

Caracterização e potencialidades para o uso de Jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) no setor alimentício

Characterization and potentialities for the use of jackfruit (Artocarpus heterophyllus Lam.) in the food sector

Elisson Araújo Dias^{1*}; Luana Laís de Almeida Santos²; Rodrigo José Araújo de Jesus²;
Adrielle Nonato Oliveira²; Vanessa Oliveira de Almeida³; Renan Luiz Albuquerque Vieira³;
Ricardo Luis Cardoso⁴.

^{1*} (autor correspondente) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas-Bahia 44380-000, elissondias.a@hotmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-1487-2953>;

²Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas-Bahia 44380-000, luanalaais@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-0239-7094>; rodrigo.araujo55@gmail.com; <http://orcid.org/0000-0001-9526-4989>; adrielenonato13@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-4164-9431>.

³Centro Universitário Maria Milza - UNIMAM, Governador Mangabeira - Bahia, Brasil, 44350-000, voagro@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9742-4429>;

renan.albuquerque@hotmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8472-0432>; ⁴Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas-Bahia 44380-000, rilucardoso@yahoo.com.br

Resumo

A jaca é considerada a maior fruta comestível consumida no mundo. É nativa da Índia, foi introduzida no Brasil pelos portugueses no período colonial e se adaptou facilmente ao clima tropical. Dentre as variedades mais produzidas estão a jaca-dura, a jaca-mole e a jaca-manteiga. Quanto aos frutos, são compostos por infrutescências do tipo sincarpo, no qual cada um recobre uma semente. Sendo eles ricos em carboidratos, minerais (cálcio, fósforo, iodo, cobre e ferro) e vitaminas A, C e do complexo B. Essa fruta pode ser consumida nos mais diferentes modos,

como in natura, cozida, doces, geleias, sucos, entre outros. Por serem climatéricos, são dotados de uma alta perecibilidade. Sendo a industrialização uma alternativa para o melhor aproveitamento e agregação de renda. Partindo do pressuposto, este trabalho tem como objetivo realizar revisão bibliográfica sobre as potencialidades existentes na jaca para uso no setor alimentício, afins de serem uma alternativa para a redução do acúmulo de resíduos gerados.

Palavras chave: Jaqueira, Aproveitamento do fruto, Resíduos de jaca.

Abstract

Jackfruit is considered the largest edible fruit consumed in the world. It is native to India, was introduced in Brazil by the Portuguese in the colonial period and easily adapted to the tropical climate. Among the most produced varieties are the hard jackfruit, the soft jackfruit and the butter jackfruit. As for the fruits, they are composed of infructescences of the syncarp type, in which each one covers a seed. They are rich in carbohydrates, minerals (calcium, phosphorus, iodine, copper and iron) and vitamins A, C and the B complex. This fruit can be consumed in the most different ways, such as fresh, cooked, sweets, jellies, juices, between others. As they are climacteric, they are endowed with a high perishability. Industrialization is an alternative for the best use and aggregation of income. Based on the assumption, this work aims to carry out a bibliographic review on the potentialities of jackfruit for use in the food sector, in order to be an alternative to reduce the accumulation of waste generated.

Keywords: jackfruit, Use of the fruit, Jackfruit waste.

1. Introdução

A jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) é considerada a maior fruta comestível consumida no mundo (Goswami & Chacrabati, 2016), com faixa de comprimento médio situado entre 50 e 70 cm, e peso entorno dos 20 Kg, podendo obter máxima de 50 Kg (Gomes, 2007). Originária de uma região tropical no sul do continente asiático, a jaqueira se adaptou bem ao Brasil, assim que trazida pelos portugueses durante o século XVIII durante a colonização (Cavalcante, 1996).

A consistência da polpa da jaca ao amadurecer possibilita distinguir as variedades existentes. No país, tem-se os tipos jaca-dura, sendo-a mais rígida e fibrosa. A mais macia, chamada de jaca-mole e há também um meio termo, de jaca-manteiga (Bahia, 2007; Donadio;

Zaccaro, 2012).

São frutas ricas em carboidratos, fibras, vitaminas A, B1, B3 e C e os minerais cálcio, fósforo, potássio e magnésio e substâncias que auxiliam no combate ao câncer e degeneração celular (Nepa, 2006; Prette, 2012).

Esses frutos são formados por um conjunto de frutículos simples provenientes das infrutescências do tipo sincarpo, denominados de bagas (Donadio & Zaccaro, 2012).

Sendo elas constituídas pela semente e uma polpa a envolvendo. Essa cobertura carnosa, quando maduras, apresenta cor amarelada, de sabor adocicado, aroma forte e característico e coberta por uma camada viscosa (Santos, 2009).

A casca, contém cerca de 58% do peso total do fruto, a qual apresenta elevado sabor e amora, sendo constituída das partes florais inférteis. No entanto por ser altamente fibrosa, não é tão atrativa, sendo a parte mais descartada (Narasimham, 1990).

