



Artigo

## Avaliação físico-química e sensorial de amêndoas de jaca cozida

Regilane Marques Feitosa <sup>1,\*</sup>, Alexandre José de Melo Queiroz <sup>1</sup>, Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo <sup>1</sup> e João Carlos Soares de Melo <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

\* Autor Correspondente: regilanemarques@yahoo.com.br

Recebido: 08/06/2016; Aceito: 24/06/2017

**Resumo:** A jaca é uma fruta consumida, principalmente, na forma in natura e na forma de doce. No processamento do doce é gerado um grande volume de resíduos (casca e amêndoas). As amêndoas de jaca contêm um elevado valor nutritivo e podem ser aproveitadas como fonte alternativa de alimento de baixo custo e auxiliar na redução do desperdício de alimentos. Em razão da impossibilidade de consumir a amêndoa de jaca crua, por suas características inerentes, o objetivo deste trabalho foi determinar a composição química e físico-química de amêndoas de jaca cozidas e realizar a análise sensorial destas amêndoas cozidas submetidas aos processos de salga e caramelização. Avaliou-se também a dureza, o tempo de cozimento, a proporção de sal e a preferência entre as amêndoas salgadas e doces. Verificou-se que as amêndoas cozidas de jaca apresentaram quantidades consideráveis de amido (18,75%), proteínas (4,75%), potássio (247,97 mg/100 g) e fósforo (104,80 mg/100 g). Na análise sensorial determinou-se como sendo o melhor tempo de cozimento das amêndoas de 90 minutos; e as amostras doces e salgadas tiveram boa aceitação.

**Palavras-chave:** *Artocarpus heterophyllus*; aproveitamento de resíduos; teste de preferência.

## Physicochemical and sensory evaluation of jackfruit cooked almonds

**Abstract:** Jackfruit is a fruit consumed, mainly, in natura form and in the form of sweet. In the processing of the candy is generated a large volume of waste (bark and almonds). Jackfruit almonds contain high nutritional value and can be used as an alternative source of low-cost food and help reduce food waste. Due to its inherent characteristics, the objective of this work was to determine the chemical and physico-chemical composition of cooked jackfruit beans and to perform the sensorial analysis of these cooked almonds submitted to salting and caramelization processes. The hardness, the cooking time, the salt ratio and the preference between the salted and sweet almonds were also evaluated. It was found that boiled walnuts showed considerable amounts of starch (18.75%), protein (4.75%), potassium (247.97 mg/100 g) and phosphorus (104.80 mg/ 100 g). In the sensorial analysis it was determined as being the best cooking time of almonds of 90 minutes; and the sweet and salty samples had good acceptance.

**Key-words:** *Artocarpus heterophyllus*; waste recovery; preference test.

### 1. INTRODUÇÃO

A jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) é uma fruta muito popular nas regiões tropicais do mundo. Entretanto, ao consumi-la, ocorre a geração de um volume expressivo de resíduos, como cascas e amêndoas; dos resíduos, as amêndoas da jaca se destacam por serem abundantes, com um percentual médio de 15 a 25% do fruto (SILVA et al., 2007). Geralmente as amêndoas são descartadas durante o processamento ou consumo da fruta, mesmo contendo elevada quantidade de amido e com o potencial para ser utilizadas como matéria-prima na agroindústria alimentar; além disso os amidos não comuns em sistemas alimentares podem ser uma alternativa interessante para se utilizar em produtos alimentícios, em razão de apresentarem algumas propriedades funcionais (dilatação e solubilidade) (MADRUGA et al., 2014).

As amêndoas são geralmente consumidas torradas, cozidas, cozidas no vapor e são consumidas como lanche, porém, as amêndoas frescas têm curta vida útil. Pode-se também transformá-las em farinha para ser adicionada na preparação de biscoitos, doces e pães (ALDANA et al., 2011; MUKPRASIT & SAJJAANANTAKUL, 2004).

