

Professor João Tomaz

IFMG, Campus São João Evangelista, MG

	1 M	2 M	Intervalo Manhã	3 M	4 M	5 M	6 M	Almoço	1 T	2 T	Intervalo Tarde	3 T	4 T	5 T	6 T	Intervalo Vespertino	1N	2N	Intervalo Noite	3N	4N	5N			
	7:00 - 7:45	7:45 - 8:30	8:30 - 8:45	8:45 - 9:30	9:30 - 10:15	10:15 - 11:00	11:00 - 11:45	11:45 - 13:00	13:00 - 13:45	13:45 - 14:30	14:30 - 14:45	14:45 - 15:30	15:30 - 16:15	16:15 - 17:00	17:00 - 17:45	17:45 - 18:40	18:40 - 19:25	19:25 - 20:10	20:10 - 20:25	20:25 - 21:10	21:10 - 21:55	21:55 - 22:40			
Seg																									
Ter	TPA	AGR 161 PIII - Sala 3		TPA									TEC ALIMENTOS	Prédio I - Lab Tec de Ali											
													N2B												
Qua	TEC ALIMENTOS			TEC ALIMENTOS									Reunião												
Qui	TEC ALIMENTOS	TEC ALIMENTOS											TEC ALIMENTOS	Prédio I - Lab Tec e Diet											
												N2A													
Sex	Planejamento		Planejamento						Planejamento			Planejamento													
Sáb																									



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus São João Evangelista
Direção Geral
Departamento de Desenvolvimento Educacional
Coordenação Geral de Pesquisa e Extensão
Coordenação de Estágio e Relações Empresariais
Avenida Primeiro de Junho - Bairro Centro - CEP 39705-000 - São João Evangelista - MG
3334122913 - www.ifmg.edu.br

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins, que **JOÃO TOMAZ DA SILVA BORGES**, atua como Professor(a) Orientador(a), do estágio obrigatório curricular, dos estudantes abaixo relacionados, Curso Técnico em Nutrição e Dietética, no período de novembro de 2019 a fevereiro de 2020, conforme documentação arquivada nesta Coordenação.

ESTUDANTE	CONCEDENTE DO ESTÁGIO	MUNICÍPIO
Ana Luísa de Carvalho Miranda	Hospital São Sebastião	Sabinópolis
Leticia de Oliveira Silva	Hospital Santo Antônio	Peçanha
Marcos Vinícius Rocha Monteiro	Hospital Santo Antônio	Peçanha
Nathally da Silva Pimenta	Hospital Santo Antônio	Peçanha
Pietra Sales Ribeiro	Hospital Casa de Caridade Santa Tereza	Serro
Stefany Silva Madeira	Hospital Santo Antônio	Peçanha
Thamires Almeida Xavier	Hospital Santo Antônio	Peçanha
Wanderson Santos de Oliveira	Hospital São Sebastião	Sabinópolis

São João Evangelista, 04 de fevereiro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Sarah Salvador Pereira Bicalho**, Coordenador(a) de Estágio e Relações Empresariais, em 04/02/2020, às 10:19, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **0500495** e o código CRC **59191715**.



23214.000122/2020-48

0497017v1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus Arcos
Curso Lato Sensu de Pós-Graduação em Docência

ATA DE APROVAÇÃO

Aos trinta dias de outubro de dois mil e vinte, às treze horas e trinta minutos, se reuniram virtualmente a banca composta por Profa. Dra. Francismara Fernandes Guerra (orientadora), Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Congonhas; Profa. Dra. Grazielle Wolff de Almeida Carvalho, Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista; Prof. Dr. João Tomaz da Silva Borges, Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista; para avaliar o trabalho intitulado “Horta educacional escolar: experiência no município de São João Evangelista – MG”, apresentado pelos alunos João Paulo Lemos e Charles Andre Souza Bispo, como parte dos requisitos para obtenção do Certificado de Especialista em Docência com Ênfase em Educação Básica. Após apresentação e arguição, emitiu-se o parecer “aprovado”, sendo a verificação das modificações sugeridas de responsabilidade da orientadora. Nada mais havendo a tratar a defesa foi encerrada às quinze horas e eu, Francismara Fernandes Guerra, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, foi assinada por todos os avaliadores.



Documento assinado eletronicamente por **Francismara Fernandes Guerra, Professora**, em 05/11/2020, às 13:50, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Grazielle Wolff de Almeida Carvalho, Professora**, em 05/11/2020, às 14:39, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Joao Tomaz da Silva Borges, Professor**, em 05/11/2020, às 14:40, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **0678061** e o código CRC **281333D2**.

[Início](#) / [Equipe Editorial](#)

Equipe Editorial

Editor Chefe

Dr. Aurélio Paes Barros Júnior, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil

Editores Associados

Dr. Alexander Chavez Cabrera, Instituto Nacional de Innovación Agraria, Lima, Perú

Dra. Celicina Maria da Silveira Borges Azevedo, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil

Informações

[Para Leitores](#)

[Para Autores](#)

[Para Bibliotecários](#)

Idioma

[Português \(Brasil\)](#)

[English](#)

periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/about/editorialTeam

ANIB | Home CAEX/UNIFAL-MG |... Mega Cine Filmes (... (192 não lidos) - jts... Whey Protein - Co...

Dr. Antonio Policarpo Souza Carneiro, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil

Dr. Danilo Eduardo Rozane, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Registro, SP, Brasil

Dr. Franciscleudo Bezerra da Costa, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, PB, Brasil

Dr. Bráulio Luciano Alves Rezende, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Muzambinho, MG, Brasil

Dr. Joao Tomaz da Silva Borges, Instituto Federal Minas Gerais, São João Evangelista, MG, Brasil

Dr. André Quintão de Almeida, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil

Dra. Erika Valente de Medeiros, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, PE, Brasil

Dra. Catariny Cabral Aleman, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil

Dra. Lilian de Rezende Jordão, Instituto Federal de Alagoas, Santana do Ipanema, AL, Brasil

Fonte:

Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/about/editorialTeam>>. Acesso em: 04 nov. 2020.



DECLARAÇÃO DE AVALIADOR DE PROJETOS DE PESQUISA

Declaramos que Joao Tomaz da Silva Borges ,matrícula SIAPE 3298694, avaliou projetos de pesquisa para o EDITAL 087/2019 - Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação - PRPPG no ano de 2020 das seguintes áreas de conhecimento:

Área de Conhecimento	Quantidade de Projetos Avaliados
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	1
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	1

Descrição dos Projetos Avaliados

Título do Projeto	Área de Conhecimento
DESENVOLVIMENTO DE MILHO VERDE EM PÓ INSTANTÂNEO POR SECAGEM EM CAMADA DE ESPUMA: CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA	CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
IDENTIFICAÇÃO DAS VERTENTES DO TRADICIONAL QUEIJO MINAS ARTESANAL DA CANASTRA: DESCRITORES FÍSICOS, SENSORIAIS, HISTÓRICOS E ECONÔMICOS	CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Belo Horizonte, 6 de Novembro de 2020.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus São João Evangelista
Avenida Primeiro de Junho - Bairro Centro - CEP 39705-000 - São João Evangelista - MG
3334122906 - www.ifmg.edu.br

PORTARIA Nº 147 DE 06 DE JULHO DE 2018

**Dispõe sobre a designação de
Coordenadores dos Laboratórios do
IFMG – Campus São João Evangelista.**

O DIRETOR GERAL DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS – CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Portaria nº 1329, de 22 de setembro de 2015, publicada no Diário Oficial da União de 23 de setembro de 2015, Seção 2, página 19, tendo em vista o Termo de Posse do dia 24 de setembro de 2015; e considerando a Portaria IFMG nº 475, de 06 de abril de 2016, publicada no DOU de 15 de abril de 2016, Seção 2, pág.17, retificada pela Portaria IFMG nº 805, de 04 de julho de 2016, publicada no DOU de 06 de julho de 2016, Seção 2, pág. 22, e pela Portaria IFMG nº 1078, de 27 de setembro de 2016, publicada no DOU de 04 de outubro de 2016, Seção 2, pág. 20,

Considerando a Resolução SJE nº 004, de 04 de maio de 2018,

RESOLVE:

Art. 1º. DESIGNAR os seguintes servidores para desempenharem a função de Coordenador dos respectivos laboratórios, conforme segue:

Localização	Nome do Laboratório	Coordenador
Prédio I	Laboratório de Anatomia	Fernanda Efrem Natividade Ferreira
Prédio I	Laboratório de Física	Cleonir Coelho Simões
Prédio I	Laboratório de Nutrição I	João Tomaz da Silva Borges
Prédio I	Laboratório de Nutrição II	Suelen Grace Araújo
Prédio II	Laboratório de Manutenção	Dayler Vinícius Miranda Alves
Prédio II	Laboratório de Redes	Ricardo Bittencourt Pimentel

Prédio III	Laboratório de Ensino de Matemática	Silvino Domingos Neto
Prédio IV	Laboratório de Botânica e Ecologia	Giuslan Carvalho Pereira
Prédio IV	Laboratório de Entomologia	Rafael Carlos dos Santos
Prédio IV	Laboratório de Física e Mecânica da Madeira	Ivan Costa Ilhéu Fontan
Prédio IV	Laboratório de Fisiologia Vegetal	João Paulo Lemos
Prédio IV	Laboratório de Fitopatologia	Natália Risso Fonseca
Prédio IV	Laboratório de Microbiologia	Alisson José Eufrasio de Carvalho
Prédio IV	Laboratório de Microscopia	Daniel Afonso De Mendoça Toledo
Prédio IV	Laboratório de Nutrição Animal/Zoologia	Charles André de Souza Bispo
Prédio IV	Laboratório de Química	Fernanda do Nascimento Costa
Prédio IV	Laboratório de Química e Anatomia da Madeira	Caroline Junqueira Sartori
Prédio IV	Laboratório de Sementes	Fernanda Lima Barroso
-	Laboratório de Águas	Claudionor Camilo Costa
-	Laboratório de Culturas de Tecidos	Ari Medeiros Braga Neto
-	Laboratório de Solos	Valdevino Pereira Silva

Art. 3º. Determinar que a presente Portaria seja devidamente publicada no Boletim de Serviços do IFMG - Campus São João Evangelista.

Art. 4º. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.



Documento assinado eletronicamente por **Jose Roberto de Paula, Diretor Geral**, em 06/07/2018, às 10:17, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifmg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **0100807** e o código CRC **771F2B5B**.

23214.001607/2018-30

0100807v1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus São João Evangelista
Avenida Primeiro de Junho - Bairro Centro - CEP 39705-000 - São João Evangelista - MG
3334122906 - www.ifmg.edu.br

PORTARIA Nº 38 DE 26 DE FEVEREIRO DE 2019

Dispõe sobre alteração da Portaria nº 125, de 04 de junho de 2018, que trata das Subcomissões de Avaliação de Projetos de Ensino do IFMG - *Campus* São João Evangelista.

