

Elaboração e caracterização de farinhas de banana verde

Elaboration and characterization of green banana flours

Elaboración y caracterización de harinas de plátano verde

Recebido: 20/04/2020 | Revisado: 29/04/2020 | Aceito: 05/05/2020 | Publicado: 12/05/2020

Lorena Galdino da Franca

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4463-4369>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: lorena.galdino.lgf@gmail.com

Natália Vidal de Holanda

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1259-4219>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: natalyaholanda@gmail.com

Renata Amanda Carneiro Aguiar

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6127-5380>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: renata.amanda28@gmail.com

Bianca Mara Reges

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8588-4815>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: bianca-mara1@outlook.com

Franciscleudo Bezerra da Costa

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6145-4936>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: franciscleudo@yahoo.com.br

Pahlevi Augusto de Souza

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7964-3193>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: pahlevi10@hotmail.com

Álvaro Gustavo Ferreira da Silva

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8977-3808>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: gustavosilva012345@gmail.com

Giuliana Naiara Barros Sales

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4909-6774>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: giulianasales@outlook.com

Carlos Farley Herbster Moura

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6309-509X>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: farley@cnpat.embrapa.br

Resumo

A farinha de banana verde possui elevada viabilidade de produção e alto teor de amido resistente, por isso é amplamente utilizada na elaboração de barras de cereais, pão e bebidas. A variedade da banana utilizada pode influenciar nas características da farinha, sendo necessários estudos comparativos sobre as cultivares. O objetivo foi elaborar e caracterizar farinhas de banana verde das cultivares Pacovan, Prata e Willians, quanto ao rendimento e a composição química, físico-química e mineral. O teor de umidade, proteína, cinzas, fibra bruta, acidez titulável, pH, sólidos solúveis, macro e microminerais e o rendimento foram determinados. As farinhas cv. Pacovan e cv. Willians obtiveram maiores teores de minerais e a cv. Prata apresentou maior rendimento. O teor de minerais varia com a espécie e com o solo utilizado. O rendimento varia com o teor de umidade. Farinhas produzidas a partir de banana verde das cultivares Pacovan, Prata e Willians podem ser utilizadas em preparações dietéticas, a fim de enriquecê-las nutricionalmente.

Palavras-chave: Composição; cv. Pacovan; cv. Prata; cv. Willians; Rendimento.

Abstract

Green banana flour has high production viability and high content of resistant starch, so it is widely used in the manufacture of cereal bars, bread and drinks. The variety of bananas used can influence the characteristics of the flour, requiring comparative studies on the cultivars. The objective was to elaborate and characterize green banana flours from the cultivars Pacovan, Prata and Willians, in terms of yield and chemical, physical-chemical and mineral composition. The moisture content, protein, ash, crude fiber, titratable acidity, pH, soluble solids, macro and micro minerals and the yield were determined. Flours cv Pacovan and cv

Willians showed higher levels of minerals and cv Prata showed higher yield. The mineral content varies by species and the soil used. The yield varies with the moisture content. Flours produced from green bananas of the cultivars Pacovan, Prata and Willians can be used in dietary preparations, in order to enrich them nutritionally.

Keywords: Composition; cv. Pacovan; cv. Silver; cv. Willians; Yield.

Resumen

La harina de plátano verde tiene una alta viabilidad de producción y un alto contenido de almidón resistente, por lo que se usa ampliamente en la fabricación de barras de cereales, pan y bebidas. La variedad de plátanos utilizados puede influir en las características de la harina, lo que requiere estudios comparativos sobre los cultivares. El objetivo fue elaborar y caracterizar las harinas de plátano verde de los cultivares Pacovan, Prata y Willians, en términos de rendimiento y composición química, físico-química y mineral. Se determinó el contenido de humedad, proteínas, cenizas, fibra cruda, acidez titulable, pH, sólidos solubles, macro y microminerales y el rendimiento. Las harinas cv Pacovan y cv Willians mostraron mayores niveles de minerales y cv Prata mostraron mayor rendimiento. El contenido mineral varía según la especie y el suelo utilizado. El rendimiento varía con el contenido de humedad. Las harinas producidas a partir de plátanos verdes de los cultivares Pacovan, Prata y Willians pueden usarse en preparaciones dietéticas, para enriquecerlas nutricionalmente.

