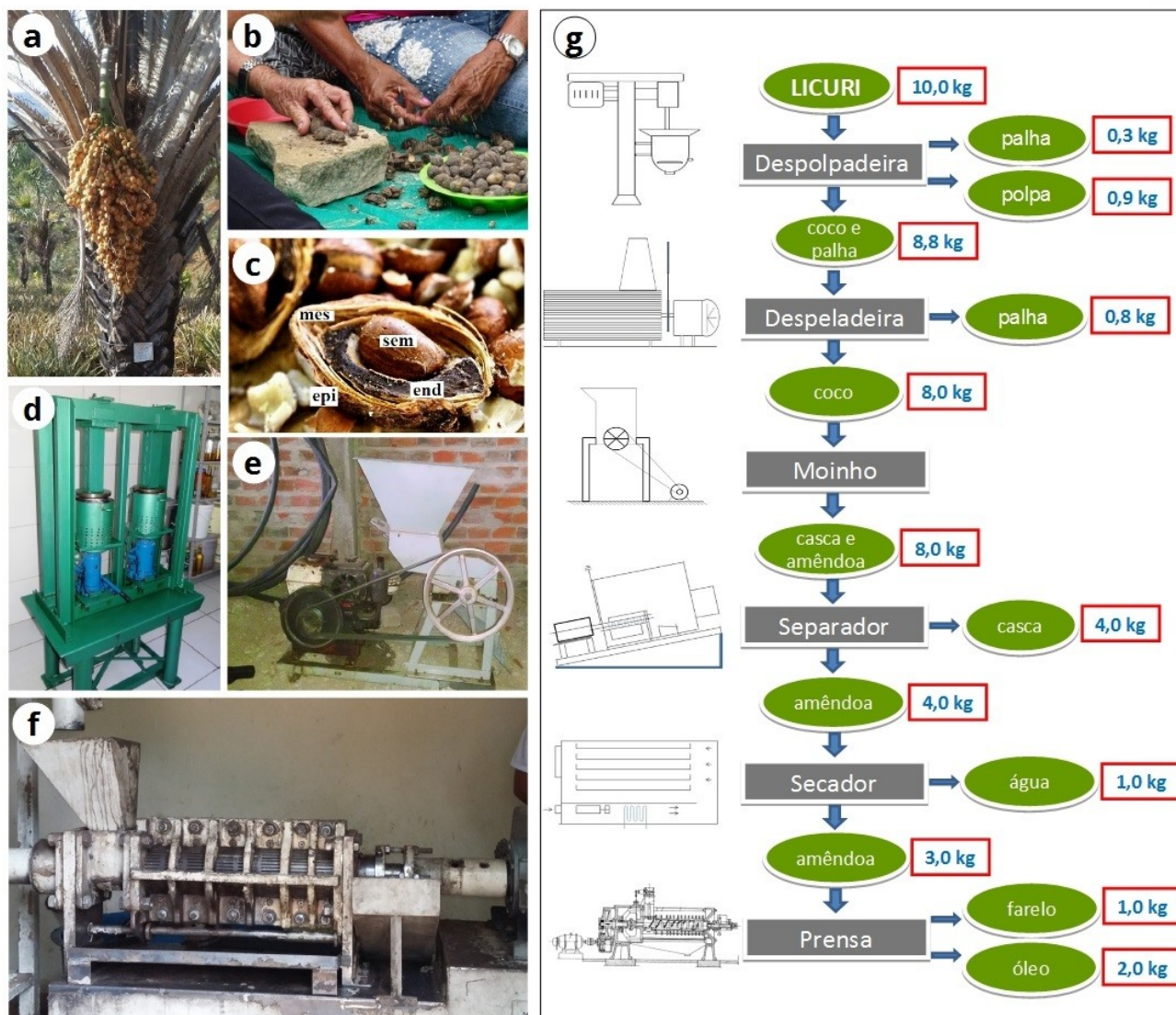


Figura 2. Licuri, máquinas de beneficiamento e balanço de massas: (a) frutos pré-colheita de *Syagrus coronata*; (b) quebradeiras-de-licuri; (c) detalhe de um fruto maduro apresentando epicarpo (casca,=epi), mesocarpo (fibra/polpa,=mes), endocarpo (pirênio/parte rígida,=end) e amêndoa (semente/embrião,=sem); (d) prensa manual para extração de óleo (Coopes, Capim Grosso – BA); (e) máquina quebradeira móvel (Comunidade de Vaca Brava, São José do Jacuípe – BA); (f) máquina de extração de óleo (Efase, Monte Santo – BA); (g) fluxograma do beneficiamento integrado com o balanço de massas do licuri.

