

Aspectos característicos, químicos e funcionais da espécie *Psidium guajava* L.: um estudo bibliográfico

Sthefanie Felix da Rocha^{a*}, Crisna Pereira dos Santos^a, Matheus Mendes Nina^a,
Lucilene dos Santos do Nascimento^a, Renato Abreu Lima^a

^a Universidade Federal do Amazonas, Brasil

* Autor correspondente (sthefanie_rocha@hotmail.com)

INFO

Keywords

phytochemical factors
guava
indications
myrtaceae
medicinal plants

Palavras-chaves

fatores fitoquímicos
goiaba
indicações
myrtaceae
plantas medicinais

ABSTRACT

*Functional and medicinal aspects of *Psidium guajava* L.: a bibliographic study*

Guava also known in Brazil as, araçá-goiaba, araçá-guaçu, araçá felpudo, whose botanical family is Myrtaceae, belonging to the species *Psidium guajava* L. is found geographically in several regions, presenting itself as a medium-sized tree, which constitutes one of the most important families of angiosperms, showing great importance due to its phytochemical, functional, nutritional and even medicinal properties. Given this perspective, the work aimed to present some points of analysis of studies carried out in relation to the use of *P. guajava* on the main characteristics and phytochemicals present in the constituents of the plant, and some functional aspects. Regarding data collection, some main phytochemical compounds were presented, such as phenolic compounds, alkaloids, flavonoids, coumarins, saponins and essential oils, also presenting some uses, such as food and medicinal. It is possible to highlight certain phytochemical compounds present in the constituents of the plant, such as, for example, the phenolic compounds, and in several studies its important antioxidant activity was presented, stimulated to protect the human organism against oxidative damage. However, the referred plant analyzed in the various articles, showed great importance, proving its effectiveness, reporting with the studies presented some functional activities, due to its constituents, being the antioxidant activity one of the most outstanding.

RESUMO

A goiaba também conhecida no Brasil como, araçá-goiaba, araçá-guaçu, araçá felpudo, cujo família botânica é a *Myrtaceae*, pertencente a espécie *Psidium guajava* L. é encontrada geograficamente em diversas regiões, apresentando-se como uma árvore de médio porte, que constitui uma das mais importantes famílias de angiospermas, demonstrando grandes importâncias devido suas propriedades fitoquímicas, funcionais, nutritivas e até mesmo medicinais. Diante desta perspectiva, o trabalho teve como objetivo apresentar alguns pontos de análises de estudos realizados em relação a utilização do *P. guajava* sobre as principais características e compostos fitoquímicos presentes nos constituintes da planta, e alguns aspectos funcionais. Sobre a coleta de dados, apresentou-se alguns principais compostos fitoquímicos como por exemplo, compostos fenólicos, alcalóides, flavonóides, cumarinas, saponinas e óleos essenciais, apresentando também alguns usos como, alimentício e medicinal. Pode-se destacar determinados compostos fitoquímicos presentes nos constituintes da planta, como por exemplo, os compostos fenólicos sendo que em diversos estudos foi apresentado sua importante atividade antioxidante sendo estimulado para proteger o organismo humano contra danos oxidativos. Contudo, a referida planta analisada nos diversos artigos, apresentou grandes importâncias, provando sua eficácia, relatando com os estudos apresentado algumas atividades funcionais, devido seus constituintes, sendo a atividade antioxidantes uma das mais destacadas.

Received 25 May 2020; Received in revised from 30 September 2020; Accepted 11 November 2020

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a procura por uma alimentação saudável e os costumes de novos estilos de vida tem levado a população a mudar seus hábitos alimentares e passarem a consumirem produtos que proporcionam benefícios à saúde, levando em consideração a praticidade e consumo imediato. Com isso, surgem estudos e inovações no âmbito de produtos saudáveis que podem favorecer o aproveitamento de alimentos e desenvolver métodos a fim de prolongar a preservação, principalmente de frutas e hortaliças, mantendo suas características sensoriais e nutricionais (Costa, 2018a).