Outro componente muito importante da amêndoa é o teor de proteínas, mas o interesse pela amêndoa de jaca aumentou por ser uma boa fonte alternativa de amido, tornando-se uma sugestão para uso nos produtos alimentares; o amido é um dos componentes mais importantes, é alvo de estudos principalmente para efeito de modificação física e química, mostrando alta tolerância para o cisalhamento térmico e mecânico (MAHANTA & KALITA, 2015).

O desperdício constante de resíduos, como a amêndoa de jaca, que pode se tornar alimento é um sério problema a ser resolvido na produção e distribuição de alimentos. Em países onde as dificuldades econômicas são visíveis, torna-se cada vez mais difícil adquirir alimentos adequados para o consumo do dia-a-dia. Dessa forma, é necessário incentivar o aproveitamento de resíduos que poderão entrar na alimentação de forma integral, rico em nutrientes, de baixo custo e de preparo rápido, que ofereça sabor regionalizado e acessível à população (ANDRADE et al., 2010).

O uso de resíduos tem sido alvo de estudos com o intuito da possível utilização no preparo diário de alimentos nas indústrias de alimentos. Experimentos com resíduos são conduzidos frequentemente com o objetivo de suprir as necessidades nutricionais diárias e economicamente viáveis à população em geral. Alimentos proteicos de origem vegetal, estão cada dia mais substituindo os alimentos proteicos de origem animal, na tentativa de utilização de novas fontes alimentares com boas propriedades tecnológicas e nutritivas (LANDIM et al., 2012).

Diante disso, este trabalho teve como objetivo determinar a composição química e físico-química de amêndoas de jaca submetidas ao cozimento e avaliar sensorialmente estas amêndoas cozidas após os processos de salga e caramelização, com o intuito de oferecer aos produtores e à população em geral uma opção de aproveitamento destas amêndoas como forma de contribuir para a utilização de resíduos da indústria alimentícia.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas como matéria-prima jacas (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) da variedade mole (mais doce, de consistência mole e pastosa) adquiridas no comércio de Campina Grande, PB. Em laboratório, as frutas inteiras foram lavadas em água corrente utilizando-se escova; em seguida, foram sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm (2 mL/L), durante 15 minutos, enxaguadas em água corrente e cortadas para a retirada das amêndoas, as quais também passaram pelo processo de lavagem em água corrente e posteriormente foram colocadas em temperatura ambiente para escorrimento.

As amêndoas das jacas após cocção (melhor tempo) foram caracterizadas quanto aos seguintes parâmetros, determinados em triplicata: teor de água, cinzas, proteínas e acidez, seguindo as metodologias de Brasil (2005); amido (LANARA, 1981); minerais quanto aos teores de sódio, potássio, ferro, fósforo e cálcio (BRASIL, 2005); e cor, usando o colorímetro construído por Motta et al. (2015), com as leituras convertidas para o sistema de cor CieLab ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ). Com os valores de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , calculou-se o índice de cor de acordo com a Equação 1.

$$IC = \frac{2000 \cdot a}{L \sqrt{a^2 + b^2}} \quad (1)$$

em que:

IC – Índice de cor

$L^*$  - Luminosidade

+ $a^*$  - Intensidade de vermelho

+ $b^*$  - Intensidade de amarelo

A análise sensorial das amêndoas de jaca, foi realizada com 20 voluntários não treinados, avaliando-se diferentes tempos de cozimento, proporções de sal e modos de preparo da amostra (doce e salgada).

Os métodos de análise sensorial utilizados para a avaliação das amêndoas de jaca foram os testes afetivos e o teste de escala.

Para a avaliação sensorial dos diferentes tempos de cozimento, as amêndoas de jaca foram submetidas ao cozimento em panela de pressão, com três diferentes tempos de duração (30, 90 e 180 minutos), com a finalidade de se produzir três diferentes graus de texturas. O tempo de cozimento foi avaliado utilizando-se o teste ordenação-preferência, contendo escala de 3 parâmetros que variavam de (1) menos preferida a (3) mais preferida;

juntamente com o teste para avaliar a dureza do produto, constituído de 7 pontos: (1) muito duro, (2) duro, (3) levemente duro, (4) nem duro nem mole, (5) mole, (6) levemente mole e (7) muito mole, ambos os testes segundo a metodologia de Brasil (2005).