Palabras clave: Composición; cv. Pacovan; cv. Plata; cv. Willians; Ingresos.

1. Introdução

A banana é um fruto conhecido mundialmente graças a sua versatilidade e características sensoriais agradáveis (Matsuura *et al.*, 2004). Segundo o Levantamento Sistemático de Produção Agrícola do IBGE, a safra da banana no Brasil em 2019 foi de 7.113.594 toneladas, em que os maiores produtores localizam-se nas regiões Nordeste (2.488.454 toneladas) e Sudeste (2.420.779 toneladas). No estado do Ceará, a produção de bananas em 2019 foi de 406 333 toneladas (IBGE, 2020).

A secagem da banana é uma opção de aproveitamento dos excedentes de produção e de frutos fora dos padrões de qualidade ideais para comercialização e exportação (Essouhouna *et al.*, 2020). Também promove o aumento da vida útil e agregação de valor ao produto (Jesus *et al.*, 2005). Possui viabilidade devido ao seu baixo custo, a alta disponibilidade da fruta na forma *in natura* e ao processo simples de obtenção da farinha (Silva *et al.*, 2015).

A grande quantidade de amido resistente presente na farinha de banana verde (Reis *et al.*, 2019) torna-a amplamente utilizada na elaboração de barras de cereais (Silva *et al.*, 2016), *shake* (Silva *et al.*, 2018), macarrão instantâneo (Vernaza *et al.*, 2011) e pão de forma (Viana *et al.*, 2018), entre outros produtos, como forma de enriquecer a alimentação.

Tendo em vista o grande cultivo de bananas na região Jaguaribana, no Ceará, Brasil, objetivou-se elaborar e caracterizar farinhas de banana verde das cultivares Pacovan, Prata e Willians, quanto ao rendimento e a composição química, físico-química e mineral, de modo a enriquecer nutricionalmente novas formulações de alimentos e diversificar o mercado atual.

2. Material e Métodos

2.1 Elaboração das farinhas

Bananas das cultivares Pacovan, Prata e Willians foram adquiridas na empresa Frutacor, localizada na Chapada do Apodi, zona leste do município de Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil. As bananas foram colhidas no estágio de maturação I (totalmente verde), selecionadas, lavadas, sanitizadas em solução clorada (150 ppm durante 15 minutos), descascadas manualmente com auxílio de faca inox, cortadas em rodela e desidratadas em estufa à 70°C por 48 horas. As bananas desidratadas foram trituradas em moinho, peneiradas e acondicionadas em potes de vidros em local fresco e arejado.

2.2 Caracterização química, físico-química, mineral e rendimento

As farinhas foram submetidas, em triplicada, às análises de:

Umidade- determinada por secagem em estufa a 150 °C até massa constante (Instituto Adolfo Lutz, 2008);

Proteína bruta- obtida pela determinação da porcentagem de nitrogênio total da amostra pela metodologia de Kjeldal, com multiplicação pelo fator 6,25 (Association of Official Analytical Chemistry, 2000).

Cinzas- determinadas pela incineração da amostra em forno mufla a 550 °C até massa constante (Instituto Adolfo Lutz, 2008);

Fibra bruta- avaliada por meio da digestão do material em solução de H₂SO₄ por 30 minutos, seguida de NaOH por mais 30 minutos (Association of Official Analytical Chemistry, 2000);

Acidez total titulável- determinada por titulação com NaOH 0,1 N e solução alcoólica de fenolftaleína 1% como indicador (Instituto Adolfo Lutz, 2008);

Atividade de água- determinada a partir de leitura direta das amostras em equipamento específico (AquaLab Lite);

pH- determinado por leitura direta da amostra diluída em pHmetro portátil;

Sólidos solúveis totais- obtido por meio da leitura em refratômetro de bancada (Instrutherm, RTA-100), através de diluição da amostra em água destilada, sendo os resultados expressos em °Brix;

Minerais- foram determinados os macrominerais (N, P, K, Mg, Ca, S) e os microminerais (Cl, Fe, Zn, Cu, Mn, B, Na). O nitrogênio foi determinado pelo método de Kjeldal; o fósforo foi quantificado por método colorimétrico, com azul de molibdênio; o enxofre por turbidimetria, com cloreto de bário; o potássio através de fotometria de chama, conforme descrito por Malavolta, Vitti e Oliveira (1989); os demais foram mineralizados pela mistura nítrico-perclórica.

