




Etnobotânica na conservação de espécies com sementes sensíveis à dessecação: o exemplo da *Eugenia brasiliensis* Lam.

 Edmir Vicente Lamarca^{1,4},  Clóvis José Fernandes de Oliveira Júnior² e  Claudio José Barbedo³

Recebido: 08.04.2019; aceito: 17.03.2020

Como citar: Lamarca, E.V., Oliveira Júnior, C.J.F., & Barbedo, C.J. 2020. Etnobotânica na conservação de espécies com sementes sensíveis à dessecação: o exemplo da *Eugenia brasiliensis* Lam. Hoehnea 47: e372019. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-37/2019>

ABSTRACT - (Ethnobotany in the conservation of plant species with seeds susceptible to desiccation: the example of *Eugenia brasiliensis* Lam.). In this work, we aimed to demonstrate the importance of productive and/or economic strategies for plant biodiversity conservation programs, especially when the species produce recalcitrant seeds. A bibliographical survey was carried out and *Eugenia brasiliensis* Lam. (grumixameira) was used because of its desiccant sensitive seeds. Ethnobotanical aspects, food importance, and medicinal potentials were evaluated. The grumixameira has been used for food and medicinal purposes, being adequate for sustainable models of agricultural production. This species has excellent characteristics for the to strengthen its production chain, with the potential for profitability in the use of natural products derived from it. The adequacy of its use as a model to consolidate the productive-economic strategy is an important tool for preservation.

Keywords: agroecology, agroforestry systems, medicinal plants, plant biodiversity, recalcitrant seeds

RESUMO - (Etnobotânica na conservação de espécies com sementes sensíveis à dessecação: o exemplo da *Eugenia brasiliensis* Lam.). Procurou-se apresentar a importância da utilização de estratégias produtivas e/ou econômicas nos programas de conservação da biodiversidade vegetal, especialmente quando a espécie produz sementes recalcitrantes. Foi realizado levantamento bibliográfico e utilizou-se *Eugenia brasiliensis* Lam. (grumixameira) como modelo por suas sementes sensíveis à dessecação. Analisaram-se aspectos etnobotânicos, importância alimentar e seus potenciais medicinais. A grumixameira vem sendo utilizada para fins alimentares e medicinais, sendo bastante adequada aos modelos sustentáveis de produção agrícola. Essa espécie apresenta excelentes características para o fortalecimento de sua cadeia produtiva, com potencial de rentabilidade no uso dos produtos naturais dela derivados. A adequabilidade de seu uso como modelo para consolidar a estratégia produtivo-econômica faz-se uma importante ferramenta para a preservação.

Palavras-chave: agroecologia, biodiversidade vegetal, plantas medicinais, sementes recalcitrantes, sistemas agroflorestais

Introdução

O avanço da agricultura e urbanização sobre áreas de vegetação nativa cada vez mais exige o desenvolvimento de estratégias que permitam conservar, *ex situ*, as espécies em risco de extinção, ou mesmo as que podem entrar nessa categoria. Embora existam diversas formas para esse tipo de conservação, o armazenamento de sementes continua sendo a mais vantajosa, por agregar eficiência, economia, praticidade, entre outros fatores.

Muitas espécies apresentam sementes com características que permitam conservá-las por décadas, algumas vezes até séculos, ou seja, a tolerância à dessecação (Silva *et al.* 2018). Essa tolerância permite que as sementes sobrevivam à quase completa remoção de sua água, permitindo substancial redução nas atividades metabólicas tanto das sementes como de outros organismos associados a elas (Marco Filho 2015).

Contudo, há espécies que produzem sementes sensíveis à essa dessecação e, conseqüentemente, até que se desenvolva tecnologia apropriada para sua conservação

1 Universidade Ibirapuera, Avenida Interlagos, 1329, Chácara Flora, 04661-100 São Paulo, SP, Brasil

2 Instituto de Botânica de São Paulo, Núcleo de Pesquisa em Plantas Ornamentais, Avenida Miguel Stéfano, 3687, 04301-012 São Paulo, SP, Brasil

3 Instituto de Botânica de São Paulo, Núcleo de Pesquisa em Sementes, Avenida Miguel Stéfano, 3687, 04301-012 São Paulo, SP, Brasil

4 Autor para correspondência: edmirvicente18@gmail.com

em armazenamento, outras formas de preservação da espécie devem ser utilizadas (Silva *et al.* 2018, Mayrinck *et al.* 2019, Stavrinides *et al.* 2019). Diante da tolerância à dessecação e armazenamento as sementes são popularmente classificadas como ortodoxas ou recalcitrantes, ou seja, respectivamente, tolerantes e intolerantes à dessecação. Fisiológica e cientificamente, porém, as sementes apresentam gradientes entre aquelas duas categorias, provavelmente decorrentes do estágio de maturação que se encontram quando são dispersas (Silva *et al.* 2018, Guevara-Ohara *et al.* 2019). Vale salientar, que aproximadamente 50% de espécies da flora tropical ou subtropical, como a Mata Atlântica, apresentam sementes sensíveis à dessecação (Tweddle *et al.* 2003).

O armazenamento de sementes em bancos de germoplasma é uma importante ferramenta para a conservação *ex situ*, sendo uma estratégia segura e economicamente viável, assegurando fontes de variabilidade genética, essenciais na construção de programas de produção e uso sustentável da flora nativa. Todavia, ainda que se tivesse tecnologia que permitisse armazenar as sementes sensíveis à dessecação por longos períodos, dificilmente se poderá concentrar, nos bancos de semente, toda a diversidade natural da espécie.