Basicamente todas as partes do fruto podem ser aproveitadas e utilizadas. A polpa pode ser consumida in natura ou desidratada, para as sementes, serem cozidas ou assadas. Quanto ao mesocarpo e o pêndulo, geralmente não são consumidos, no entanto é possível processá-los para a forma de farinha, já a casca, tem sua utilização voltada para alimentação pecuária (Fonseca, 2010; Prette, 2012; Swami et al., 2012; Goswami & Chacrabati, 2016).

Por serem climatéricos, ou seja, continuam o seu processo de amadurecimento mesmo após serem colhidos e com passível de alteração das suas características físico-químicas, são dotados de uma alta perecibilidade. Deste modo é percebido um elevado índice de perdas pós-colheita, o que gera prejuízo para o produtor (Saxena et al., 2009).

Sendo a industrialização uma alternativa para o melhor aproveitamento e agregação de renda (De Souza, 2011). Partindo do pressuposto, este trabalho tem como objetivo realizar revisão bibliográfica sobre o potencial de aproveitamento industrial alimentício desse fruto.

2. Material e Métodos

O presente trabalho foi baseado em uma revisão de literatura de caráter descritivo e exploratório, tomando como referencial teórico periódicos publicados na literatura (Cervo; Bervian; Silva, 2006).

Para execução da revisão, foram utilizadas as plataformas do Google Academic, Scielo, Scopus, Web of Science e Periódicos da CAPES como base para pesquisa. Em que foi realizada uma busca ativa sobre a temática por títulos, resumos e palavras-chaves. Deste modo, foi criada uma *String* de pesquisa para ser utilizada em todos os bancos de dados, sendo-as “Jaca” ou “jackfruit” e “Uso” ou “Potencial”.

Foram selecionados os materiais nas plataformas embasados nos tópicos de interesse, os quais foram agrupados conforme os pontos abordados na revisão, sendo eles: Contexto histórico; atributos botânicos e produtivos; composição físico química da jaca; uso no setor alimentício como alimentos alternativos; e incorporação de partes da jaca em alimentos para elevação nutricional.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CONTEXTO HISTÓRICO

A jaqueira é uma espécie que não tem sua origem apresentada com clareza, mais recentemente Goswami & Chacrabati (2016) e Tejpal & Amrita (2016) acreditam que seu surgimento tenha partido nas florestas tropicais das cordilheiras da península indiana. Entretanto, para Bashar & Hossain (1993) e *Human Development* (2006), afirmaram que as ilhas indianas Andamão, no oceano Índico, são o ponto de início das primeiras jaqueiras. Já para Barrau (1976), esse princípio ocorreu na Malásia.

Em estudos realizados por Blench (2008), foram observadas evidências de existência de jaqueiras distintas entre os países, Índia e Malásia. Nele, foi possível perceber que a origem da denominação foi completamente independente entre povos, de modo que não viabiliza a ideia

da migração da planta de um lugar para o outro.

Neste contexto, o que se sabe com exatidão, é que a jaca surgiu florestas ao sul da Ásia, de lá foi levada para África e assim se espalhou pelo mundo. Nas Américas, sua entrada deu-se no século XVII, pela Jamaica, já no Brasil sua migração foi realizada no século seguinte, trazidas pelos portugueses (Haq, 2006; Oliveira, 2009; Prakash et al., 2009; Tejpal & Amrita, 2016).

No território brasileiro, o cultivo da jaca é visto por toda região costeira, do Pará ao Rio de Janeiro. Ademais, pode ser vista também em climas subtropicais e semiáridos, desde que tenha em parceria o uso da irrigação (Souza et al., 2009).

3.2 ATRIBUTOS BOTÂNICOS E PRODUTIVOS

A jaca faz parte da família das Moráceas, contida na subfamília Artocarpoideae e do gênero *Artocarpus* (HAQ, 2006). Em uma caracterização morfológica breve, trata-se de uma árvore de porte robusto, a altura varia entorno de 8 m a 25 m, podendo encontrar algumas com comprimento superior a 30 m, e seu tronco atingir circunferência de 3 m a 7 m de diâmetro (Goswami & Chacrabati, 2016).

As folhas dessa planta têm limbo com formato oblongo, que varia entre oval e o elíptico. São longas e mais estreitas, em proporções de 4 cm a 25 cm de comprimento e na largura de 2 a 12 cm. Quanto a sua biologia reprodutiva, são monóicas, ou seja, com flores femininas e masculinas na mesma planta (Haq, 2006).

A polinização dessas plantas é, preferencialmente, realizada pelo vento, anemofilia, no qual cerca de 70 a 75% das flores pistiladas são fertilizadas e frutificadas (Pushpakumara, et al., 1996).