Rendimento- determinado por meio da equação $R = F/P \times 100$, em que: R = rendimento (%), F = quantidade de farinha obtida e P = quantidade de polpa de banana verde utilizada (Santos *et al.*, 2010).

2.3 Análise estatística

Os dados da caracterização química e físico-química foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de 5% de significância utilizando o *software Statistica* versão 7.0.

3. Resultados e Discussão

Os teores de umidade, atividade de água e pH foram maiores na farinha da cv. Willians. Os teores de acidez total titulável e sólidos solúveis totais foram superiores na farinha da cv. Pacovan. Não houve diferença significativa nos teores de proteínas, cinzas e fibra bruta entre as farinhas (Tabela 1).

Tabela 1. Avaliação química e físico-química das farinhas de bananas verde cvs. Pacovan, Prata e Willians.

Parâmetros	Farinhas de banana verde		
	cv. Pacovan	cv. Prata	cv. Willians
Umidade (%)	4,25 ± 0,12 ^c	5,32 ± 0,09 ^b	5,95 ± 0,10 ^a
Atividade de água	0,02 ± 0,00 ^c	0,30 ± 0,00 ^b	0,10 ± 0,00 ^a
Proteínas (%)	4,04 ± 0,00 ^a	3,99 ± 0,63 ^a	3,93 ± 0,18 ^a
Cinzas (%)	4,06 ± 0,74 ^a	3,63 ± 0,96 ^a	3,96 ± 0,01 ^a
Fibra Bruta (%)	0,81 ± 0,13 ^a	0,66 ± 0,22 ^a	0,51 ± 0,18 ^a
Acidez Titulável (g 100g ⁻¹)	1,17 ± 0,12 ^a	0,70 ± 0,03 ^b	0,68 ± 0,03 ^b
Atividade de água	0,02 ± 0,00 ^c	0,30 ± 0,00 ^b	0,10 ± 0,00 ^a
pH	5,64 ± 0,02 ^c	5,88 ± 0,00 ^{ab}	6,03 ± 0,01 ^a
Sólidos Solúveis (° Brix)	0,50 ± 0,00 ^a	0,25 ± 0,00 ^b	0,33 ± 0,14 ^c

Valores médios de três repetições ± desvio padrão. Letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$).

Fonte: Autores.

Teores elevados de umidade favorecem o desenvolvimento de microrganismos e reações oxidativas (Kim et al., 2015). A umidade das farinhas está dentro do padrão estabelecido pela Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que exige umidade máxima de 15 g 100 g⁻¹ para farinhas (BRASIL, 2005). Resultados superiores foram obtidos por Andrade *et al.* (2018) em farinhas de banana verde das variedades Prata e Caturra, na qual encontrou valores de 6,3% e 6,6%, respectivamente.

A atividade de água (Aa) é um fator que influencia diretamente na qualidade dos alimentos. Quanto menor a Aa, menor o risco de desenvolvimento de microrganismos (Chisté *et al.*, 2006). As farinhas elaboradas apresentaram teores de Aa seguros, uma vez que o valor crítico para o crescimento microbiano é de no mínimo 0,60 (Rahman, 2009).

As farinhas de banana verde das três variedades não apresentaram diferença significativa ($p \geq 0,05$) quanto aos valores de proteínas, cinzas e fibra bruta. Reis *et al.* (2019), avaliando a composição química de farinha de banana verde das cultivares Pacovan e Prata Anã, verificaram valores de proteína de 2,84 e 3,74%, respectivamente, que são inferiores aos encontrados nesta pesquisa para cv Pacovan e Prata. Quanto ao teor de cinzas, as farinhas de banana verde apresentaram valores superiores ao de Bezerra *et al.* (2013), que encontraram

1,08 ± 0,06% de cinzas estudando a composição química de farinha de banana Cavendish (*Musa acuminata*). Os valores de fibra bruta das farinhas estudadas foram consideravelmente baixos. Estes resultados contrastam com os de Castelo-Branco *et al.* (2017), que obtiveram 4,77 ± 0,01% de fibras em farinha de polpa de banana verde (*Musa balbisiana*).