De acordo com Thomaz (2014), a região Nordeste tem grande destaque na variedade de frutos tropicais, nativos e exóticos, sendo que dentro das espécies frutíferas temos a representante goiaba, destacando uma grande importância para biodiversidade e apresentando boas expectativas para exploração econômica. Com isso, nota-se um há um intenso crescimento das atividades agroindustriais, atendendo a demanda de alimentos, aumentando à produção e a quantidade de resíduos agroindustriais das atividades. Sendo assim, o Brasil ocupa uma posição como um dos maiores produtores de frutas, representando uma excelente oportunidade para a valorização dos resíduos do processamento (Farias, 2016).

Diante da variedade de frutos que apresentam grandes aspectos benéficos, tem-se um dos grandes representantes do grupo de angiospermas, a Myrtaceae que constitui uma das mais importantes famílias de Angiospermas no Brasil, concentrada em uma única tribo, Myrteae e três subtribos *Myrciinae*, *Eugeniinae* e *Myrtinae*. É considerada uma das famílias mais bem representadas no Brasil, com distribuição de suas espécies em todos os biomas. (Morais et al., 2014) Sendo considerada uma das maiores famílias botânicas e o gênero *Psidium* está entre os de maior interesse econômico (Durães et al., 2015).

Dentro da família em destaque, tem-se o representante *Psidium* que é um dos gêneros que se destaca por seus frutos comestíveis e usos na medicina. Pode ser encontrada em diversas regiões brasileiras, assim como em regiões florestadas, como na Amazônia, apresentando-se em forma de árvores ribeirinhas. Ressaltando que entre as mais variadas utilizações dos araçazeiros, sendo plantas do gênero *Psidium*, destacam-se o aproveitamento domésticos dos frutos e da madeira, além do uso da raiz, casca, folha na medicina popular (Campos, 2010).

Nesse pensamento, pode-se citar uma das grandes espécies encontrada geograficamente em diversas regiões, a *Psidium guajava* L. (goiabeira)

que é uma árvore de médio porte, que constitui uma das mais importantes famílias de angiospermas do Brasil, o fruto dessa árvore é denominado goiaba (Costa, 2018b). Silva (2010, p. 18) também complementa que ela se refere a “planta rústica e nativa dos trópicos, apresenta fácil adaptação às variações ambientais, podendo se desenvolver em climas tropicais e subtropicais” (Silva 2010, p. 18).

Quanto aos aspectos benéficos, a fruta possui alta aceitação no mercado tanto no consumo in natura como na forma processada, devido as suas propriedades nutritivas, sensoriais e biofuncionais (Haida et al., 2015).

Contudo, o trabalho teve como objetivo apresentar alguns pontos de análises de estudos realizados em relação à utilização do *P. guajava* L. apresentando os principais compostos fitoquímicos presentes nos constituintes da planta, e alguns aspectos funcionais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi baseado em um levantamento bibliográfico, envolvendo especificamente a espécie *P. guajava* da família Myrtaceae, apresentando seus aspectos característicos, funcionais, medicinais, segundo análises de estudos realizados e apresentadas durante os últimos 10 anos.

A obtenção da coleta de dados ocorreu através de principais fontes consultadas de domínio público, como os artigos em periódicos científicos, teses, livros e dissertações, retirados das plataformas eletrônicas *Google Acadêmico* e *SciELO*. A respeito da pesquisa, utilizaram-se como descritores: plantas medicinais, importância alimentícia e medicinal de *P. guajava*.

Em relação ao processo de seleção, seguiu-se os critérios de inclusão, os artigos e periódicos de revistas e teses voltados especificamente para o gênero *P. guajava* realizando análises descritivas apresentadas em estudos bibliográficos sobre os principais compostos fitoquímicos presentes nos constituintes da planta, e alguns aspectos funcionais. Sobre os aspectos de exclusão na seleção, desconsideraram-se os trabalhos publicados antes de 2000.