Uma forma de diminuir esse problema poderia ser, por exemplo, o intercâmbio de material das diferentes regiões, como algumas vezes ocorre na conservação *on farm*. Esta é definida como “*a conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seu meio natural e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, no meio em que desenvolveram suas propriedades distintas*” (FAO, 1996). Esta estratégia de conservação permite o uso comercial sustentável, associado ao intercâmbio de sementes das populações locais, sejam elas nativas ou crioulas (Maharjan *et al.* 2011, Thomas *et al.* 2011, Sosinski Junior *et al.* 2019). Como envolve populações locais, esta estratégia de conservação é considerada *in situ*. Contudo, é possível pensar nesta forma de conservação utilizando não apenas populações locais, mas também populações e/ou espécies exóticas ao local, desde que considerados, também, os intercâmbios de material genético, o que caracterizaria uma conservação *ex situ on farm*. Parreiras (2003), em seu trabalho sobre a regulamentação dos jardins botânicos brasileiros, ilustra que, as estratégias de conservação implicam na combinação de políticas, ações, estruturação institucional e saberes diversos, dentre esses diversos saberes, podemos elucidar as diferentes estratégias de conservação *in situ* e *ex situ* e a Etnobotânica.

As formas mais eficientes de se conservar espécies *ex situ*, mas não em bancos de germoplasma (como o armazenamento de sementes ou o cultivo *in vitro*), envolvem o desenvolvimento de tecnologias que permitam que tal conservação seja incluída em um plano de aproveitamento econômico.

Portanto, além do investimento técnico e científico em estratégias de conservação e armazenamento das sementes,

mostra-se de grande importância o resgate sobre os saberes tradicionais acerca do uso de plantas (Martin 2004), sendo fontes importantes de conhecimento para a construção de novas cadeias produtivas (Leonel 2000), as chamadas cadeias produtivas da sociobiodiversidade, que engloba saberes populares como usos medicinais, alimentares, madeireiros, artesanatos, utensílios, construções e outros.

A maneira de uso das plantas e o manejo racional dos recursos naturais, a preservação *in locu* do vegetal, o incentivo às atividades sustentáveis principalmente em países tropicais e subtropicais, onde as populações rurais dependem em parte das plantas e de seus produtos para sua subsistência e a valorização de uso dos produtos da biodiversidade local, fazem parte da ciência que estuda a relação entre as pessoas e as plantas, ou seja, a Etnobotânica (Diegues *et al.* 2000, Martin 2004, Gandolfo & Hanazaki 2011). Além disso, a Etnobotânica se faz como um dos principais caminhos para a descoberta de produtos naturais bioativos (Maciel *et al.* 2002).

A agroecologia tem observado este conhecimento sistematizado pela Etnobotânica e utilizado para construção de propostas e modelos de produção e desenvolvimento rural sustentável, alavancando a utilização de espécies nativas em agroecossistemas sustentáveis. Apontando ainda que o uso da biodiversidade nativa aumenta o grau de resiliência nos sistemas de produção (Oliveira Junior & Cabreira 2012, Oliveira Junior *et al.* 2013). Desta forma, a inserção de espécies nativas, em cadeias produtivas ou em sistemas de produção pode ser uma interessante estratégia de conservação.

As florestas tropicais e subtropicais do Brasil apresentam espécies de grande importância tanto econômica quanto ecológica, como as do gênero *Eugenia*, representado por mais de 100 espécies e pertencente à família Myrtaceae (Gressler *et al.* 2006, Romagnolo & Souza 2006, Lamarca *et al.* 2013).

A grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam.) é uma espécie arbórea, endêmica do Brasil, de Mata Atlântica, pertencente à família Myrtaceae e ocorre na faixa litorânea da Bahia até Santa Catarina (Corrêa 1984, Flora do Brasil 2020 em construção, 2018). Sua distribuição geográfica têm ocorrências já confirmadas no Nordeste (Bahia), no Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e no Sul (Paraná e Santa Catarina). Presente no domínio fitogeográfico de Mata Atlântica, em vegetações do tipo Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila, Floresta Ombrófila Mista e Restinga (Flora do Brasil 2020 em construção, 2018). Sua madeira é branca, porém não mole, sendo, no passado, muito utilizada em obras de torno e marcenaria (Corrêa 1984), fato que contribuiu para redução de suas populações em áreas de florestas naturais. Foi utilizada para produção madeireira no estado de São Paulo, por seu relativo rápido crescimento, e hoje em dia é bastante comum em projetos de restauração ecológica. Suas folhas são aromáticas e adstringentes, devido ao alto teor

de taninos, e apresenta uso popular como antirreumática e diurética (Corrêa 1984). Além disso, suas folhas apresentam uma ampla variedade química de óleos essenciais, já isolados e identificados (Lima *et al.* 2008).

A grumixameira produz frutos denominados “grumixamas”. O termo grumixama já sofreu várias flexões em sua grafia, inicialmente era escrito como “Koximã”, como registrado por Navarro (2013). Grumixameira e grumixama são termos encontrados, também, em obras da literatura brasileira, como em “*Corografia Brasileira*” de Manuel Aires de Casal de 1817 e “*O suplício de um marido*” de Ferreira Leal de 1888 (Cunha 1998). As grumixamas, amarelas ou roxas, são saborosas, com bom potencial tanto para consumo in natura como processados na forma de sucos, geleias ou sorvetes, além de serem alimentos para diversas aves e mamíferos. Já existe no mercado a geleia de grumixama, porém, ainda sem cadeia produtiva estruturada e de modo bastante inicial, e mesmo a fabricação de sorvete de grumixama ainda fica restrita a pequenas sorveterias artesanais.