O fruto da jaca é composto, formado por inflorescências do tipo sincarpo, que geram um conjunto de bagas, as quais se desenvolvem em torno do receptáculo. Cada perianto fica carnoso e se torna comestível, transformando-se em o pericarpo, parte essa, que envolve a semente (Basso & Moura, 2017).

Em um único fruto, podem ser encontradas de 100 a 500 sementes. Quanto à casca da jaca, ela é fibrosa, áspera e composta de inúmeras sobreposições piramidais, sendo-as formadas

das partes florais que não foram fertilizadas (Narasimham, 1990; Basso & Moura, 2017). Basicamente, o fruto da jaca é subdividido em cinco partes, a externa sendo a casca, mais internamente, a polpa ou bago, mesocarpo, pedúnculo e sementes (Basso & Moura, 2017).

A primeira produção da jaqueira ocorre por volta de quatro a oito anos após o plantio (Haq, 2006). Quando adulta, uma única jaqueira pode alcançar a produção de em média 700 frutos.ano⁻¹, sendo que cada um pode atingir massa próxima dos 50 Kg (Basso & Moura, 2017). O período de amadurecimento dos frutos está situado entre 180 a 200 dias após a florada, variando de acordo com o clima, localidade e solo (Donadio & Zaccaro, 2012).

Essas frutas são encontradas em três variedades, se distinguindo, basicamente por conta da consistência ao amadurecer. Os frutos de jaca-dura têm a sua polpa mais firme e com maior teor em fibras, o fruto de jaca mole, é mais macio e também mais doce. A jaca-manteiga, está em uma escala intermediária a essas duas variedades, muitas vezes confundida com a mole (Oliveira, 2009; Donadio & Zaccaro, 2012).

3.3. COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO FRUTO DA JACA

Fatores como clima, solo, condições de cultivo e tipo de fruto podem interferir na composição físico-química e por sua vez influenciar na qualidade dos frutos. No geral, a polpa das frutas de jaqueira apresenta em sua composição as vitaminas A, B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B3 (niacina) e C, os minerais cálcio, potássio, ferro, sódio e zinco em elevadas concentrações, comparados a outros nutrientes também presentes (Mukprasirt & Sajjaanantakul, 2004).

Além da presença de compostos fenólicos, flavonóides, arilbenzofuranos, carotenóides, ligninas, isoflavonas, saponinas ácidos voláteis, e tiaminas, sendo que as concentrações variam de acordo com o tipo da fruta (Chandrika et al., 2005; De Faria et al., 2009; Baliga et al. 2011).

Tabela 1. Composição da polpa de 100g de jaca madura.

Composição	Fruta madura
<u>Umidade</u> (%)	76,00 a 85,00
<u>Cinzas</u> (%)	-
Lipídeos (%)	0,64
<u>Proteínas</u> (%)	1,72
<u>Fibras</u> (%)	1,50
<u>Carboidratos</u> (%)	23,50
Açúcar total	19,08
<u>Cálcio</u> (mg)	34,00
<u>Magnésio</u> (mg)	37,00
Fósforo (mg)	36,00
Potássio (mg)	303,00
Sódio (mg)	3,30
Ferro (mg)	0,60
Manganês (mg)	0,20
Vitamina A (RE)	0,30
Timina (mg)	0,11
Riboflavina(mg)	0,06
Luteína (µg)	61,00
B-Caroteno (µg)	157,00
<u>Vitamina C</u> (mg)	13,70
Calorias (cal)	95,00

Fonte: Adaptado em (Tejpal & Amrita, 2016) e (Basso & Moura, 2017)

Várias outras substâncias foram detectadas por outros autores nas mesmas 100 g de polpa de jaca, como 18 tipos de carotenoides em diferentes concentrações (De Faria et al., 2009), a presença da 4mmg vitamina B3 (Soobrattee et al.,2005). Como também, ácido gálico, 71,1 mmg em 100g do material (Nur Arina & Azrina, 2016) e 27 compostos orgânicos diversos, com

predominância de n-Hexadecanoico e cetona Lup-20(29)-en-3-ona (Srinivasan & Kumaravel, 2016).

Essas substâncias supracitadas, como as descritas na tabela 1, apresentam um grande potencial para uso nas indústrias alimentícias, farmacológicas e cosméticas (Basso & Moura, 2017).

3.4. USO DA JACA NO SETOR ALIMENTÍCIO COMO ALIMENTOS ALTERNATIVOS

Entre os muitos produtos possíveis para uso voltados no consumo da jaca, o principal continua sendo endereçado a polpa. Geralmente, o consumo se dá por via *in natura*, em mercados e/ou feiras livres, inteira ou em partes pelo país. O que culmina em um desperdício elevado no pós colheita, visto que esses frutos tem um tempo de prateleira bem baixo. Sendo uma alternativa viável e rentável o investimento em produtos industrializados (Oliveira, 2009; Donadio & Zaccaro, 2012).