Seguindo por base a análise sensorial da textura e dureza um novo lote de amostras cozidas foi preparado variando-se o teor de sal (três proporções). As quantidades de amêndoas de jaca e de água utilizadas para o cozimento foram fixadas em cerca de 250 g de amêndoas e de 2,8 litros de água destilada e as proporções de sal foram as seguintes: Amostra I (40 g de sal); Amostra II (30 g de sal) e Amostra III (20 g de sal). As amostras foram avaliadas através do teste de preferência e aceitabilidade (Brasil, 2005), por meio da Escala Hedônica, constituída de nove pontos: (1) Desgostei extremamente do produto, (2) Desgostei muito do produto, (3) Desgostei moderadamente do produto, (4) Desgostei ligeiramente do produto, (5) Não gostei nem desgostei do produto, (6) Gostei ligeiramente do produto, (7) Gostei moderadamente do produto, (8) Gostei muito do produto, (9) Gostei extremamente do produto.

Em seguida fez-se um comparativo entre as amêndoas de jaca cozidas salgadas e amêndoas de jaca doces. Para a obtenção das amêndoas de jaca caramelizadas (doces), as amêndoas de jaca foram submetidas ao cozimento em água destilada, em panela de pressão; em seguida 100 g de amêndoas de jaca cozidas (sem água), 300 g de açúcar cristal e 300 g de água destilada foram colocados em fogo brando, mexendo até ocorrer a caramelização do açúcar. Para a realização do teste de preferência e aceitabilidade (Brasil, 2005), por meio da Escala Hedônica. As amêndoas de jaca doces também foram submetidas ao teste de intenção de consumo, através de uma escala de 7 pontos: (7) comeria sempre a (1) nunca comeria (BRASIL, 2005)

Os dados experimentais obtidos na análise sensorial (textura e aceitação) foram analisados estatisticamente, utilizando o delineamento inteiramente casualizado (DIC) e as médias comparadas usando o teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do programa computacional Assisat (SILVA & AZEVEDO, 2009).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estão apresentados na Tabela 1 os resultados da caracterização físico-química e a quantificação dos minerais (sódio, potássio, ferro, fósforo e cálcio) de amêndoas de jaca cozidas, com seus respectivos desvios padrão.

**Tabela 1.** Valores médios dos parâmetros químicos e físico-químicos das amêndoas de jaca cozida

Parâmetro	Médias e desvio padrão
Teor de água (%)	67,97 ± 0,03
Proteínas (%)	4,75 ± 0,05
Acidez (% ác. oléico)	0,85 ± 0,01
Amido (%)	18,92 ± 0,04
Índice de cor	20,10 ± 0,01
Luminosidade (L*)	71,52 ± 0,01
Intensidade de vermelho (+a*)	12,36 ± 0,01
Intensidade de amarelo (+*b)	11,96 ± 0,01
<b>Mínerais (mg/100 g)</b>	
Sódio	10,38 ± 0,19
Potássio	247,97 ± 0,65
Ferro	0,98 ± 0,07
Fósforo	104,80 ± 0,45
Cálcio	68,65 ± 0,9

O valor médio encontrado para o teor de água, de 67,97%, foi superior ao relatado por Silveira (2000) que verificaram 60,57% para a variedade mole in natura. O maior teor de água das amêndoas de jaca cozidas provavelmente foi influenciado pela água usada na cocção. Tuberosas amiláceas, como a araruta e a batata doce,

apresentam teor de água próximo ao das amêndoas de jaca cozida, que são da ordem de 68,20 e 67,73%, respectivamente (LEONEL & CEREDA, 2002).

O valor da acidez (0,85% ác. oléico) foi inferior ao verificado por Santos et al. (2013) ao caracterizarem a amêndoa de jaca da variedade mole (2,54%), proveniente de Itapetinga - BA; e superior ao quantificado por Feitosa et al. (2011) para o pinhão cozido com valor de 0,15% (ác. oléico).

