

## RELEVÂNCIA DA PESQUISA CIENTÍFICA, EDUCAÇÃO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO FLORESTAL À CADEIA PRODUTIVA DO ARTESANTO BIOJÓIAS

Tallyrand Moreira Jorcelino<sup>1</sup>  
Jorge Alfredo Cerqueira Streit<sup>2</sup>  
Cilene Rodrigues Carneiro Freitas<sup>3</sup>

161

**Resumo:** O uso de sementes ornamentais na confecção de acessórios e artefatos da moda carecem de resultados de pesquisas científicas. Dessa forma, o trabalho objetiva analisar as contribuições da pesquisa científica, educação, ciência, tecnologia e inovação florestal para compreensão dos cuidados importantes à cadeia produtiva do artesanato biojóias. Por meio de revisão bibliográfica e análise bibliométrica, identificou-se o avanço da pesquisa sobre o tema biojóias no sistema Infoteca-e. Percebe-se que tem sido crescente a divulgação científica e de conhecimentos no tema biojóias, o que demonstra a importância de projetos de pesquisa e do fomento à inovação, visando a manutenção de recursos – material, humano, patrimonial, tecnológico, financeiro – e à transferência de tecnologia.

**Palavras-chave:** Biodiversidade. Intercâmbio de saberes. Patrimônio genético.

**Abstract:** The use of ornamental seeds in making fashion accessories and artifacts is lacking in scientific research results. Thus, the work aims to analyze the contributions of scientific research, education, science, technology and forest innovation to understand the important care to the productive chain of biojewelry crafts. Through bibliographic review and bibliometric analysis, it was identified the advance of research on the subject of biojewels in the Infoteca-e system. It is noticed that there has been an increasing scientific and knowledge dissemination on the subject of biojewelry, which demonstrates the importance of research projects and the promotion of innovation, aiming at the maintenance of resources - material, human, patrimonial, technological, financial - and to technology transfer.

**Keywords:** Biodiversity. Exchange of knowledge. Genetic heritage.

---

<sup>1</sup> Biólogo e Engenheiro Agrônomo. Pesquisador do NEPAG, Especialista em Educação e Patrimônio Cultural e Artístico pelo Instituto de Artes da Universidade de Brasília (UnB). Analista da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen), Brasília/DF. E-mail: tallyrand.moreira@embrapa.br

<sup>2</sup> Administrador. Pesquisador do NEPAG, Mestre em Sustentabilidade na Gestão Ambiental pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

<sup>3</sup> Licenciada em Educação Artística. Pesquisadora do NEPAG, Mestre em Artes pela UnB.

Recebido em 30/01/2020  
Aprovado em 15/02/2020

## 1- Introdução

Cada espécie botânica nativa do Brasil nos biomas brasileiros – Amazônia, Caatinga, Cerrado, Marinho Costeiro, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal – é considerada patrimônio genético e ecocultural, permeado por recursos genéticos que garantem a diversidade, a qualidade e a inocuidade de plantas ou árvores, suas partes e seus produtos, tais como raízes, casca, caules, galhos, madeiras, folhagens, flores, frutos. Por meio da educação patrimonial, o reconhecimento do talento, do ofício e das boas práticas das comunidades extrativistas e dos artesãos pode colaborar na geração de renda e emprego, e na inclusão social.

Na interação dos processos produtivos para oferta de produtos ou serviços ao mercado consumidor, a cadeia produtiva no agronegócio tem se destacado no Brasil e no Mundo por sua produtividade e capacidade de operar em um ambiente sem o uso de subsídios agrícolas (ARIEIRA E FUSCO, 2010).

A onda ecológica e a consciência ambiental têm impulsionados oportunidades para o nicho dos produtos naturais sustentáveis. Nisso, o setor da biojoia se destaca por dedicar na produção de adornos e acessórios produzidos a partir de elementos naturais, como sementes, fibras naturais, casca de coco, frutos secos, conchas, ossos, penas, dentre outras partes de seres vivos que integram a biodiversidade brasileira (SEBRAE, 2015; BENATTI, 2017), onde os consumidores estão cada vez mais conscientes e buscam produtos que sejam sustentáveis, amparadas por legislações vigentes, os quais são uma das vertentes do contexto das biojóias (BENATTI, 2017).

