

**Caracterização física e química dos produtos farináceos do eixo central e do pívide da  
jaca**

**Physical and chemical characterization of farinaceous product the central axis and pivot  
of jackfruit**

**Caracterización física y química de productos a base de harina del eje central y pívide la  
jack**

Recebido: 06/08/2020 | Revisado: 12/08/2020 | Aceito: 17/08/2020 | Publicado: 20/08/2020

**Ana Paula Moisés de Sousa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3319-7674>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [anapaulinha\\_15\\_6@hotmail.com](mailto:anapaulinha_15_6@hotmail.com)

**Jaciara Dantas Costa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0038-2021>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [dantasjaciara@gmail.com](mailto:dantasjaciara@gmail.com)

**Antonio Daniel Buriti de Macedo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9786-1496>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [daniel\\_buritt@hotmail.com](mailto:daniel_buritt@hotmail.com)

**Danilo Lima Dantas**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0780-3474>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: [danielold.15@gmail.com](mailto:danielold.15@gmail.com)

**José Anderson Machado Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0473-8443>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: [jmo.anderson@gmail.com](mailto:jmo.anderson@gmail.com)

**Arthur Figueira de Almeida**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9641-5037>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [arthur.filgueira@eq.ufcg.edu.br](mailto:arthur.filgueira@eq.ufcg.edu.br)

**Renato Alexandre Costa de Santana**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7075-7709>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [renatoacs@ufcg.edu.br](mailto:renatoacs@ufcg.edu.br)

**Ana Regina Nascimento Campos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9029-6922>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [arncampos@ufcg.edu.br](mailto:arncampos@ufcg.edu.br)

## **Resumo**

*Artocarpus heterophyllus* Lam., popularmente conhecida como jaqueira, é nativa da Índia e bastante disseminada no Brasil, principalmente na região nordeste, devido as condições climáticas favoráveis. Os produtos alimentícios a base de farinha de jaca apresenta-se com a finalidade de complementar a dieta normal da população, consistindo em fontes alternativas de nutrientes concentrados ou de outras substâncias que tenham um efeito nutricional ou fisiológico benéfico à saúde, em formulações simples ou combinadas. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar física e quimicamente as farinhas de resíduos de jaca (eixo central e pívide) obtidas por secagem em estufa com circulação de ar à 60 °C. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande. As características físicas e químicas determinadas foram teor de água (%), resíduo mineral fixo (%), pH, proteína bruta (%) e sólidos solúveis totais (°Brix). O teor de água do produto farináceo dos resíduos eixo e pívide da jaca foi de 5,81 e 11,59%, respectivamente, e pH de 5,73 e 5,67, respectivamente. O teor de proteína bruta da farinha do eixo foi de 3,72% e de 6,12% para a farinha do pívide. Os produtos farináceos de eixo e pívide apresentaram características físicas e químicas dentro dos padrões estabelecidos, demonstrando ser um produto que poderá, posteriormente, ser utilizado na formulação de novos produtos alimentícios.

**Palavras-chave:** Jaca; Secagem; Farinha; Produto alimentício.

## **Abstract**

*Artocarpus heterophyllus* Lam., popularly known as jackfruit, is native to India and widely disseminated in Brazil, mainly in the northeast region, due to favorable climatic conditions.

Food products based on jackfruit flour are intended to complement the normal diet of the population, consisting of alternative sources of concentrated nutrients or other substances that have a beneficial nutritional or physiological effect on health, in simple or combined formulations. In this way, the objective of this work was to characterize physically and chemically the jackfruit residues (central axis and pivot) obtained by drying in an oven with air circulation at 60°C. The experiments were carried out at the Food Biochemistry and Biotechnology Laboratory at Federal University of Campina Grande. The physical and chemical characteristics determined were water content (%), fixed mineral residue (%), pH, crude protein (%) and total soluble solids (°Brix). The water content of the farinaceous product of the axis and pivot residues of the jackfruit was 5.81 and 11.59%, respectively, and pH of 5.73 and 5.67, respectively. The crude protein content of the axis flour was 3.72% and 6.12% for pivot flour. Axis and pivot farinaceous products showed physical and chemical characteristics within the established standards, demonstrating to be a product that can later be used in the formulation of new food products.