Alimentos com acidez total titulável elevada têm maior controle contra o crescimento de microrganismos (Cassani *et al.*, 2020). A acidez da farinha de banana cv Pacovan foi superior às demais, oferecendo assim mais uma barreira de segurança microbiológica. Valores semelhantes à farinha da cv Prata estudada foram observados na pesquisa de Borges *et al.* (2009), que verificaram na mesma cultivar 0,63 ± 0,04 g 100 g⁻¹.

Em relação ao pH, assim como a acidez, é um parâmetro utilizado como indicador de qualidade, podendo limitar o crescimento de microrganismos nos alimentos (Dionisio *et al.*, 2017). No entanto, as farinhas desenvolvidas apresentaram pH superior a 4,5, sendo classificadas como pouco ácidas. Valores próximos ao da cv Pacovan foram obtidos por Szeremeta *et al.* (2019) em farinha de banana (*Musa spp.*) verde, com pH de 5,69 ± 0,005.

O teor de sólidos solúveis totais, dos quais 98,8% são açúcares, é um índice responsável pela doçura, sabor e textura do produto, uma vez que são combinados com polissacarídeos estruturais (Zhu *et al.*, 2020). O teor de sólidos solúveis das farinhas apresentou-se baixo porque a banana verde contém muito amido resistente no estágio de maturação I, em que os açúcares ainda não se encontram solúveis (Bezerra *et al.*, 2013).

As características físico-químicas de frutas e vegetais tendem a apresentar diferenças mesmo em alimentos da mesma espécie, dependendo de fatores como as condições edafoclimáticas, tratos culturais, época e local de colheita, variedade e manuseio pós-colheita (Lima *et al.*, 2013).

Os teores de macrominerais e microminerais foram superiores nas farinhas de banana verde cv. Pacovan e cv. Willians (Tabela 2).

Tabela 2. Composição mineral das farinhas de bananas verde cv. Pacovan, Prata e Willians.

Farinhas de banana verde	Minerais									
	Macrominerais (g kg ⁻¹)*					Microminerais (mg kg ⁻¹)**				
	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	Na
cv. Pacovan	1,27	16,87	3,8	1,1	0,3	13,0	9,0	4,0	9,0	24,0
cv. Prata	0,85	13,57	3,9	1,1	0,2	8,0	25,0	3,0	7,0	22,0
cv. Willians	0,85	17,14	3,7	1,0	0,3	6,0	21,0	5,0	1,0	22,0

*g kg⁻¹= % x 10; **mg kg⁻¹= ppm.

Fonte: Autores.

Com relação aos macrominerais, o fósforo e o potássio são os componentes majoritários, sendo que a farinha de banana verde cv. Pacovan apresentou maior teor de fósforo e a cv. Willians maior teor de potássio. Também foi verificada a presença de cálcio, magnésio e enxofre, porém em menor quantidade. Borges *et al.* (2009) encontraram valores médios inferiores para a farinha de banana verde cv. Prata em relação ao fósforo (1,0 g kg⁻¹) e potássio (11,8 g kg⁻¹).

Quanto aos micronutrientes, notou-se a presença majoritária de ferro na farinha da cv Pacovan e zinco nas farinhas das cultivares Prata e Willians. O teor de sódio verificado na farinha de banana verde da cv Pacovan apresentou resultado elevado quando comparado aos obtidos por Borges *et al.* (2009). De acordo com a RDC nº 269, de setembro de 2005, a ingestão diária recomendada de ferro para adultos é de 14,0 mg e zinco de 7,0 mg (Brasil, 2005). Logo, o consumo de farinha de banana verde cv Pacovan associada a outros alimentos pode contribuir para o fornecimento de ferro ao organismo e as farinhas de banana das cultivares Prata e Willians para o fornecimento de zinco.

Os minerais são biomoléculas inorgânicas que atuam em uma série de reações importantes ao organismo, como a estruturação dos tecidos, o controle das vias metabólicas, a pressão osmótica e o equilíbrio ácido-básico (González e Silva, 2019). O teor de minerais em alimentos varia de acordo com a composição do solo, com o uso de fertilizantes e herbicidas, clima, entre outros fatores (Moreira *et al.*, 2017). Mesmo quando há adição de minerais por meio de fertilizantes aplicados ao solo, os mesmos não são 100% aproveitados nos vegetais, pois podem ocorrer perdas no solo por lixiviação, escoamento superficial e devido as características intrínsecas do solo, como o pH, poder-tampão, textura, capacidade de troca catiônica, população microbiana heterotrófica etc. (Kappes *et al.*, 2013).