O DIRETOR GERAL DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS – *CAMPUS* SÃO JOÃO EVANGELISTA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Portaria nº 1329, de 22 de setembro de 2015, publicada no Diário Oficial da União de 23 de setembro de 2015, Seção 2, página 19, tendo em vista o Termo de Posse do dia 24 de setembro de 2015; e considerando a Portaria IFMG nº 475, de 06 de abril de 2016, publicada no DOU de 15 de abril de 2016, Seção 2, pág.17, retificada pela Portaria IFMG nº 805, de 04 de julho de 2016, publicada no DOU de 06 de julho de 2016, Seção 2, pág. 22, e pela Portaria IFMG nº 1078, de 27 de setembro de 2016, publicada no DOU de 04 de outubro de 2016, Seção 2, pág. 20,

Considerando o Ofício Nº 3/2019/SJR-CGEMT/SJR-DDE/SJR-DG/SJR/IFMG,

RESOLVE:

Art. 1º. ALTERAR a Portaria nº 125, de 04 de junho de 2018, que trata das Subcomissões de Avaliação de Projetos de Ensino do IFMG - *Campus* São João Evangelista.

Art. 2º. DISPENSAR os membros das seguintes áreas:

Área: Humanas		
Nome	Cargo	Matrícula
Bruno Rafael Camargos de Oliveira	Professor EBTT	1612579
Área: Informática e Administração		
David Silva Franco	Professor EBTT	1334123

Raysson Ornelas de Andrade	Discente	0028570
Área: Natureza		
Fabiana Aparecida Couto	Professor EBTT	1132291
Fernanda do Nascimento Costa	Professor EBTT	2309899
Área: Linguagens		
Ana Cecília Fernandez dos Santos	Professor EBTT	2389995

Art. 3º. DESIGNAR os membros para as seguintes áreas:

Área: Humanas		
Nome	Cargo	Matrícula
Elias Pedro Rosa	Professor EBTT	4338438
Área: Informática e Administração		
Demétrius Gonçalves	Professor EBTT	3064238
Willian Luiz Silva Teixeira	Discente	0035695
Área: Natureza		
Michelle Pires Tannure	Professor EBTT	1122752
Alberto Valadares Neto	Professor EBTT	2322575
Área: Linguagens		
Wilx Ferreira de Souza	Professor EBTT	1812414

Art. 4º. Fica as Subcomissões de Avaliação de Projetos de Ensino do IFMG - *Campus* São João Evangelista com as seguintes composições:

Área: Exatas		
Nome	Cargo	Matrícula
José Silvino Dias	Professor EBTT	3863448
Marcos Alves de Farias	Professor EBTT	1245031
Wálmisson Régis de Almeida	Professor EBTT	2382540

Ângela Maria Reis Pacheco Santos	Tec. Assuntos Educacionais	1783905
Thalia Clara Lacerda Fonseca	Discente	0020780

Área: Humanas		
Nome	Cargo	Matrícula
Claudia Marisa Ferreira Machado Pimenta	Professor EBTT	0049788
Elias Pedro Rosa	Professor EBTT	4338438
Flávio Rocha Puff	Professor EBTT	2863386
Ângela Maria Reis Pacheco Santos	Tec. Assuntos Educacionais	1783905
Letícia Lopes de Azevedo	Discente	0035838

Área: Agrárias		
Nome	Cargo	Matrícula
Ana Carolina Ferraro	Professor EBTT	1650997
Charles André de Souza Bispo	Professor EBTT	1674557
Jarbas Magno Miranda	Professor EBTT	1279627
Sheyla Christina Alves Barbosa	Tec. Assuntos Educacionais	1102962
Stephany Maise Azevedo Coelho	Discente	0028300

Área: Informática e Administração		
Nome	Cargo	Matrícula
Demétrius Gonçalves	Professor EBTT	3064238
Denis Rocha de Carvalho	Professor EBTT	1473907
Wesley Gomes de Almeida	Professor EBTT	2947204
Jucilane Costa Pimenta	Tec. Assuntos Educacionais	1848087
Willian Luiz Silva Teixeira	Discente	0035695

Área: Natureza		
Nome	Cargo	Matrícula
Alberto Valadares Neto	Professor EBTT	2322575
Geraldino Moura dos Santos	Professor EBTT	1247728
Michelle Pires Tannure	Professor EBTT	1122752
Ceci Nunes Paula dos Santos	Pedagogo	1584987
Luís Gustavo Alves Gomes	Discente	0035661

Área: Linguagens		
Nome	Cargo	Matrícula
Edmar Geraldo de Oliveira	Professor EBTT	1286406
Roberto Carlos Alves	Professor EBTT	0049753
Wilx Ferreira de Souza	Professor EBTT	1812414
Vilma Márcia Gonçalves Oliveira Drumont	Pedagogo	1953686
Luana Gabryele Paranhos Macedo	Discente	0035714

Área: Nutrição		
Nome	Cargo	Matrícula
João Tomaz da Silva Borges	Professor EBTT	1298694
Sidilene Aparecida Silva Gonçalves	Professor EBTT	1097381
Margarida Maria Higino de Jesus	Professor EBTT	1097443
Cláudia Simony Mourão Pereira	Pedagogo	1667572
Gustavo de Sousa Oliveira	Discente	0035765

Art. 5º. Determinar que a presente Portaria seja devidamente publicada no Boletim de Serviços do IFMG - *Campus* São João Evangelista.

Art. 6º. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Documento assinado eletronicamente por **Jose Roberto de Paula, Diretor(a) Geral**, em 26/02/2019, às 16:40, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifmg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **0260267** e o código CRC **16CE0F6D**.

23214.001305/2018-36

0260267v1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus São João Evangelista
Avenida Primeiro de Junho - Bairro Centro - CEP 39705-000 - São João Evangelista - MG
3334122906 - www.ifmg.edu.br

PORTARIA Nº 113 DE 08 DE JUNHO DE 2020

Dispõe sobre a designação de servidores como membros da Comissão Organizadora do V Encontro do Dia do Técnico em Nutrição e Dietética e Comemoração dos 10 anos do Curso no IFMG - Campus São João Evangelista.

O DIRETOR-GERAL DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS - CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Portaria nº 1.175, de 20 de setembro de 2019, publicada no Diário Oficial da União de 23 de setembro de 2019, Seção 2, página 30, tendo em vista o Termo de Posse do dia 24 de outubro de 2019; e considerando a Portaria IFMG nº 475, de 06 de abril de 2016, publicada no DOU de 15 de abril de 2016, Seção 2, pág.17, retificada pela Portaria IFMG nº 805, de 04 de julho de 2016, publicada no DOU de 06 de julho de 2016, Seção 2, pág. 22, e pela Portaria IFMG nº 1078, de 27 de setembro de 2016, publicada no DOU de 04 de outubro de 2016, Seção 2, pág. 20,

RESOLVE:

Art. 1º. DESIGNAR os servidores **JOÃO TOMAZ DA SILVA BORGES**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 1298694; **SUELEN GRACE ARAÚJO CARVALHO**, Técnica em Nutrição, Matrícula SIAPE nº 24063215; **MÁRCIA CRISTINA DE PAULA CESÁRIO**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 1732024; **CELMA DE CÁSSIA ROCHA MELO**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 0054062; **DENISE FÉLIX QUINTÃO**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 3063447; **FERNANDA EFREM NATIVIDADE FERREIRA**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 1762166; **MARGARIDA MARIA HIGINO DE JESUS**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 1097443; **SIDILENE APARECIDA SILVA GONÇALVES**, Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 1097381; **WEMERSON GERALDO MAGALHÃES** Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Matrícula SIAPE nº 1292199 para, sob a coordenação dos três primeiros, constituírem a Comissão Organizadora do V Encontro do Dia do Técnico em Nutrição e Dietética e Comemoração dos 10 Anos

do Curso no IFMG-SJE, a ser realizado no ambiente virtual no dia 24 de junho de 2020.

Art. 2º. Determinar que a presente Portaria seja devidamente publicada no Boletim de Serviços do IFMG - *Campus* São João Evangelista.

Art. 3º. Retroagir a presente portaria a 27 de maio de 2020, data de sua constituição.

Art. 4º. Esta Portaria entra em vigor em na data sua publicação.



Documento assinado eletronicamente por **José Roberto de Paula, Diretor(a) Geral**, em 08/06/2020, às 13:41, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **0575495** e o código CRC **B48391B4**.

23214.000837/2020-09

0575495v1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus São João Evangelista
Avenida Primeiro de Junho - Bairro Centro - CEP 39705-000 - São João Evangelista - MG
3334122906 - www.ifmg.edu.br

PORTARIA Nº 140 DE 01 DE JULHO DE 2020

Dispõe sobre designação de membros do Colegiado do Curso Técnico Integrado em Nutrição e Dietética do IFMG - *Campus* São João Evangelista.

O DIRETOR-GERAL DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS – *CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA*, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Portaria nº 1.175, de 20 de setembro de 2019, publicada no Diário Oficial da União de 23 de setembro de 2019, Seção 2, página 30, tendo em vista o Termo de Posse do dia 24 de outubro de 2019; e considerando a Portaria IFMG nº 475, de 06 de abril de 2016, publicada no DOU de 15 de abril de 2016, Seção 2, pág.17, retificada pela Portaria IFMG nº 805, de 04 de julho de 2016, publicada no DOU de 06 de julho de 2016, Seção 2, pág. 22, e pela Portaria IFMG nº 1078, de 27 de setembro de 2016, publicada no DOU de 04 de outubro de 2016, Seção 2, pág. 20,

RESOLVE:

Art. 1º. DESIGNAR os servidores e discentes como membros do Colegiado do Curso Técnico Integrado em Nutrição e Dietética do IFMG - *Campus* São João Evangelista, conforme segue:

MEMBRO	SEGMENTO	SITUAÇÃO
Denise Félix Quintão	Presidente	Titular
Márcia Cristina de Paula Cesário	Docente Área Específica	Titular
Fernanda Efrem Natividade Ferreira	Docente Área Específica	Titular
João Tomaz da Silva Borges	Docente Área Específica	Suplente
Sidilene Aparecida Silva Gonçalves	Docente Área Específica	Suplente
Tiago de Oliveira Dias	Docente demais áreas	Titular
Silvania Cordeiro da Silva	Docente demais áreas	Suplente
Emanuelly Sophia de Assis Rosa	Discente	Titular

Érica de Cássia Silva	Discente	Titular
Helen Tauani Pimenta de Sousa	Discente	Suplente
Lauren Souza Mendes	Discente	Suplente
Suelen Grace Araujo Carvalho	Técnico administrativo	Titular
Cláudia Simony Mourão Pereira	Diretoria de Ensino	Titular

Art. 2º. Revogar a Portaria nº 25 de 13 de fevereiro de 2019.

Art. 3º. Determinar que a presente Portaria seja devidamente publicada no Boletim de Serviços do IFMG - *Campus* São João Evangelista.

Art. 4º. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.



Documento assinado eletronicamente por **José Roberto de Paula, Diretor(a) Geral**, em 01/07/2020, às 13:38, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **0589499** e o código CRC **E1BCDDB3**.