**Keywords:** Jackfruit; Drying; Flour; Food product.

### **Resumen**

*Artocarpus heterophyllus* Lam., conocido popularmente como jack, es originario de la India y ampliamente diseminado en Brasil, principalmente en la región noreste, debido a las condiciones climáticas favorables. Los productos alimenticios a base de harina de jack están destinados a complementar la dieta normal de la población, que consiste en fuentes alternativas de nutrientes concentrados u otras sustancias que tienen un efecto nutricional o fisiológico beneficioso para la salud, en formulaciones simples o combinadas. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue caracterizar física y químicamente los residuos de jack (eje central y pívide) obtenidos por secado en un horno con circulación de aire a 60 °C. Los experimentos se llevaron a cabo en el Laboratorio de Bioquímica y Biotecnología de Alimentos de la Universidad Federal de Campina Grande. Las características físicas y químicas determinadas fueron contenido de agua (%), residuo mineral fijo (%), pH, proteína cruda (%) y sólidos solubles totales (° Brix). Del contenido de agua del producto farináceo del eje y los residuos vivos de la jack fue de 5.81 y 11.59%, respectivamente, y un pH de 5.73 y 5.67, respectivamente. El contenido de proteína cruda de la harina del eje fue de 3.72% y 6.12% para la harina pívide. El eje y los productos farináceos vivos mostraron características físicas y químicas dentro de los estándares establecidos, demostrando ser un producto que luego puede usarse en la formulación de nuevos productos alimenticios.

**Palabras clave:** Jack; Secado; Harina; Producto alimenticio.

## 1. Introdução

A jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), planta nativa da Índia, é bastante disseminada no Brasil, principalmente na região nordeste, devido as condições climáticas favoráveis (Baliga et al., 2011; Dórea et al., 2013). Produz a maior de todas as frutas comestíveis, sendo bastante rica em carboidratos, fibras, proteínas, cálcio, potássio, ferro, fósforo, magnésio, vitaminas A, C e vitaminas do complexo B, principalmente B<sub>2</sub> (riboflavina) e B<sub>5</sub> (niacina), antioxidantes (Swami & Kalse, 2018). O consumo da fruta proporciona excelentes benefícios de sabor, nutrição e saúde que garantem segurança alimentar para populações de baixa renda (Goswami & Chacrabati, 2016). Seu consumo, porém, é pouco disperso se resumindo aos locais de produção.

A polpa é a parte mais consumida, no entanto, é altamente perecível e boa parte da fruta, como a casca, eixo central, pívide e sementes são considerados resíduos, cerca de 72% e, são quase sempre descartados, acarretando prejuízos econômicos e ambientais (Sousa et al., 2020a). Dessa forma, é necessário incentivar o aproveitamento de resíduos vegetais 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. O desperdício de resíduos, que pode se tornar alimento é uma problemática a ser solucionado na elaboração e distribuição de novos produtos alimentícios (Macedo et al., 2020). Esse fato evidencia a necessidade de processos tecnológicos simples e acessíveis a fim de aproveitar melhor a fruta, gerando e agregando valor a novos produtos alimentícios (Sousa et al., 2020b).

A secagem é um processo que visa minimizar a perda de alimentos, pois há redução na atividade de água, preservando e mantendo a qualidade, assim como, uma maior vida útil do produto. O processamento dos resíduos de jaca em produtos farináceos, por meio da secagem convectiva, é uma alternativa pretendendo produtos mais saudáveis e economicamente viáveis. De acordo com Leite et al. (2020), as combinações de tempo de secagem e as temperaturas afetam diretamente as propriedades e a composição dos nutrientes do produto, portanto, a análise das relações entre as condições do processo e essas propriedades precisam ser executadas.

Conhecimento das propriedades funcionais e tecnológicas dos alimentos é essencial para a indústria alimentícia, pois são os aspectos físicos e químicos que refletem as características desejadas pelos consumidores. O teor de água, dependendo das condições

materiais e ambientais, influenciam significativamente as características do produto, em conteúdo e forma, por esse motivo, comportamento de secagem e precisa ser determinada individualmente para diferentes materiais (Leite et al., 2020).

Em vista da possibilidade do processamento dos resíduos, torna-se viável a aplicação de tecnologias utilizando a estufa de circulação de ar, a fim de desenvolver novos produtos, visando à valorização e o desenvolvimento de alternativas sustentáveis capazes de explorar o uso racional da jaca, assim como, a potencialidade da sua reutilização dentro da cadeia alimentar (Sousa et al., 2020c).

Na tentativa de poder contribuir para o desenvolvimento sustentável da região do curimataú paraibano, a demanda no que se refere ao aproveitamento integral da fruta combinada à preocupação com o meio ambiente do ponto de vista ecológico, sustentável e econômico, é possível a utilização dos resíduos vegetais para a elaboração de novos produtos alimentícios para consumo humano e animal (Silva et al., 2020). Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar física e quimicamente as farinhas de resíduos de jaca (eixo central e pívide) obtidas por secagem em estufa com circulação de ar à 60°C.

