

Caracterização físico-química dos frutos tropicais do Nordeste brasileiro
Physical and chemical characterization of tropical fruits of Northeast Brazil
Caracterización fisicoquímica de frutas tropicales del Noreste de Brasil

Recebido: 07/04/2020 | Revisado: 17/04/2020 | Aceito: 18/04/2020 | Publicado: 20/04/2020

Isabel Cristina da Cósta Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3510-1875>

Secretaria do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: bel.cris@outlook.com

Anne Caroline Brito Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6305-6747>

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: annecbrito@outlook.com

José Maria Damasceno Silva Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1031-8843>

Secretaria do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: nettodamasceno@hotmail.com

João Paulo Costa Fernandes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0592-1979>

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: jpcostatkd@gmail.com

João Dehon Rocha Junior

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5279-8558>

Instituto Federal do Ceará, Brasil

E-mail: dehon.junior@ifce.edu.br

Francisca Marta Machado Casado Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3980-989X>

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: martacasado@uern.br

Rafael Leandro Fernandes Melo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4422-2206>

Instituto Federal do Ceará, Brasil

E-mail: rafael.melo@ifce.edu.br

Resumo

A fruticultura é uma modalidade que impulsiona a economia do Nordeste. Acredita-se que a compreensão sobre as características químicas e valor nutricional das frutas servem como ferramenta para propor melhorias na forma de consumo e no aproveitamento desses alimentos. O trabalho exposto teve como objetivo avaliar as características físico-químicas dos frutos tropicais comercializadas em feiras livres na cidade de Mossoró-RN. Para isso, foram adquiridos frutos de abacaxi, banana, manga e caju, esses foram higienizados e submetidos às análises de pH, umidade, vitamina C, sólidos solúveis e açúcares solúveis totais. Os resultados apontam que a frutas analisadas possuem um valor aproximado de pH, sendo a média da faixa entre 3,9 – 4,2, mostrando que as frutas possuem um caráter ácido. O teor de umidade variou entre 81% e 71% para o caju e a banana, respectivamente. As concentrações de vitamina C foram bastantes variáveis, sendo o caju o mais concentrado e o abacaxi o menos, com uma média de 49,5 e 17 mg de vitamina C/100 g de fruta, respectivamente. Para os sólidos solúveis, o abacaxi e manga foram as frutas com mais concentração, porém, quando avaliado os açúcares solúveis totais a banana é a fruta com a maior concentração. Por tanto, pode-se observar que os frutos tropicais apresentaram um ótimo valor nutritivo e um elevado conteúdo de compostos antioxidantes.

Palavras-chave: Açúcares; Fruticultura; Tropical; Vitamina C.

Abstract

Fruit growing is a way to boost the economy of the Northeast. It is believed that the understanding of the chemical characteristics and nutritional value of fruits serves as a tool to propose improvements in the form of consumption and in the use of these foods. The exposed work aimed to evaluate the physical and chemical characteristics of tropical fruits sold in open markets in the city of Mossoró–RN. For this, pineapple, banana, mango and cashew fruits were purchased, these were cleaned and submitted to analyzes of pH, humidity, vitamin C, soluble solids and total soluble sugars. The results show that the analyzed fruits have an approximate pH value, with the average of the range between 3.9 – 4.2, showing that the fruits have an acid character. The moisture content varied between 81% and 71% for cashew and banana, respectively. The concentrations of vitamin C were quite variable, with cashew the most concentrated and pineapple the least, with an average of 49.5 and 17 mg of vitamin C/100 g of fruit, respectively. For soluble solids, pineapple and mango were the fruits with the

highest concentration, however, when evaluated the total soluble sugars the banana is the fruit with the highest concentration. Therefore, it can be seen that tropical fruits had an excelente nutritional value and a high content of antioxidant compounds.

Keywords: Sugars; Fruit growing; Tropical; Vitamin C.