Outra parte da fruta utilizada na alimentação humana, é a semente. Esse componente é rico em amido, com cristalinidade próxima a encontrada em cereais, o que confere a ele um potencial considerável para uso industrial (Madruga et al., 2014). No entanto, normalmente quando consumida, é em função de tratamento térmico de cozimento ou é assada e servida.

De maneira geral, a maior parte do fruto é desperdiçado, como no caso da casca e eixo central. Essas partes podem ser endereçadas a alimentação animal (Fonseca, 2010) e ramo alimentício humano, processado para produção de farinha (Prette, 2012).

3.4.1 FARINHAS

A farinha obtida pelas sementes de jaca é rica em fibras, proteínas e lipídeos e minerais. São obtidas pelo processo de secagem das sementes a 50°C e posterior trituração até a granulometria de farinha. Esse produto permite a substituição total ou parcial das farinhas convencionais utilizadas para a produção de bolachas, pães, bolos, entre outros (Silveira, 2000; Santos, 2009).

Usualmente os farináceos oriundos da jaca, tem como matéria prima as sementes do fruto, Sousa *et al.* (2018), utilizaram a casca visando um aproveitamento para produção de

farinha e, por consequência, diminuir o volume de resíduos gerados. Em seus resultados, foram encontradas características que indicam a potencial de aproveitamento, sendo uma fonte de sais minerais como cálcio, potássio e magnésio, podendo assim ser alternativa para redução dos resíduos.

3.4.2 BEBIDAS

Por apresenta percentual de concentração de açúcares superior a 10%, o fruto da jaqueira apresenta potencial para a fabricação de bebidas fermentadas (Dias et al., 2003). Sendo este o produto estudado Asquieri *et al.* (2008), o qual realizaram estudo sobre as características físico-químicas e sensoriais dessa bebida. Houve uma boa aceitação por parte do público, cerca de 78%, sobre o fermentado, com teores que se assemelham aos estabelecidos para vinho de mesa meio-seco, com grau alcoólico de 13° GL. Diferindo da bebida de uva, apenas pelo teor de cloreto, o qual estava acima dos padrões pré-estabelecidos pela legislação nacional endereçada aos vinhos. Ao fim, concluíram, que esse tipo de tecnologia pode ser uma alternativa para uso da jaca.

Assis Neto *et al.* (2010), também estudaram o potencial uso do fruto da jaca na elaboração de uma bebida alcoólica. Foi utilizada a jaca do tipo mole para preparo do fermentado, o qual se adequou de acordo com o exigido pela legislação brasileira de fermentados de frutas. Quanto ao resultado sensorial, a jaca se mostrou também adequada, no entanto foi sugerindo mais estudos para formulação de um produto aceitável comercialmente.

Dantas (2018), em sua monografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte elaborou um produto cremoso isento de lactose tendo como matéria prima a semente de jaca do tipo dura. Usando diferentes concentrações de sementes de jaca cozidas e sem casca, levedura nutricional, fécula de mandioca, do tipo polvilho azedo, sal e azeite de oliva saborizado com orégano pimenta do reino e água. A autora formulou uma promissora opção para a alimentação complementar da população, o qual possibilita ao consumidor uma boa fonte de ácidos graxos monoinsaturados e fibras. E levando em consideração que 35% da população nacional acima de 16 anos apresenta algum nível de desconforto associado ao consumo de produtos com leite na composição (Instituto NOA), esse produto pode ser incorporado a

alimentação.

3.4.3 “CHOCOLATE”

Em 2018, os pesquisadores da Escola de Agricultura Luiz de Queiroz em Piracicaba, São Paulo, realizaram um estudo com sementes de jaca torradas, objetivando substituir o cacau em pó em formulações da bebida cappuccino (Spada et al., 2018). Após terem observado semelhanças entre o cheiro da semente de jaca dura pós-fermentadas com o do chocolate em 2011 (G1 Piracicaba, 2017). Sendo-a mais barato e abundante que o cacau, essa característica pode ser desfrutada para o ramo cosmético como aromatizador.

Na pesquisa, foram utilizadas duas farinhas de sementes a partir da jaca dura, uma secando e outra fermentando antes do processo de torrefação. A partir delas, substitui-se o cacau em pó por 50, 75 e 100% da farinha obtida. Com 50 e 75% não houve relatos de alteração na aceitabilidade sensorial do público, porém no âmbito físico-químico obtiveram-se vantagens, como a redução da umidade, solubilidade e uma aceitação sensorial aromática do chocolate (Spada et al., 2018).

Nesse mesmo segmento, Sousa *et al.* (2020), compararam os aspectos sensoriais na farinha da semente de jaca com o cacau em pó, a partir de um estudo exploratório-descritivo. Com o confrontamento de informações, a farinha de apresentou características nutricionais muito semelhantes as observadas em cacau em pó. Sendo este, um ponto promissor a entrada do componente no ramo industrial visando minimizar os impactos relacionado ao grande volume de resíduos gerados sem aproveitamento e o aumento da lucratividade.