As farinhas de banana verde das cultivares Pacovan, Prata e Willians apresentaram rendimentos de 20,92, 25,18 e 19,27%, respectivamente. Embora o teor umidade seja um dos principais fatores para que influenciem o rendimento de farinhas, sendo que baixos teores de umidade aumentam o rendimento (Santos *et al.*, 2010), outros fatores distintos também devem ser considerados. Resultados semelhantes para a cv Prata, que apresentou o melhor rendimento, foram relatados por Szeremeta *et al.* (2019) em farinha de banana (*Musa spp.*) verde, que obtiveram 25,6% de rendimento. Semelhantes também ao de Andrade *et al.* (2018) em farinhas de banana verde das cv Prata, que encontrou um rendimento de 26,4%.

4. Conclusão

As farinhas das três cultivares de banana verde possuem teor de proteínas e cinzas superiores aos encontrados na literatura. As farinhas de banana verde cv. Pacovan e cv. Willians apresentaram maior teor de macro e microminerais enquanto a cv Prata apresentou maior rendimento. Todas as farinhas desenvolvidas podem ser utilizadas em preparações dietéticas, a fim de enriquecê-las nutricionalmente, diversificando assim o mercado alimentício atual. Como sugestão de trabalhos futuros, recomenda-se analisar sensorialmente formulações de alimentos elaborados a partir das farinhas de banana verde das cultivares Pacovan, Prata e Willians.

Referências

Andrade, B. A., Perius, D. B., Mattos, N. V. D., Luvielmo, M. D. M., & Mellado, M. S. (2018). Produção de farinha de banana verde (*Musa spp.*) para aplicação em pão de trigo integral. *Brazilian Journal of Food Technology*, 21.

Association Of Official Analytical Chemists - AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International. CD-ROM. 17th edition, Arlington, VA: AOAC International, 2000.

Bezerra, C. V., Rodrigues, A. M. D. C., Amante, E. R., & Silva, L. H. M. D. (2013). Nutritional potential of green banana flour obtained by drying in spouted bed. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 35(4), 1140-1146.

Borges, A. D. M., Pereira, J., & Lucena, E. M. P. D. (2009). Caracterização da farinha de banana verde. *Food Science and Technology*, 29(2), 333-339.

Brasil. (2005). Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos (Resolução RDC, nº 263, de 22 de setembro de 2005). *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*.

Cassani, L., Gomez-Zavaglia, A., & Simal-Gandara, J. (2019). Technological strategies ensuring the safe arrival of beneficial microorganisms to the gut: from food processing and storage to their passage through the gastrointestinal tract. *Food Research International*, 108852.

Castelo-Branco, V. N., Guimarães, J. N., Souza, L., Guedes, M. R., Silva, P. M., Ferrão, L. L., & Zago, L. (2017). Uso da farinha de polpa e de casca de banana verde (*Musa balbisiana*) como ingrediente para a elaboração de massa tipo talharim. *Brazilian Journal of Food Technology*, 20.

Chisté, R. C., Cohen, K. D. O., Mathias, E. D. A., Júnior, R., & Araújo, A. G. (2006). Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. *Food Science and Technology*, 26(4), 861-864.

Dionisio, A. P., Wurlitzer, N. J., Pinto, C. O., Goes, T. D. S., Borges, M. D. F., & Araújo, I. M. D. S. (2018). Processamento e estabilidade de uma bebida de caju e yacon durante o armazenamento sob refrigeração. *Brazilian Journal of Food Technology*, 21.

González, F. H. D. & Silva, S. C. (2019). Minerais e vitaminas no metabolismo animal. IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - março 2020, 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>>. Acesso em: 13.04.2020.

Jesus, S. C. D., Matsuura, F. C. A. U., Folegatti, M. I. D. S., & Cardoso, R. L. (2005). Avaliação de banana-passa obtida de frutos de diferentes genótipos de bananeira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40(6), 573-579.

Kappes, C., Arf, O., & Andrade, J. A. D. C. (2013). Coberturas vegetais, manejo do solo, doses de nitrogênio e seus efeitos na nutrição mineral e nos atributos agrônômicos do milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 37(5), 1322-1333.