Também foi construído um protótipo de quebradeira com melhorias como uma contra chapa de maior espessura abaixo do ponto de quebra do licuri para reduzir a velocidade de saída dos resíduos (FIGURA 3d,e). A estrutura é feita em aço inoxidável, com custo de aquisição relativamente baixo e características apropriadas para a indústria alimentícia, além de poder ser soldado com máquinas de eletrodo revestido, permitindo soldagem não mecanizada e reparações que poderão ser feitas nas comunidades agroextrativistas remotas (detalhes em FERREIRA et al., 2015).



Figura 3. Protótipos e máquinas beneficiadoras de licuri: máquina despeladeira – original (a) e protótipo (b, c) testado com sucesso na 9ª Festa do Licuri (junho 2016, Quixabeira – BA); máquina quebradeira – original (d) (Comunidade de Caixão, Cansanção – BA) e protótipo (e) testados com alunos da EFA Jaboticaba (junho 2016, Quixabeira – BA); testes de separação a seco (f, g).

Atualmente, a pesquisa-ação encontra-se em sua fase final, enfocando o processo de separação a seco entre o epicarpo/mesocarpo/endocarpo (FIGURA 2c) e a amêndoa, que concentra maior atenção por sua natureza abertamente inovadora. Entretanto, essa separação já é realizada em algumas comunidades através de flotação com o uso de água (FERREIRA et al., 2015). O desenvolvimento de uma solução adequada para essa separação sem a utilização de água (que eleva a rancificação) recorre à diferença entre densidades das frações e estão sendo testadas soluções como separação pneumática, esteira vibratória e tambor giratório. Essa etapa de separação do produto da moagem é também a que os agricultores mais urgem para substituir a flotação pela separação a seco (FERREIRA et al., 2015; CARVALHO et al., in prep.) ou, por ex., associá-la a um método de secagem por meio de sistemas de troca de calor.

Com o desenvolvimento de tais maquinários, as comunidades poderão maximizar o agroextrativismo do licuri e o processamento dos coprodutos. A agregação de valor deixa de ser manual, contribuindo para a (re)qualificação dos produtos. Por exemplo, ao reduzir o teor de lipídeos oxidados/hidrolisados pela rancificação, pode-se investir em coprodutos mais valorizados, como hidratante, sabão e filtro solar. Assim, as comunidades se beneficiam com a redução do cansaço, aumento da ergonomia, aumento da produtividade e diversificação da cadeia produtiva.

Destacam-se as importantes parcerias com a Coopes (Capim Grosso – BA), a EFA Jaboticaba (Quixabeira – BA) e a Efase (Monte Santo – BA), organizações que têm tido forte empenho na valorização do licuri e seus (co)produtos. A Coopes atua no viés da alimentação humana, produzindo tanto óleos comestíveis como uma infinidade de produtos disponibilizados ao PAA e PNAE e avança na alta culinária junto a restaurantes de renome em Salvador – BA. A Efase, por sua vez, avançou na produção de óleo para indústria de sabões e no uso do licuri como ração animal. Mais recentemente, produziu um óleo com essência de plantas da Caatinga, que apresenta boas perspectivas para uso como cosmético para cabelos. A academia, através do IF Baiano e UEFS têm se movimentado de modo a dar suporte a tal iniciativa por meio dos projetos fomentados pelo CNPq existentes no IF Baiano e pelo PET Engenharias da UEFS. Algumas dificuldades estruturais existem na efetivação do apoio que vão desde recursos financeiros até profissionais com perfil de pesquisador e extensionista exigido e que estejam dispostos a se engajar no processo participativo de produção do conhecimento e de tecnologias sociais.

Por fim, ressalta-se a criatividade e competência dos(as) sujeitos(as) do campo envolvidos(as) na resolução de demandas exigidas pela realidade vivenciada, cabendo à academia, em rede e dialogicamente, aperfeiçoar, sistematizar e colaborar para o desenvolvimento de tecnologias que empoderem os povos da Caatinga, beneficiando suas organizações e as condições de trabalho e renda e promovendo a conservação e o manejo sustentável dos licurizais. Nesse sentido, a tecnologia social (e.g., DAGNINO, 2014) se posiciona frente ao modelo de desenvolvimento capitalista, propondo a lógica da solidariedade, da autonomia comunitária e da solução local e fomentando a conservação da agro e sociobiodiversidade do Semiárido.