3.4.3 CARNE VEGETAL

O número de pessoas que não consomem nada de origem animal está cada vez mais ganhando volume e notoriedade no mercado brasileiro. Esse estilo de vida, têm chamado atenção de grandes empresas para o desenvolvimento de novos produtos afins de atrair esse público (Fagundes, 2021).

Por conta da sua textura e cor, a jaca é bastante utilizada com uma “carne” vegetal pelos veganos. Para o preparo, utiliza-se de uma jaca verde submetida a cozimento em panela de

pressão. Ao fim, conseguisse um material semelhante ao frango desfiado quando a aparência. Trata-se de um alimento com sabor neutro, que pode ser base para recheios com auxílio de temperos, pode substituir facilmente o frango, peixe e carne moída em receitas (Bittencourt, 2020).

Vale ressaltar que por mais que essa fruta seja rica em muitos nutrientes, vitaminas e, principalmente fibras, muitos necessários para alimentação humana, ainda assim, não é suficiente como alimento alternativo. Sendo necessário o uso de suplementação de, principalmente, vitamina B12 presente na carne animal (Bittencourt, 2020; Fagundes, 2021).

De olho nesses segmentos, marcas famosas como *Jack & Annie's*, faturam milhões com o processamento da carne vegetal de jaca em alimentos congelados como almondegas, nuggets, salsichas entre outras (Stucchi, 2021). No Brasil a empresa Burin Alimentos Artesanais, atua nesse mercado, com a produção da carne e derivados. Como o lombo de jaca, como substituto do lombo suíno para o período natalino, a coxinha de jaca e o pão de beijo (SALLUM, 2021).

3.5 INCORPORAÇÃO DE PARTES DA JACA EM ALIMENTOS PARA ELEVAÇÃO NUTRICIONAL

Souza *et al.* (2020), embasados nos levantamentos supracitados, sobre o um melhor aproveitamento dos resíduos oriundos da jaca para reduzir o material descartado. Avaliaram a potencialidade da polpa e dos resíduos da jaca na elaboração de um doce sustentável. Nele houve o processamento da matéria prima para geração de um produto de valor agregado, em que comparou apenas o doce de jaca feito com 50% a polpa, um segundo tratamento 30% de polpa e 20% de mesocarpo, o terceiro, quarto e quinto com as mesmas concentrações do tratamento 2, no entanto acrescido de 5%, 10% e 15% de farinha de semente torrada, respectivamente.

Os autores evidenciaram como a utilização do mesocarpo e a farinha de semente de jaca torrada nos doces possibilitou uma elevação no teor de fibras e proteínas da sobremesa, elevando o potencial nutricional do alimento. Porém induziu numa menor aceitação do consumidor final. O mais bem aceito por outro lado, foi o tratamento 1, com apenas a polpa.

Sendo ele também, o único como um não fornecedor de fibra (Souza et al., 2020).

Resultado semelhante ao estudo anterior foi observado em Salvetti *et al.* (2019), nele foram utilizados a farinha de sementes de jaca para elaborar a paçoca, comparando assim com o, tradicionalmente, feito de amendoim. Com os resultados obtidos, a aceitação do público foi diminuindo à medida que se aumentou a quantidade farinha de semente no alimento. E também foi observado que as paçocas com a o subproduto da jaca sobressaíram teores nutricionais comparados com a paçoca de amendoim, principalmente quanto a proteínas e lipídeos. O que permite induzir, a farinha de jaca, induz em uma agregação em valores nutricionais, ademais a sua interferência no sabor pode ser um indicativo a ser pesando.

Também utilizando a farinha de semente de jaca, Santos *et al.* (2012), desenvolveram um estudo voltado na adição desse composto ao tradicional pão francês nas concentrações de 10, 20 e 30%. Para sensorial, os percentuais de 10 e 20% foram agradáveis, no sentido de cor, sabor, aroma e também intenção de compra. Esse tipo de pesquisa possibilitou a demonstração do potencial de substituição parcial da farinha de trigo utilizada para confecção de pães.

Visando justamente a um maior aporte nutricional em alimentos já costumeiramente consumidos, Ladim (2011), estudou em sua dissertação a formulação de quibes com farinha de semente de jaca. Nele foi feita a mistura de 20, 40, 60, 80 e 100% de farinha da semente na massa dos quibes. Com visto nos estudos anteriores, por mais que em ganhos de fibras e nutrientes aumentava a medida que elevava-se o percentual do composto de jaca, não era tão aceitável pelo público. Entre os mais bem aceitos com o material, estão as com proporção de 20, 40 e 60%, podendo assim ser substituído parcialmente a farinha utilizada para a confecção tradicional.