Sobre o tipo de análise, utilizou-se a pesquisa de cunho qualitativo, buscando como embasamento teórico, estudos de autores da família botânica, relacionado principalmente a questão funcional e medicinal do *P. guajava* L. no contexto biológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizando uma análise teórica, averiguou-se

que a goiabeira é a mais importante espécie da família Myrtaceae, sendo composta por 130 gêneros e 3.000 espécies de árvores e arbustos distribuídos em regiões de clima tropical e subtropical. O gênero *Psidium* em específico abrange, aproximadamente, 150 espécies, muitas das quais produzem frutos (Silva et al., 2010). Tais plantas pertencem às Angiospermas sendo grupo das fanerógamas, apresentam grandes atividades funcionais e medicinais.

Segundo Campos (2010) a espécie citada, está presente em diversas regiões do Brasil, apresentando características como, arvoreta frutífera de copa aberta, que pode atingir até 7m de altura, com folhas opostas, oblongas, subcoriáceas e aromáticas. Quanto ao seu caule, se apresenta como, quadrangulares, levemente ou fortemente alados, muitas vezes sulcados. Silva et al. (2010, p. 15) acrescenta que a “goiabeira 3 m a 10 m de altura, tem raiz superficial e cascas lisas, esverdeadas ou amarronzadas, que se soltam em finas camadas”.

A respeito da floração, Borba (2012), afirma que as flores da goiabeira, são brancas, apresentando-se sozinhas ou em conjunto com 2 a 3 nas axilas das folhas. São perfeitas, ou seja, com ór-

gãos masculinos e femininos, isoladas ou agrupadas em duas ou três flores (Silva, 2010). Quanto sua frutificação, pode-se representar seus frutos como tipo baga, no qual, a polpa é doce e levemente aromática, podendo medir até 10 cm de diâmetros (Campos, 2010).

Segundo a EMBRAPA (2015), o cultivo de variedades melhoradas de goiabeira é uma atividade econômica importante e que apresenta uma grande relevância no Brasil, porém, devido à sua grande capacidade de disseminação natural, as variedades silvestres são consideradas plantas daninhas importantes em diversas regiões do país.

Borba (2012) também apresenta a grande importância econômica da cultura, tanto para mercado interno como para exportação, sendo esses acontecimentos decorrentes em virtude das várias formas de aproveitamento do fruto para produção de polpa na indústria de néctar, de sucos, de refrigerantes, de compostas, de biscoitos, como em muitos outros produtos, além de ser consumida como fruta fresca.

Dentre as características apresentadas, pode-se citar as descrições da espécie *P. guajava* no quadro 1.

Quadro 1 - Descrições da espécie *Psidium guajava* L. da família *Myrtaceae* (Campos 2009).

Classificação e Características Botânica	
Nome Popular	Goiabeira
Espécie	<i>Psidium guajava</i> L.
Família	Myrtaceae
Parte da planta utilizada	Fruto, casca, folhas, broto e árvore.
Encontrada	Em diversos território do país.
Princípios ativos	Alcalóides, taninos, flavonóides, triterpenóides, cumarinas, saponinas, óleos essenciais, entre outros.
Uso	Alimentício, medicinal.
Indicações de uso	Diarreia, inflamação de garganta, problemas no fígado, e desordens menstruais. Fabricação de doces, sucos, entre outros produtos.

Como se observa acima, a planta pode ser utilizada de diversas formas, apresentando princípios ativos importantíssimos para o uso e até mesmo para indicações. Segundo Venceslau (2013), a goiaba destaca-se por possuir excelente qualidade nutricional e funcional. Porém, devido à intensa atividade metabólica desse fruto os cuidados pós-colheita são essenciais para a redução das perdas e manutenção de sua qualidade. Vale ressaltar que a goiaba é um fruto com excelente aceitação para o consumo natural e de grande importância na indústria, em virtude do seu aproveitamento na forma de vários produtos, sendo complexas e equilibradas com relação ao valor nutritivo (Borba, 2012). Esse valor nutricional é um dos principais

fatores que conduzem ao interesse crescente pelo consumo de frutos e suas polpas. Sendo altamente recomendadas, pela riqueza em carboidratos, fibras, minerais, vitamina C, carotenoides, substâncias fenólicas, substâncias sulfuradas (Maia, 2007).