Avaliação física e sensorial de chips desidratados de maçã sabor natural e canela**Physical and sensory assessment of dehydrated apple chips with natural and cinnamon flavor**

DOI:10.34117/bjdv6n9-188

Recebimento dos originais: 08/08/2020

Aceitação para publicação: 09/09/2020

João Tomaz da Silva Borges

Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa, MG

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais

Avenida Primeiro de Junho, n.1.043

Centro, São João Evangelista - MG, Brasil. CEP: 39.705-000

E-mail: joao.tomaz@ifmg.edu.br

Acálima Godinho de Oliveira

Técnica em Nutrição e Dietética

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais

Avenida Primeiro de Junho, n.1.043

Centro, São João Evangelista - MG, Brasil. CEP: 39.705-000

E-mail: acalisma14@gmail.com

Júnio Brandão de Carvalho

Técnico em Nutrição e Dietética

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais

Avenida Primeiro de Junho, n.1.043

Centro, São João Evangelista - MG, Brasil. CEP: 39.705-000

E-mail: jbrandao833@gmail.com

Lorena Rangel Nunes

Técnica em Nutrição e Dietética

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais

Avenida Primeiro de Junho, n.1.043

Centro, São João Evangelista - MG, Brasil. CEP: 39.705-000

E-mail: lorerangel.nunes@gmail.com

Mayara Caroline Souto de Barcelos

Engenheira de Alimentos, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Campus Diamantina

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus JK, Rodovia MGT 367, Km 583, n.5.000. Alto da Jacuba

Diamantina - MG, Brasil. CEP: 39.100-000

E-mail: mayaracbarcelos@gmail.com

Suelen Grace Araújo Carvalho

Nutricionista pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
Avenida Primeiro de Junho, n.1.043
Centro, São João Evangelista - MG, Brasil. CEP: 39.705-000
E-mail: suelen.carvalho@ifmg.edu.br

Cláudia Denise de Paula

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa, MG.
Instituição: Universidad de Córdoba, Facultad de Ingenierías Departamento de Ingeniería de Alimentos, Montería, Córdoba, Colombia
E-mail: cdepaula@correo.unicordoba.edu.co

Deborah Sthefani Aparecida Bastos de Moraes

Nutricionista pela Universidade José do Rosário Vellano
Instituição: Prefeitura Municipal de Paulistas - MG
Rua Bias Fortes, n.30
Centro, Paulistas - MG, Brasil. CEP: 39.765-000
E-mail: deborahsthefaninutri@hotmail.com

RESUMO

A desidratação de alimentos consiste na retirada de água sob condições controladas de tempo, temperatura e velocidade do ar, podendo ser aplicada em diferentes alimentos. Este trabalho teve o objetivo de avaliar física e sensorialmente chips desidratado de maçã sabor natural e canela. Maças *in natura* avaliadas por meio de seleção, fator de correção (FC), rendimento (R%) em polpa e umidade, foram utilizadas na fabricação de chips desidratado. A desidratação foi monitorada pela perda de massa (PM) e o produto final submetido à determinação de umidade, R% e qualidade sensorial. Não foram verificadas perdas durante o processamento, considerando adequabilidade da matéria prima, representada pela ausência de sinais aparentes de danos físicos e microbiológicos, baixo FC e elevado R%. Houve redução de água da fruta *in natura* quando desidratada em estufa a 80-85°C, sendo observada PM expressiva nos tempos 1 a 5 e menores teores nos tempos 6 ao 9, totalizando 9 horas, alcançando valor final de 3,33% e R% médio de 17,62% para ambos os sabores. Houveram alterações ($p \leq 0,05$) de sabor e textura do chips desidratado sabor canela, sem prejuízos para o aroma. Todos os atributos tiveram escores nos termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito”, índice de aceitabilidade superior a 80%. A saborização com canela interferiu ($p \leq 0,05$) na intenção de compra dos chips desidratados. Os resultados demonstraram potencial de produção e de comercialização da maçã desidratada tanto sabor natural quanto sabor canela.

Palavras Chave: Frutas, canela, secagem, qualidade sensorial, praticidade

ABSTRACT

Food dehydration consists of removing water from food under controlled conditions of time, temperature and air speed, which can be applied to different foods. This work aimed to physically and sensorially evaluate dehydrated apple chips with natural and cinnamon flavor. Fresh apples evaluated by selection, correction factor (CF), yield (R%) in pulp and moisture, were used in the manufacture of the dehydrated chips. Dehydration was monitored by loss of mass (LM) and the final product subjected to the determination of humidity, R% and sensory quality. There were no losses during processing, considering the suitability of the raw material, represented by the absence of apparent signs of physical and microbiological damage, low CF and high R%. There was a

reduction in fresh fruit water when dehydrated in an oven at 80-85°C, with significant LM observed at times 1 to 5 and lower levels at times 6 to 9, totaling 9 hours, reaching a final value of 3.33% and average R% of 17.62% for both flavors. There were changes ($p \leq 0.05$) in the flavor and texture of the dehydrated cinnamon flavor chips, without prejudice to the aroma. All attributes had scores in the hedonic terms “I liked it moderately” and “I liked it a lot”, an acceptability index greater than 80%. Cinnamon flavoring interfered ($p \leq 0.05$) in the purchase intention of dehydrated chips. The results demonstrated the production and commercialization potential of dehydrated apples, both natural and cinnamon flavor.

Keywords: Fruits, cinnamon, drying, sensory quality, practicality

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura é um dos principais setores da agricultura no agronegócio brasileiro, constituindo-se ferramenta de captação e distribuição de renda, principalmente, no que diz respeito aos pequenos e médios produtores. A alta rentabilidade e expressiva utilização de mão-de-obra contribuem para o desenvolvimento econômico e social do país, sendo alternativa para o avanço das exportações brasileiras (PETINARI; TERESO; BERGAMASCO, 2008, SOUZA et al., 2018; MOTTA; MOTTA, 2019). Neste cenário, a produção da maçã possui lugar de destaque, com repercussão internacional, graças a um sistema produtivo moderno e ao mesmo tempo único, introduzido nas últimas décadas, com a oferta de frutas de grande aceitação e qualificação durante o ano todo (KIST et al., 2018).

Além de acessível e de considerável aceitação pelos consumidores, a maçã apresenta propriedades antioxidantes atribuídas à presença de polifenóis (SHOJI et al., 2017; TU; CHEN; HO, 2017). Estudos vêm comprovando sua contribuição positiva à saúde, incluindo a prevenção de câncer (BARS-CORTINA et al., 2020) e redução do risco de desenvolvimento de diabetes tipo 2 (LI et al., 2019).

Industrialmente, a desidratação ocorre pelo calor produzido artificialmente sob condições de temperatura, umidade e velocidade de ar controlados. Entre as principais vantagens oferecidas pelo seu uso adequado em frutas estão a agregação de valor, a geração de empregos e renda; o expressivo valor nutricional; a preservação de compostos aromáticos; a estabilização de ação enzimática e oxidativa; a extensão de vida de prateleira, a praticidade de consumo e de transporte, além de ser uma opção de consumo saudável (SOUZA NETO et al., 2005; SILVA et al., 2015; MAIA et al., 2020). Destacam-se, também, a semelhança de características sensoriais e nutricionais comparada à matéria prima *in natura*; estímulo à produção contínua pelo escoamento imediato; a oferta em qualquer época do ano e a redução das perdas na lavoura (COSMO et al., 2017).

Frutas desidratadas são comumente encontradas em lojas de produtos naturais e alimentos para esportistas, em algumas lanchonetes, supermercados e academias como opções de consumo, visando melhor qualidade de vida pela maior ingestão de nutrientes, contribuindo para uma alimentação balanceada, principalmente pela praticidade no armazenamento e consumo, sendo uma opção de lanche saudável e de fácil transporte (SANTOS et al., 2016).

A canela é uma especiaria amplamente estudada e com diversos benefícios já descritos na literatura, sobretudo por sua composição em substâncias antioxidantes (cinamaldeído, cinamato, cinomil-acetato, α -cariofileno, o eugenol e polifenóis), sendo considerada um alimento termogênico. A interferência decorrente de sua ingestão sobre a homeostase glicêmica pode ser considerada a resposta mais clássica. No entanto, é visto também efeitos sobre o gasto de energia, dislipidemia, controle do peso corporal e outros (ANDERSON, 2008; MEDAGAMA, 2015; SAKURAI et al., 2016; D'SOUZA et al., 2017; HAJIMONFAREDNEJAD et al., 2019). Seus polifenóis podem promover melhorias nos componentes da Síndrome Metabólica e diminuição do risco de fatores associados com diabetes e doenças cardiovasculares (AKILEN et al., 2012; ZANARDO; RAMBO; SCHWANKE, 2014), além de participar na redução dos níveis de stress oxidativo das células, frequentemente subjacente à resistência à insulina (FERNANDES, 2013).

Alimentos ou compostos termogênicos são usados com a finalidade de aumentar a termogênese do organismo, ou seja, o gasto energético, proporcionando maior consumo de calorias na digestão desses produtos, ocasionando a diminuição de apetite e, conseqüentemente, o aumento do gasto energético (FERRAZ et al., 2015; SILVA JÚNIOR et al., 2019; OLIVEIRA, 2015). Conforme Xavier et al. (2015), Muraro e Saldanha (2016), seu uso apresenta contribuições positivas sobre o corpo humano, evidenciando alterações nos parâmetros composição corporal e taxas metabólicas, com diminuições significativas de peso, índice de massa e gordura corporal.

O Brasil é um país com grande capacidade de produção de frutas e a associação de técnicas de desidratação torna-se interessante para diversificação, disponibilidade, divulgação de tecnologias, propostas diferenciadas de consumo, dentre outras vantagens. O presente estudo teve por objetivo avaliar física e sensorialmente chips desidratado de maçã sabor natural e canela.

2 MATERIAL E MÉTODOS

No desenvolvimento do presente estudo foram utilizados maçã cv. Fuji *in natura*, hipoclorito de sódio com concentração de 2-2,5% de cloro ativo e canela em pó adquiridos no comercio local da cidade de São João Evangelista, Minas Gerais.

2.1 QUALIDADE DA FRUTA *IN NATURA*

a) Seleção

As maçãs *in natura* foram selecionadas considerando ausência de insetos e larvas, de injúrias microbianas (presença de colônias e sinais de deterioração visíveis) e físicas (rachaduras e amassamento); casca de cor vermelho-brilhante, cheiro e textura característicos (SANTOS et al., 2013).

b) Fator de correção

O cálculo do Fator de Correção (FC) foi realizado pela relação entre a massa (g) do alimento como adquirido (Peso Bruto) e aquela após a limpeza (Peso Líquido) (GOES; VALDUGA; SOARES, 2013).

c) Rendimento em polpa

O rendimento de polpa foi obtido por meio da relação entre massa da polpa e a massa dos frutos (peso bruto), sendo o resultado expresso em porcentagem (ANDRADE NETO et al., 2015).

d) Teor de umidade

A determinação de umidade foi obtida tomando-se amostras conhecidas da matéria prima *in natura* em placas de petri previamente taradas, submetidas à estufa com circulação forçada de ar, a 105°C, até peso constante (SILVA; TASSI; PASCOAL, 2016).

2.2 PROCESSO DE OBTENÇÃO DO CHIPS DESIDRATADO

Maçãs *in natura*, previamente selecionadas, lavadas em água corrente, sanitizadas em solução clorada (150 ppm de cloro livre por 10 minutos), enxaguadas em água potável, sendo retirados os miolos, fatiadas com faca em aço inoxidável em fatias de 2-3 milímetros de espessura, dispostas em bandejas de alumínio em camada única, foram submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar, sob temperatura de 80 a 85°C até peso constante. Em seguida foram resfriadas, embaladas em sacos plásticos, rotuladas e mantidas sob temperatura ambiente (20 a 30°C) em local limpo, protegido de luz direta e umidade, até o momento das análises.