Devido às características de suas sementes, raramente descritas na literatura, as grumixameiras apresentam-se como interessantes materiais para estudos fisiológicos e, com isso, muitos foram os avanços nos estudos com suas semente, tais como, o potencial de regeneração dos embriões (Silva *et al.* 2005), as diferenças nos limites de tolerância à dessecação e armazenamento (Kohama *et al.* 2006, Delgado & Barbedo 2007, Delgado & Barbedo 2012), a plasticidade na exigência térmica para a germinação (Lamarca *et al.* 2011), o uso de tecnologias de sementes para análise do vigor e viabilidade (Lamarca & Barbedo 2014), a germinação em diferentes substratos (Tomielis *et al.* 2016), os tratamentos osmóticos e térmicos no controle de fungos associados às sementes (Françoso & Barbedo 2016), entre outros. Todavia, mesmo com os avanços científicos em sementes desta espécie, ainda são grandes as dificuldades de seu armazenamento, uma vez que suas sementes são sensíveis à dessecação e ao armazenamento (Kohama *et al.* 2006, Delgado & Barbedo 2007, Delgado & Barbedo 2012).

Diante do exposto, com o desmatamento e as ameaças às florestas tropicais e subtropicais do Brasil, como a Mata Atlântica, torna de grande importância registrar a dificuldade de armazenamento de sementes nativas da Mata Atlântica sensíveis à dessecação, como, por exemplo, a grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam.). Além disso, valorizar e ressaltar os potenciais de uso econômico da espécie, propondo diversas estratégias que ampliem a sua possibilidade de conservação. Assim, no presente estudo, por meio de revisão da literatura, serão apresentadas informações sobre a grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam.), ou seja, estudos sobre a sensibilidade à dessecação de suas sementes, registros etnobotânicos e os diversos usos da espécie para utilização econômica, com descrição de seus potenciais medicinais, alimentares e outros, com intuito de apontar estratégias para a conservação e preservação da espécie.

Material e Métodos

Para a análise da sensibilidade à dessecação de sementes de grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam.) os dados foram obtidos dos seguintes estudos: Kohama *et al.* (2006), Delgado & Barbedo (2007) e Lamarca & Barbedo (2014). De cada estudo, foram apresentados os dados de teor de água, germinação e desenvolvimento de plântulas normais de sementes de grumixameira com diferentes níveis de secagem. Assim, no presente estudo, estes resultados acima foram organizados em quatro níveis de secagem, ou seja, sementes sem secagem, primeiro nível de secagem, segundo nível de secagem e terceiro nível de secagem.

Os registros etnobotânicos e medicinais de grumixameira foram obtidos por meio de levantamento da bibliografia científica disponível nos portais “Google Acadêmico” (<https://scholar.google.com.br>) e “SciELO” (<http://www.scielo.org/php/index.php/>). Para tanto, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: *Eugenia brasiliensis*, grumixama, grumixameira, Etnobotânica, alimentar, medicinal, madeirável, ornamental, antioxidante, anti-inflamatória, antibacteriana. O período pesquisado foi entre 2006 e 2018. Os critérios de inclusão para seleção dos registros científicos foram: ser artigo científico, nota técnica ou científica, resumo expandido, teses ou dissertações, período de publicação pesquisado, presença dos termos nos conteúdos das publicações e ser nos idiomas português e inglês. Os critérios de exclusão para seleção dos registros científicos foram: não ser artigo científico, nota técnica ou científica, resumo expandido, teses ou dissertações, não estar dentro do período de publicação pesquisado, não ter a presença dos termos nos conteúdos das publicações e não ser nos idiomas português e inglês (Lamarca *et al.* 2013).

Os dados obtidos foram quantificados e agrupados quanto ao tipo de uso de grumixameira e quanto às estruturas utilizadas da planta. Os dados referentes ao tipo de uso foram organizados nas seguintes categorias: alimentar, medicinal, madeirável e ornamental. Os dados referentes às estruturas utilizadas foram organizados nas seguintes categorias: caule, folha, flor e fruto (Lamarca *et al.* 2013). Com esses dados supracitados, ou seja, tipo de uso e estruturas utilizadas da planta calculou-se distribuições de frequências. Metodologia do cálculo de distribuição de frequência, adaptada de Ribeiro Júnior (2004). Já as informações sobre a importância e curiosidades da espécie e informações fitoquímicas, farmacológicas, ecológicas, fisiológicas e germinativas foram obtidas principalmente de artigos científicos e dicionários históricos da língua Tupi.

Resultados e Discussão

Sensibilidade à dessecação de sementes de grumixameira - Os dados obtidos por Kohama *et al.* (2006), Delgado & Barbedo (2007) e Lamarca & Barbedo (2014) mostram queda

gradativa na germinação e desenvolvimento de plântulas normais com o aumento do nível de secagem (tabela 1), demonstrando a sensibilidade à dessecação das sementes de grumixameira. Em todos os estudos, independente da origem do material, da época dos experimentos e do biótipo ou cor dos frutos (amarelo ou roxo), as sementes se mostraram sensíveis quando o teor de água é reduzido para valores abaixo de 40%.

Esses resultados indicam a dificuldade no armazenamento dessas sementes e, conseqüentemente, na sua conservação *ex situ*. Essa característica é comum a outras espécies do mesmo gênero, como *Eugenia cerasiflora*, *Eugenia involucrata*, *Eugenia pyriformis*, *Eugenia umbeliflora*, *Eugenia uniflora* (Delgado & Barbedo 2007, Lamarca & Barbedo 2014). O grau de sensibilidade à dessecação, contudo, é dependente não apenas da espécie, mas também das condições ambientais nas quais as sementes foram formadas (Lamarca *et al.* 2016).

Ao longo dos últimos anos, muitos foram os avanços científicos acerca da tolerância à dessecação de sementes e são de extrema importância para o entendimento da biologia vegetal e para o desenvolvimento de tecnologias para a conservação *ex situ* por meio de bancos de sementes ou de germoplasma. Todavia, ainda é grande a dificuldade de conservação de espécies com sementes sensíveis à dessecação por meio de bancos de sementes, como a grumixameira, tornando ainda mais importante a utilização de estratégias e ferramentas técnicas e científicas da Etnobotânica.