De acordo com os estudos de Haida (2015) a respeito dos compostos fenólicos com análise do teor de Ácido gálico Ácido ascórbico Catequina, pode-se observar que o mesmo apresenta uma notável qualidade nutricional, pois contém grande quantidade de compostos que confere destaque ao fruto como auxiliar na prevenção de doenças. Ele demonstrou que a goiaba tem alto potencial antioxidante e que o consumo deve ser estimulado para

proteger o organismo humano contra danos oxidativos.

Rodrigues (2015) também complementa que as atividades antioxidantes têm grande valor no tratamento para a anorexia, cólera, diarreia, disenteria, cólica abdominal, problemas digestivos, insuficiência gástrica, inflamação das membranas mucosas, laringite, problemas de pele, dor de garganta, úlceras, entre outros, porém é “contraindicada apenas para pessoas que tenham o aparelho digestivo delicado ou com problemas intestinais” (Oliveira et al., 2012, p. 3).

Nas análises de Uchôa (2013), quanto às potencialidades biotecnológicas da semente de goiaba, também identificou compostos fenólicos como o resveratrol e cumarina em alta concentração, considerando desta forma que a semente de goiaba é uma fonte rica em compostos antioxidantes.

Quanto à utilização de produtos protéicos pela indústria alimentícia, a semente de goiaba tem mostrado um aumento significativo em virtude de suas características funcionais. Com isso, Fontanari (2007) apresenta em seus estudos sobre os isolados proteicos da semente da goiaba, algumas propriedades funcionais similares a outras sementes que vêm sendo utilizadas como ingrediente alimentar, demonstrando que, em se tratando de um resíduo, pode ser importante fonte, alternativa, para aplicação como elemento funcional em alimentos processados.

Quanto aos estudos de Costa (2018b), a respeito da composição de ácido graxo presente na semente da goiaba, notou-se que os ácidos que apresentaram uma porcentagem maior no perfil lipídico

foram os ácidos esteárico e palmítico (saturados), linoléico e oléico (insaturados), e o ácido elaídico (monoinsaturado trans). Percebeu-se que a goiaba é uma fruta amplamente apreciada e possui um grande potencial para ser uma excelente fonte de ácidos graxos, que podem ter uma gama de aplicações benéficas para o organismo humano.

Segundo Vieira (2011) o consumo de frutos e suas polpas têm sido muito recomendados por seu valor nutricional, alto teor de fibras, vitamina C e carotenoides. Trabalhos recentes têm apontado esses alimentos como fontes de compostos fenólicos com ação antioxidante, portanto sequestradores de radicais livres, com ação protetora contra o surgimento e/ou desenvolvimento de processos degenerativos que conduzem a doenças crônicas não transmissíveis.

De acordo com esses estudos apresentados, nota-se que os compostos fenólicos apresentam princípios ativos que vão atuar como atividades antioxidantes, sendo importante para o funcionamento do organismo, pois que contribuem para manter o equilíbrio entre a produção e a eliminação de espécies reativas de oxigênio e outros compostos relacionados, inibindo e reduzindo as lesões causadas pelos radicais livres nas células (Maia, 2007).

A respeito da constituição da planta, Costa (2018b) destacou aspectos referentes às partes estudadas de acordo com alguns estudos sobre a espécie, como se pode observar no quadro 2, a espécie apresenta algumas atividades e potencialidades que são fundamentais.

Quadro 2 - Partes e estudos realizados com a espécie *Psidium guajava* L. (Costa 2018b).

Partes estudadas	Estudo Realizado
Fruto <i>in vitro</i>	Potencial antioxidante
Extrato aquoso das folhas	Atividade antiulcerosa
Resíduos de polpa	Capacidade Antioxidante
Farinha da polpa da goiaba	Fenólicos totais e capacidade antioxidante
Pó da semente	Compostos funcionais e atividade antioxidante
Extrato aquoso das folhas	Composição química, perfil de ácidos graxos e compostos bioativos
	Potencial antiglicêmica

Como se pode analisar no quadro acima, em toda a parte da planta podem ser encontrados princípios ativos importantes, sintetizados pelo metabolismo secundário das plantas e que dão origem a uma série de substâncias conhecidas como alcalóides, flavonóides, cumarinas, saponinas e óleos essenciais, entre outras. (Lima, 2006). Tais com-

postos como flavonoides podem desempenhar diversas funções, dentre as quais se pode citar, fotoproteção e defesa contra patógenos, além de proporcionar características organolépticas em alimentos que atuam como antioxidantes. (Oliveira, 2012).