Com atenção a esse caso, as biojóias podem ser exportadas como produto final quando é certificado que as sementes ornamentais usadas no artesanato sofreram processos de esterilização, que impede a germinação das sementes, diferenciando-as de sementes verdadeiras, de suma importância aos pequenos, médios e grandes produtores rurais no quesito da inserção da agricultura familiar e da competitividade do agronegócio.

A garantia de qualidade dos produtos artesanais é exigência e anseio dos consumidores. Exige-se cada vez mais dos fabricantes um rigoroso controle dos aspectos do processo de produção, como forma de tornar os produtos mais competitivos, com maior acesso ao mercado (CARVALHO, FERREIRA E ALVES, 2016).

Do exposto, este trabalho tem por objetivo analisar as contribuições da pesquisa científica, educação, ciência, tecnologia e inovação florestal para compreensão dos cuidados importantes à cadeia produtiva do artesanato biojóias.

## 2- Desenvolvimento

### 2.1 – Cadeia produtiva das biojóias

A semente, princípio da vida, constitui-se em uma das mais importantes inovações surgidas durante a evolução das plantas. Carrega consigo o valor da sobrevivência, da resistência, da continuidade, da perpetuação. Explode em vida ou, protegida por seu envoltório, a gema permanece pacientemente latente até que o chão se torne úmido, e o solo adequado à germinação. Resultado de um longo processo natural de seleção, reluta em crescer até que as condições ambientais lhe sejam favoráveis e, desta maneira, consegue sobreviver a períodos prolongados de estiagem ou a outras intempéries da natureza (ALMEIDA E FREIRE, 2003).

As sementes passadas de geração em geração, são preservadas nos muitos bancos de sementes que existem no Brasil e no Mundo. Esses bancos servem como garantia para os produtores rurais, para os povos e comunidades tradicionais, pois mesmo os melhores exemplares de sementes, com o decorrer do tempo, podem sofrer com problemas climáticos, como a falta ou o excesso de chuva. Caso uma safra florestal seja prejudicada, os produtores rurais podem contar com as sementes estocadas para recuperar a produção (MDA, 2016).

No período colonial, a agricultura brasileira se caracterizava pelo trabalho escravo, pelo latifúndio voltado à monocultura de exportação (cana, café, algodão, cacau) e por práticas agrícolas e florestais predatórias dos recursos naturais. O germoplasma das principais culturas de exportação havia sido trazido de distintas realidades ecológicas pelos colonizadores portugueses. Apenas em fins do século 19, o Brasil passou a investir em ciência e tecnologia agrícola e florestal, através da criação de universidades e instituições de pesquisa, que trabalhavam principalmente nas esferas da introdução, adaptação e melhoramento genético de espécies exóticas e nativas (COSTA, 2003).

Desde 1887, o Instituto Agrônomo de Campinas – IAC, sediada em São Paulo, vem trabalhando em pesquisa básica e tecnológica, melhorando geneticamente espécies tropicais e subtropicais para distintas realidades do país. Em 1972, foi criada a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, presente em praticamente todas as Unidades Federativas brasileiras, cujos investimentos em melhoramento genético em âmbito nacional também têm sido expressivos. Além dessas instituições, o estado do Paraná conta, desde de 1972, com o Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, que tem trabalhado com melhoramento genético das

principais espécies de interesse alimentar e econômico, dentre elas o algodão, arroz, café, mandioca, milho e trigo (COSTA, 2003).

O uso das sementes ornamentais no artesanato representa a fusão de culturas humanas, uma das características e diferenciais do Brasil, herdadas das influências indígenas, africanas, entre outros povos. Nos anos 60 o movimento hippie trouxe ao Brasil o resgate das sensações com a natureza e o meio ambiente, pelo fato do uso de sementes na confecção de artes, adornos e acessórios (VALLE et al., 2014).

Em 2014 o banco genético da Embrapa, ou coleção de base, como é conhecido no meio científico, considerado o 3º maior do Mundo, recebe amostras de todas as espécies vegetais de todos os bancos mantidos pela Embrapa em todo o país, como capacidade para abrigar até 750 mil amostras de espécies vegetais, além de material genético de animais e microrganismos, característica essa que faz do Banco Genético da Embrapa uma espécie de Arca de Noé dos tempos modernos. O espaço conta com laboratórios, câmaras de conservação de plantas in vitro (para espécies que não suportam baixas temperaturas), botijões de nitrogênio líquido e bancos de DNA (ácido desoxirribonucléico) para conservação de animais e microrganismos. Isso significa a garantia de disponibilidade de material aos cientistas para o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias com características de interesse da sociedade, como resistência a pragas e doenças; tolerância a estresses climáticos e maior teor nutricional, entre outras aplicações (DINIZ, 2014).