Etnobotânica e uso econômico e medicinal da grumixameira - Na literatura científica, o uso da grumixameira é predominantemente medicinal, mas também são registrados outros usos, como alimentar e exploração de madeira (tabela 2). A parte da planta mais utilizada é a folha, seguida do fruto e do caule (tabela 2).

Quando analisados os dados por meio da distribuição de frequência, verifica-se uma grande amplitude de frequência entre os usos e as estruturas utilizadas de grumixameiras (figura 1). Ou seja, para o tipo de uso, verifica-se 53% para o uso medicinal, 41% para o uso alimentar e 6% para o uso madeirável (figura 1a). Já para as estruturas utilizadas, verifica-se 44% para a folha, 38% para o fruto e 18% para o caule (figura 1b). Não se verificaram registros para o uso ornamental e das flores.

A grumixameira é importante em projetos de recuperação de áreas degradadas e vem aumentando seu uso na arborização urbana, numa proposta educativa e conscientizadora sobre a importância da flora local e seu conhecimento pela população, adotadas por tendências atuais de paisagismo e urbanismo no eixo de cidades sustentáveis (Oliveira Junior *et al.* 2013). São ainda excelentes opções para produção em sistemas agroflorestais e para compor quintais e pomares florestais (Lamarca *et al.* 2013).

Variadas propriedades medicinais e farmacêuticas foram comprovadas cientificamente para *Eugenia brasiliensis*

(tabela 3), com diversos potenciais apresentados em suas folhas, cascas do caule e frutos (Lamarca *et al.* 2013, Queiroz *et al.* 2015). O conhecimento tradicional pode ser o principal caminho para a descoberta de novos produtos naturais, contudo, é importante enfatizar que o conhecimento sobre o uso de plantas medicinais, muitas vezes, é grande sob o ponto de vista empírico e restrito sob o ponto de vista científico.

Como pode ser observado na tabela 3, estudos demonstram a atividade anti-inflamatória de *Eugenia brasiliensis* (Ramos *et al.* 2006, Pietrovski *et al.* 2008, Siebert *et al.* 2017); a atividade antibiótica também é encontrada na literatura científica (Benfatti *et al.* 2010, Magina *et al.* 2012, Rodrigues *et al.* 2016). O potencial antioxidante da grumixameira também é apontado em alguns estudos (Magina *et al.* 2010). A grumixameira apresenta um teor considerável de vitamina C (Arévalo *et al.* 2014), o que estaria de acordo com a atividade antioxidante citada acima. As distintas colorações dos frutos, que caracterizam as grumixameiras em variedades ou biótipos distintos apresentam também óleos essenciais com diferentes composições (Moreno *et al.* 2007). A composição e variação química de óleos essenciais presentes nas folhas de *Eugenia brasiliensis* também foram registrados na literatura científica (Lima *et al.* 2008), assim como, os efeitos antidepressivos de *Eugenia brasiliensis* (Colla *et al.* 2012).

Outros estudos demonstraram os potenciais medicinais de espécies de *Eugenia*, incluído a *Eugenia brasiliensis*, como o realizado por Queiroz *et al.* (2015), que fizeram uma revisão da literatura referente às características botânicas, etnobotânicas, atividades farmacológicas, toxicológicas e a constituição química de espécies de *Eugenia*. E o realizado por Lamarca *et al.* (2013), que analisaram os potenciais alimentares e medicinais de espécies do gênero *Eugenia*, a partir de registros da literatura científica sobre o conhecimento tradicional ou local.

Atividades produtivas sustentáveis são alternativas econômicas que visam valorizar os produtos da biodiversidade vegetal, promovendo uma relação direta entre geração de renda e conservação ambiental (Queiroz 2005). É de grande importância salientar sobre a necessidade de criação de políticas públicas, legislações, instituições e centros de desenvolvimento que protejam a biodiversidade e o conhecimento tradicional, vislumbrando evitar assim, a biopirataria, uma vez que sistemas de patentes podem colocar em risco os recursos genéticos, não proporcionando nenhum retorno financeiro para os pontos de origem de tais conhecimentos (Oliveira Junior *et al.* 2012, Agostinho 2016).

Como constatado, a grumixameira apresenta uma diversidade de usos com distintas possibilidades para produção, que vai dos frutos *in natura* ou processados, de folhas para indústria farmacêutica e de fitoterápicos, e mesmo como produção madeireira, o que é bastante interessante para o produtor rural, pois aumentam as possibilidades de produtos e obtenção de renda. A

Tabela 1. Teor de água, germinação, desenvolvimento de plântulas normais de sementes de grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam.) submetidas a diferentes níveis de secagem. Dados obtidos das seguintes referências: Kohama *et al.* (2006), Delgado & Barbedo (2007) e Lamarca & Barbedo (2014).

Table 1. Water content, germination, development of normal seedlings from seeds of grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam.) subjected to different drying levels. Data obtained from the following references: Kohama *et al.* (2006), Delgado & Barbedo (2007) and Lamarca & Barbedo (2014).