Resumen

El cultivo de frutas es una modalidad que impulsa la economía del noreste. Se cree que la comprensión de las características químicas y el valor nutricional de las frutas sirve como una herramienta para proponer mejoras en la forma de consumo y en el uso de estos alimentos. El trabajo expuesto tuvo como objetivo evaluar las características físicas y químicas de las frutas tropicales vendidas en mercados abiertos en la ciudad de Mossoró-RN. Para esto, se compraron piña, plátano, mango y anacardos, estos se limpiaron y se sometieron al análisis de pH, humedad, vitamina C, sólidos solubles y azúcares solubles totales. Los resultados muestran que las frutas analizadas tienen un valor de pH aproximado, con un promedio del rango entre 3.9 – 4.2, lo que muestra que las frutas tienen un carácter ácido. El contenido de humedad varió entre 81% y 71% para anacardo y plátano, respectivamente. Las concentraciones de vitamina C fueron bastante variables, con el anacardo el más concentrado y la piña la menor, con un promedio de 49.5 y 17 mg de vitamina C/100 g de fruta, respectivamente. Para los sólidos solubles, la piña y el mango fueron las frutas con la concentración más altas, sin embargo, cuando se evaluaron los azúcares solubles totales, el plátano es la fruta con la concentración más altas. Por lo tanto, se puede observar que las frutas tropicales tenían un excelente valor nutricional y un alto contenido de compuestos antioxidantes.

Palabras clave: Azúcares; Cultivo de frutas; Tropical; Vitamina C.

1. Introdução

No Brasil, a fruticultura assume um segmento de relevante importância para a produção agrícola. A abrangência dessa prática é decorrente das condições climáticas favoráveis e da vasta extensão do território nacional, refletindo no hábito frequente do consumo de frutos (Aquino et al. 2017). O consumo de frutas e vegetais tem sido associado à menor incidência de mortalidade por diversas doenças crônicas. A prática de ingestão diária de frutas implica em uma melhoria de saúde, pois os frutos tropicais são ricos em nutrientes essenciais, como minerais, fibras e vitaminas (Storck et al., 2013; Gomes et al., 2019).

Além da importância alimentar, os frutos também são influentes na sociedade e na economia. Para a economia, a colheita anual brasileira de frutos tropicais é de aproximadamente 45 milhões de toneladas, o que coloca o país em terceiro lugar entre os maiores produtores mundiais (Gorayeb, 2019). O Nordeste se destaca por ser um forte contribuinte para essa alta produtividade, tendo como aliado o clima, solo, preço atrativo de terra, mão-de-obra disponível e uma localização privilegiada para a exportação (Rocha, 2013; Neris, 2018).

Os frutos tropicais compartilham algumas características que as tornam inconfundíveis com uma diversidade de vitaminas, carboidratos e minerais, além do sabor e odor agradável, elas também possuem inúmeros componentes bioativos de importância para uma vida saudável (Nachbar, 2017). Entre os frutos tropicais mais produzidos e apreciados no Nordeste, podemos destacar o abacaxi, banana, caju e manga.

O abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) é uma fruta muito apreciada em muitos países, por obter características específicas e propriedades nutritivas. O Brasil é um dos maiores produtores de abacaxi do mundo, com uma produção média de 2,5 toneladas nos anos de 2014 a 2015 (Santana et al., 2017). Seu consumo está associado as suas qualidades organolépticas e nutricionais, já que essa fruta é rica em vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes, importantes para as funções fisiológicas (Matias et al., 2005).

A banana (*Musa* spp.) é a fruta de comercialização in natura mais consumida no mundo, sendo produzida na maioria dos países tropicais, tais como Índia, Filipinas, China, Equador e Brasil (Barros, 2016). A banana constitui o quarto produto alimentar mais produzido no planeta (Silva et al., 2012). Entre as vantagens da fruta, está o aproveitamento quase que total e sua versatilidade, sendo utilizada no consumo alimentar, na adubação natural e algumas espécies de banana são utilizadas para produção de fibras têxteis a partir de seu pseudocaule (Filho, 2011).

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta tropical originária do Brasil. Apesar de ser encontrado praticamente em todos os estados brasileiros, adapta-se melhor às condições ecológicas do litoral do Nordeste (Morais et al., 2012). O pseudofruto do caju apresenta uma importante fonte de vitamina C e de nutriente que participa na formação de colágenos e ácidos biliares, e favorece a absorção do ferro da dieta e fortalecimento do sistema imunológico (Lavinhas et al., 2006).

Finalmente a manga (*Mangifera indica* L.) uma das mais importantes frutas tropicais, além do aspecto nutricional, ela é apreciada por seu sabor, aroma e coloração característicos e atraentes (Furlaneto, 2015). Todas essas frutas tropicais compartilham a característica de ser

altamente perecível, tornando prejudicial a prática de exportação e para a comercialização interna.