No ano 2019 a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Brasília-DF), que é uma das 43 unidades de pesquisa da Embrapa em âmbito nacional, sediou a oficina intitulada "Apontamentos para identificação/caracterização de Sistemas Agrícolas tradicionais" integrante da programação do Seminário Franco-Brasileiro "Roças e Plantas no Campo do Patrimônio: Os Sistemas Agrícolas Tradicionais em Perspectiva" realizada entre os dias 8 e 10 de julho de 2019 pelo Departamento de Patrimônio Imaterial (DPI) do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – Iphan, pela Embrapa, com apoio do Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento - IRD/França.

No mês de janeiro de 2020 a Embrapa enviou cerca de 3.500 sementes de diversas variedades tradicionais brasileira para o maior banco genético do Mundo, situado na Ilha de Svalbard, na Noruega, o qual foi planejado para resistir a catástrofes climáticas e explosões nucleares (GLOBO RURAL, 2020).

Dada a importância de se ter conhecimento e vivência acerca de tecnologias sustentáveis e práticas florestais a serem implantadas em contextos regionais de agricultura familiar,

agroecologia, agronegócios, no sentido de contribuir para o processo produtivo da cultura, para a geração de renda e melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores que fazem uso dos produtos florestais não madeireiros – PFNM, para a conservação do meio ambiente e sua diversidade (BENTES-GAMA, 2005; AGROECOLOGIA, 2016), a Tabela 1 traz os principais atores atuantes na cadeia produtiva das biojoias.

Tabela 1 – Principais atores da cadeia produtiva dos Produtos Florestais Não Madeireiros.

Principais atores	Descrição
Patrões	Possuem capacidade de se apropriar das terras e obter a mão-de-obra necessária para sua exploração
Coletores	São formados por vários grupos incluindo os índios, os caboclos descendentes das diferentes fases de ocupação da Amazônia e de outros biomas, os descendentes de imigrantes nordestinos, e outros agricultores que são atraídos pela abundância de terras e recursos naturais na região
Intermediários	Podem ser ou não dependentes, ou controlados pelo patrão, que por vezes estabelecem relações com os coletores como se fossem pequenos patrões
Atacadistas	Estão no topo da cadeia, vivem nas cidades e compram os produtos dos patrões para vender nos mercados domésticos e externos

Fonte: Adaptado de Bentes-Gama (2005).

## 2.2 – Contribuições da pesquisa científica agropecuária

A pesquisa em recursos genéticos e melhoramento vegetal é uma atividade importante do sistema de inovação agropecuária no país, por produzir resultados que contribuem para os principais ganhos qualitativos e quantitativos alcançados pela agricultura brasileira ao longo das últimas décadas. Os esforços de pesquisas em recursos genéticos e melhoramento vegetal no Brasil geram ganhos, como o desenvolvimento de cultivares que atendem às necessidades de uma agricultura em expansão, ao agregar produtividade, diversidade, adaptação a estresses bióticos e abióticos, possibilidades de modernização dos sistemas de cultivo (LOPES, 2005).

Assim, o Brasil vive em um ambiente multidiverso na cadeia produtiva de sementes. Da biotecnologia ao tratamento industrial, passa pelos processos de melhoria contínua nos processos de intercâmbio e quarentena de germoplasma vegetal e florestal, e nas unidades de beneficiamento de sementes nacionais. Arelado ao setor agropecuário e florestal, o segmento sementeiro é contemplado por investimentos público e privado (TREICHEL, 2016).

A qualidade tecnológica da semente depende de cuidados durante o sistema de produção, da colheita, do armazenamento e dos tratamentos que essa semente requer para preservar o seu potencial de germinação e vigor. Após a colheita, as sementes requerem esses

tratamentos para reduzir a ocorrência de fitopatógenos (vírus, bactérias, fungos, nematoides) e de insetos-praga (MACHADO et al., 2006).

Com o objetivo de auxiliar na detecção e identificação dos patógenos não relatados no país em espécies florestais, e para minimizar os riscos da introdução de pragas e doenças de importância quarentenária em produtos florestais no país, faz-se necessário a aplicação de normas legislativas e procedimentos fitossanitários pré-estabelecidos a serem implementados em amostras de germoplasma vegetal intercambiados entre países (RIBEIRO et al., 2006), em conformidade estabelecidas pelo Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional – Vigagro do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, que mantém as estações quarentenárias públicas e privadas nos estados brasileiros.