Kim, Y. B., Kim, H. W., Song, M. K., & Rhee, M. S. (2015). Decontamination method using heat and relative humidity for radish seeds achieves a 7-log reduction of *Escherichia coli* O157: H7 without affecting product quality. *International journal of food microbiology*, 201, 42-46.

Lima, C. A. D., Faleiro, F. G., Junqueira, N. T. V., Cohen, K. D. O., & Guimarães, T. G. (2013). Características físico-químicas, polifenóis e flavonoides amarelos em frutos de espécies de pitaias comerciais e nativas do Cerrado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 35(2), 565-570.

Malavolta, E., Vitti, G. C., & Oliveira, S. A. D. (1997). Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.

Matsuura, F. C. A. U., Costa, J. I. P. D., & Folegatti, M. I. D. S. (2004). Marketing de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 26(1), 48-52.

Moreira, G. C. R. C., de Assis, C. F., Botelho, R. V., Vaz, D. S. S., Freire, P. L. I., & Bennemann, G. D. (2018). Conteúdo de minerais, compostos fenólicos e antocianinas em farinhas de bagaço de uva das variedades Seibel e Bordô provenientes de uma vinícola sul-paranaense. *Nutrição Brasil*, 16(6), 391-397.

Rahman, M. S. (2009). Food stability beyond water activity and glass transition: macro-micro region concept in the state diagram. *International Journal of Food Properties*, 12(4), 726-740.

Reis, R. C., Viana, E. D. S., Assis, S. L. F. D., Sena, L. D. O., Souza, A. D. S. D., & Amorim, E. P. (2019). Promising green banana and plantain genotypes for making flour. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 54.

Santos, J. C., Silva, G. F., Santos, J. A., & Júnior, A. M. O. (2010). Processamento e avaliação da estabilidade da farinha de banana verde. *Exacta*, 8(2), 219-224.

Silva, A. D. A., Barbosa Junior, J. L., & Barbosa, M. I. M. J. (2015). Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. *Ciência Rural*, 45(12), 2252-2258.

Silva, C. E. N., Santos, V. A. Q., Pinheiro, D., & da Costa, S. (2016). Produção e avaliação sensorial de barras de cereais a base de farinha de banana verde.

Silva, R. R., Assumpção, M., Fernandes, P. M., Feliciano, T. A., Vieira, C. R., & Lomeu, F. L. R. D. O. (2018). Efeito da utilização de gomas na viscosidade e nas características sensoriais de shake à base de farinha de banana verde. *Brazilian Journal of Food Technology*, 21.

Szeremeta, J. S., Siguel, G., Amaral, J. G., Do Nascimento, R. F., & Canteri, M. H. G. (2018). Farinhas de banana: desenvolvimento do produto e sua caracterização físico-química e funcional. *Revista Tecnológica*, 27(1), 1-10.

Takougnadi, E., Boroze, T. E. T., & Azouma, O. Y. (2020). Effects of drying conditions on energy consumption and the nutritional and organoleptic quality of dried bananas. *Journal of Food Engineering*, 268, 109747.

Vernaza, M. G., Gularte, M. A., & Chang, Y. K. (2011). Adição de farinha de banana verde em macarrão instantâneo: propriedades reológicas e tecnológicas. *Ciência e Agrotecnologia*, 35(6), 1157-1165.

Viana, E. S., Souza, A. S., Reis, R. C. & Oliveira, V. J. S. (2019). Aplicação de farinha de banana verde na substituição parcial da farinha de trigo em pão de forma. *Semina: Ciências Agrárias*, 39 (6), 2399-2408.

Zhu, D., Ren, X., Wei, L., Cao, X., Ge, Y., Liu, H., & Li, J. (2020). Collaborative analysis on difference of apple fruits flavour using electronic nose and electronic tongue. *Scientia Horticulturae*, 260, 108879.

Percentual de contribuição de cada autor no manuscrito

Lorena Galdino da Franca – 20%

Natália Vidal de Holanda – 10%

Renata Amanda Carneiro Aguiar – 10%

Bianca Mara Reges – 10%

Franciscleudo Bezerra da Costa – 10%

Pahlevi Augusto de Souza – 10%

Álvaro Gustavo Ferreira da Silva – 10%

Giuliana Naiara Barros Sales – 10%

Carlos Farley Herbster Moura – 10%