Níveis de secagem	Teor de água (%)	Germinação (%)	Plântulas normais (%)
<i>Kohama et al.</i> (2006) (<i>Biótipo roxo</i>)			
Sem secagem	49	76	64
Primeiro nível de secagem	43	70	55
Segundo nível de secagem	35	22	11
Terceiro nível de secagem	27	2	1
<i>Kohama et al.</i> (2006) (<i>Biótipo amarelo</i>)			
Sem secagem	49	69	54
Primeiro nível de secagem	43	52	37
Segundo nível de secagem	35	22	9
Terceiro nível de secagem	27	4	2
<i>Delgado & Barbedo</i> (2007) (<i>Biótipo roxo</i>)			
Sem secagem	47	90	80
Primeiro nível de secagem	37	45	37
Segundo nível de secagem	34	37	22
Terceiro nível de secagem	25	10	5
<i>Delgado & Barbedo</i> (2007) (<i>Biótipo amarelo</i>)			
Sem secagem	58	100	100
Primeiro nível de secagem	42	80	58
Segundo nível de secagem	33	41	18
Terceiro nível de secagem	26	21	6
<i>Lamarca & Barbedo</i> (2014) (<i>Biótipo roxo</i>)			
Sem secagem	46	98	94
Primeiro nível de secagem	45	98	92
Segundo nível de secagem	42	92	88
Terceiro nível de secagem	40	65	56

Tabela 2. Registros etnobotânicos e medicinais de grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam.) obtidos por meio de revisão da bibliografia científica. Tipo de uso, estrutura utilizada da planta, total de registros e referências bibliográficas. Período pesquisado de 2006 a 2018.

Table 2. Ethnobotanical and medicinal records of grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam.) obtained through a review of the scientific literature. Type of use, plant structure used, total number of records, and bibliographical references. Search period from 2006 to 2018.

Tipo de Uso	Total de Registros	Estrutura Utilizada	Total de Registros
Alimentar	7	Caule	3
Medicinal	9	Folha	7
Madeirável	1	Fruto	6
Ornamental	0	Flor	0

Referências Bibliográficas: Ramos *et al.* (2006), Pietrovski *et al.* (2008), Borges & Peixoto (2009), Pilla & Amorozo (2009), Benfatti *et al.* (2010), Magalhães (2010), Magina *et al.* (2010), Colla *et al.* (2012), Magina *et al.* (2012), Arévalo *et al.* (2014), Lunelli *et al.* (2016), Pereira *et al.* (2016), Rodrigues *et al.* (2016), Siebert *et al.* (2017), Villaça & Magenta (2017), Leal *et al.* (2018), Machado & Boscolo (2018).

Tabela 3. Atividades medicinais de diferentes estruturas de grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam.). Informações obtidas por meio de revisão bibliográfica.

Table 3. Scientific records of medicinal activities of different structures of grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam.). Information obtained through the bibliographic review.

Atividades	Estruturas Utilizadas	Referências Bibliográficas
Anti-inflamatória	Folhas	Ramos <i>et al.</i> (2006), Pietrovski <i>et al.</i> (2008), Siebert <i>et al.</i> (2017)
Antibacteriana	Folhas, Frutos	Benfatti <i>et al.</i> (2010), Magina <i>et al.</i> (2012), Rodrigues <i>et al.</i> (2016)
Antioxidante	Caule, Folhas, Frutos	Magina <i>et al.</i> (2010), Arévalo <i>et al.</i> (2014)
Antidepressiva	Folhas	Colla <i>et al.</i> (2012)

espécie mostra-se, portanto, com grande potencial para o desenvolvimento de novas cadeias produtivas, também chamadas de cadeias produtivas da sociobiodiversidade. É assim, ótima opção para produção da agricultura familiar, que trabalha com produção mais diversificada, sem deixar de sê-la, no entanto, interessante para produção em larga escala em grandes fazendas.

Cada vez mais modelos e sistemas de agricultura ecológica, entre eles os sistemas agroflorestais e de policultivos, têm sido apontados como apropriados para mitigação aos efeitos das mudanças climáticas e efeito estufa e de grande auxílio na conservação da biodiversidade (Bhagwat *et al.* 2008, Luedeling *et al.* 2014), e maior resiliências aos agroecossistemas e na prestação de serviços ambientais (Castro *et al.* 2009, Jose 2009), sendo também apontados como alternativas econômicas viáveis de empreendimento rural (Santos & Paiva 2002, Ramos *et al.* 2009). A utilização da biodiversidade em sistemas produtivos sustentáveis vem sendo apontada de grande valor para conservação dos recursos naturais (Jackson *et al.* 2007, Jose 2012). Por fim, o conhecimento da grumixameira, subsidiado pela Etnobotânica, mostra o grande potencial

econômico e medicinal desta espécie, podendo ser uma interessante fonte de renda em sistemas agroflorestais, para agricultura familiar e comunidades tradicionais, vislumbrando a conservação e preservação da espécie e da biodiversidade.

Com este diálogo entre diferentes abordagens científicas (etnobotânica, agroecologia e fisiologia de sementes), são oferecidos subsídios para ampliar as estratégias de conservação dessa importante espécie nativa do Brasil, igualmente da Floresta Atlântica e da biodiversidade vegetal. Enfatizando-se a dificuldade de armazenamento das sementes, decorrente do seu grau de sensibilidade à dessecação, e demonstrando seu uso por comunidades tradicionais, em sistemas agroflorestais, pomares e quintais florestais, conforme registros etnobotânicos da literatura.