A ocorrência de doenças e pragas, associadas às sementes, é um dos fatores que causam danos aos cultivos agrícolas e florestais e aos agroecossistemas, sendo um problema de importância econômica crescente em todo o mundo. Além de reduzir a produção e a qualidade dos produtos, a poluição decorrente do uso inadequado de determinados defensivos agrícolas e agrotóxicos pode afetar o meio ambiente, o que coloca em risco a saúde humana e animal (MACHADO et al., 2006).

Uma das questões importantes que envolvem o uso do patrimônio genético é o risco de biopirataria, o qual ocorre quando os recursos naturais são usados de forma ilegal e transferidos para outros países, sem autorização. A biodiversidade é considerada um bem coletivo e valioso de cada país, que deve estar protegido por leis e normas específicas (FIOCRUZ, 2015). No que tange à biossegurança, a legislação Lei nº 11.105/2005, é uma das que regulamentam a biotecnologia no Brasil, e na agricultura.

Diante disso, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária mantém o Repositório de Informação Tecnológica da Embrapa - Infoteca-e, a qual disponibiliza para o acesso aberto de produtores rurais, extensionistas, pesquisadores, técnicos agrícolas, estudantes e professores de escolas rurais e de escolas urbanas, cooperativas e outros segmentos da produção agrícola e florestal as informações sobre tecnologias produzidas pela empresa e seus parceiros, as quais vêm editadas – em linguagem fácil de compreensão – no formato de cartilhas, livros, manuais e programas de rádio e de televisão, e outros meios (INFOTECA-e, 2019). No ano 2019, ao pesquisar o termo “biojóias”, o sistema de informação mostrou 28 publicações hospedadas no repositório, que estão apresentadas na Tabela 2 a seguir em moldes bibliométrico.

Tabela 2 – Temáticas das pesquisas da Embrapa sobre biojóias.

Ano	Título da publicação	Unidade da Embrapa	Localidade
2005	Açaí ( <i>Euterpe spp.</i> ): características, formação de mudas e plantio para a produção de frutos	Embrapa Rondônia	Porto Velho – RO
2005	Potencial do uso do açaí ( <i>Euterpe spp.</i> )	Embrapa Rondônia	Porto Velho – RO
2005	Principais relações de comercialização de produtos florestais não madeiros (PFNM) na Amazônia	Embrapa Rondônia	Porto Velho – RO
2006	Recursos florestais não madeiros: experiência e novos rumos em Rondônia	Embrapa Rondônia	Porto Velho – RO
2006	Desenvolvimento de cenários futuros possíveis para o manejo florestal sustentável em Jaci Paraná, Porto Velho, Rondônia, Brasil	Embrapa Rondônia	Porto Velho – RO
2007	Coleta e secagem de sementes para biojóias	Embrapa Informação Tecnológica Embrapa Amazônia Oriental	Belém - PA Brasília - DF
2007	Produção e montagem de biojóias com sementes da Amazônia	Embrapa Informação Tecnológica Embrapa Amazônia Oriental	Belém - PA Brasília - DF
2008	Relatório de gestão: Projeto Excelência na Pesquisa Tecnológica (Abipti - Ciclo 2007)	Embrapa Amazônia Oriental	Belém - PA
2008	Laboratório de sementes resgatam espécies nativas da Amazônia	Embrapa Amazônia Oriental	Belém - PA
2009	Relatório de atividades 2003-2006	Embrapa Amazônia Oriental	Belém – PA
2009	Bijuterias, adornos e artesanatos: uso de sementes de espécies florestais como gemas orgânicas	Embrapa Amazônia Oriental	Belém – PA
2009	Recrutamento e avaliação da habilitação de candidatos ao cargo de Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental: proposta de trabalho	Embrapa Amazônia Oriental	Belém – PA
2009	Programação de pesquisa 2007: projetos, projetos componentes e planos de ação	Embrapa Amazônia Oriental	Belém - PA
2010	Relatório de atividades 2009	Embrapa Amazônia Oriental	Belém – PA
2011	Folha da Embrapa: contando ciência na WEB	Embrapa Amazônia Oriental	Belém – PA
2011	Transição agroecológica: construção participativa do conhecimento para a sustentabilidade: projeto macroprograma 1: resultados de atividades 2009-2010	Embrapa Clima Temperado	Pelotas - RS
2012	Produção de mudas de xique-xique	Embrapa Agroindústria Tropical	Fortaleza – CE
2012	Técnicas para facilitar a germinação das sementes de tucumã	Embrapa Amazônia Ocidental	Manaus - AM
2014	Sementes utilizadas para artesanato no município do Rio de Janeiro	Embrapa Agrobiologia	Seropédica - RJ