O teor de proteínas das amêndoas de jaca cozidas foi, em média, de 4,75%, sendo inferior ao relatado por Souza et al. (2005) de 20,77% para a amêndoa da jaca (cocção a 100 °C/30 min); e por Madruga et al. (2014) que encontraram valores de 7,98 e 5,56% para as variedades mole e dura, respectivamente. E próximo ao verificado por Santos et al. (2013) para a variedade dura (4,67%) e inferior para a variedade mole (6,11%). De acordo com Brasil (2002) são considerados alimentos sólidos ricos em proteínas quando o teor se encontra acima de 5%; as amêndoas de jaca cozidas apresentaram valor próximo a este teor. Para Feitosa et al. (2011) essas diferenças podem ser devido ao tipo de processamento, como também a variedade, condições climáticas, solo e tratos culturais. Silveira (2000) afirmou que, ao se comparar caroços de jaca in natura e cozidos após cozimento, menores quantidades de proteínas foram obtidas.

Em relação ao percentual médio de amido, Santos et al. (2013) relataram valores superiores para as amêndoas de jaca das variedades mole e dura (31,73 e 30,93%). As amêndoas de jaca podem ser encontradas em variedades macias e duras, que têm influência direta nas propriedades do seu amido. Ainda assim, as condições de clima e solo, onde a jaca é cultivada, pode resultar em composição química diferente, conseqüentemente, têm influência nas propriedades funcionais (ALDANA et al., 2011; BELLO-PEREZ et al., 2006). Valor aproximado foi determinado por Melo et al. (1998) de 16,07 e 17,30% para amêndoas de castanha de caju crua e tostada, respectivamente.

Quanto ao parâmetro de cor das amêndoas de jaca cozidas, valores semelhantes para a luminosidade foi relatado por Gama (2006) que verificou valor de 73,78 ao avaliar as características do pinhão nativo cozido (cocção a 100 °C/30 min); e por Feitosa et al. (2011) que também relataram para o pinhão in natura valores de 78,67 para a luminosidade, e 11,04 para intensidade de vermelho.

O valor encontrado para o sódio foi de 10,38 mg/100 g, próximo ao apresentado por Lima et al. (2002), ao caracterizarem o jatobá do cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) produzido em Mato Grosso do Sul, que foi de 9,67 mg/100 g. O resultado médio do ferro encontrado foi inferior, portanto, ao determinado por Silveira (2000) para as amêndoas de jacas cozidas, que foi de 1,58 mg/100 g para a variedade dura e de 1,81 mg/100 g para a variedade mole.

O fósforo e o cálcio determinados nesse estudo foram superiores ao encontrado por Silveira (2000) para as amêndoas de jaca cozidas das variedades dura e mole, que foram de 43,04 e 48,44 mg/100 g, respectivamente, e o teor de cálcio de 48,26 e 48,67 mg/100 g, respectivamente. Valor próximo (65,25 mg/100 g) foi relatado para o cálcio para a mandioquinha (*Arracacia xanthorrhiza*) in natura e inferior para o fósforo (55,00 mg/100 g), sendo recomendada em dietas para crianças e idosos devido ao seu conteúdo de cálcio e fósforo (Leonel & Cereda, 2002; Kibuuka & Mazzari, 1981).

### 3.1. Análise sensorial

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios das notas do teste de ordenação de preferência das amêndoas de jaca cozidas com película. Quanto ao tempo de cozimento, avaliadas segundo a intensidade de dureza, não se observou diferença entre as notas médias atribuídas para os tempos de 180 minutos e 90 minutos, que correspondem entre a classificação “Nem duro, nem mole” (nota 4) e “Mole” (nota 5), com percentuais de preferência equivalentes, 38 e 37%, respectivamente, significando que qualquer um dos dois tempos pode ser utilizado para o cozimento das amêndoas de jaca.