Demonstra-se aqui, o grande potencial conservacionista que a associação dessas áreas apresenta para a preservação da biodiversidade vegetal com a inclusão das espécies em cadeias produtivas. Essas práticas, associadas às já existente do intercâmbio de materiais entre as comunidades (caracterizando a conservação on farm), poderão garantir

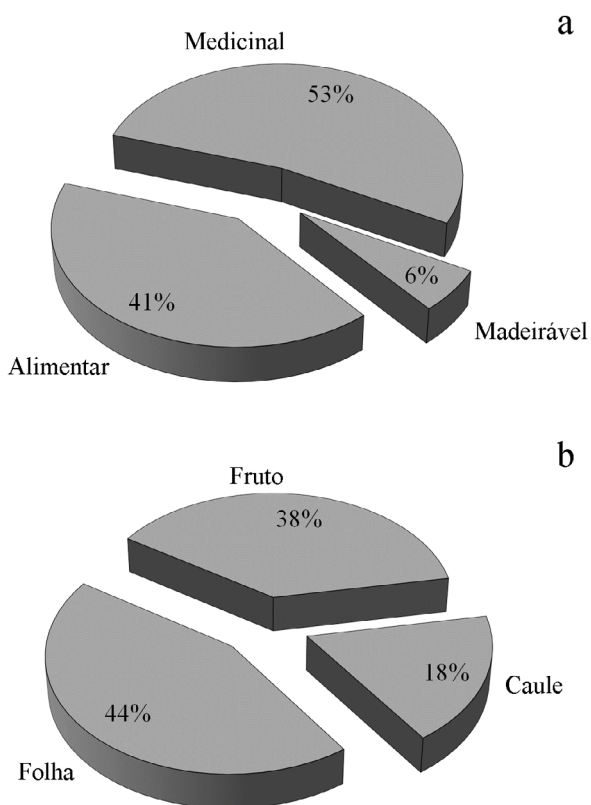


Figura 1. Distribuição de frequência de registros etnobotânicos e medicinais de grumixameiras (*Eugenia brasiliensis* Lam.). a. Tipo de uso. b. Estrutura utilizada da planta. Dados obtidos por meio de revisão bibliográfica.

Figure 1. Frequency distribution of ethnobotanical and medicinal records of grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam.). a. Type of use. b. plant structure used. Data obtained through the bibliographic review.

o aproveitamento sustentável, até mesmo evitando o risco de extinção de diversas espécies. Ressalta-se, ainda, o potencial que a grumixameira apresenta para compor modelos de agricultura ecológica, que são capazes de prestar serviços ambientais, além da produção. Assim, conhecer uma espécie vegetal em seus diferentes aspectos, ou seja, botânicos, históricos, etnobotânicos, fisiológicos, ecológicos, fitoquímicos, farmacológicos, entre outros, é um importante caminho para sua preservação, bem como para a conservação do patrimônio natural de uma nação, a biodiversidade vegetal.

Literatura citada

Agostinho, A.B. 2016. Centro de investigação e de desenvolvimento em etnobotânica: transformando o conhecimento tradicional em científico. *Biodiversidade* 15: 67-76.

Arévalo, R.P., Servignini, L.P., Silva, L.A.da., Maldonado, C.A.B., Arthur, V. & Arevalo-Pinedo, A. 2014. Concentração de minerais presentes em frutos da grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam.). *Cadernos de Agroecologia* 9: 1-9.

Benfatti, C.S., Cordova, S.M.de., Guedes, A., Magina, M.D.A. & Cordova, C.M.M.de. 2010. Atividade antibacteriana *in vitro* de extratos brutos de espécies de *Eugenia* sp frente a cepas de mollicutes. *Revista Pan-Amazônica de Saúde* 1: 33-39.

Bhagwat, A.S., Wills, K.J. Birks, J.B. & Whitaker, R.J. 2008. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? *Trends in Ecology and Evolution* 23: 261-267.

Borges, R. & Peixoto, A.L. 2009. Conhecimento e uso de plantas em uma comunidade caiçara do litoral sul do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 23: 769-779.

Castro, A.P., Fraxe, T.J.P., Santiago, J.L., Matos, R.B. & Pinto, I.C. 2009. Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. *Acta Amazonica* 39: 279-288.

Colla, A.R.S., Machado, D.G., Bettio, L.E.B., Colla, G., Magina, M.D.A., Brighente, I.M.C. & Rodrigues, A.L.S. 2012. Involvement of monoaminergic systems in the antidepressant-like effect of *Eugenia brasiliensis* Lam. (Myrtaceae) in the tail suspension test in mice. *Journal of Ethnopharmacology* 143: 720-731.

Corrêa, M.P. 1984. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Volume III. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro.

Cunha, A.G.da. 1998. Dicionário histórico das palavras portuguesas de origem tupi. 4 ed. Companhia Melhoramentos, São Paulo, Universidade de Brasília, Brasília.

Delgado, L.F. & Barbedo, C.J. 2012. Water potential and viability of seeds of *Eugenia* (Myrtaceae), a tropical tree species, based upon different levels of drying. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 55: 583-590.

Delgado, L.F. & Barbedo, C.J. 2007. Tolerância à dessecação de sementes de espécies de *Eugenia*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 42: 265-272.

Diegues, A.C., Arruda, R.S.V., Silva, V.C.F., Figols, F.A.B. & Andrade, D. 2000. Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil. MMA/COBIO, Brasília/NUPAUB-USP, São Paulo.

FAO. 1996. The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Itália.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB10359> (acesso em 21-XII-2018).