Na produção do chips desidratado sabor canela, a canela foi pulverizada em ambos os lados das fatias de maçã na proporção de 20 g/1000 g. As principais etapas de processamento são apresentadas na Figura 1.

Na avaliação da etapa de desidratação, foram realizadas análises de perda de massa calculada conforme Mota (2005) e Queiroz et al. (2010), umidade de acordo a metodologia descrita por Silva, Tassi e Pascoal (2016) e rendimento (R%) (SANTOS et al., 2010).

Figura 1 - Fluxograma de processamento da maçã desidratada sabor natural (F1) e Canela (F2)



Fonte: Autores (2020)

2.3 QUALIDADE SENSORIAL

Os chips desidratados de maçã sabor natural (F1) e canela (F2) foram avaliados quanto à qualidade sensorial através dos métodos afetivos de aceitabilidade, para a aceitação utilizou-se escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando 9 (“gostei extremamente”) a 1 (“desgostei extremamente”), avaliando os atributos sabor, aroma, textura; a intenção de compra foi determinada utilizando-se de escala de intenção de compra de 5 pontos, variando 5 (“certamente compraria”) e 1 (“certamente não compraria”) (DUTCOSKY, 2019). Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (I.A.), seguiu-se como referência valores $\geq 70\%$, sendo utilizada a expressão (MINIM, 2018): $I.A.(%) = A \times 100/B$, em que A = nota média obtida para o produto; B = nota máxima dada ao produto.

Amostras de ambos os chips foram servidas, monadicamente, a 150 julgadores não treinados (consumidores), com idade entre 11 e 64 anos, de ambos os sexos, entre visitantes e pertencentes à comunidade acadêmica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Campus São João Evangelista, sendo convidados para realizar a análise com base no hábito de consumir maçã e alimentos desidratados.

2.4 PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O experimento foi conduzido em dois tratamentos (maçã sabor natural e condimentada), em 4 repetições. As respostas das análises de qualidade da matéria prima, etapa de secagem e qualidade

do chips desidratado foram registradas em planilhas do Microsoft Excel, versão 2010. Realizou-se uma análise de variância ($p \leq 0,05$) e uma vez comprovada diferença entre os tratamentos utilizou-se teste de médias de Student ($p \leq 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 QUALIDADE DA MATÉRIA PRIMA

As maçãs selecionadas apresentaram cor vermelho-brilhante e cheiro característicos; textura firme; ausência de injúrias macro e microbianas, de danos físicos, de ovos ou insetos e larvas, indicando adequação para consumo *in natura* ou utilização na indústria de alimentos, considerando os atributos físicos e sensoriais avaliados. Conforme Albornoz et al. (2009) e Oliveira et al. (2016) na aquisição e consumo de frutas pode-se combinar inúmeros critérios na determinação de qualidade como, por exemplo, uniformidade de tamanho e forma, composição físico-química, período de safra, dentre outros.

Segundo Food Ingredients Brasil (2013) e Amarante et al. (2018), hortaliças e frutas devem ser selecionadas considerando os aspectos como coloração, textura e cheiro característicos, ponto de maturação uniforme e ausência de danos macro e microbiológicos. A seleção, de acordo com Kopf (2008) e Lima et al. (2018), deve ocorrer em mesas, travessas ou esteiras limpas dispostas em locais bem iluminados, sendo as frutas analisadas segundo critérios de qualidade pré-estabelecidos, retirando-se as defeituosas, machucadas, podres, imaturas ou maduras demais.

Matérias primas selecionadas, associadas a boas práticas de fabricação; equipamentos, utensílios e ingredientes adequados; atenção a parâmetros específicos de qualidade e monitoramento frequente são práticas fundamentais que garantem a redução de perdas antes, durante e após o processamento e obtenção de produtos finais seguros, com maior preservação de nutrientes ou substâncias com alegação de funcionalidade. Somando-se a esses fatores, Motta e Motta (2019) relatam que na obtenção de maçãs de qualidade, além das condições climáticas, os colaboradores tem função relevante para que a fruta seja colhida com o devido cuidado, ainda com o pedúnculo, sem bater umas nas outras e sem cair no chão, o que influenciará diretamente no seu valor de mercado.

O FC da maçã *in natura* utilizada no presente trabalho foi 1,05, cujo resultado foi inferior àquele obtido por Silva, Jesus e Soares (2016) para maçã (1,17), o que é desejável, em decorrência de fatores como manipulação adequada em todas as etapas de processamento, seleção qualificada, não descascamento e remoção de miolo, resultando em maior rendimento em polpa fresca e consequentemente menor índice de desperdício.

Conforme Lemos, Botelho e Akutsu (2011), variações nos valores de FC, são decorrentes de diversos fatores, como proximidade da colheita e da comercialização, cuidados dispensados pelo fornecedor, condições de transporte e armazenamento do alimento. Estes elementos quando realizados adequadamente propiciam menores perdas e desperdícios devido a pouca presença de partes amassadas, estragadas ou impróprias para o consumo. Desta forma, observa-se que medidas tomadas da colheita ao consumo são necessárias para reduzir os FC, diminuindo desperdícios e custos. Schneider, Warken e Silva (2012) reitera a necessidade da exigência da qualidade da matéria-prima no ato da compra/recebimento, considerando a interferência do estágio de maturação, condições de acondicionamento e transporte no rendimento final do alimento. Ressalta-se, também, a necessidade de treinamentos periódicos dos colaboradores envolvidos na cadeia produtiva da matéria prima, que são fundamentais para a redução do desperdício.

O rendimento em polpa fresca das maçãs para obtenção dos chips desidratados F1 e F2 foi de aproximadamente 96%, explicado pelas mínimas perdas nas etapas iniciais de preparo da fruta para a secagem. As partes descartadas foram o pedúnculo, o endocarpo e a semente, geralmente não recomendados para consumo.

Maiores rendimentos de polpa são interessantes tanto para o consumo de fruta fresca, como para utilização industrial, variando em função da qualidade da matéria prima, bem como da metodologia de processamento, utilização e hábitos de consumo, dentre outros fatores. Hiluey et al. (2005), ao determinarem a qualidade de manga tipo espada obtiveram rendimento de 56,88%; Ribeiro et al. (2011) e Lima et al. (2017) analisaram abacaxis, do cultivar Pérola, encontrando rendimentos de polpa de 44,10 e 60,00%, de casca de 18,96 e 33,70% e de cilindro (eixo) central de 14,58 e 6,30%, respectivamente.

O teor de umidade da matéria prima *in natura* foi 85,40%. Valores próximos foram também encontrados por Córdova (2006) (87,20%), Santos et al. (2013) (88,18%) e Vargas et al. (2016) (86,60%). Esses resultados estão diretamente relacionados à alta atividade de água (A_w), parâmetro muito importante para a indústria de alimentos, pois influencia a velocidade de reações enzimáticas, químicas e microbiológicas.

Para Nieto et al. (2013), a maçã comercial possui A_w de aproximadamente 0,99. Turella et al. (2017), encontraram valor de 0,97 em maçã *in natura*, justificando a necessidade de armazenamento adequado, sobretudo, refrigerado na pós-colheita, objetivando minimizar perdas na matéria prima da colheita ao consumo. Por outro lado, a desidratação de alimentos pode favorecer a redução nestes valores, incrementando a vida de prateleira da matéria-prima. Moura et al. (2007), Scheeren, Lehn e Souza (2012) e Chaves et al. (2018) verificaram redução de A_w quando maçãs

frescas foram processadas para produção de passas (0,65) e chips desidratados (0,58 e 0,36), respectivamente.

A A_w indica a possibilidade de crescimento microbiano em determinado alimento, revelando a susceptibilidade à proliferação e desenvolvimento de algum tipo de bactéria, fungo ou levedura, orientando procedimentos na elaboração de produtos diversos ou o emprego de métodos de conservação. É também parâmetro essencial para reações enzimáticas, oxidativas, hidrolíticas e de escurecimento (CELESTINO, 2010), influenciando assim na estabilidade nutricional e sensorial (cor, odor, sabor e textura) dos alimentos, parâmetros relevantes no desenvolvimento de maçã desidratada.

3.2 PRODUÇÃO DA MAÇÃ DESIDRATADA

Na avaliação do comportamento da fruta durante a secagem, foram utilizados 9,06 quilogramas de maçã, sendo periodicamente pesados (Quadro 1) para acompanhamento da perda de massa. Ao final da etapa foram obtidos 1,98 quilogramas. Método semelhante foi também seguido por Egea (2010).

Quadro 1 - perda de massa da maçã durante a etapa de secagem.

Temperatura (°C)	Tempo (T)	Massa (gramas)	Perda de massa	
			Gramas	%
80-85	1	283	-	-
	2	214	66	75
	3	150	63	53
	4	104	46	36
	5	75	29	26
	6	68	7	24
	7	63	5	22
	8	62	1	21
	9	62	0	21

Fonte: Autores (2020)

A maçã após secagem apresentou um acréscimo nos teores de sólidos em relação ao produto fresco, o que é atribuído à perda de água durante a etapa, resultando na concentração dos nutrientes no produto seco (MOURA et al., 2012). Durante o experimento foi notório que maiores perdas de massa ocorreram nas primeiras horas (T1-T5), com a movimentação da água do interior das fatias na mesma velocidade com que evapora da superfície, tornando-se menos intensa na segunda parte da secagem (T6-T8) até obtenção de massa constante (T9).

No início da desidratação, a maçã apresenta elevado teor de umidade, consequentemente o soluto encontra-se mais disperso, tendo maior teor de água livre, facilitando sua retirada por meio da corrente de ar quente no interior da estufa, o que explica os resultados nos tempos T1 a T5.

No decorrer da etapa de desidratação a quantidade de água diminui em menor intensidade, conforme observado em T6-T8. Consequentemente, uma maior incorporação de solutos, associada a deformação de estrutura celular e menor velocidade de liberação de água pôde ser observada, dificultando sua retirada do tecido vegetal (OLIVEIRA, 2014; PRAWIRANTO et al., 2018), chegando a um ponto em que não há nem perda ou ganho de massa, mantendo-se constante.

O teor médio de água na maçã desidratada sabor natural e canela foi de 3,33%. Para Food Ingredients Brasil (2016) a secagem de alimentos estende expressivamente a vida de prateleira, sendo de interesse para a indústria de alimentos, tendo como principal fator para essa conservação, baixos valores de umidade e A_w .

Santos et al. (2013) obtiveram em seu trabalho sobre maçã desidratada resultado de umidade final de 5,76%. Moura et al. (2012) relataram redução deste componente superior a 30%, em maçãs tipo Gala e Fuji, corroborando com o presente estudo. Yahagi et al. (2016) também verificaram redução do teor de umidade e A_w ao avaliarem a influência da geometria de corte nas características físicas, químicas e sensoriais de manga desidratada.