Assim, um estudo mais específico desses frutos in natura pode ser eficaz para traçar estratégias de melhor aproveitamento, assim como informar algumas propriedades específicas de cada fruta, podendo tanto incentivar o consumo, além da determinação do valor nutricional e um controle de qualidade das frutas. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo fornecer uma caracterização químico-física dos principais frutos tropicais do Nordeste, assim fornecendo informações sobre o pH, umidade, vitamina C, sólidos solúveis e açúcares solúveis totais.

2. Metodologia

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa experimental, quantitativa, na qual seguiu as normas fundamentais conforme descrito por Pereira et al. (2018). Os frutos tropicais foram adquiridos em feiras livres na cidade de Mossoró – RN. Após a aquisição, os frutos foram transportados para o Laboratório de Biologia II do Departamento de Ciências Biológicas – UERN, onde foi conduzido todas as etapas do experimento.

A seleção dos frutos foi realizada de acordo com o ponto de maturação, no qual foram escolhidos exemplares adequados para o consumo e livre de danos externos. Após a seleção, o material passou por um processo de desinfestação. Para isso, a sanitização dos frutos foi realizada por imersão em solução de hipoclorito de sódio 200 ppm por 15 minutos, como descrito por Lima et al. (2019).

Logo em seguida, os frutos foram processados em liquidificador doméstico por um período de 2 minutos. Os conteúdos obtidos foram utilizados para as análises de pH, umidade, vitamina C, sólidos solúveis e açúcares solúveis totais, seguindo a metodologia descrita por Horwitz et al. (2006). O pH das amostras foi determinado em pHmetro de bancada (HMCDB®-150). O teor de umidade foi determinado pelo método de secagem das amostras em estufa a 105 °C até obter um peso constante.

A concentração de vitamina C foi determinada por titulometria, pelo método de Strohecker e Henning (1967). Para isso, a determinação do ácido ascórbico foi realizada baseando-se na redução do 2,6 diclorofenol-indofenol (DCFI) pelo ácido ascórbico. Os resultados foram expressos em mg de vitamina C por 100g de material fresco. Os sólidos solúveis foram determinados pelo processo refratométrico, expressos em graus Brix; utilizou-se um Refratômetro Manual Modelo AO T/C.

O teor de açúcares solúveis foi determinado de acordo com os procedimentos descritos por Koehler (1952). Para realização desta metodologia, utilizou-se 500 mg de mudas de *Phaseolus vulgaris* L. submetidos ao cultivo em diferentes tipos de jarros. Inicialmente, macerou-se em gral de porcelana 500 mg de massa foliar com álcool etílico 80%. Posteriormente, filtrou-se este material e o mesmo foi levado a estufa para a evaporação do álcool e após a secagem o material foi ressuspendido em 30 mL de H₂O deionizada. Alíquotas de 1 mL das soluções obtidas foram adicionadas a 1 mL do reagente de antrona a 100 °C, por 10 minutos. Em seguida, realizou-se as leituras da absorbância em 620 nm.

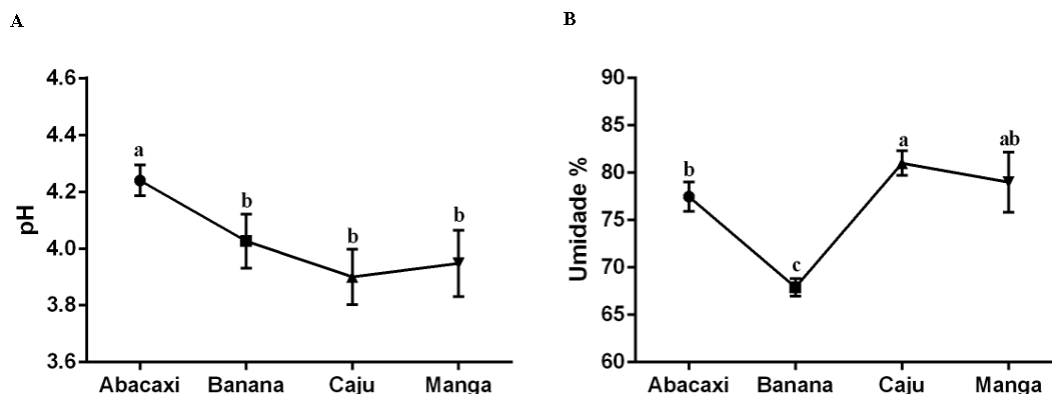
O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado. Todas as análises foram realizadas em 5 repetições independentes. Os dados foram examinados utilizando a análise de variância (ANOVA). O teste de múltiplas comparações de Tukey foi utilizado para identificar as médias que diferiram no teste de ANOVA. Valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente diferentes. O programa utilizado foi o GraphPadPrism 6.