Ano	Título da publicação	Unidade da Embrapa	Localidade
2014	Orientação sobre as regras legais do sistema de propagação de espécies florestais nativas	Embrapa Agrossilvipastoril	Sinop – MT
2015	Coleta de sementes de espécies florestais: a história do Seu Valdir das sementes: uma experiência de manejo de produtos florestais não madeireiros	Embrapa Amazônia Oriental	Belém – PA
2015	Produtos florestais não madeireiros: uso sustentável de açaí, andiroba, castanha e cipó-titica	Embrapa Amapá	Macapá – AP
2015	Balanço social 2009	Embrapa Amazônia Oriental	Belém – PA
2015	Levantamento da atuação da Embrapa em pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia nas áreas de pesca e aquicultura	Embrapa Pesca e Aquicultura	Palmas - TO
2015	Recursos genéticos no século 21: de Vavilov a Svalbard	Embrapa Clima Temperado	Pelotas - RS
2017	<i>Theobroma grandiflorum</i> cupuazeiro	Embrapa Amazônia Ocidental	Manaus – AM
2017	Avaliação de metodologias para a conservação de germoplasma de <i>Butia eriospatha</i> (Mart. Ex. Drude) Becc. – Arecaceae	Embrapa Recursos Genético e Biotecnologia	Brasília – DF
2018	Açaí: <i>Euterpe oleracea</i>	Embrapa Amazônia Oriental	Belém – PA

Fonte: elaborado pelos autores, a partir do acesso a Infoteca-e (2019).

Entre os anos 2005 a 2019, 10 das 43 Unidades Descentralizadas de Pesquisa da Embrapa têm contribuído na divulgação científica e de conhecimentos no tema biojóias, o que pode ser compreendido a importância de projetos de pesquisa e do fomento à pesquisa, visando a manutenção de recursos – materiais, humanos, tecnológicos, financeiros – para a continuidade da realização das ações voltadas à pesquisa, à transferência de tecnologia, à difusão tecnológica, à inovação.

O reflexo do trabalho dos pesquisadores, analistas, técnicos, assistentes e colaboradores da empresa estão nas contribuições e avanços valiosos ao desenvolvimento do agronegócio brasileiro. Desafios constantes consistem na manutenção da competitividade da inserção social e do agronegócio brasileiro e adaptação às mudanças de cenários nacional e internacional (CARVALHO, 2008).

A partir dos esforços individuais e em equipes que novos conhecimentos são publicados diariamente enriquecendo o potencial dos resultados de pesquisa científica e as matérias jornalísticas das organizações públicas e privadas, como também do Terceiro Setor.

### 2.3 – Interfaces com Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação

Em geral, a coleta das sementes é realizada em árvores derrubadas para fins de exploração de sua madeira. No caso para se ter sementes com qualidade, essa época de derrubada precisa coincidir com o período de maturidade fisiológica das sementes ou, em se tratando de frutos deiscentes, com o momento adequado para a coleta dos propágulos. Entretanto, nem sempre a qualidade das sementes é preservada, podendo ocorrer que sementes ou frutos fiquem contaminados por insetos e/ou microrganismos patogênicos existentes na superfície do solo (MEDEIROS, CHODOR E BULGACOV, 2007).

A falta de tratamentos para conservação das sementes de espécies usadas no processo de confecção do artesanato dificulta a durabilidade dos produtos artesanais. O tratamento e a conservação das sementes são prioritários devido à frequente infestação de pragas e doenças de sementes causando danos e sintomas - alteração de cor ou murchamento - que diminuem a qualidade e a boa aparência das sementes (FELIX, 2007). Assim, destaque pode ser dado aos fungos e aos insetos – besouros: ordem botânica Coleoptera, e mariposas: ordem botânica Lepidoptera (VALLE et al., 2014).

As biojóias são confeccionadas com sementes, sendo consideradas gemas orgânicas, assim como a pérola. Para isso, faz-se necessário a desidratação em laboratório especializado, além do tratamento de fitossanidade para impedir a proliferação de microrganismos e insetos (LEÃO, 2008).