**Tabela 2.** Valores médios das notas da análise sensorial das amêndoas de jaca com película, segundo a intensidade de dureza (atributo textura)

Tempo de cozimento (min)	Textura (nota média)	Preferência (%)
180	4,75 a	38
90	4,75 a	37
30	3,25 b	25

Para os provadores, o tempo de 30 minutos diferiu significativamente das demais etapas de cozimento e teve o menor percentual de preferência (25%), considerado que os minutos de cozimento foram relativamente curtos para se chegar à textura desejada, já que na escala utilizada a nota 3 equivale à classificação “Levemente duro”.

Para os provadores, o tempo de 30 minutos diferiu significativamente das demais etapas de cozimento e teve o menor percentual de preferência (25%), considerado que os minutos de cozimento foram relativamente curtos para se chegar à textura desejada, já que na escala utilizada a nota 3 equivale à classificação “Levemente duro”.

Apresentam-se, na Tabela 3, os valores médios das notas do teste de ordenação de preferência das amêndoas de jaca cozidas com película, quanto a quantidade de sal adequada. Foi constatada diferença significativa entre as proporções de sal utilizadas nas quantidades de 40 e 20 g; nota-se que, apesar das amostras com 40 e 30 g de sal terem obtido médias estatisticamente iguais, o percentual de preferência da amostra com 40 gramas de sal foi superior aos demais.

De acordo com alguns comentários dos provadores anotados na ficha de avaliação, as amêndoas de jaca cozidas possuem sabor semelhante ao do pinhão. Lima et al. (2007) referem que a atitude do consumidor em relação a uma preparação é construída a partir de suas experiências e informações em relação a mesma, influenciando a agir favorável ou desfavoravelmente em relação ao produto.

**Tabela 3.** Valores médios das notas da análise sensorial das amêndoas de jaca cozidas com película, avaliando-se a quantidade de sal

Quantidade de sal (g)	Aceitação (nota média)	Preferência (%)
40	2,35 a	39
30	2,05 ab	34
20	1,60 b	27

Os resultados do teste de preferência das amêndoas de jaca doces e salgadas não apresentaram diferença significativa entre as notas médias de aceitação dada às duas amostras, atribuindo à nota correspondendo à avaliação “gostei regularmente” (nota 7).

Verificou-se superioridade de preferência pela amostra doce ao obter nota 8 “Gostei moderadamente” no total de 53,85% dos provadores; e nota 9 foi atribuída por 75% quando comparada a salgada, demonstrando uma ótima aceitabilidade mediante avaliação dos provadores. Segundo Dutcosky (2013), Gularte (2009) e Ambrósio et al. (2006) um produto deve apresentar no mínimo 70% de índice de aceitabilidade para que seja considerado aceito em termos de suas propriedades sensoriais para ser lançado no mercado. Consoante Peuckert et al. (2010) relataram que um produto de boa aceitação, deve apresentar índice de aceitabilidade igual ou superior a 70%. Portanto, as amêndoas de jaca caramelizadas foram classificadas como bem aceitas pelos provadores.

As amêndoas de jaca salgadas foram quantificadas com baixos índices de aceitação, somente 6,25% gostaram extremamente, 37,5 e 31,25% para o gostei moderadamente e regularmente, respectivamente; mostrando ser um alimento não habitual a sociedade brasileira, e somente a adição do sal, não se tornou muito atrativo aos provadores.

As características das amêndoas doces, por serem mais atrativas aos olhos, podem também ter influenciado de forma significativa na escolha das mesmas.

Em razão da superioridade de preferência pela amostra doce (75% gostaram extremamente), foi realizado o teste de intenção de consumo das amêndoas de jaca doces, obtendo a nota média dos provadores igual a 4,4 correspondendo, na escala entre o termo “Comeria ocasionalmente” (nota 4) e “Comeria frequentemente” (nota 5). Mesmo diante desta nota média se obteve a maior incidência de respostas na opção “Comeria muito frequentemente” (nota 6) representando 25% dos provadores; do total de provadores, 10% atribuíram nota 7 (“Comeria sempre”), 15% nota 5 (“Comeria frequentemente”), 20% nota 4 (“Comeria ocasionalmente”), 20% nota 3 (“Comeria raramente”), 10% nota 2 (“Comeria muito raramente”) e nenhum dos provadores atribuiu nota 1 (“Nunca comeria”).