3. Resultados e Discussão

A prospecção sobre as características físicas e químicas dos alimentos é de extrema importância. É através dessas propriedades que podemos traçar estratégias que evitem o desperdício dos alimentos, que otimizem confeccionar embalagens e que provam suas informações nutricionais (Corrêa, 2008; Rocha, 2013).

Na Figura 1, pode-se observar os valores de pH e a porcentagem de umidade das frutas analisadas.

Figura 1. Apresentação dos valores de pH e % de umidades dos diferentes frutos tropicais (abacaxi, banana, caju e manga).



Legenda: Médias com letras minúsculas distintas diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) entre os diferentes grupos.

Fonte: Dados da pesquisa

Como observado na Figura 1-A, o presente estudo constatou médias de pH de 4,4; 4,0; 3,96; 3,98, para as frutas abacaxi, banana, caju e manga, respectivamente. Esses dados corroboram com os encontrados na literatura. Em trabalho realizado por Nunes et al. (2017), no qual avaliou resíduos de abacaxi, encontrou um valor de pH 4,18. Já Neris et al. (2018) em estudo de avaliação da maturação da banana, encontrou valores entre 4,2 a 4,6, essa variação é decorrente ao estágio de maturação das frutas. Ao realizar avaliação de polpas de caju e manga, Araujo et al. (2018) encontrou valores de pH aproximados ao encontrado no trabalho, sendo eles 3,6 e 3,94, respectivamente. Desse modo, o parâmetro de pH corrobora com os dados já descritos na literatura para as frutas avaliadas.

Segundo Neris et al. (2017) os valores do pH implicam diretamente tanto nas características sensoriais como nutricionais de um alimento. As frutas tropicais possuem um elevado teor de acidez, resultando assim em um baixo pH.

Já a Figura 1-B, avaliando as médias de umidade, pode-se observar as porcentagens de 76%, 66%, 80% e 79%, para as frutas abacaxi, banana, caju e manga, respectivamente. Moraes et al. (2012), ao estudar o abacaxi in natura, obtiveram uma porcentagem de água superior ao encontrado nesse trabalho (81%). Os valores de umidade os obtidos nas amostras de banana foram inferiores aos obtidos por Teruel et al. (2002), no qual apresentou valores de 83,8%. Já os pseudofrutos do caju, tiveram uma umidade similar ao encontrado por Alves et

al. (2013), sendo um valor de 82%. Em relação a quantidade de umidade da manga, França (2014) encontrou um valor de 83%, sendo esse aproximado ao encontrado no presente estudo.

Fatores físico-químicos como o pH e a umidade alteram de forma direta a qualidade sensorial e sanitária das frutas. Quando esses fatores estão fora dos padrões técnicos, o resultado é uma grande perda na estabilidade química, na deterioração microbiana, nas alterações fisiológicas e na qualidade geral do alimento (Rocha, 2013; Nunes, 2017; Neris et al., 2018).

Na Tabela 1, pode-se observar os resultados dos parâmetros físico-químico de Vitamina C, sólidos solúveis e açúcares solúveis totais dos frutos analisados.

Tabela 1. Dados da caracterização físico-química das frutas tropicais (abacaxi, banana, caju e manga).

Frutas	Vitamina C (mg/100g)	Sólidos solúveis (Brix%)	Açúcares Solúveis (mg/100mg)
Abacaxi	15,72 ± 3,05 ^c	17,4 ± 2,04 ^a	1,62 ± 0,28 ^c
Banana	32,70 ± 4,67 ^b	6,76 ± 0,32 ^c	19,23 ± 2,12 ^a
Caju	49,56 ± 6,54 ^a	12,46 ± 1,15 ^b	13,98 ± 2,88 ^b
Manga	22,06 ± 6,85 ^c	17,1 ± 1,13 ^a	1,81 ± 0,33 ^c

Legenda: Médias ± desvio-padrão com letras minúsculas distintas diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) entre os diferentes grupos.