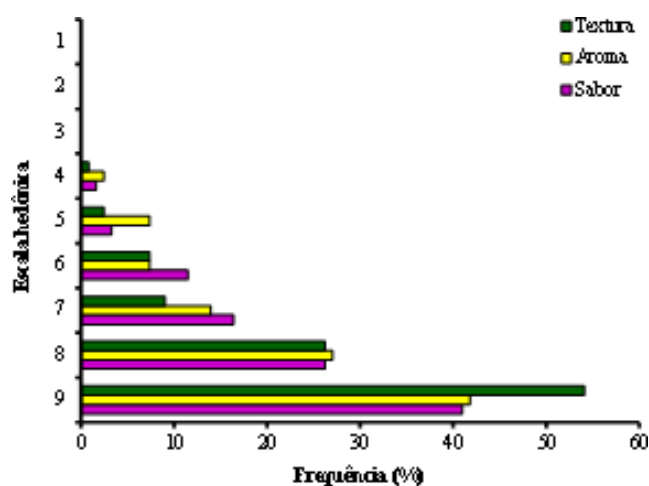
As maçãs desidratadas sabor natural e canela apresentaram rendimento de 16,21% e 19,02%, respectivamente, superiores àqueles encontrados por Raupp et al. (2009) (12%) e Gonçalves e Blume (2008) (13,78%), em tomate desidratado em estufa e abacaxi submetido a secagem osmótica, respectivamente. Teores mais elevados de sólidos na matéria prima *in natura*, condições de processamento e características físicas do produto final são fatores que influenciam diretamente neste parâmetro, elucidando os resultados encontrados.

É possível relacionar a diminuição no teor de água com o aumento de sólidos totais no produto final. Conforme Souza et al. (2018), Oliveira e Petrovick (2010), a concentração de sólidos presentes numa formulação ou matéria prima exerce grande influência na densidade do produto final. Informações sobre o rendimento em produto desidratado são importantes para a composição final do preço do produto processado. A maçã, por apresentar um alto teor de água quando *in natura*, resulta em baixo rendimento, o que é, como esperado, uma função da umidade residual de secagem (COELHO; WOSIACKI, 2010; SCOLFORO; SILVA, 2013) e das características finais desejadas.

3.3 ACEITAÇÃO SENSORIAL

Ao analisar a Figura 2, referente à maçã desidratada sabor natural, percebe-se que todos os provadores atribuíram nota maior ou igual a 5, equivalente ao termo “indiferente” na escala hedônica, sendo que a maior parte destes escolheu o quesito “gostei muito e gostei extremamente”, correspondente a 44%, 38% e 46% para os atributos sabor, aroma e textura respectivamente. O resultado encontrado foi semelhante ao proposto por Nogueira, Nogueira e Falcão (2010) onde 90% dos provadores atribuíram notas maior ou igual a 6 referente a escala hedônica, sendo que 37% dos provadores avaliaram o produto com o termo gostei muitíssimo (nota 9).

Figura 3 - Histograma de frequência das notas atribuídas à aceitação dos atributos sensoriais da maçã desidratada sabor canela



Fonte: Autores (2020)

Para ambos os produtos, foi possível observar que o maior percentual de respostas está distribuído na faixa de aceitação da escala (entre as categorias 6=gostei ligeiramente e 9=gostei muitíssimo).

Na Tabela 1 percebe-se que as médias obtidas para ambos os produtos desidratados localizaram-se entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito”. A disparidade de resultados nos atributos sabor e textura ($p < 0,05$) pode ser justificada pelo sabor marcante da canela, bem como à forma utilizada da mesma (pó) na saborização da maçã, além das diferenças culturais, que podem influenciar hábitos alimentares, formas de preparo e consumo de alimentos.

Tabela 1 - Resultados da aceitação sensorial dos atributos sabor, aroma e textura da maçã desidratada sabor natural e canela

Atributos	Maçã Desidratada	
	Sabor natural	Sabor canela
Sabor	8,29a	7,85b
Aroma	7,81a	7,81a
Textura	8,09b	8,19a

*Médias seguidas de letras diferentes na linha indicam diferença ($p \leq 0,05$) pelo teste t.
Fonte: Autores (2020)

Valores similares foram encontrados por Vasques et al. (2006) onde a porcentagem de aceitação sensorial de fatias desidratadas de maçã Fuji foi de 86%, equivalente a uma média de 8 pontos, corresponde ao termo "gostei muito". Já no trabalho de Egea (2010) verificou-se que as maçãs desidratadas obtiveram notas médias acima de 6, equivalente a "gostei ligeiramente", para todos os atributos avaliados, exceto para textura.

Todos os atributos analisados apresentaram Índice de Aceitabilidade (I.A.) superior a 80%, tendo boa aceitação pelos provadores (Tabela 2), reafirmando os resultados do teste de aceitação. Contudo, foi verificado que o chips saborizado com canela (F2) apresentou menor índice, o que pode estar diretamente relacionado ao fato de que alguns provadores não gostam de canela ou não tem costume com o sabor característico e particular da mesma, ocasionando na diferença entre as amostras.

Tabela 2 - Índice de aceitabilidade dos atributos sensoriais sabor, aroma e textura da maçã desidratada sabor natural (F1) e canela (F2).

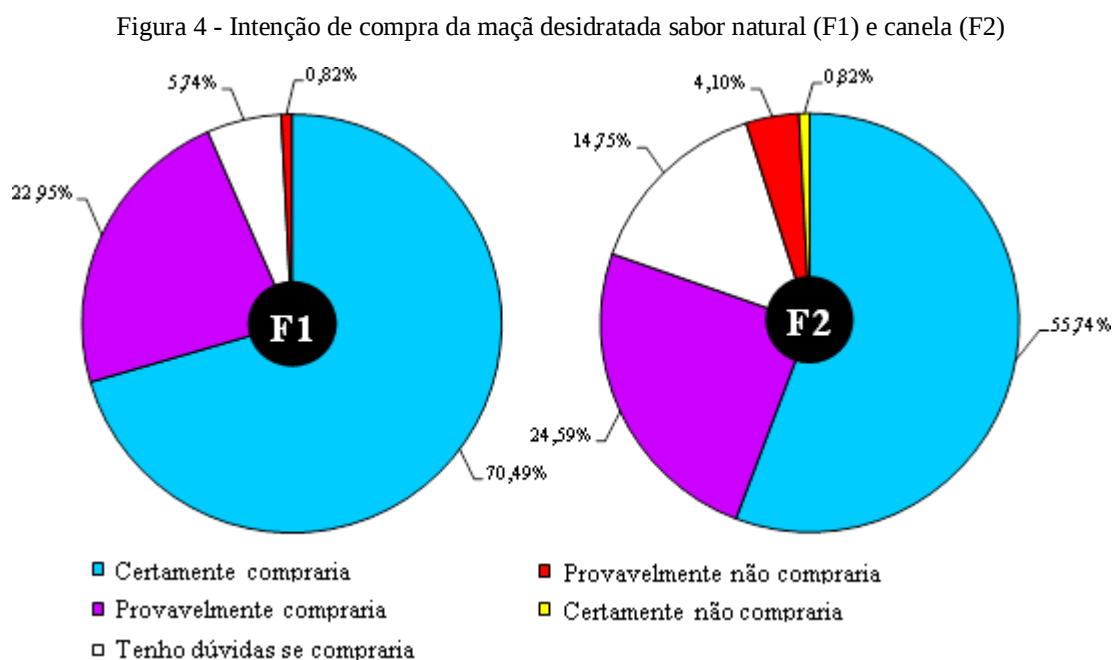
Atributos	Maçã Desidratada	
	F1	F2
Sabor	92,11a	87,22b
Aroma	86,78a	86,78a
Textura	89,89a	91,00a

*Médias seguidas de letras diferentes na linha indicam diferença ($p \leq 0,05$) pelo teste t.
Fonte: Autores (2020)

Lachman et al. (2014) e Elias et al. (2008) encontraram I.A. acima de 80% para todos os atributos avaliados em geleia de maçã adicionada de inulina e caqui cv Fuyu submetido à desidratação osmótica e secagem por convecção, respectivamente. Por outro lado, Germano, Nachtigall e Vilas Boas (2017) verificaram notas superiores a 74% quando avaliaram geleia mista de abacaxi com pimenta. Resultados similares foram encontrados por SANJINEZ-ARGANDOÑA et al. (2018) em manga desidratada com pré-tratamento osmótico adicionada de cloreto de cálcio com médias superiores a 70% para os atributos cor, sabor e aroma.

Para o teste de intenção de compra, Figura 4, embora tenha ocorrido diferença ($p \leq 0,05$) entre os chips sabor natural (F1) e canela (F2), nota-se atitude positiva dos avaliadores para ambos os produtos.

As respostas obtidas variaram entre os termos “certamente compraria” e “provavelmente não compraria” (F1) e “certamente compraria” e “certamente não compraria” (F2). Dentre os 122 julgadores, 93,44 e 80,33% revelaram que certamente comprariam (escore 5) e provavelmente comprariam (escore 4) a maçã desidratada sabor natural e canela, respectivamente. Esses resultados demonstraram o interesse dos consumidores pelos produtos, não tendo sido observada rejeição de nenhum dos dois produtos, sugerindo viabilidade de comercialização. Resultados semelhantes foram obtidos por Miranda et al. (2015) e Belke et al. (2017) ao avaliarem a intenção de compra de frutas (goiaba, pêsego) desidratadas por diferentes processos.



Fonte: Autores (2020)

4 CONCLUSÃO

Não foram verificadas perdas durante o processamento, considerando adequabilidade da matéria prima, representada pela ausência de sinais aparentes de danos físicos e microbiológicos, baixo fator de correção e elevado rendimento em polpa fresca. Houve redução de teor de água da fruta *in natura* quando submetida à desidratação em estufa com circulação forçada de ar, sob temperatura de 80-85°C, sendo observada perda de massa expressiva nos tempos T1 a T5 e menores teores nos tempos T6 a T9, chegando a um valor final de 3,33% e rendimento em produto seco de 16,21 e 19,02% para os sabores natural (F1) e canela (F2), respectivamente. Houve alterações

($p \leq 0,05$) de sabor e textura dos chips desidratados F2, sem prejuízos para o aroma do produto. Todos os atributos tiveram escores localizados entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” (7,08) e “gostei muito” (8,15), índice de aceitabilidade superior a 80% para ambos os sabores. A adição de canela interferiu ($p \leq 0,05$) na intenção de compra dos chips desidratados, entretanto os resultados demonstraram potencial de comercialização independente de sabor. Nesse sentido, a produção de chips desidratado de maçã, saborizada com canela em pó é uma alternativa interessante para diversificação de derivados da fruta.

REFERÊNCIAS

- AKILEN, R.; TSIAMI, A.; DEVENDRA, D.; ROBINSON, N. Cinnamon in glycaemic control: Systematic review and meta analysis. **Clinical Nutrition**, v.31, n.5, p.609-615, 2012.
- ALBORNOZ, A.; ORTEGA, L.; SEGOVIA, E.; BRACHO, Y.; CUBILLAN, G. Atributos de compra de frutas frescas a nível urbano. **Bioagro**, v.21, n.1, p.57-62, 2009.
- AMARANTE, A.F.; CORCOVADO, J.M.F.; AMORIM, V.H.; ROSSET, M.; SANTOS, C.M.E. Higiene e processamento de vegetais prontos para consumo. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.20, n.3, p.289-304, 2018.
- ANDERSON, R.A. Chromium and polyphenols from cinnamon improve insulin sensitivity. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.67, n.1, p.48-53, 2008.
- ANDRADE NETO, R.C.; RIBEIRO, A.M.A.S.; ALMEIDA, U.O.; NEGREIROS, J.R.S. Caracterização química, rendimento em polpa bruta e suco de diferentes genótipos de maracujazeiro azedo. **Encontro Nacional da Agroindústria**, v.1, n.1, p.1-8, 2015.
- BARS-CORTINA, D.; MARTÍNEZ-BARDAJÍ, A.; MACIÀ, A.; MOTILVA, M.J.; PIÑOL-FELIS, C. Consumption evaluation of one apple flesh a day in the initial phases prior to adenoma/adenocarcinoma in an azoxymethane rat colon carcinogenesis model. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v.83, n.108418, p.1-14, 2020.
- BELKE, M.E.; SOARES, A.J.; SOARES, M.A.; STEFFENS, J. Avaliação de características de pêssegos (*Chimarrita e Eagil*) desidratados por meio de diferentes processos. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.19, n.2, p.207-215, 2017.
- CELESTINO, S.M.C. **Princípios de Secagem de Alimentos**. 1.Ed. Planaltina, DF: Embrapa, 2010. 49p.
- CHAVES, R.V.; NEVES, B.P.C.; FRANÇA, J.K.P.; QUEIROZ, L.H.S.; DIAS, A.L., REIS, I.F.S.; HUNALDO, V.K.L.; SOARES, E.K.M.S., FREITAS, A.C.; SANTOS, L.H. Elaboração e caracterização físico-química de chips de maçã (*Malus domestica*). In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 58, 2018, São Luís (MA). **Resumos...** São Luís (MA): Associação Brasileira de Química, 2018.