Como incorporação dos atributos da fruta nas bebidas, Santos *et al.* (2018), introduziu a semente na produção de cerveja artesanal. Para efeitos avaliativos, se comparou a cerveja produzida com a semente junto a três cervejas comerciais de marcas reconhecidas, duas do tipo puro malte e uma pilsen. De modo geral, a fabricada com adição do componente do fruto, obteve boa aceitação pelos avaliadores. Ao passo que foi considerada de similar à superior que as do tipo puro maltes comerciais nos parâmetros de aspecto, aroma e sabor.

3. Considerações finais

Em síntese, a fruta oriunda da jaqueira constituída por um conjunto de frutículos de sabor marcante e odor característico é dotada de uma ampla versatilidade para consumo e utilização quando beneficiada.

Por ser um fruto climatérico e muito grande, os resíduos gerados são muito superiores ao aproveitamento quando consumido *in natura*, visto que apenas a baga é aproveitada na maioria das vezes. O que resulta em toda uma porção não aproveitada e com potencial de uso.

A jaca é rica em carboidratos, vitaminas e minerais e compostos que agregam positivamente em enriquecimento nutricional à alimentos previamente já fabricados, com também ser uma matéria prima de alimentos, como vem sendo para o mercado vegano em ampla expansão.

Referencias

Assis Neto, E. F. DE; da Cruz, J. M. P.; Braga, A. C. C.; de Souza, J. H. P. (2010). Elaboração de bebida alcoólica fermentada de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). *Revista Brasileira de tecnologia agroindustrial*, v. 4, n. 2. DOI:10.3895/S1981-36862010000200007

Asquieri, E. R.; Rabêlo, A. M. D. S.; Silva, A. G. D. M. (2008). Fermentado de jaca: estudo das características físico-químicas e sensoriais. *Food Science and Technology*, v. 28, n. 4 881-887. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000400018>

Bahia, Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária da Bahia (SEAGRI). (2022). *Cultura - Jaca*. Disponível: <http://www.seagri.ba.gov.br/search/node/JACA>. Acesso em: 02 Jan.

Baliga, M. S.; Shivashankara, A. R.; Haniadka, R., Dsouza, J.; Bhat, H. P. (2011). Phytochemistry, nutritional and pharmacological properties of *Artocarpus heterophyllus* Lam (jackfruit): A review. *Food research international*, v. 44, n. 7, 1800-1811. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.02.035>

Barrau, J. (1976). "Breadfruit and its relatives". In: SIMMONDS, N.W. (ed.) *Evolution of Crop Plants*. New York: Longman Inc. p.201-202.

Bashar, M. A.; Hossain, A. K. M. A. (1993). *Present Status of Jackfruit in Bangladesh*. Southampton University, U.K.: International Centre for Underutilized Crops (ICUC).

BASSO, A.M & MOURA, M. F. V. (2017). Composição química da jaca. In: BASSO, A. M.; MOURA, M. F. V. *Jaca: Um estudo da química e uma resenha sobre sua história*. Natal: IFRN, cap. 2, p. 25-30.

Bittencourt, G. Como fazer carne de jaca verde e outras receitas com a fruta. *Globo.com*. Disponível em: <https://ge.globo.com/eu-atleta/nutricao/noticia/como-fazer-carne-de-jaca-verde-e-outras-receitas-com-a-fruta.ghtml>. Acesso em: 12 Jun. 2022.

Blench, R. “A History of fruits on the Southeast Asian mainland”. (2008). In: Toshiki Osada, T.; Uesugi, A. (eds). *Linguistics, Archaeology and the Human Past*. Kyoto, Japão: Research Institute for Humanity and Nature, p.118-119.

Cavalcante, P.B. (1996). *Frutas comestíveis da Amazônia*. 6 ed. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi. 279p.

Cervo, A.; Bervian, P. A.; Da Silva, R. (2006). *Metodologia Científica*. 6ª ed. São Paulo: Pearson.

Chandrika, U.G.; Jansz, E.R.; WARNASURIYA, N. D. (2005). “Analysis of carotenoids in ripe jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) kernel and study of their bioconversion in rats”, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.85, n.2, p.186-190.

Dantas, C.K. de M. (2018). *Elaboração e caracterização de produto isento de lactose a partir da semente de jaca (*Artocarpus heterophyllus*)*. 2018. 25f. Monografia (Graduação em nutrição) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Santa Cruz.

De Faria, A. F.; De Rosso, Vv.; Mercadante, A. Z. (2009). Carotenoid composition of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) determined by HPLC-PDA MS/MS. *Plant Foods for Human Nutrition Journal*, v.64, p.108-115.

Dias,S.C.; Cardoso, R.L.; Batista, D.V.S. et al. (2011). Caracterização Físico-Química e Sensorial do Licor de Corte do Maracujá Amarelo. Goiânia: *Enciclopédia Biosfera*.