## 2. Metodologia

O presente estudo trata-se de uma pesquisa experimental de cunho quali-quantitativa (Pereira et al., 2018), realizada no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos (LBBA), da Unidade Acadêmica de Biologia e Química (UABQ), no Centro de Educação e Saúde (CES), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Cuité.

As matérias-primas utilizadas foram as farinhas dos resíduos de jaca obtidas por secagem em estufa de circulação de ar à 60 °C, obtendo-se farinhas do eixo e pívide da jaca (*A. heterophyllus* Lam.), separadamente.

As características físicas e químicas dos produtos farináceos do eixo e do pívide de jaca, como o teor de água, resíduo mineral fixo e pH foram determinadas conforme metodologia preconizada pelo Instituto Adolfo Lutz – IAL (IAL, 2008). Todas as análises foram realizadas em triplicata. Para o teor de água (%), as amostras foram colocadas em estufa a uma temperatura de 105 °C, até massa constante. Os teores de resíduo mineral fixo (%) foram realizados por incineração em forno mufla por 5 h a 550 °C. Foram utilizados 5 g de amostra para determinação do pH através de medidas potenciométricas do líquido sobrenadante.

Os teores de proteína bruta (%) foram determinados pela quantificação de nitrogênio total das amostras, utilizando-se o método de Kjeldhal, no qual se baseia em três etapas: digestão, destilação e titulação (Tedesco et al., 1995). O teor de nitrogênio foi convertido em teor de proteína multiplicando-se o valor encontrado pelo fator 6,25. As determinações do parâmetro de sólidos solúveis totais (°Brix) foram realizadas utilizando refratômetro digital de bancada tipo Abbe.

O cálculo das médias e dos desvios padrão dos valores das análises físicas e químicas foram realizados empregando-se o programa computacional Statistic.

### 3. Resultados e Discussão

A caracterização física e química dos produtos farináceos do eixo e pívide da jaca, submetidas ao processo de secagem em estufa a 60 °C estão apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização física e química dos produtos farináceos do eixo e pívide da jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.).

	Farinha do Eixo	Farinha do Pívide
Teor de água (%)	5,81 ± 0,88	11,59 ± 1,35
Resíduo Mineral Fixo (%)	8,96 ± 0,11	5,10 ± 0,02
pH	5,73 ± 0,01	5,67 ± 0,12
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	2,27 ± 0,11	2,2 ± 0,0
Proteína bruta (%)	3,72 ± 0,98	6,12 ± 0,21

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com a Tabela 1, a farinha do eixo de jaca apresentou teor de água de 5,81%. Silveira (2000) estudou a elaboração de passas de polpa, aproveitamento dos caroços e resíduos da jaca, obtendo como resultado para as farinhas de caroço de jaca, das variedades dura e mole, um teor de água de 12,67 e 9,76%, respectivamente. Para a farinha do pívide, o teor de água da farinha foi de 11,59% (Tabela 1). Esses resultados estão dentro das normas estabelecido pela Anvisa de 15% de teor de água para as farinhas vegetais (Brasil, 1996). De acordo com este parâmetro, a farinha do eixo e do pívide obtida por secagem em estufa a 60 °C está adequada para o consumo alimentício.

Para o resíduo mineral fixo, a farinha do eixo apresentou um teor de 8,96%, superior ao teor máximo de 4% permitido para a farinha de vegetais pela legislação brasileira (Brasil, 2001). Cruz et al. (2007) estudaram a obtenção de farinha de caroço de jaca através de cozimento e secagem em calor seco, e obtiveram um teor de resíduo mineral fixo de 2,37%. Para a farinha do pívide, obteve-se o resultado de 5,10%, próximo aos dados vigentes permitido pela legislação brasileira. Silva et al. (2003) destaca a importância do teor de resíduo mineral na composição de farinhas, pois favorece a qualidade nutricional do alimento.

O pH encontrado na farinha do eixo foi de 5,73. Segundo o Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos (UFGRS) (2012), a farinha de trigo tem pH entre 6,1 e 6,8. Costa et al. (2016) obtiveram e caracterizaram quimicamente a farinha de algaroba (*Prosopis juliflora*) em forno de micro-ondas (FMO), encontrando para o pH da farinha um valor de 6,06. O valor médio encontrado para o pH da farinha do pívide foi de 5,67. Desta forma, as farinhas avaliadas estão dentro dos padrões de farináceos normalmente encontrados no mercado.