A goiabeira possui um alto potencial ali-

mentício, assim como medicinal, principalmente na utilização de suas folhas e/ou brotos para o tratamento de disenterias. (Campos, 2010). Rodrigues (2015) cita Lozoya et al. (2002) que o processo de tratamento de distúrbios gastrointestinais, foi uma prática herdada originariamente da medicina asteca ocorridas no país mexicano.

Através dos estudos de Silva et al. (2013) apresentou-se também que as folhas possuem um bom potencial antioxidante pela captura dos radicais DPPH, ao observar que o extrato hidroetanólico apresentou uma atividade de 72,25%, sendo eventualmente explicado pela presença de flavonóides detectados através da análise fitoquímica preliminar executada.

Em relação aos fatores benéficos que a goiabeira apresenta, pode-se citar os fatores fitoquímicos de estudos realizados com folhas de goiabeira, no qual, apresentou diversos compostos químicos, incluindo lipídios, hidratos de carbono, proteínas, vitaminas, óleos essenciais, taninos, saponinas, flavonóides, esteróis e triterpenos (Rodrigues, 2015). “A folha também apresenta óleo volátil na sua folha rico em sesquiterpeno, entre eles o bisaboleno, além do dietoximetano e dietoxetano que dão o aroma dos frutos” (Oliveira et al., 2012, p. 3).

Em relação às concentrações, Okamoto et al. (2009) apresenta que através da análise de seus estudos, os fitoquímicos das folhas da goiabeira mostram a predominância de taninos (5,5%), flavonóides calculados como quercetina (1%) e óleo essencial (0,2%, no mínimo). Quanto aos óleos essenciais, Lima (2008), complementa com seus estudos que as folhas de goiabeira apresentam na sua constituição o α -terpineol (0,9%), 1,8-cineol (7,0%), β -cariofileno (7,2%) e o óxido de cariofileno (13,8%), que podem ser os responsáveis pela repelência à alguns insetos (Lima 2008) através de uma ação bioinseticida com alta importância no controle a pragas na agricultura (Gonçalves, 2005). Como avalia Holtz et al. (2003) em seus estudos com a lagarta *Thyrinteina arnobia* (Stoll), em plantas de eucalipto e/ou de goiabeira, no qual, a lagartas apresentaram dificuldades no desenvolvimento e estabelecimento de populações em plantas de goiabeira, associando esta atividade a esses compostos químicos presentes nas folhas.

Okamoto et al. (2009), acrescenta que tais compostos encontrados anatomicamente nas folhas da goiabeira possuem grande importância quanto ao valor medicinal, sendo que a respeito dos flavonóides derivados da quercetina, evidenciaram atividades marcantes na inibição dos movimentos intestinais, diminuindo a permeabilidade capilar

na cavidade abdominal e quanto aos taninos e os óleos voláteis analisou sua eficácia como agente anti-inflamatório, efetivos no tratamento da diarreia. Há de se analisar que os autores apresentam grandes potenciais de indicações fundamentais ao organismo seja na questão alimentícia como principalmente medicinal, envolvendo tratamentos para diarreia, anti-inflamatório, assim como atua também com ações e efeitos cicatrizantes e que possui também ações antifúngicas.

Vale ressaltar que a utilização de produtos naturais vem sendo cada vez mais difundido, em função da facilidade com que são obtidos e por acreditar-se que não apresentam riscos ao organismo (Almeida et al., 2006b). Porém, analisou-se com algumas bibliografias, que fatores como efeitos tóxicos podem estar associados a determinadas plantas medicinais. Apesar do *P. guajava* apresentar aspectos para fins terapêuticos sem nenhuma contraindicação, a uma controvérsia, pois existem algumas análises que apresentam que os flavonóides presentes na composição química da folha da goiabeira podem apresentar toxicidade para células de mamíferos em concentrações bastante reduzidas.