- Françoso, C.F. & Barbedo, C.J.** 2016. Osmotic and heat treatments on control of fungi associated with seeds of *Eugenia brasiliensis* and *E. pyriformis* (Myrtaceae). *Journal of Seed Science* 38: 195-203.
- Gandolfo, E.S. & Hanazaki, N.** 2011. Etnobotânica e urbanização: conhecimento e utilização de plantas de restinga pela comunidade nativa do distrito do Campeche (Florianópolis, SC). *Acta Botânica Brasílica* 25: 168-177.
- Gressler, E., Pizo, M.A. & Morellato, P.C.** 2006. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 29: 509-530.
- Guevara-Ohara, J.E., Cardozo-Conde, C.I. & Santos-Meléndez, L.G.** 2019. Tolerancia a la desecación y almacenamiento de la semilla de guayaba (*Psidium guajava*). *Agronomía Costarricense* 43: 107-121.
- Jackson, L.E., Pascual, U. & Hodgkin, T.** 2007. Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 121: 196-210.
- Jose, S.** 2009. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. *Agroforestry Systems* 76: 1-10.
- Jose, S.** 2012. Agroforestry for conservation and enhancing biodiversity. *Agroforestry Systems* 85: 1-8.
- Kohama, S., Maluf, A.M., Bilía, D.A.C. & Barbedo, C.J.** 2006. Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* Lam. (grumixameira). *Revista Brasileira de Sementes* 28: 72-78.
- Lamarca, E.V. & Barbedo, C.J.** 2014. Methodology of the tetrazolium test for assessing the viability of seeds of *Eugenia brasiliensis* Lam., *Eugenia uniflora* L. and *Eugenia pyriformis* Cambess. *Journal of Seed Science* 36: 427-434.
- Lamarca, E.V., Baptista, W., Rodrigues, D.S. & Oliveira Júnior, C.J.F.de.** 2013. Contribuições do conhecimento local sobre o uso de *Eugenia* spp. em sistemas de policultivos e agroflorestais. *Revista Brasileira de Agroecologia* 8: 119-130.
- Lamarca, E.V., Camargo, M.B.P.de., Teixeira, S.de.P., Silva, E.A.A.da., Faria, J.M.R. & Barbedo, C.J.** 2016. Variations in desiccation tolerance in seeds of *Eugenia pyriformis*: dispersal at different stages of maturation. *Revista Ciência Agronômica* 47: 118-126.
- Lamarca, E.V., Silva, C.V. & Barbedo, C.J.** 2011. Limites térmicos para a germinação em função da origem de sementes de espécies de *Eugenia* (Myrtaceae) nativas do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 25: 293-300.
- Leal, M.L., Alves, R.P. & Hanazaki, N.** 2018. Knowledge, use, and disuse of unconventional food plants. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 14: 1-9.
- Leonel, M.** 2000. Bio-sociodiversidade: preservação e mercado. *Estudos Avançados* 14: 321-346.
- Lima, N.P., Cerqueira, S.H.F., Fávero, O.A., Romoff, P. & Lago, J.H.G.** 2008. Composition and chemical variation of the essential oil from leaves of *Eugenia brasiliensis* Lam. And *Eugenia* sp. (Myrtaceae). *Journal of Essential Oil Research* 20: 223-225.
- Luedeling, E., Kindt, R., Huth, N. & Koenig, K.** 2014. Agroforestry systems in a changing climate - challenges in projecting future performance. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 6: 1-7.
- Lunelli, N.P., Ramos, M.A. & Oliveira Júnior, C.J.F.de.** 2016. Do gender and age influence agroforestry farmers' knowledge of tree species uses in an área of the Atlantic Forest, Brazil? *Acta Botanica Brasilica* 30: 667-682.
- Machado, C.de.C. & Boscolo, O.H.** 2018. Plantas alimentícias não convencionais em quintais da comunidade da Fazendinha, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 16: 28-36.
- Maciel, M.A.M., Pinto, A.C., Veiga Júnior, V.F., Grynberg, N.F. & Echevarria, A.** 2002. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. *Química Nova* 25: 429-438.
- Magalhães, A.C.** 2010. Etnobotânica, saberes locais e agricultura no contexto de uma floresta urbana: maciço da Pedra Branca, RJ. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Magina, M.A., Gilioli, A., Moresco, H.H., Colla, G., Pizzolatti, M.G. & Brighente, I.M.C.** 2010. Atividade antioxidante de três espécies de *Eugenia* (Myrtaceae). *Latin American Journal of Pharmacy* 29: 376-82.
- Magina, M.D.A., Dalmarco, E.M., Dalmarco, J.B., Colla, G., Pizzolatti, M.G. & Brighente, I.M.C.** 2012. Bioactive triterpenes and phenolics of leaves of *Eugenia brasiliensis*. *Química Nova* 35: 1184-1188.
- Maharjan, S.K., Gurung, A.R. & Sthapit, B.R.** 2011. Enhancing on-farm conservation of agro-biodiversity through community seed bank: an experience of Western Nepal. *The Journal of Agricultural and Environment* 12: 132-139.
- Marcos Filho, J.** 2015. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Abrates, Londrina.
- Martin, G.J.** 2004. *Ethnobotany: a methods manual*. Earthscan, London.
- Mayrinck, R.C., Vilela, L.C., Pereira, T.M., Rodrigues-Junior, A.G., Davide, A.C. & Vaz, T.A.A.** 2019. Seed desiccation tolerance/sensitivity of tree species from Brazilian biodiversity hotspots: considerations for conservation. *Trees* 33: 777-785.
- Moreno, P.R.H., Lima, M.E.L., Sobral, M., Young, M.C.M., Cordeiro, I., Apel, M.A., Limberger, R.P. & Henriques, A.T.** 2007. Essential oil composition of fruit colour varieties of *Eugenia brasiliensis* Lam. *Scientia Agricola* 64: 428-432.
- Navarro, E.A.** 2013. *Dicionário de tupi antigo: a língua indígena clássica do Brasil*. 1 ed. Global, São Paulo.
- Oliveira Junior, C.J.F.de. & Cabreira, P.P.** 2012. Sistemas agroflorestais: potencial econômico da biodiversidade vegetal a partir do conhecimento tradicional ou local. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 7: 212-224.