O teor de sólidos solúveis totais da farinha do eixo foi de 2,27 °Brix, superior ao resultado obtido para o resíduo *in natura* (1,6 °Brix). Este fato pode ser justificado pelo processo de secagem submetido. A farinha do pívide apresentou valor médio de 2,2 °Brix. Este valor foi inferior ao resultado encontrado por Costa et al. (2016) em farinha de algaroba de 8,06 °Brix. Essa diferença no teor de sólidos solúveis totais para diferentes produtos farináceos pode estar relacionada com a dissociação, principalmente, de açúcares na água presente no alimento (Sousa et al., 2020b).

O teor de proteína bruta da farinha do eixo foi de 3,72%, inferior ao encontrado por Silveira (2000) que obteve um valor de 5,05% para a farinha de caroço de jaca dura e 5,14% para a farinha de caroço de jaca mole. O teor médio de proteína bruta da farinha do pívide foi de 6,12%. Resultado semelhante foi encontrado por Prette (2012) que estudou o aproveitamento de polpa e resíduos da jaca através de secagem convectiva, obtendo para a farinha dos resíduos da jaca (constituída principalmente de sementes e pívide) o teor de proteína bruta de 7,41%.

Logo, os resíduos eixo central e pívide foram caracterizados quanto aos parâmetros físicos e químicos e observou-se que essas características estão dentro dos padrões recomendado pela Anvisa para farinhas vegetais. As farinhas de eixo e pívide de jaca são uma alternativa para o desenvolvimento de novos alimentos que apresentem valor nutricional superior ao alimento *in natura*, e que sejam acessíveis às classes economicamente menos favorecidas, uma vez que os produtos alimentícios a base de farinha de jaca apresenta-se com a finalidade de complementar a dieta normal da população, consistindo em fontes alternativas

de nutrientes concentrados ou de outras substâncias que tenham um efeito nutricional ou fisiológico benéfico à saúde, em formulações simples ou combinadas.

Em vista da possibilidade do processamento dos resíduos eixo e pívide, foi viável o emprego da secagem utilizando a estufa de circulação de ar, visando à valorização e o desenvolvimento de alternativas sustentáveis capazes de explorar o uso racional da jaca. Assim, a demanda no que se refere ao aproveitamento integral da fruta combinada à preocupação com o meio ambiente do ponto de vista ecológico, sustentável e econômico, é possível a utilização dos resíduos eixo e pívide de jaca para a elaboração de novos produtos alimentícios para consumo humano.

#### **4. Considerações Finais**

Os produtos farináceos de eixo e pívide apresentaram características físicas e químicas dentro dos padrões estabelecidos pela Anvisa, apresentando em sua composição baixo teor de água e consideráveis nutrientes como o seu conteúdo proteico e mineral.

A utilização de tecnologias viáveis para fabricação de produtos a partir de resíduos de frutas, como a jaca, na forma de farinha, poderá proporcionar ao consumidor uma forma rápida, viável e alternativa na formulação e desenvolvimento de produtos alimentícios, como por exemplo produtos de panificação, sendo necessários, portanto estudos de análise sensorial dos produtos elaborados.

#### **Referências**

- 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*, 44(7), 1800-1811. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.02.035>
- Costa, J. D.; Sousa, A. P. M.; Silva, A. P. F.; Dantas, D. L. & Campos, A. R. N. (2016). Obtenção e caracterização química da farinha de algaroba (*Prosopis juliflora*). In: *Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências*, Campina Grande-PB.
- Cruz, E. N., Ribeiro, J. C. A., Lira, K. M., Santos, J. G., Moreira, R. T. & Santos, E. P. (2007). Obtenção de farinha de caroço de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) através de



cozimento e secagem em calor seco. In: *II Jornada Nacional da Agroindústria*, Bananeiras-PB.

Dórea, J. R. R., Pereira, L. G. R., Ferreira, A. L., da Silva, T. C., Azevedo, J. A. G., de Gouvêa, V. N., & Franco, A. L. C. (2013). Composição bromatológica e dinâmica de fermentação da silagem de jaca. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(4), 1967-1975. doi: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n4p1967>

Goswami, C., & Chacrabati, R. (2016). Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*). In *Nutritional composition of fruit cultivars* (pp. 317-335). Academic Press. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-408117-8.00014-3>

IAL-Instituto Adolfo Lutz. (2008). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos.