Dentro do laboratório de sementes é preciso haver uma área reservada para o armazenamento das sementes, denominada câmara de armazenamento que constituem o banco de sementes. Além dos trabalhos de pesquisa, a equipe do laboratório pode realizar trabalho de capacitação para coletores e viveiristas – que são os trabalhadores que não sobem nas árvores, mas sabem plantar as mudas, pois têm o conhecimento de bons métodos de produção de mudas em estufas (LEÃO, 2008).

As sementes coletadas precisam ser transportadas para o laboratório de sementes e, posteriormente, beneficiadas, quando é iniciado o processo de avaliação da qualidade fisiológica. Em seguida, por amostragem, determina-se o grau de umidade de cada lote, por meio do método de estufa de  $103^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  por 24 horas. Nos casos em que as sementes continuam apresentando elevado grau de umidade, são submetidas à secagem, em estufa de circulação de ar forçada, por determinado período de tempo, de acordo com a exigência de cada espécie. Depois de confeccionadas, as bijuterias são colocadas em câmara com luz ultravioleta

para irradiação e esterilização, a fim de proporcionar tratamento fitossanitário. Após a confecção de bijuterias com as sementes secas, recomenda-se o acondicionamento em embalagens contendo sachê com sílica-gel para evitar absorção de umidade (LEÃO et al., 2009).

A microscopia eletrônica de varredura tem a função de analisar e descrever as células epidérmicas das sementes, por esta razão as sementes de jarina, jupati e morototó têm sido seccionadas e desidratadas em série etanólica crescente com o objetivo de observar a camada externa dessas sementes que são usadas em confecção de bijuterias e verificar o nível de sanidade vegetal das mesmas (JOHANSEN, 1940 apud LEÃO et al., 2009).

O método de secagem de sementes florestais de espécies nativas, utilizado para obtenção de gemas orgânicas como matéria-prima para a fabricação de jóias, bijuterias e adornos, baseia-se na potencialidade de uso de produtos florestais não-madeireiros nativos da região na produção desses acessórios, valorizando produtos da biodiversidade e promovendo a melhoria da qualidade de vida dos povos e comunidades tradicionais, além dos demais atores da cadeia do artesanato (CPATU, 2009). Estar atento ao uso de produtos adequados para o tratamento de sementes, que não cause danos à saúde humana – como alergias por pólen de plantas e pó de madeira –, favorece o uso das biojóias pelos consumidores.

Entende-se por tratamento de sementes aquele que modifica a aparência externa do material, como variação na cor - cru ou polida, tingimento ou envernização -, tipo de modelagem - inteiras ou processadas, exemplo: canutilhos, rodelas -, fitossanidade - sadias, fungadas, brocadas. Constata-se o uso de anilinas comestíveis, pigmentos naturais como casca de cebola, esmalte de unha e verniz, a fim de mudar o aspecto visual e possivelmente uma maneira de impermeabilizar o produto, garantindo uma conservação mais duradoura. Há casos já identificados que muitas vezes as espécies foram comercializadas cruas - sem tratamentos (VALLE, 2014).

Conforme Felix (2007) são poucas as pesquisas sobre produtos químicos utilizados para esterilização das sementes de uso em artesanato, para garantir a isenção de microrganismos e outras pragas associadas a materiais vegetais.

Para Valle et al. (2014), os locais onde as sementes são armazenadas devem ser providos por cuidados relacionados a conservação e a preservação, evitando a utilização de sacos plásticos transparentes sem vedação, a adoção de depósito das sementes no chão ou a exposição ao ar livre, em cima de bancadas de madeira, dentre outras formas.

Em estabelecimento de profissionais designer de biojóias, o armazenamento das sementes podem ser em potes de vidro tampados com morfil, efetuando a secagem e tratamentos adicionais das sementes quando necessário, visando a maior durabilidade das peças confeccionadas. Uns dos tratamentos que podem ser realizados se resumem em fritar as sementes do açaí em óleo de cozinha, o que também altera a coloração das mesmas, aplicar óleos e coquetéis de plantas com princípio repelente como cravo e citronela (VALLE et al., 2014).