Donadio, L.C. & Zaccaro, R.P. (2022). Valor nutricional de frutas. Disponível em: <https://www.todafruta.com.br/manga/>. Acesso em: 20 Jan.

Instituto NOA. *Intolerância à lactose atinge 35% dos brasileiros*. 2017. Disponível em: <https://www.institutonoa.org/single-post/2017/07/13/intoler%C3%A2ncia-%C3%A0-lactose-atinge-35-dos-brasileiros#:~:text=Segundo%20dados%20da%20pesquisa%20Datafolha,consumo%20de%20derivados%20do%20leite>. Acesso em: 12 Abril 2022.

Fagundes, G.V. 2021. Marketing no mercado de alimentos veganos. In: FATECLOG Gestão da cadeia de suprimentos no agronegócio: Desafios e oportunidades no contexto atual, 12., Mogi das Cruzes. *Anais [...]* Mogi das Cruzes: FACEP, 2021, p.1-11.

Fonseca, V.J.A. (2010). *Caracterização, seleção e propagação vegetativa de genótipos de jaqueira na região do Recôncavo Baiano*. 99f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas.

Goswami, C.; Chacrabati, R. (2016). Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*). In: Preedy, V.R.; Simmonds, M.S.J. (Org.). *Nutritional Composition of Fruit Cultivars*, E.U.A.: Elsevier, cap.14, p.317-335.

G1 Piracicaba. Semente de jaca tem cheiro de chocolate e pode substituir cacau na indústria de cosméticos, diz USP. *Globo.com*. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/piracicaba-regiao/noticia/semente-de-jaca-tem-cheiro-de-chocolate-e-pode-substituir-cacau-na-industria-de-cosmeticos-diz-pesquisa-da-usp.ghtml>. Acesso em: 12 Jun. 2022.

Haq, N. Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*). (2006). In: WILLIAMS J.T., SMITH R.W. e DUNSIGER Z (eds.). *Tropical Fruit Trees*, Southampton, UK: Southampton Centre for Underutilised Crops, University of Southampton, 192p.

Kubo, G.T.M. (2019). *Avaliação do crescimento e qualidade de mudas de jaqueira (Artocarpus heterophyllus Lam.) em função da adubação nitrogenada*. 44f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas.

Landim, L. B. (2011). *Desenvolvimento e caracterização de produtos utilizando semente de jaca*. 99f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga.

Madruca, M, S.; Albuquerque, F.S.M.; Silva, I.R.A. et al. (2014). Chemical morphological and functional properties of Brazilian jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L.) seeds starch. *Food Chemistry*, London, v. 143, p. 440-445. Jan.

Mukprasirt A; Sajjaanantakul K. 2004. “Physico-chemical properties of flour and starch from jackfruit seed”, *International Journal of Food Science & Technology*, v.39, n.3, p.271–276.

Narasimham, P. Breadfruit and jackfruit, In: S. NAGY, P. E. SHAW; W. F. WARDOWSKI, (eds.). (1990). *Fruits of tropical and subtropical origin*, *Florida Science Source*, p. 193-259.

Oliveira, L.F. (2009). *Efeito dos parâmetros do processo de desidratação de Jaca (Artocarpus heterophyllus Lam.) sobre as propriedades químicas, físico-químicas e a aceitação sensorial*. 121f. Tese (Doutorado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica.

NEPA, Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos*. 4. ed. Campinas: Universidade Estadual de Campinas (unicamp), 2011. 164 p. Disponível em:

<https://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em: 9 Nov. 2021.

Nur Arina, A.J.; Azrina, A. (2016). “Comparison of phenolic content and antioxidant activity of fresh and fried local fruits”, *International Food Research Journal*, v.23, n.4, p.1717-1724.

Prakash, O.; Kumar, R.; Mishra, A.; Gupta, R. (2009). “Artocarpus heterophyllus (Jackfruit): an overview”, *Pharmacognosy Reviews*. v.3, n.6, p.353-358.

Prette, A.P. (2012). *Aproveitamento de polpa e resíduos de jaca (Artocarpus heterophyllus Lam.) através de secagem convectiva*. 161f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande.

Pushpakumara, D.K.N.G.; Simons, A.J.; Gunasena, H.P.M. (1996). Reproductive biology and improvement of Artocarpus heterophyllus in Sri Lanka. Domestication of Agroforestry Trees in Southeast Asia. *Indonesia*: p.203-208.

Sallum, S. Produtos veganos de jaca brasileira ganham o Brasil. (2022). *Correio Braziliense*. Disponível em: <https://blogs.correiobraziliense.com.br/capital-sa/2021/02/02/produtos-veganos-de-jaca-brasilense-ganham-o-brasil/>. Acesso em: 01 Jun.