Conclusão

Ressalta-se a capacidade inventiva dos(as) sujeitos(as) da Caatinga ao conceber processos e máquinas, juntamente com a academia, através de um processo dialógico/participativo que distancia-se das concepções do conhecimento privatizado e do patenteamento e inovação para o mercado. Trata-se do 'engenheirar', da valorização do etnoconhecimento e do diálogo de saberes para a melhoria da qualidade de vida de uma coletividade que necessita das Universidades e Institutos apoiando a agricultura familiar camponesa e suas organizações. Nesse sentido, a tecnologia social desponta enquanto ferramenta a serviço da agroecologia, em um processo de criação e (re)criação inventivo nesse espaço dialético e dialógico da engenharia pública. Nesse contexto, os agricultores também são experimentadores e empoderados pela sua capacidade elaborativa para responder a suas demandas concretas. Cabe à academia sistematizar e aperfeiçoar o que já existe e promover sua socialização. Neste aspecto, a inovação tão presente nas Instituições de ensino técnico, tecnológico e superior pode adquirir robustez para além de aspectos mercadológicos e, portanto, configurar enquanto espaço de promoção da popularização da ciência e da tecnologia para os povos do campo.

Referências Bibliográficas

BRANDÃO, C. R. **Repensando a Pesquisa Participante**. São Paulo: Brasiliense, 1999.

CARVALHO, A. J. A.; FERREIRA, M. H. S.; ALVES, J. S. O licuri (*Syagrus coronata*, Arecaceae): lavoura xerófila e agricultura familiar camponesa no semiárido do centro-norte baiano. **Bahia Análise & Dados**, v. 24, n.3, p. 557-569, 2014. Disponível em:

<http://www.sei.ba.gov.br/images/publicacoes/download/aed/a&d_agricultura_familiar_2.zip>.

Acesso 12 out. 2016.

CARVALHO, A. J. A.; FERREIRA, M. H. S. Programa Conca – sistema de produção do licuri (*Syagrus coronata*, Arecaceae): sustentabilidade, saberes e sabores da Caatinga. In: LIMA, I. M. S.; CARVALHO, C. X.; FRANCO, M. J. N. (Org.) **Educação do Campo e Diversidade Cultural: faces e interfaces** - Volume 1. Recife: Editora da UFPE, p. 327-338, 2015.

CARVALHO, A. J. A.; FERREIRA, M. H. S.; ALVES, J. S. **Manual do Licuri: Programa Conca – sustentabilidade, saberes e sabores da Caatinga**. Salvador: Áttema, 2016. 100 p.

DAGNINO, R. **Tecnologias Sociais: contribuições conceituais e metodológicas**. Campina Grande: EDUEPB, 2014. 318 p.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1997. 120 p.

DUQUE, J. G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. Fortaleza: BNB, 2004. 330 p. Disponível em: <www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/livroPDF.aspx?cd_livro=203>. Acesso em 20 out. 2016.

FERREIRA, M. H. S.; GIRARDI, V. T.; FICA PIRAS, P. R.; CARVALHO, A. J. A. Máquinas no beneficiamento do licuri: perspectiva agroecológica de tecnologia social nas caatingas da Bahia. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2015. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/viewFile/18992/11947>>. Acesso em 12 out. 2016.

RODRIGUES, A. C.; CARVALHO, A. J. A.; FERREIRA, M. H. S.; ALVES, J. S. O Programa Conca e a lavoura xerófila do licuri (*Syagrus coronata*): resiliência às mudanças climáticas no semiárido da Bahia, Brasil. **Cadernos de Agroecologia**, vol. 10, n. 3, 2015. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/17507/11135>>. Acesso em 12 out. 2016.

SILVA, N. O.; FERREIRA, M. H. S.; CARVALHO, A. J. A. O semiárido baiano em festa: nosso anfitrião é o licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc., Arecaceae). **Ecologias Humanas**, v. 2, n. 2, p. 83-98, 2016. Disponível em: <<http://sabeh.com.br/revista/pdf/ARTIGO%205.pdf>>. Acesso em 20 out. 2016.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2008.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo: um guia prático**. Brasília: MDA, 2006. 65 p.

Disponível

em:

<www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos.../Guia_DRP_Parte_1.pdf>. Acesso em

12 out. 2016.