Fonte: Dados da pesquisa

Como exposto na Tabela 1, os valores de vitamina C encontrados na fruta de abacaxi, foram inferiores aos encontrados por Nunes (2010), no mesmo foi detectado um valor de 32 mg/100 g de massa fresca. Já as bananas possuíam um valor superior ao detectado por Sarmento (2015), esse encontrou o valor de 12 mg/100 g de massa fresca. A contração de vitamina C presente no caju corroborou com a encontrada por Alves (2013). Em trabalho realizado por PINA (2003) ele encontrou valores de 26,8mg/100g de ácido ascórbico, sendo bem próximo ao encontrado no trabalho.

A vitamina C é uma das vitaminas mais importantes para o metabolismo humano, auxiliando no complemento de formação do colágeno, no desempenho do sistema imunológico e na intervenção nas ações metabólicas da glicose e do ferro (Puhl, 2018). Os

resultados apontam que o caju possui uma concentração significativamente maior que os outros frutos analisados, seguido da banana, da manga e do abacaxi, respectivamente.

Ainda consta na Tabela 1 que os sólidos solúveis das frutas que apresentaram maior concentração (% Brix) foram o abacaxi e manga, sendo esses valores estatisticamente iguais. Muitos trabalhos relatam esses valores para o abacaxi e a manga, corroborando assim com os dados do trabalho (Brandão et al., 2003; Pinheiro et al., 2006; Nunes et al., 2017). O caju e a banana foram as frutas que apresentaram as concentrações mais baixa (média de 12,46 e 6,76, respectivamente) confirmando os dados literários (Medeiros et al., 2012; Souza et al., 2019).

A concentração dos teores de sólidos solúveis está relacionada com o amadurecimento e com a qualidade dos frutos. Chitarra e Chitarra (2005) afirmam que em muitos frutos o equivalente entre os ácidos orgânicos e os açúcares é utilizado para avaliar o flavor.

As concentrações de açúcares solúveis variaram de acordo com as frutas, sendo a banana o fruto que possui maior concentração (19,23 mg/ 100 mg de frutas), resultado similar foi encontrado por Souza et al. (2019). Logo em seguida, o caju possui a concentração de 13,98 mg/ 100 mg de frutas. Por fim, a manga e o abacaxi possuíram concentrações iguais de açúcares solúveis corroborando com os trabalhos realizados por Cordeiro et al. (2014) e Viana et al. (2013).

O alto teor de açúcares em frutas tropicais é corriqueiramente relatado na literatura. Essa concentração varia de acordo com a espécie, variedade e ponto de maturação dos frutos. No geral, durante o amadurecimento ocorre a hidrólise do amido, um carboidrato em grande abundância nos frutos tornando os teores de açúcar cada vez mais elevado com o passar do processo de maturação (Chitarra e Chitarra, 2005). Dessa forma, o alto teor de açúcares encontrados nesse estudo, pode ser associado ao ponto de amadurecimento das frutas trabalhadas.

4. Considerações Finais

Os frutos dos tropicais analisados demonstram possuir bastante divergência em relação a suas características físico-químicas. Os frutos que se destacam pelo alto conteúdo de vitamina C, concentração de água, açúcares e partículas sólidas solúveis. Outra característica geral encontrada é o caráter ácidos que todas as frutas estudadas compartilham.

Por fim, esse estudo serviu como porta de entrada para prospecção de estudos visando estratégias que melhorem a comercializam desses alimentos, proporcionando informações físico-químicas e nutricionais e instigando a investigação de novas formas de aproveitamento

desses frutos. Além disso, podemos propor trabalhos que visem técnicas mais robustas para favorecer as informações nutricionais das frutas tropicais.

Referências

Alves, M. S. O., Alves, A. M., & Naves, M. M. V. (2013). Compostos bioativos e atividade antioxidante de pseudofrutos de caju arbóreo do Cerrado. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 72(4), 327-331.

Aquino, J. R., Freire, J. A., & de Carvalho, A. C. A. (2017). Importância, heterogeneidade e pobreza da agricultura familiar no estado do Rio Grande do Norte. *Revista Geotemas*, 7(2), 66-92.

Araújo, É. C. O. N., de Araújo Alves, J. E., & Marques, L. F. (2018). Avaliação de parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas comercializadas no município de Salgueiro-PE. *Revista Semiárido De Visu*, 6(1), 4-11.