Salvetti, G.C.; Ferrari, L.A.; Seibert, M.C. et al. (2017). Utilização do caroço de jaca (a. heterophyllus) na elaboração de paçoca e sua comparação com a paçoca elaborada a partir do amendoim. In: Semana de Engenharia Agrônômica – SEAGRO, 13, 2019, Lagoa do Sino. *Anais [...]*. Lagoa do Sino: Universidade Federal de São Carlos, p.61-64.

Santos, C.T. (2009). *Farinha da semente de jaca: Caracterização físico-química e propriedades funcionais*. 2009. 73f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga.

Santos, D.; Machado, M.; Araújo, A. et al. (2012). Desenvolvimento de pão francês com a adição de farinha de caroço de jaca (*Artocarpus integrifolia* L.). *Enciclopédia Biosfera*, v.8, n.15.

Santos, M.M. dos; Oza, E.F.; Sousa, M.V.F. de. et al. (2018). Incorporação de semente de jaca na produção de cerveja artesanal. In: Semana Acadêmica do Curso de Agronomia do CCAE/UFES-SEAGRO, 30. Vitória. *Anais [...]* Vitória: Universidade Federal do Espírito, p. 2594-4452.

Spada F.P.; Silva P.P.M.; Mandro, G.F. et al. (2018). Physicochemical characteristics and high sensory acceptability in cappuccinos made with jackfruit seeds replacing cocoa powder. *Plos One*, v.13, n.8, p.1-7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197654>

- Saxena, A.; Bawa, A.S.; Raju, P.S. (2009). Optimization of a multitarget preservation technique for jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L.) bulbs. *Journal of Food Engineering*, v. 91, p. 18-28. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2008.08.006>.
- SOUSA, A.P.M. de; COSTA, J.D.; SANTANA, R.A.C. de. et al. (2018). Aproveitamento tecnológico da casca de jaca para produção de farináceo. In: Cirne, L.E. Da R.; Megna Francisco, P.R.; Farias, S.A.R.; Furtado, A.D.; Souza, P. M. De; Morais, M.R.; Melo, M.C. De; Farias, C.A.S de. *Gestão integrada de resíduos: universidade & comunidade*, v.3, cap. 16, p. 77-88.
- Sousa, C.P. de; Vieira, F.J.A.; Freitas, H.F.S. de. (2020). Comparação dos aspectos sensoriais na farinha da semente de jaca (*Artocarpus integrifolia*) com o cacau em pó (*Theobroma cacao* L.). *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, v.14, p114-118.
- Souza, H.M. dos S.; Silva, E.M. da; Silva, E.M. da. et al. (2020). Potencialidade da polpa e dos resíduos da jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) na elaboração de um doce sustentável. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 11, p.87251-87269. DOI:10.34117/bjdv6n11-229
- Souza, T.S.; Chaves, M.A.; Bonomo, R.C.F. et al. (2009). “Desidratação osmótica de frutículos de jaca (*Artocarpus integrifolia* L.): aplicação de modelos matemáticos”, *Acta Scientiarum Technology*, v.31, n.2. DOI: 10.4025/actascitechnol.v31i2.1026
- Soobrattee, M.A.; Neergheen, V.S.; Luximon-Ramma, A. et al. (2005). “Phenolics as potential antioxidant therapeutic agents: mechanism and action”, *Mutation Research*, v. 579, n. 1-2, p.200–213. <https://doi.org/10.1016/j.mrfmmm.2005.03.023>
- Silveira, P. L. (2000). *Estudo da elaboração de passas da polpa, aproveitamento dos caroços e resíduos da jaca (Artocarpus heterophyllus)*. p. 77. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.
- Srinivasan, K.& Kumaravel, S. (2016). “Mass spectrometry analysis of volatile constituents of jackfruit powder”, *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*, v.3, n.4, p.331-339.
- Stucchi, A. (2022). Marca que produz carne de jaca levanta US\$ 23 milhões. VeganBusiness. Disponível em: <https://veganbusiness.com.br/marca-que-produz-carne-de-jaca/>. Acesso em: 12 Jun.
- Swami, S.B.S.; Thakor, N.J.; Haldankar, P.M.; Kalse, S.B. (2012) “Jackfruit and Its Many Functional Components as Related to Human Health: A Review”, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v.11, p.565-576. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2012.00210.x>
- TEJPAL, A. & AMRITA, P. (2016). “Jackfruit: A Health Boon”, *International Journal of Research, Ayurveda Pharmacy*, v.7, n.3, p.59-64. DOI:10.7897/2277-4343.073113

Financiamento - Este trabalho não recebeu nenhum financiamento.

Conflitos de interesse - Todos os autores declaram não haver conflito de interesses.

Aprovação do comitê de ética - Não aplicável.

Disponibilidade dos dados de pesquisa - Não se aplica a este estudo. Nenhum conjunto de dados foi gerado ou analisado.

Contribuição dos autores - Autor principal: investigação/execução da pesquisa

Demais autores: Contribuição intelectual, correção e formatação.