Leite, D. D. F., Queiroz, A. J. M., Figueirêdo, R. M. F., Campos, A. R. N., Santos, D. C., & de Lima, T. L. B. (2020). Germination Impact in the Nutrition and Technological Properties of Jackfruit Seeds. *Journal of Agricultural Studies*, 8(1), 79-100. doi: <https://doi.org/10.5296/jas.v8i1.15524>

Macedo, A. D. B.; Sousa, A. P. M.; Costa, J. D.; Macedo, M. B.; Dantas, D. L.; Apolinário, M. O.; Campos, A. R. N. (2020). Caracterização física e química do fruto do maxixe-bravo (*Cucumis dipsaceus* Ehrenb). In *Ciência e Tecnologia dos Alimentos* (pp. 40-45). Editora Poisson. doi: <https://doi.org/10.36229/978-65-86127-19-5.CAP.06>

MS-Brasil, Ministério da Saúde do Brasil. (1996). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996*. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/portarias/354\\_96.htm](http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/portarias/354_96.htm)

MS-Brasil, Ministério da Saúde do Brasil. (2001) Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Resolução-CNNPA nº 12 de 02 de janeiro de 2001*. Normas técnicas especiais relativas a alimentos (e bebidas), fixando padrões de identidade e qualidade, para efeito em todo o território brasileiro. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm)

Prette, A. P. (2012). Aproveitamento de polpa e resíduos de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) através de secagem conectiva. Campina Grande-PB: UFCG. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/1339>

Silva, L. F., Lima, D. F., Nascimento, C. B. S., de Lima, R. B., & Farias, G. G. M. (2003). Efeitos da farinha de algaroba (*Prosopis juliflora*) durante as fases de gestação e lactação em ratas *wistar*. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 25(2), 459-465. doi: <https://doi.org/10.4025/actascibiolsci.v25i2.2039>

Silva, A. P. F., Sousa, A. P. M., Macedo, A. D. B., Dantas, D. L., Oliveira, J. A. M., Almeida, A. F., & Campos, A. R. N. (2020). Enriquecimento proteico do maxixe-bravo (*Cucumis dipsaceus* ehrenb) por fermentação semissólida. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 48239-48250. doi: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-461>

Silveira, P. L. (2000). Estudo da elaboração de passas da polpa, aproveitamento dos caroços e resíduos da jaca (*Artocarpus heterophyllus*). João Pessoa-PB: UFPB.

Sousa, A. P. M., Macedo, A. D. B., França Silva, A. P., Costa, J. D., Dantas, D. L., Oliveira Apolinário, M. & Campos, A. R. N. (2020a). Enriquecimento proteico dos resíduos da jaca por fermentação semissólida/Protein enrichment of jackfruit residues by semi-solid fermentation. *Brazilian Applied Science Review*, 4(3), 987-997. doi: <https://doi.org/10.34115/basrv4n3-019>

Sousa, A. P. M., Campos, A. R. N., Gomes, J. P., Santana, R. A. C., Silva, A. P. F., Macedo, A. D. B. & Costa, J. D. (2020b). Protein enrichment of jackfruit peel waste through solid-state fermentation. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 15(1), e6406. doi: <https://doi.org/10.5039/agraria.v15i1a6406>

Sousa, A. P. M.; Macedo, A. D. B.; Silva, A. P. F.; Costa, J. D.; Apolinário, M. O. & Campos, A. R. (2020c). Cinética de secagem de resíduos de *Artocarpus Heterophyllus* Lam. In *Processos Químicos e Biotecnológicos* (pp. 60-65). Editora Poisson. doi: <https://doi.org/10.36229/978-65-86127-43-0.CAP.08>

Swami, S. B., & Kalse, S. B. (2018). Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*): Biodiversity, nutritional contents and health. *Bioactive Molecules in Food. Reference Series in Phytochemistry*. Springer, Cham. English. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-54528-8\\_87-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-54528-8_87-1)

Tedesco, M. J., Gianello, C., Bissani, C. A., Bohnen, H., & Volkweiss, S. J. Análise de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre: Departamento de Solos, UFRGS, 1995. 174p. *Boletim técnico*, 5. Disponível em: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=AGB.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mf=107906>

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Ana Paula Moisés de Sousa – 50%

Jaciara Dantas Costa – 10%

Antonio Daniel Buriti de Macedo – 10%

Danilo Lima Dantas – 4%

José Anderson Machado Oliveira – 4%

Arthur Filgueira de Almeida – 4%

Renato Alexandre Costa de Santana – 6%

Ana Regina Nascimento Campos – 12%