Sobre esta mesma perspectiva, Almeida et al. (2006b), destaca análises de trabalho realizados por outros autores, no qual sugeriram que esses efeitos tóxicos sobre as células intestinais, seriam o principal causador da paralização do metabolismo intestinal que determina os efeitos antidiarreicos e neodepressivos etnologicamente observados após a ingestão de infusões de folhas de *P. guajava*.

Ainda sobre essa questão, Almeida et al. (2006b) apresentam que estudos mais detalhados se fazem necessários para que os fatores que determinam a presença de indutores de radicais livres e toxidez sejam analisados para que desta forma haja maior garantia de segurança quanto seu emprego medicinal. Pinho (2015) acrescenta que também são necessários estudos que identifiquem a ação dos extratos e óleos essenciais das plantas, visto que precisasse explorar cada vez mais os potenciais usos das plantas que fazem parte da flora de cada região.

CONCLUSÕES

Através das análises, foi possível destacar algumas características da planta, assim como os principais compostos fitoquímicos e fatores funcionais acerca da espécie *P. guajava* popularmente conhecida como goiabeira.

Mediante o levantamento, citaram-se as concepções e estudos de alguns autores na utilização da planta analisada, visto que apresenta determi-

nados compostos fitoquímicos apresentando alguns princípios ativos como os compostos fenólicos, taninos, flavonóides, triterpenóides, cumarinas, saponinas, óleos essenciais, entre outros.

Quanto às análises utilizadas, pode-se destacar a presença de compostos fenólicos em diversos estudos apresentando atividade antioxidante, sendo que estes compostos conferem destaque ao fruto como auxiliar na prevenção de doenças.