COELHO, L.M.; WOSIACKI, G. Avaliação sensorial de produtos panificados com adição de farinha de bagaço de maçã. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.1, n.1, p.582-588, 2010.

CÓRDOVA, K.R.V. **Desidratação osmótica e secagem convectiva de maçã Fuji comercial e industrial**. 2006. 148 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

COSMO, B.M.N.; GALERIANE, T.M.; BENETON, A.M.G.; NOVAKOSKI, F.P. Produção de frutas desidratadas, estado atual, procedimentos e perspectivas futuras. **Revista Científica Semana Acadêmica**, v.1, n.1, p.1-26, 2017.

D'SOUZA, S.P.; SUVARNA, V.C.; KANCHANASHRI, B.; NIVEDITHA, S.B. Pharmaceutical perspectives of spices and condiments as alternative antimicrobial remedy. **Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine**, v.22, n.4, p.1002-1010, 2017.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 5.Ed. Curitiba: Champagnat, 2019.

EGEA, M.B. **Desenvolvimento de produto funcional: maçã desidratada contendo frutooligossacarídeos**. 2010. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

ELIAS, N.F.; BERBERT, P.A.; MOLINA, M.A.B.; VIANA, A.P.; DIONELLO, R.G.; QUEIROZ, V.P.V. Avaliação nutricional e sensorial de caqui cv Fuyu submetido à desidratação osmótica e secagem por convecção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.2, p.322-328, 2008.

FERNANDES, S.R.S. **O Efeito da ingestão de um café com e sem canela na glicemia pós-prandial em adultos saudáveis**. 2013. 93 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Clínica) - Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, Almada, Portugal, 2013.

FERRAZ, B.S.; RAMALHO, A.A.; IMADA, K.S.; MARTINS, F.A. Consumo de suplementos alimentares por praticantes de atividade física em academias de ginástica: um artigo de revisão. **Journal of Amazon Health Science**, v.1, n.2, p.24-43, 2015.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. A desidratação na conservação dos alimentos. **Revista-fi**, v.1, n.38, p.68-75, 2016.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Dossiê de Alimentos Desidratados: Alimentos Desidratados. **Revista-fi**, v.1, n.26, p.58-71, 2013.

GERMANO, L.D.; NACHTIGALL, A.L.; VILAS BOAS, B.M. Elaboração e avaliação de geleia mista de abacaxi com pimenta. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.11, n.6, p.107-111, 2017.

GOES, V.F.; VALDUGA, L.; SOARES, B.M. Determinação e Avaliação do Fator de Correção de Hortaliças em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de Guarapuava – PR. **Ciências Biológicas da Saúde**, v.15, n.(especial), p.339-342, 2013.

GONÇALVES, A.A.; BLUME, A.R. Efeito da desidratação osmótica como tratamento preliminar na secagem do abacaxi. **Estudos Tecnológicos**, v.4, n.2, p.124-134, 2008.

- HAJIMONFAREDNEJAD, M.; OSTOVAR, M.; RAEE, M.J.; HASHEMPUR, M.H.; MAYER, J.G.; HEYDARI, M. Cinnamon: A systematic review of adverse events. **Clinical Nutrition**, v.38, n.2, p.594-602, 2019.
- HILUEY, L.J.; GOMES, J.P.; ALMEIDA, F.A.C.; SILVA, M.S.; ALEXANDRE, H.V. Avaliação do rendimento do fruto, cor da casca e polpa de manga tipo espada sob atmosfera modificada. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.7, n.2, p.151-157, 2005.
- KIST, B.B.; SANTOS, C.E.; CARVALHO, C.; BELING, R.R. **Anuário Brasileiro da Maçã 2019**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2018. 56 p.
- KOPF, C. **Técnicas de Processamento de Frutas para Agricultura Familiar**. 1.Ed. Guarapuava: Unicentro, 2008.
- LACHMAN, C.; GALVÃO, R.; CRISTO, T.W.; BRECAILO, M.K.; SANTOS, E.F.; SILVA, E.C.; MANHANI, M.R.; NOVELLO, D. Geleia de maçã adicionada de inulina: parâmetros físicoquímicos e avaliação sensorial entre crianças. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v.12, n.1, p.57-69, 2014.
- LEMO, A.G.; BOTELHO, R.B.A.; AKUTSU, R.C.C.A. Determinação do fator de correção das hortaliças folhosas comercializadas em Brasília. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.2, 2011.
- LI, D.; SUN, L.J.; YANG, Y.L.; WANG, Z.C.; YANG, X.; ZHAO, T.; GONG, T.; ZOU, L.; GUO, Y. Young apple polyphenols postpone starch digestion *in vitro* and *in vivo*. **Journal of Functional Foods**, v.56, p.127-135, 2019.
- LIMA, D.S.; GOTTSCHALL, C.R.A.; MARQUES, J.E.S.; AMADO, J.A.D.; LIBARINO, C.S. Seleção de qualidade de frutas do tipo maçã utilizando visão computacional com redes neurais aplicada a um processo de manufatura robotizada. In.: Mostra Nacional de Robótica, **8**, 2018, Rio Grande (RS). **Anais...** Rio Grande (RS): MNR, 2018. 5p.
- LIMA, P.C.C.; SOUZA, B.S.; SANTINI, A.T.; OLIVEIRA, D.C. Aproveitamento agroindustrial de resíduos provenientes do abacaxi 'pérola' minimamente processado. **Holos**, ano 33, v.2, p. 122-136, 2017.
- MAIA, G.L.; SA, D.M.T.; ALENCAR, R.T.; CISNE, R.M.A.; VASCONCELOS, B.O.; FERNANDES, D.R.; SÁ JÚNIOR, E.M.; LAURINDO, J.B. Produção e avaliação de chips de goiaba (*Psidium guajava* L.). **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.8, p.62452-62460, 2020.
- MEDAGAMA, A.B. The glycaemic outcomes of cinnamon, a review of the experimental evidence and clinical trials. **Nutrition Journal**, v.14, n.1, p.1-12, 2015.
- MINIM, V.P.R. **Análise Sensorial: Estudos com Consumidores**. 4.Ed. Viçosa: UFV, 2018.
- MIRANDA, D.S.A.; PESSOA, T.; GOUVEIA, J.P.G.; GURJÃO, F.F.; PINHEIRO, R.M.M.; MARTINS, A.G.L.A. Avaliação de textura e aceitação sensorial da passa de goiaba. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.9, n.4, p.7-11, 2015.

MOTA, R.V. Avaliação da qualidade físico-química e aceitabilidade de passas de pêssego submetidas à desidratação osmótica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.1, p.789-794, 2005.

MOTTA, G.S.; MOTTA, D.S. O lugar da cadeia produtiva da maçã no cenário global e local: percepções a partir de uma cidade no sul do Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v.5, n.8, p.11230-11244, 2019.

MOURA, F.P.A.; NAZÁRIO, A.S.N.; LIMA, M.A.; MOREIRA, L.F.; HOLANDA, N.V.; SOUZA, P.A. Caracterização físico-química de maçãs desidratadas. In.: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7, 2012, Palmas (Tocantins). **Resumos...** Palmas (Tocantins): Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p.1-5, 2012.

MOURA, S.C.S.R.; BERBARI, S.A.; GERMER, S.P.M.; ALMEIDA, M.E.M.; FEFIM, D.A. Determinação da vida-de-prateleira de maçã-passa por testes acelerados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.1, p.141-148, 2007.

MURARO, C.R.; SALDANHA, R.P. Uma revisão de literatura sobre o uso de termogênicos e seus efeitos no organismo. **Revista Perspectiva: Ciência e Saúde**, v.1, n.1, p.85-96, 2016.

NIETO, A.B.; VICENTE, S.; HODARA, K.; CASTRO, M.A.; ALZAMORA, S.M. Osmotic dehydration of apple: Influence of sugar and water activity on tissue structure, rheological properties and water mobility. **Journal of Food Engineering**, v.119, n.1, p.104-114, 2013.

NOGUEIRA, D.C.; NOGUEIRA, G.P.; FALCÃO, H.A.S. Análise sensorial de frutas desidratadas por processo de desidratação osmótica seguida de secagem em microondas. **Anuário da Produção de Iniciação Científica Discente**, v.13, n.19, p.1-9, 2010.

OLIVEIRA, F.I.P. **Influência do pré-tratamento ultrassom e desidratação osmótica na secagem, cor, textura e enzimas do mamão formosa**. 2014. 120 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

OLIVEIRA, J.L. Fitoterápicos termogênicos: matérias-primas importadas. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional**, n.15, v.64, p.39-44, 2015.

OLIVEIRA, M.I.V.; PEREIRA, E.M.; PORTO, R.M.; LEITE, D.D.F.; FIDELIS, V.R.L.; MAGALHAES, W.B. Avaliação da qualidade pós-colheita de hortaliças tipo fruto, comercializadas em feira livre no município de Solânea-PB, Brejo Paraibano. **Revista Agropecuária Técnica**, v.37, n.1, p.13-18, 2016.

OLIVEIRA, O.W.; PETROVICK, P.R. Secagem por aspersão (spray drying) de extratos vegetais: bases e aplicações. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, n.4, p.641-650, 2010.

PETINARI, R.A.; TERESO, M.J.A.; BERGAMASCO, S.M.P.P. A importância da fruticultura para os agricultores familiares da região de Jales-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.2, p.356-360, 2008.

PRAWIRANTO, K.; DEFRAEYE, T.; DEROME, D.; VERBOVEN, P.; NICOLAI, B.; CARMELIET, J. New insights into the apple fruit dehydration process at the cellular scale by 3D continuum modeling. **Journal of Food Engineering**, v.239, p.52-63, 2018.

QUEIROZ, V.A.V.; BERBERT, P.A.; MOLINA, M.A.B.; GRAVINA, G.A.; QUEIROZ, L.R. Mecanismos de transferência de massa na desidratação osmótica de goiaba em soluções de sacarose, sucralose e açúcar invertido. **Engenharia Agrícola**, v.30, n.4, p.715-725, 2010.

RAUPP, D.S.; GARDINGO, J.E; SCHEBESKI, L.S.; AMADEU, C.A.; BORSATO, A.V. Processamento de tomate seco de diferentes cultivares. **Acta Amazônica**, v.39, n.2, p.415-422, 2009.