Barros, E. C., Inácio, R. A., Pinto, F. O., da Silva Quintas, E., & Rodrigues, M. D. (2016). A utilização da banana como fonte de renda para pequenos produtores. *LINKSCIENCEPLACE- Interdisciplinary Scientific Journal*, 3(2).

Brandão, M. C. C., Maia, G. A., Lima, D. P., Parente, E. J. D. S., Campello, C. C., Nassu, R. T., ... & Sousa, P. H. M. D. (2003). Análise físico-química, microbiológica e sensorial de frutos de manga submetidos à desidratação osmótico-solar. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 25(1), 38-41.

Chitarra, M.I.F. & Chitarra, A.B. (2005). Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. *Rev. e ampl., Lavras* 1(2), 1- 785.

Cordeiro, M. H. M., Mizobutsi, G. P., da Silva, N. M., Oliveira, M. B., da Mota, W. F., & Sobral, R. R. S. (2017). Conservação pós-colheita de manga var. Palmer com uso de 1-metilciclopropeno. *Magistra*, 26(2), 103-114.

Corrêa, G. D. C., Naves, R. V., Rocha, M. R. D., Chaves, L. J., & Borges, J. D. (2008). Determinações físicas em frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.), cajuzinho (*Anacardium othonianum* Rizz.) e pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), visando melhoramento genético.

Filho, L. C. (2011). Utilização do pseudocaule de bananeira como substrato da fermentação alcoólica: avaliação de diferentes processos de despolimerização. Portuguese.] Master's dissertation, Program Post-Graduation on Process Engineering, Universidade da Região de Joinville.

França, F. A. (2014). Caracterização nutricional e avaliação do potencial antioxidante de farinhas obtidas de resíduos de frutas.

Furlaneto, F.D.P.B., Soares, A.D.A.V.L. & Bertani, R.M.D.A. (2015). Caracterização Técnica e Econômica da Manga 'Tommy Atkins'. *Pesquisa & Tecnologia*, 12(2).

Gomes, C. D. B., Vasconcelos, L. G., Cintra, R. M. G. C., Dias, L. C. G. D., & Carvalhaes, M. A. B. L. (2019). Eating habits of pregnant Brazilian women: an integrative review of the literature. *Ciencia & saude coletiva*, 24(6), 2293-2306.

Gorayeb, T. C. C., Martins, F. H., Costa, M. V. C. G., Junior, J. G. C., Bertolin, D. C., & Dezani, A. A. (2019). Estudo das perdas e desperdício de frutas no Brasil. *Anais Sintagro*, 11(1).

Horwitz, W., & Latimer, G. W. (2006). Association of Official Analytical Chemists International. Official methods of analysis of AOAC International, Gaithersburg: Maryland, 200.

Koehler, L. H. (1952). Differentiation of carbohydrates by anthrone reaction rate and color intensity. *Analytical Chemistry*, 24(10), 1576-1579.

Lavinas, F. C., Almeida, N. C. D., Miguel, M. A. L., Lopes, M. L. M., & Valente-Mesquita, V. L. (2006). Estudo da estabilidade química e microbiológica do suco de caju in natura

armazenado em diferentes condições de estocagem. *Food Science and Technology*, 26(4), 875-883.

Lima, A. R. N., Câmara, G. B., de Oliveira, T. K. B., Alencar, W. D., Vasconcelos, S. H., da Cunha Soares, T., ... & da Silva Cavalcanti, M. (2019). Physicochemical and Microbiological Characterization of Cookies Made with Fruit Waste Flour. *Research, Society and Development*, 8(11), 198111452.

Lima, M. B., Silva, S. D. O., & Ferreira, C. F. (2003). *Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003.

Matias, MDFO, Oliveira, ELD, Gertrudes, E., & Magalhães, MMDA (2005). Uso de fibras obtidas dos frutos de caju (*Anacardium occidentale*, L) e goiaba (*Psidium guajava*) para enriquecimento de produtos alimentícios. *Arquivos Brasileiros de Biologia e Tecnologia*, 48 (SPE), 143-150.

Medeiros, M. J. M., Silva, J. F., Faustino, M. V. S., Santos, M. F. G., ROCHA, L. S., & Carneiro, L. C. (2012). Aceitação sensorial e qualidade microbiológica de trufas de caju obtidas artesanalmente. *Holos*, 2, 77-86..