Diante dos resultados obtidos, pode-se afirmar que a amêndoa de jaca cozida pode ser aproveitada na alimentação humana na forma caramelizada e salgada. De acordo com Silva et al. (1998), os alimentos preparados com base em ingredientes pertencentes aos hábitos alimentares de uma determinada população são mais bem aceitos, pois o comportamento alimentar é resultado de uma relação ambiental, psicológica, sociocultural e econômica. Assim, características sensoriais e culturais como sabor, satisfação e conveniência podem afetar a escolha do alimento.

#### 4. CONCLUSÕES

As amêndoas cozidas de jaca apresentaram quantidades consideráveis de amido, proteínas, potássio e fósforo. Diante da análise sensorial, o melhor tempo de cozimento foi de 90 minutos e as amostras doces e salgadas tiveram boa aceitação.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa concedida a primeira autora.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDANA, D. L. M.; GÓMEZ B. T.; OCA, M. M. M.; AYERDI, S. G. S.; MERAZ, F. G.; PÉREZ, L. A. B. Isolation and characterization of Mexican jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L.) seeds starch in two mature stages. **Starch/Stärke**, v.63, n.3, p.364–372, 2011. DOI: 10.1002/star.201100008
- ANDRADE, T.; NEVES, F.; SANTOS, R.; LUCIO B. I. Desenvolvimento e análise sensorial de biscoito integral de semente de jaca (*Artocarpus heterophyllus*). In: REUNIÃO REGIONAL DA SBPC NO RECÔNCAVO DA BAHIA, 1., 2010, Cruz das Almas. **Resumos...** Cruz das Almas:UFRB. 2010. p. 1-3.
- AMBRÓSIO, C. L. B.; CAMPOS, F. A. C. S. C.; FARO, Z. P. Aceitabilidade de flocos desidratados de abóbora. **Revista de Nutrição**, v.19, n.1, p.39-45, 2006. DOI: dx.doi.org/10.1590/S1415-52732006000100004.
- BELLO-PEREZ, L. A.; GARCIA-SUAREZ, F. J.; MENDEZ-MONTEALVO, G.; NASCIMENTO, J. R. O.; LAJOLO, F. M.; CORNENUNSI, B. R. Isolation and characterization of starch from seeds of *Araucaria brasiliensis*: A novel starch for application in food industry. **Starch/Stärke**, v.58, n.6, p.283–291, 2006. DOI: 10.1002/star.200500455
- BRASIL. Ministério da Saúde. Alimentos regionais brasileiros. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. 140 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1017 p.
- DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 531p.
- FEITOSA, R. M.; FIGUEIREDO, R. M. F.; GOMES, W. C.; OLIVEIRA, E. N. A.; SOUSA, F. C.; MELO, J. C. S. Características físico-químicas do pinhão in natura e cozido. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 3., 2011, Recife. **Anais...** Recife: Estratégias de Desenvolvimento para o Nordeste, 2011. p. 1-3.
- GULARTE, M.A. Análise sensorial. Pelotas: Ed. Universitária da Universidade Federal de Pelotas, 2009. 66p.
- KIBUUKA, G. K.; MAZZARI, M. R. Isolamento, caracterização físico-química e perspectivas industriais de amido de batata baroa (*Arracacia xanthorhiza* Bancroft Syn). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 21., 1981. Campinas, SP. **Anais...** Campinas.1981, p.34.
- LANARA – Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II métodos físicos e químicos. Brasília: Ministério da Agricultura, 1981. v. 2. p. 212.
- LEONEL, M.; CEREDA, M. P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n.1, p.65-69, 2002. DOI: dx.doi.org/10.1590/S0101-20612002000100012.
- LIMA, A.; SANABRIA, G. G. R.; WHARTA, E. R. S. A.; BEHRENS, J. H.; FILHO, J. M. Avaliação da aceitação de arroz com pequi. **Ciências Exatas e da Terra**, v.13, n.3, p.45-51, 2007. DOI: dx.doi.org/10.5212/
- LIMA, D. B.; HIANE, P. A.; RAMOS, M. I. L.; RAMOS FILHO, M. M. Caracterização físico-química do araticum do mato (*Rollinia emarginata* Schl.) e do jatobá do cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) do estado de Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 18., 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: CBCTA, 2002. CD-ROM.
- MADRUGA, M. S.; ALBUQUERQUE, F. S. M.; SILVA, I. R. A.; AMARAL, D. S.; MAGNANI, M. QUEIROGA NETO, V. Chemical, morphological and functional properties of Brazilian jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L.) seeds starch. **Food Chemistry**, v.143, n.15, p.440-445, 2014. DOI: 10.1016/j.foodchem.2013.08.003.
- MAHANTA, C. L.; KALITA, D. Processing and utilization of jackfruit seeds. **Processing and impact on active components in food**. p.395-400, 2015. DOI: 10.1016/B978-0-12-404699-3.00047-0
- MOTA, J. D.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; SOUSA, K. S. M. Construção de um colorímetro de baixo custo para uso em produtos agrícolas. **Comunicata Scientia**, v.6, n.3, p.373-384, 2015. DOI: dx.doi.org/10.1590/S0100-46702010000200007
- MELO, M. L. P.; MAIA, G. A.; SILVA, A. P. V.; OLIVEIRA, G. S. F.; FIGUEIREDO, R. W. Caracterização físico-química da amêndoa da castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.) crua e tostada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.18, n.2, p.184-187, 1998. DOI: dx.doi.org/10.1590/S0101-20611998000200008