Esses exemplos de cuidados em laboratório e em estabelecimentos comerciais, tanto no tratamento de sementes, quanto na disposição das sementes para uso futuro em acessórios de biojóias visam a minimizar riscos de deterioração de acessórios e adornos adquiridos por consumidores a curto, médio ou longo prazo. Normalmente uma peça de biojóia tem um valor elevado, o que requer atenção às legislações vigentes e ao direito do consumidor, que derivam dos processos produtivos logísticos e de diferentes modais de transporte, no sentido das peças chegarem à lojas e locais destinados à venda de produtos, seja fixo ou no mercado virtual.

O Ministério da Educação tem apoiado a oferta e a disponibilidade de cursos técnicos ao ensino superior nas modalidades ensino presencial e tutoria a distância, como também o reconhecimento de ofícios de trabalhadores do campo, das florestas, das águas. É percebido a criação de novos cursos com denominações nominais novas, tais como Moda, Engenharia de Produção, dentre outras, que demonstram o acompanhamento dos gestores educacionais às tendências no mercado de trabalho nacional e mundial, o que requer a necessidade de contínua atualização das diretrizes curriculares nacionais dos cursos superiores de graduação, as quais impactam direto ou indiretamente os projetos pedagógico de cursos, os projetos político pedagógico das instituições de ensino brasileiras: educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, educação profissional e tecnológica, ensino superior, e contribuem para provas de concursos e vestibulares que têm valorizado o campos das artes de forma disciplinar, multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar.

### **3- Considerações Finais**

O artigo propôs analisar as contribuições da pesquisa científica florestal para compreensão dos cuidados importantes à cadeia produtiva do artesanato biojóias de uma forma a enfatizar as temáticas das pesquisas da Embrapa sobre biojóias e as interfaces da Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação no campo da cadeia produtiva em estudo.

A essência desses acessórios das biojóias é a semente natural, que é advinda da natureza, refletida na dimensão de aspectos e características presentes na geografia do território brasileiro, somada aos talentos dos cidadãos que vêem a arte e o artesanato como um setor cultural e econômico promissor.

A pesquisa científica com matérias-primas das biojóias requer equipamentos onerosos e recursos humanos qualificados, além de materiais, financeiros, tecnológicos, que tem sido destaque em Universidades, em Institutos Federais, em empresas de assistência técnica e extensão rural nos estados, e em instituições de pesquisa brasileiras na busca pela formação acadêmica e integração das áreas de ensino, pesquisa, extensão, transferência de tecnologia por meio de trabalhos em rede, e na adoção de laboratórios multiusuários.

### Referências

AGROECOLOGIA. **Apresentação – Planapo.** 2016. Disponível em: <http://agroecologia.gov.br/plano/materiais-de-refer%C3%Aancia> Acessado em: 10 dez. 2019.

ALMEIDA, Paula; FREIRE, Adriana Galvão. **Conservando as sementes da paixão: duas histórias de vida, duas sementes para a agricultura sustentável na Paraíba.** In: CARVALHO, Horácio Martins de. (org.). Sementes: patrimônio do povo a serviço da humanidade. 2003. Disponível em: <http://www.landaction.org/IMG/pdf/sementes.pdf> Acessado em: 21 dez. 2019.

ARIEIRA, J. O.; FUSCO, J. P. A. **Cadeia produtiva do agronegócio: uma caracterização dos agentes atuantes na região noroeste do Paraná sob o enfoque das redes simultâneas.** 2010. Disponível em:

[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_tn\\_sto\\_113\\_741\\_16661.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_113_741_16661.pdf). Acesso em: 10 mai. 2019.

BENATTI, Lia Paletta. **Inovação nas técnicas de acabamentos decorativos em sementes ornamentais brasileiras: design aplicado a produtos com perfil sustentável**. São Paulo, Blucher, 2017.

BENTES-GAMA, M. de. M. **Principais relações de comercialização de produtos florestais não madeiros (PFNM) na Amazônia**. 2005. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1038918> Acessado em: 10 dez. 2019.

CARVALHO, A. J. N.; FERREIRA, M. H. S.; ALVES, J. S. **Manual do Licuri**. Programa Conca: sustentabilidade, saberes e sabores da caatinga. Livro. 2016.

CARVALHO, Claudio Jose Reis de. **Recrutamento e avaliação da habilitação de candidatos ao cargo de Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental: proposta de trabalho**. 2008. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/408923/1/Doc328.pdf> Acessado em: 05 dez. 2019.