Moraes, L. R. V., de Azevedo, L. C., Santos, V. M. L., & Leitão, T. J. V. (2012). Estudo comparativo da desidratação de frutas para fins de infusão, por método tradicional e liofilização. *Revista semiárido de visu*, 2(2), 254-264.

Nachbar, A. L. (2018). Correlações entre caracteres morfoagronômicos de frutos de genótipos de *Cucurbita* spp. *Revista de ciências agroambientais*, 15(2), 175-180.

Neris, T. S., Loss, R. A., & Guedes, S. F. (2017). Caracterização físico-química da seriguela (*Spondias purpurea* L.) coletadas no município de Barra do Bugres/MT em diferentes estágios de maturação. *Natural Resources*, 7(1), 9-18.

Neris, T. S., Sousa, S., Loss, R. A., Carvalho, J. W. P., & Guedes, S. F. (2018). Avaliação físico-química da casca da banana (*Musa spp.*) in natura e desidratada em diferentes estádios de maturação. *Ciência e Sustentabilidade*, 4(1), 5-21.

Nunes, J. S., Lins, A. D. F., Gomes, J. P., Silva, W. D., & Silva, F. D. (2017). Influência da temperatura de secagem nas propriedades físicoquímica de resíduos abacaxi. *Revista Agropecuária Técnica*, 1(1), 41-46.

Nunes, R. P., Moreira-Silva, L. I. M., & Araujo, B. M. D. (2010). Características físicas, físico-químicas, químicas e atividade enzimática de abacaxi cv. Smooth cayenne recém colhido. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, 21(2), 273-282.

Pereira, A.S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM.

Pinheiro, A. M., Fernandes, A. G., Fai, A. E. C., Prado, G. M. D., Sousa, P. H. M. D., & Maia, G. A. (2006). Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. *Food Science and Technology*, 26(1), 98-103.

Puhl, G. M. D., da Silva, E., Feller, A. G., & Zimmermann, C. E. (2018). A importância do ácido ascórbico no combate ao envelhecimento. *Revista saúde integrada*, 11(22), 47-58.

Rocha, M. S., Figueiredo, R. W. D., Araújo, M. A. D. M., & Moreira-Araújo, R. S. D. R. (2013). Caracterização físico-química e atividade antioxidante (in vitro) de frutos do cerrado piauiense. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 35(4), 933-941.

Santana, D. C., Onias, E. A., de Araújo, J. S. F., Alves, A. M. A., & da Silva, O. S. (2017). Avaliação do processo de enriquecimento proteico de resíduo de abacaxi. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 12(1), 95-99.

Sarmento, J. D. A., de Moraes, P. L. D., Almeida, M. L. B., da Silva, G. G., Rocha, R. H. C., & de Miranda, M. R. A. (2015). Qualidade pós-colheita da banana 'Prata Catarina' submetida a diferentes danos mecânicos e armazenamento refrigerado. *Ciência Rural*, 45(11), 1946-1952.

Souza, D. V., de Souza, P. A., de Sousa, P. R. R., Batista, E. M., da Costa, F. B., & de Moraes, P. L. D. (2019). Pós-colheita de bananas 'Prata Rio' sob armazenamento refrigerado. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 14(2), 343-348.

Storck, C. R., Nunes, G. L., de Oliveira, B. B., & Basso, C. (2013). Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. *Ciência Rural*, 43(3), 537-543.

Strohecker, R., & Henning, H. M. (1967). Análisis de vitaminas, métodos comprobados (No. QP801. V5 S7e).

Teruel, B., Cortez, L., Leal, P., & Neves Filho, L. I. N. C. O. L. N. (2002). Resfriamento de banana-prata com ar forçado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 24(1), 142-146.

Viana, E. D. S., Reis, R. C., Jesus, J. L. D., Junghans, D. T., & Souza, F. V. D. (2013). Caracterização físico-química de novos híbridos de abacaxi resistentes à fusariose. *Ciência Rural*, 43(7), 1155-1161.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Isabel Cristina da Cósta Souza – 30%

Anne Caroline Brito Carvalho – 10%

José Maria Damasceno Silva Neto – 10%

João Paulo Costa Fernandes – 10%

João Dehon da Rocha Junior – 10%

Francisca Marta Machado Casado Araújo – 10%

Rafael Leandro Fernandes Melo – 20%