- MUKPRASIT, A.; SAJJAANANTAKUL, K. Physico-chemical properties of flour and starch from jackfruit seeds (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) compared with modified starches. **International Journal of Food Science & Technology**, v.39, n.3, p.271–276, 2004. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2004.00781.x
- PEREIRA, L. D.; ASCHERI, D. P. R.; BASSINELLO, P. Z.; ASCHERI, J. L. R. Viabilidade de testes indiretos para caracterização da qualidade culinária de arroz. p.1-6, 2008. Disponível em: <http://www.prp.ueg.br/06v1/conteudo/pesquisa/inic-2008>. Acesso em 01 mar.2016.
- PEUCKERT, Y. P.; VIEIRA, V. B.; HECKTHEUER, L. H. R.; MARQUES, C. T.; ROSA, C. S. Caracterização e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de proteína texturizada de soja e camu-camu (*Myrciaria dubia*). **Alimentos e Nutrição**, v.21, n.1, p.147-152, 2010.
- SANTOS, L. S.; BONOMO, R. C. F.; FONTAM, R. C. I.; BONOMO, P.; LEITE, C. X. S.; SANTOS, D. O. Efeito dos métodos de extração na composição, rendimento e propriedades da pasta do amido obtido da semente de jaca. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.15, n.3, p. 255-261, 2013. DOI: 10.15871/1517-8595/
- SILVA, J. H. V.; JORDÃO FILHO, J.; RIBEIRO, M. L. G.; SILVA, E. L. Efeitos da inclusão do farelo de sementes de jacuira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) na ração sobre a produção, pigmentação da gema e umidade fecal em codornas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 2, p.523-530, 2007. DOI: dx.doi.org /10.1590/S1413-70542007000200037
- SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P.; CHANG, Y. K. Utilização da farinha de Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.18, n.1, p.25-34, 1998. DOI: dx.doi.org /10.1590/S0101-20611998000100007
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.4, n.1, p.71-78, 2009. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522
- SILVEIRA, P. L. **Estudo da elaboração de passas de polpa, aproveitamento dos caroços e resíduos da jaca (*Artocarpus heterophyllus*)**. João Pessoa-PB: Universidade Federal da Paraíba, 2000. 77 f. Dissertação (Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, 2000.
- SOUZA, J. F.; VIEIRA, A. C. A.; CARNELOSSI, M. A. G.; YAGUIU, P.; JALALI, V. R. R. Influência da embalagem e da temperatura no armazenamento de jaca dura minimamente processada. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 6., 2005, Campinas. **Resumos...** Campinas: SBCTA, 2005. CD.