RIBEIRO, W.S.; BARBOSA, J.Á.; CARNEIRO, G.G.; LUCENA, H.H.; ALMEIDA, E.I.B. Controle do fungo peduncular do abacaxi pérola. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.13, n.1, p.1-6, 2011.

SAKURAI, F.N.; ESTRELA, K.C.A.; TAMAYO, M.S.; CASSEB, NAKASATO, M. Caracterização das propriedades funcionais das ervas aromáticas utilizadas em um hospital especializado em cardiopneumologia. **Demetra**, v.11, n.4, p.1097-1113, 2016.

SANTOS, J.C.; SILVA, G.F.; SANTOS, J.B.A.; OLIVEIRA JÚNIOR, A.M. Processamento e avaliação da estabilidade da farinha de banana verde. **Exacta**, v.8, n.2, p.219-224, 2010.

SANTOS, M.L.; MACHADO, A.V.; ALVES, F.M.S.; COSTA, A.P.L.M. Estudo físico-químico de maçã desidratada em secador convectivo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.8, n.1, p.30-37, 2013.

SANTOS, S.; CARDOSO, W.O.; CAZETTA, M.; GORAYEB, T.C.C. Avaliação da atitude dos consumidores de frutas desidratadas. **Revista Simpósio Nacional de Tecnologia em Agronegócio**, v.1, n.1, p.1-6, 2016.

SCHEEREN, P.; LEHN, D.N.; SOUZA, C.F.V. Aproveitamento de maçãs não conformes à comercialização na elaboração de pães. **Destaques Acadêmicos**, v.4, n.4, p.67-75, 2012.

SCHNEIDER, I.; WARKEN, D.; SILVA, A.B.G. Redução do fator de correção (FC) das hortaliças no pré-preparo de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) no interior do Vale do Taquari. **Revista Destaques Acadêmicos**, v.4, n.3, p.137-141, 2012.

SCOLFORO, C.Z.; SILVA, E.M.M. Elaboração de geleia de maçã enriquecida com fruto-oligossacarídeo. **Brazilian Journal of Food and Nutrition**, v.24, n.1, p.115-125, 2013.

SHOJI, T.; YAMADA, M.; MIURA, T.; NAGASHIMA, K.; OGURA, K.; INAGAKI, N.; MAEDA-YAMAMOTO, M. Chronic administration of apple polyphenols ameliorates hyperglycaemia in high-normal and borderline subjects: a randomised, placebo-controlled trial. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v.129, p.43-51, 2017.

SILVA, C.O.; TASSI, E.M.M.; PASCOAL, G.B. **Ciência dos Alimentos, Princípios de Bromatologia**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2016. 248p.

SILVA, C.S.; JESUS, J.C.; SOARES, L.S. Fator de correção de frutas e hortaliças em Unidades de Alimentação e Nutrição de Salvador - BA. **Higiene Alimentar**, v.30, n.1, p.26-31, 2016.

SILVA, E.S.; OLIVEIRA, J.; MACHADO, A.V.; COSTA, R.O. Secagem de grãos e frutas: Revisão Bibliográfica. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v.5, n.1, p.19-23, 2015.

SILVA JÚNIOR, L.C.; PEREIRA, E.A.A.; MACHADO, G.J. Efeito de um suplemento termogênico na composição corporal de praticantes de musculação. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v.13, n.80, p.534-542, 2019.

SOUZA, H.G.; TABOSA, F.J.S.; CAMPOS, K.C.; VIEIRA FILHO, J.E.R.; NEDER, H.D. Análise da projeção espacial da fruticultura no Nordeste brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, v.49, n.4, p.121-141, 2018.

SOUZA NETO, M.A.; MAIA, G.A.; LIMA, J.R.; FIGUEIREDO, R.W.; SOUZA FILHO, M.S.M.; LIMA, A.S. Desidratação osmótica de manga seguida de secagem convencional: avaliação das variáveis de processo. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.5, p.1021-1028, 2005.

TU, S.-H.; CHEN, L.-C.; HO, Y.-S. An apple a day to prevent cancer formation: Reducing cancer risk with flavonoids. **Journal of Food and Drug Analysis**, v.25, p.119-124, 2017.

TURELLA, C.C.B.; RODRIGUES, M.L.; TORRES, M.C.L.; GERALDINE, R.M.; SILVEIRA, M.F.A. Revestimento comestível incorporado com cisteína para inibição do escurecimento enzimático de maçã minimamente processada. **Brazilian Journal of Food Research**, v.8, n.1, p.56-71, 2017.

VARGAS, P.O.; MATIAS, T.G.; GONÇALVES, L.T.; MUSSI, L.P.; PRATES, L.O.; PERREIRA, N.R. Cinética de secagem de diferentes frutas com ar quente combinado com micro-ondas. In.: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA, 16, 2016, Fortaleza, Ceará, Brasil. **Resumos...** Fortaleza: Associação Brasileira de Engenharia Química, 2016.

VASQUES, A.R.; BERTOLI, S.L.; VALLE, R.C.S.C.; VALLE, J.A.B. Avaliação sensorial e determinação de vida-de-prateleira de maçãs desidratadas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.4, p.759-765, 2006.

SANJINEZ-ARGANDOÑA, E.J.; YAHAGI, L.Y.; COSTA, T.B.; GIUNCO, A.J. Mango dehydration: influence of osmotic pre-treatment and addition of calcium chloride. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.40, n.4, p.1-9, 2018.

YAHAGI, L.Y.; COSTA, T.B.; GIUNCO, A.J.; VIEIRA, M.C.; SANJINEZ ARGANDONA, E.J. Influência da geometria de corte nas características físicas, químicas e sensoriais de manga desidratada. In.: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 25, 2016, Gramado, Rio Grande do Sul, Brasil. **Resumos...** Gramado: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2016.

XAVIER, J.M.G.; BARBOSA, J.E.P.; MACÊDO, E.M.C.; ALMEIDA, A.M.R. Perfil dos consumidores de termogênicos em praticantes de atividade física nas academias de santa cruz do Capibaribe-PE. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v.9, n.50, p.172-178, 2015.

ZANARDO, V.P.S.; RAMBO, D.F.; SCHWANKE, C.H.A. Canela (*Cinnamomum sp*) e seu efeito nos componentes da síndrome metabólica. **Revista Perspectiva**, v.38, n.(edição especial), p.39-48, 2014.

Verifique o código de autenticidade 1841618.8998926.377517.8.84161889989263775178 em <https://cbcp2020.com.br//documentos>



Congresso on-line Brasileiro de Tecnologia de Cereais e Panificação

"Saudabilidade na Indústria de Cereais e Panificação"



Certificamos que o resumo expandido intitulado **NUTRITIONAL CHARACTERIZATION OF QUINOA FROM BRAZILIAN VARIETY BRS PIABIRU**, de autoria de **Antonio Manoel Maradini Filho, JOÃO TOMAZ DA SILVA BORGES, Helena Maria Pinheiro Sant'Ana, José Benício Paes Chaves, Eber A. A. Medeiros e Mônica Ribeiro Pirozi**, foi aprovado para publicação nos anais do **CBCP 2020 - Congresso on-line Brasileiro de Tecnologia de Cereais e Panificação**.

Realização



Universidade Federal
de São João del-Rei

CBCP

Congresso On-line Brasileiro de Tecnologia de
Cereais e Panificação

Prof. Felipe M. Trombete

Comissão Organizadora

Sete Lagoas, 10 de outubro de 2020



NUTRITIONAL CHARACTERIZATION OF QUINOA FROM BRAZILIAN VARIETY BRS PIABIRU

Antonio M. MARADINI FILHO^{1*}; João T. da S. BORGES²; Helena M. P. SANT'ANA³; José B. P. CHAVES⁴; Eber A. A. MEDEIROS⁴; Mônica R. PIROZI⁴

¹ Professor, Department of Food Engineering / Federal University of Espírito Santo.

² Professor, Department of Nutrition and Dietetics / Federal Institute of Education, Science and Technology of Minas Gerais, Campus of São João Evangelista.

³ Professor, Department of Nutrition and Health / Federal University of Viçosa.

⁴ Professor, Department of Food Technology / Federal University of Viçosa.

⁴ Professor, Department of Food Technology / Federal University of Viçosa

* Correspondence email: antonio.maradini@ufes.br

ABSTRACT: Quinoa stands out for its high resistance to adverse weather and soil conditions and, above all, for its high nutritional value. It surpasses most cereals in the amount of proteins, fats, fibers, vitamins and minerals, presenting a greater balance in the distribution of essential amino acids. In addition to containing high nutritional quality, quinoa is also characterized by being gluten-free, enabling a greater variety and offer of more nutritious food products suitable for people with celiac disease. Despite all these characteristics, the use and knowledge about quinoa is still little in Brazil due to the high cost of imported grain and the lack of knowledge of its benefits by the majority of the Brazilian population, with its industrialization and commercialization still very limited. The aim of this work was to evaluate nutritional quality through analysis of vitamins and carotenoids of the quinoa of the BRS Piabiru variety, developed and adapted to the conditions of the Brazilian savanna (Cerrado). Wholemeal quinoa flour showed high concentrations of carotenoids and vitamins, especially niacin and tocopherols, showing their potential nutritional value, especially when compared to the flours of other cereals commonly used in human consumption.

Keywords: *Chenopodium quinoa* Willd, pseudocereal, vitamins, nutritional value, gluten free.

INTRODUCTION

Quinoa is originated from the Andes Mountains, cultivated millions of years ago by the local population and was rediscovered by the scientific community, due to its high nutritional value as a food. It is considered a "pseudocereal", being its structure and way of use similar to cereals, and its grain can be ground and transformed into flour (BORGES et al., 2013; DAKHILI et al., 2019).

Its composition in essential amino acids is superior to most cereals and comparable to milk casein, in addition to the absence of gluten-forming proteins, which makes its use interesting for people with celiac disease. It presents relevant amounts of vitamins such as thiamine, riboflavin, niacin, pyridoxine and vitamin E, as well as minerals such as calcium, phosphorus, potassium,



magnesium, iron and zinc (STIKIC et al., 2012; TURKUT et al., 2016; VILCACUNDO; HERNÁNDEZ-LEDESMA, 2017).

In Brazil, its consumption is still quite limited due to the high cost of imported grain, and the lack of information presented by the majority of the population. Making quinoa popularly known to the Brazilian population will require extensive disclosure of information about its nutritional value and appropriate social marketing campaigns. Therefore, studies are needed to increasingly investigate the technological feasibility of growing quinoa in Brazil and also the nutritional and functional characteristics of new varieties. The aim of this work was to evaluate the nutritional characteristics of BRS Piabiru quinoa, the first variety of quinoa developed and adapted to Brazilian conditions by EMBRAPA Cerrados.

MATERIAL AND METHODS

The present research was carried out at the Vitamin Analysis Laboratory of the Department of Nutrition and Health of the Federal University of Viçosa (UFV). Samples were also sent to the ITAL Food Science and Quality Center (Campinas, SP), to determine thiamine, riboflavin and niacin. Quinoa grains (*Chenopodium quinoa* Willd.) of the variety BRS Piabiru vintage 2013, Lot BSB-004/13, supplied by EMBRAPA Cerrados, Planaltina, DF, were used.