Vale ressaltar, que há necessidade de complemento em estudos acerca dos fatores e efeitos tóxicos em decorrência de compostos fitoquímicos que devem ser levados em consideração em respeito da espécie destacada, visto que a planta possui uma ampla expansão dentro do contexto territorial brasileiro, utilizada tanto no processo alimentício como medicinal. Pois como se sabe, as plantas apresentam e produzem substâncias que podem ou não ser benéfica para o organismo humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida KC et al. Efeito citotóxico do infuso aquoso de *Psidium guajava* L. (Myrtaceae). Revista Brasileira de Farmácia, Rio de Janeiro, v.87, n.2, p.60-62, 2006b.
- Alves RNB, Modesto Júnior MS, Andrade ACS. O trio da Almeida, E. J. et al. Análise da variabilidade genética de acessos de *Psidium* spp. (Myrtaceae) avaliados quanto à reação a meloidogyne enterolobii1. Revista brasileira de fruticultura, São Paulo, v.34, n.2, p.532-539, 2012a.
- Borba JC. Estudo bioanalítico e metabolômico da *Psidium guajava* submetida à adubação diferenciada. Ano de obtenção: 2012. 127 p. Dissertação (Tese de mestrado) - Universidade de São Paulo. São Carlos.
- Campos LZO. Etnobotânica do gênero *Psidium* L. (Myrtaceae) no cerrado brasileiro. Ano de obtenção: 2010. 86p. Dissertação (Tese de Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília.
- Costa JN. Desenvolvimento e caracterização de estruturados de goiaba (*Psidium guajava* L.) utilizando hidrocolóides ágar e goma gelana. Ano de obtenção: 2018a. 211 p. Dissertação (Tese de Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Costa WS et al. Perfil de ácidos graxos da semente de goiaba (*Psidium guajava* L.). 2018b.
- Duarte MR, Paula FM. Morfodiagnose de *Psidium guajava* L., Myrtaceae. Visão acadêmica, Curitiba, v.6, n.2, p.111-222, 2005.
- Durães ERB, De Paula JAM, Naves PLF. Gênero *Psidium*: aspectos botânicos, composição química e potencial farmacológico. Revista Processos Químicos, v.9, n.17, p.33-40, 2015.
- EMBRAPA 2015. Manejo de plantas daninhas em pastagens na Amazônia: Goiabeira (*Psidium guajava* L.). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/13396/1/1/25801.pdf>>. Acessado em: 20.05.2019.
- Gonçalves AL et al. Estudo comparativo da atividade microbiana de extratos de algumas árvores nativas. Arquivos do Instituto Biológico. v.72, n.3, p.353-358, 2005.
- Haida KS et al. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de goiaba (*Psidium guajava* L.) fresca e congelada. Revista Fitos, Rio de Janeiro, v.9, n.1, p.1-72, 2015.
- Holtz AM et al. Aspectos biológicos de *Thyrintheina arnobia* (Lep.: Geometridae) provenientes de lagartas criadas em folhas de *Eucalyptus cloeziana* ou de *Psidium guajava* sob condições de campo. Revista Árvore, Viçosa, v.23, n.6, p.897-901, 2003.
- Leite IA et al. A etnobotânica de plantas medicinais no município de São José de Espinharas, Paraíba, Brasil. Biodiversidade, v.14, n.1, p.22-30, 2015.
- Lima RK et al. Caracterização química do óleo essencial de folhas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) e seus efeitos no comportamento da lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Ciência e agrotecnologia, Lavras, v.33, p.1777-1781, 2008.
- Lima RK. Caracterização química e bioatividade do óleo essencial de folhas de goiabeira sobre a lagarta-do-cartucho do milho. Ano de obtenção: 2006. 73p. Dissertação (Tese de Mestrado) – Universidade Federal de Lavra, Minas Gerais.
- Lozoya X et al. Intestinal anti-spasmodic effect of a phyto drug of *Psidium guajava* folia in the treatment of acute diarrheic disease. J.Ethnopharmacol. Limerick, v.83, p.19-24, 2002.
- MAIA GA, SOUSA PHMS, LIMA AS. Processamento de sucos de frutas tropicais. Fortaleza: Editora UFC, 2007. p 320.
- Martins AG. et al. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais, alimentares e tóxicas da Ilha do Combu, município de Belém, Estado do Pará, Brasil. Revista Brasileira de Farmacognosia, v.86, n.1, p.21-30, 2005.
- Morais LMF, Conceição GM, Nascimento JM. Família Myrtaceae: Análise morfológica e distribuição geográfica de uma coleção botânica. Agrarian Academy, v.1, n.1, p.317-346, 2014.
- Oliveira, I.P. et al. Cultivo da goiabeira: do plantio ao manejo. Revista Faculdade montes belos, Montes belos, v. 5, n. 4, p. 137-156, 2012.
- Paluma. Ano de obtenção: 2013. 153p. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal.
- Pinho AI. Efeitos biológicos do óleo essencial e do extrato hidroalcoólico das folhas de *Psidium guajava* Var. pomifera L. Ano de obtenção: 2015. 90p. Dissertação (Tese de Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria.
- Rodrigues NR. Potencial protetor do extrato de *Psidium guajava* frente à toxicidade induzida pelo organofosforado clorpirifós em *Drosophila melanogaster*. Ano de obtenção: 2015. 74p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pampa. São Gabriel.
- Silva ICA et al. Análise fitoquímica e atividade antioxidante

do extrato hidroetanólico das folhas de *Psidium guajava* L. (Goiabeira). *Biochemistry and Biotechnology Reports*, v.2, n.2, p.76-78, 2013.

Silva AL et al. A cultura da goiaba. 2 ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 186p. 2010.

Silva JCBD et al. Dispersão por aves de *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) em ambiente ripário na bacia do rio Paraná, Brasil. *Ciências Biológicas e da Saúde*, Londrina, v.34, n.2, p.195-204, 2013.

Thomaz AMAU. Avaliação das potencialidades biotecnológicas da semente de goiaba (*Psidium guajava* L.). 2014.

Uchôa TAMA. Avaliação das potencialidades biotecnológicas da semente de goiaba (*Psidium guajava* L.) Ano de obtenção: 2013. 226p. Dissertação (Tese de Doutorado em Biotecnologia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

Venceslau WCD. Maturação, conservação e capacidade antioxidante em goiabas

Vieira LM et al. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de polpas de frutos tropicais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 33, n. 3, p. 888-897, 2011.