- Oliveira Junior, C.J.F.de., Cabreira, P.P. & Begossi, A.** 2012. The dilemma of plant knowledge and compensation for native people living in Brazilian biomes. *Journal of Ecosystem & Ecography* 2: 100-108.
- Oliveira Junior, C.J.F.de., Gonçalves, F.S., Couto, F. & Matajs, L.** 2013. Potencial das espécies nativas na produção de plantas ornamentais e paisagismo agroecológico. *Revista Brasileira de Agroecologia* 8: 190-200.
- Oliveira Junior, C.J.F.de., Voigtel, S.D.S., Nicolau, S.A. & Aragaki, S.** 2018. Sociobiodiversidade e agricultura familiar em Joanópolis, SP, Brasil: potencial econômico da flora local. *Hoehnea* 45: 40-54.
- Parreiras, O.M.U.de.S.** 2003. A regulamentação dos jardins botânicos brasileiros: ampliando as perspectivas de conservação da biodiversidade. *Rodriguésia* 54: 33-54.
- Pereira, G.de.S., Noelli, F.S., Campos, J.B., Santos, M.P. & Zocche, J.J.** 2016. Ecologia histórica guarani: as plantas utilizadas no bioma Mata Atlântica do litoral sul de Santa Catarina, Brasil (parte 1). *Cadernos do LEPAARQ* 13: 197-246.
- Pietrovski, E.F., Magina, M.D.A., Gomig, F., Pietrovski, C.F., Micke, G.A., Barcellos, M., Pizzolatti, M.G., Cabrini, D.A., Brighente, I.M.C. & Otuki, M.F.** 2008. Topical anti-inflammatory activity of *Eugenia brasiliensis* Lam. (Myrtaceae) leaves. *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 60: 479-487.
- Pilla, M.A.C. & Amorozo, M.C.de.M.** 2009. O conhecimento sobre os recursos vegetais alimentares em bairros rurais no Vale do Paraíba, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23: 1190-1201.
- Queiroz, H.L.** 2005. A reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá. *Estudos Avançados* 19: 183-203.
- Queiroz, J.M.G., Suzuki, M.C.M., Motta, A.P.R., Nogueira, J.M.R. & Carvalho, E.M.de.** 2015. Aspectos populares e científicos do uso de espécies de *Eugenia* como fitoterápico. *Revista Fitos* 9: 73-159.
- Ramos, M.F.S., Siani, A.C., Souza, M.C., Rosas, E.C. & Henriques, M.G.M.O.** 2006. Avaliação da atividade antiinflamatória dos óleos essenciais de cinco espécies de Myrtaceae. *Revista Fitos* 2: 58-66.
- Ramos, S.F., Chabaribery, D., Monteiro, A.V.V. & Silva, J.R.** 2009. Sistemas agroflorestais: estratégia para preservação ambiental e geração de renda aos agricultores familiares. *Informações Econômicas* 39: 37-48.
- Ribeiro Júnior, J.I.** 2004. Análise estatística no Excel: guia prático. Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa.
- Rodrigues, A.C., Oliveira, B.D.de., Silva, E.R.da., Sacramento, N.T.B., Bertoldi, M.C. & Pinto, U.M.** 2016. Anti-quorum sensing activity of phenolic extract from *Eugenia brasiliensis* (Brazilian cherry). *Food Science and Technology* 36: 337-343.
- Romagnolo, M.B. & Souza, M.C.** 2006. O gênero *Eugenia* L. (Myrtaceae) na planície de alagável do Alto Rio Paraná, estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20: 529-548.
- Santos, M.J.C. & Paiva, S.N.** 2002. Os sistemas agroflorestais como alternativa econômica em pequenas propriedades rurais: estudo de caso. *Ciência Florestal* 12: 135-141.
- Siebert, D.A., Bastos, J., Spudeit, D.A., Micke, G.A. & Albertona, M.D.** 2017. Determination of phenolic profile by HPLC-ESI-MS/MS and anti-inflammatory activity of crude hydroalcoholic extract and ethylacetate fraction from leaves of *Eugenia brasiliensis*. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 27: 459-465.
- Silva, C.V., Bilia, D.A.C. & Barbedo, C.J.** 2005. Fracionamento e germinação de sementes de *Eugenia*. *Revista Brasileira de Sementes* 27: 86-92.
- Silva, E.A.A., Oliveira, J.M. & Pereira, W.V.S.** 2018. Fisiologia das sementes. In: Barbedo, C.J. & Santos Junior, N.A. (orgs.) *Sementes do Brasil: produção e tecnologia para espécies da flora brasileira*. Instituto de Botânica, São Paulo. pp. 15-40.
- Sosinski Junior, E.E., Urruth, L.M., Barbieri, R.L., Marchi, M.M. & Martens, S.G.** 2019. On the ecological recognition of *Butia* palm groves as integral ecosystems: why do we need to widen the legal protection and the *in situ*/ on-farm conservation approaches? *Land Use Policy* 81: 124-130.
- Stavrinides, A., Dussert, S., Combes, M.C., Fock-Bastide, I., Severac, D., Minier, J., Bastos-Siqueira, A., Demolombe, V., Hem, S., Lashermes, P. & Joët, T.** 2019. Seed comparative genomics in three coffee species identify desiccation tolerance mechanisms in intermediate seeds. *Journal of Experimental Botany* 60: 508.
- Thomas, M., Dawson, J.C., Goldringer, I. & Bonneuil, C.** 2011. Seed exchanges, a key to analyze crop diversity dynamics in farmer-led on-farm conservation. *Genet Resour Crop Evol* 58: 321-338.
- Tomielis, I.P., Guilherme, D.O., Brito, V.H.S., Maia, J.T.L.S. & Cereda, M.P.** 2016. Germination effect of different substrates on grumixama seeds. *Nucleus* 13: 185-188.
- Tweddle, J.C., Dickie, J.B., Baskin, C.C. & Baskin, J.M.** 2003. Ecological aspects of seed desiccation sensitivity. *Journal of Ecology* 91: 294-304.
- Villaça, I.de.M. & Magenta, M.A.G.** 2017. Plantas utilizadas pela população de Monte Cabirão, Santos, SP, Brasil. In: *Anais do Encontro Nacional de Pós-Graduação – VI ENPG*, Universidade Santa Cecília, Santos, SP. 1: pp. 286-290.