COSTA, Manoel Baltasar Baptista da. **Recursos genéticos, sustentabilidade e segurança alimentar**. In: CARVALHO, Horacio Martins de. (org.). Sementes: patrimônio do povo a serviço da humanidade. 2003. Disponível em: <http://www.landaction.org/IMG/pdf/sementes.pdf> Acessado em: 20 dez. 2019.

CPATU. Embrapa Amazônia Oriental. **Relatório de atividades 2003-2006**. 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/897311/1/RelatorioAtividades20032006FINAL.pdf> Acessado em: 05 fev. 2019.

DINIZ, Fernanda. **Embrapa amplia o maior banco genético da América Latina.** 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1645255/embrapa-amplia-o-maior-banco-genetico-da-america-latina> Acessado em: 05 jan. 2019.

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. **Acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado.** 2015. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/acesso-ao-patrimonio-genetico-e-ao-conhecimento-tradicional-associado> Acessado em: 10 jan. 2019

GLOBO RURAL. **Embrapa envia milhares de sementes para “bunker” localizado na Noruega.** Notícia jornalística, 19/01/2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2020/01/19/embrapa-envia-milhares-de-sementes-para-bunker-localizado-na-noruega.ghtml>.

INFOTECA-e. **Novos documentos depositados.** 2019. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/> Acessado em: 08 dez. 2019.

JORCELINO, T. M.; STREIT, J. A. C.; CARNEIRO, C. R. **Cadeia produtiva das biojóias: a pesquisa científica agropecuária aliada à educação, ciência, tecnologia e inovação.** In: Fórum Internacional sobre a Amazônia, 2019, Brasília. [Resumos...]. Brasília: Universidade de Brasília, 2019.

LEÃO, N. V. M. **Laboratório de sementes resgatam espécies nativas da Amazônia.** 2008. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/410228> Acessado em: 11 nov. 2019.

LEÃO, N. V. M.; FREITAS, A. D. D. de; NASCIMENTO, M. R.; SHIMIZU, E. S. C. **Bijuterias, adornos e artesanatos uso de sementes de espécies florestais como gemas orgânicas.** 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/573713> Acessado em: 11 nov. 2019.

LOPES, Maurício Antônio. **A pesquisa em recursos genéticos e melhoramento vegetal – situação atual e perspectivas.** In: FÁVERO, A. P.; FERREIRA, M. A. J. F.; LEONARDECZ

NETO. I Encontro da Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas Regional DF. 2005. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/186650/1/doc144.pdf> Acessado em: 11 nov. 2019.

MACHADO, J. C.; WAQUIL, J. M.; SANTOS, J. P.; REICHENBACH, J. W. **Tratamento de sementes no controle de fitopatógenos e pragas.** 2006. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/489541> Acessado em: 11 nov. 2019.

MDA, Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Você sabe qual a importância das sementes crioulas?** 2016. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/voc%C3%AA-sabe-qual-import%C3%A2ncia-das-sementes-crioulas> Acessado em: 11 nov. 2019.

MEDEIROS, A. C de S.; CHODOR, J.; BULGACOV, A. **Coletas de sementes em árvores altas.** 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/313877> Acessado em: 11 nov. 2019.

RIBEIRO, F. N.; SIMÕES, L. G.; SANTOS, C. E. N.; AUER, C. G.; MELO, L. A. M. P.; MENDES, M. A. S. **Banco de dados dos fungos não relatados no Brasil em essências florestais (Database off ungi not related to forestry in Brazil.** 2006. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/188975/1/tales2006.pdf> Acessado em: 20 dez. 2019.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Resposta técnica – mercado de biojóias.** 2015. Disponível em: [http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/11/2014\\_07\\_31\\_RT\\_Agosto\\_Moda\\_Biojoias\\_pdf.pdf](http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/11/2014_07_31_RT_Agosto_Moda_Biojoias_pdf.pdf) Acessado em: 11 dez. 2019.

TREICHEL, Michele. **Anuário Brasileiro de Sementes 2016.** Editora Gazeta, Santa Cruz do Sul, 2016. Disponível em: <http://www.editoragazeta.com.br/flip/anuario-sementes-2016/files/assets/basic-html/index.html#4-5> Acessado em: 07 nov. 2019.

VALLE, M. J. L. do; FREIRE, J. M.; AZEVEDO, V. K. de; PINA-RODRIGUES, F. C. M. **Sementes utilizadas para artesanato no município do Rio de Janeiro.** 2014. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1002661/1/DOC29614.pdf>  
Acessado em: 15 dez. 2019.