The occurrence and levels of carotenoids and the eight homologues of vitamin E were determined by HPLC using a Shimadzu chromatograph (model SCL-10AT VP, Japan), according to procedures by Maradini Filho (2014). Thiamine, riboflavin and niacin were carried out according to the methodologies MA-CQ.036 and MA-CQ.037 of ITAL (Campinas, SP), based on methods 942-23 and 970-65 of AOAC (1998).

RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 shows the concentration of vitamins and carotenoids in the whole quinoa flour of the BRS Piabiru variety used in this work.

The levels of B vitamins observed in the BRS Piabiru quinoa variety differed from the values reported by Ruales and Nair (1993), USDA (2015) and by the Miranda et al. (2011). The concentrations of thiamine and, mainly, riboflavin were much lower than the values reported by these authors. Nevertheless, the levels of niacin found were practically eight times higher when compared to the values observed by the authors mentioned.



Table 1 – Concentration of vitamins and carotenoids from the whole quinoa flour of the BRS Piabiru variety (mean $\pm$ standard deviation).

Componentes		*(wb)	**db)
Vitamins	Thiamine (mg 100 g ⁻¹)	0,12 $\pm$ 0,01	0,13 $\pm$ 0,02
	Riboflavin (mg 100 g ⁻¹)	0,03 $\pm$ 0,01	0,03 $\pm$ 0,01
	Niacin (mg 100 g ⁻¹)	11,06 $\pm$ 0,16	12,35 $\pm$ 0,18
	α -tocopherol (mg 100 g ⁻¹)	1,25 $\pm$ 0,06	1,39 $\pm$ 0,07
	β -tocopherol (μ g 100 g ⁻¹)	56,66 $\pm$ 6,13	63,27 $\pm$ 6,85
	γ -tocopherol (μ g 100 g ⁻¹)	47,63 $\pm$ 0,09	53,19 $\pm$ 0,10
	γ -tocotrienol (μ g 100 g ⁻¹)	9,64 $\pm$ 0,19	10,76 $\pm$ 0,21
	Total vitamin E (mg 100 g ⁻¹)	1,36 $\pm$ 0,05	1,52 $\pm$ 0,06
Carotenoids	β -carotene (μ g 100 g ⁻¹)	38,36 $\pm$ 5,45	42,84 $\pm$ 4,97
	Lutein (μ g 100 g ⁻¹)	54,56 $\pm$ 2,84	60,92 $\pm$ 3,17
	Zeaxanthin (μ g 100 g ⁻¹)	15,46 $\pm$ 0,83	17,26 $\pm$ 0,93
	Sum of carotenoids	108,38 $\pm$ 6,90	121,02 $\pm$ 7,70

*wb: wet base; and **db: dry base.

Palombini et al. (2013), evaluating the tocopherol content in quinoa grains of the BRS Piabiru variety, obtained values of 1.16 mg 100 g⁻¹ of α -tocopherol and 1.08 mg 100 g⁻¹ for the sum of β and γ -tocopherols. The content of α -tocopherol observed by the authors was slightly lower than that obtained in this study for the same variety of quinoa grains, however the content of the sum of β and γ -tocopherols was well above that the one obtained in this research.

The levels of β -carotene in quinoa grains observed in this research were higher than those reported by the USDA (2015), while the amounts of lutein + zeaxanthin were lower than those reported by the American Agency.

There was a great variation in the concentrations of the main vitamins present in the quinoa grains obtained not only in this work but also by several authors. This variation can be attributed to differences in the methodologies used, as well as genetic, climatic and cultural factors.

CONCLUSION

The whole quinoa flour exhibited expressive values of niacin, total vitamin E and carotenoids, showing its nutritional value. These results allow to infer about the nutritional superiority of this grain in relation to other cereals flours.



ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank the National Council for Scientific and Technological Development of Brazil (CNPq), the Minas Gerais State Research Support Foundation (FAPEMIG) and the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) for granting financial supports.

REFERENCES

- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC international**. 16th ed. Gaithersburg, USA, 1998.
- BORGES, J. T. S.; VIDIGAL, J. G.; SOUSA e SILVA, N. A.; PIROZI, M. R.; PAULA, C. D. Caracterização físico-química e sensorial de pão de forma contendo farinha mista de trigo e quinoa. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 15, n. 3, p. 305-319, 2013.
- DAKHILI, S.; ABDOLALIZADEH, L.; HOSSEINI, S. M.; SHOJAEE-ALIABADI, S.; MIRMOGHATAIE, L. Quinoa protein: Composition, structure and functional properties. **Food Chemistry**, v. 299, Art. 125161, 2019.
- MARADINI FILHO, A.M. **Caracterização físico-química, nutricional e fatores antinutricionais de quinoa da variedade brasileira BRS Piabiru**. Orientadora: Mônica Ribeiro Pirozi. 2014. 202 p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2014.
- MIRANDA, M.; VEGA-GALVEZ, A.; URIBE, E.; LÓPEZ, J.; MARTÍNEZ, E.; RODRÍGUEZ, M. J.; QUISPE, I.; SCALA, K. Physico-chemical analysis, antioxidant capacity and vitamins of six ecotypes of chilean quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). **Procedia Food Science**, v. 1, p. 1439-1446, 2011.
- PALOMBINI, S. V.; CLAUS, T.; MARUYAMA, S. A.; GOHARA, A. K.; SOUZA, A. H. P.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V.; GOMES, S. T. M.; MATSUSHITA, M. Evaluation of nutritional compounds in new amaranth and quinoa cultivars. **Food Sci. Technol.**, v.33, n.2, p.339-344, 2013.
- RUALES, J.; NAIR, B.M. Content of fat, vitamins and minerals in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) seeds. **Food Chemistry**, v. 48, n .2, p. 131-136, 1993.
- STIKIC, R.; GLAMOCLIJ, D.; DEMIN, M.; VUCELIC-RADOVIC, B.; JOVANOVIĆ, Z.; MILOJKOVIC-OPSENICA, D.; JACOBSEN, S.-E.; MILOVANOVIC, M. Agronomical and nutritional evaluation of quinoa seeds (*Chenopodium quinoa* Willd.) as an ingredient in bread formulations. **Journal of Cereal Science**, v. 55, n. 2, p. 132-138, 2012.
- TURKUT, G. M.; ÇAKMAK, H.; KUMCUOĞLU, S.; TAVMAN, S. Effect of quinoa flour on gluten-free bread batter rheology and bread quality. **Journal of Cereal Science**, v. 69, p. 174-181, 2016.
- USDA. United States Department of Agriculture. **Composition of Foods Raw, Processed, Prepared USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 27**. Jun. 2015. Available in: <<https://data.nal.usda.gov/dataset/composition-foods-raw-processed-prepared-usda-national-nutrient-database-standard-reference-release-27>>. Access in: 28 Aug. 2020.
- VILCACUNDO, R.; HERNÁNDEZ-LEDESMA, B. Nutritional and biological value of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). **Current opinion in Food Science**, v. 14, p. 1-6, 2017.

QUALIDADE FÍSICA E SENSORIAL DE CHIPS DESIDRATADO DE BATATA YACON

L.L. Silva¹, A.J.F. Firmino², I.P. Santos², M.L. Santos², R.R. Silva², J.T.S. Borges³

1-Graduanda em Nutrição - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas - CEP: 36.205-018 - Barbacena - MG - Brasil, Telefone: 55 (32) 3333-2810 - e-mail: (leticialourenco675@gmail.com)

2-Curso Técnico em Nutrição e Dietética - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - CEP: 39.705-000 - São João Evangelista (SJE) - MG - Brasil, Telefone: 55 (33) 3412-2900 - e-mails: (anajuliafirmينو@gmail.com; iasminsantoss2010@gmail.com; maurolima688@gmail.com; raquelribeirorsilva@gmail.com)

3-Docente - Curso Superior de Agronomia, IFMG/SJE - CEP: 39.705-000 - São João Evangelista - MG - Brasil, Telefone: 55 (33) 3412-2900 - e-mail: (joao.tomaz@ifmg.edu.br)

RESUMO - A yacon (*Smallanthus sonchifolius*) tem despertado a atenção pela presença de frutooligosacarídeos e antioxidantes. Possui alto conteúdo de água, favorecendo a menor vida de prateleira quando “in natura”. A desidratação incrementa o prazo de validade, reduz peso e volume, facilitando o transporte, armazenamento e consumo, dentre outras vantagens. Este trabalho teve por objetivo determinar a qualidade física e sensorial de chips desidratado de yacon. Raízes pré-selecionadas, avaliadas pelo fator de correção (FC) e umidade foram desidratadas em estufa a 80°C e monitorada pela perda de massa (PM). O chips foi avaliado quanto a umidade e qualidade sensorial. A batata yacon apresentou adequada ao processamento pela ausência de injúrias físicas, microbiológicas e reduzido FC. A PM e umidade do chips, associada à aceitação sensorial, índice de aceitabilidade e intenção de compra positivos demonstraram que produzir chips desidratado é interessante para a diversificação e disponibilidade de derivados da matéria-prima.

ABSTRACT - The yacon (*Smallanthus sonchifolius*) has aroused attention for the presence of fructooligosaccharides and antioxidants. It has a high water content favoring a shorter shelf life when “in natura”. The dehydration increases the shelf life, reduces weight and volume, facilitating transport, storage and consumption, among other advantages. This project aimed to determine the physical and sensory quality of dehydrated yacon chips. Pre-selected roots evaluated by the correction factor (CF) and humidity were dehydrated in an oven at 80°C and monitored due to the weight loss (WL). The chips were evaluated for humidity and sensory quality. The yacon potato showed adequate processing due to the absence of physical, microbiological injuries and reduced CF. The WL and humidity of the chips, associated with positive sensory acceptance, acceptability index and purchase intention demonstrated that producing dehydrated chips is interesting for the diversification and availability of derivatives of the raw material.

PALAVRAS-CHAVE: yacon; alimento funcional; qualidade; chips desidratado.

KEYWORDS: yacon; functional food; quality; dehydrated chips.

1. INTRODUÇÃO

A yacon (*Smallanthus sonchifolius*) é uma planta da família Asteraceae, originária das regiões Andinas, adaptável a diferentes tipos de solos e condições climáticas. Sua composição vem despertando a atenção da comunidade científica pela presença de frutooligosacarídeos e componentes antioxidantes, sendo classificada como alimento funcional. A maneira mais comum de consumo é ao natural, xaropes, sucos, dentre outras, sendo indicada para pessoas com distúrbios intestinais, hiperglicêmicas, em dietas de emagrecimento, praticantes de



atividades físicas, dentre outros. Devido ao hábito alimentar e desconhecimento, seu consumo é reduzido, sendo seu cultivo restrito a pequenos produtores (Sacramento et al., 2017; Ricarte et al., 2019).

O elevado teor de água nesta matéria-prima, geralmente superior à maioria dos tubérculos e outras raízes encontrados no Brasil e semelhante a frutas como maçã, pêra, melancia, mamão, dentre outras (NEPA, 2011), favorece a uma menor vida de prateleira na condição “in natura”, pela susceptibilidade à deterioração microbiana, reações químicas e enzimáticas indesejáveis. Dessa forma, a tecnologia de secagem tem sido uma forma de incrementar seu prazo de validade, através da redução de sua atividade de água, permitindo sua utilização durante a entressafra (Souza, 2013; Silva et al., 2015). Elias et al. (2008) obtiveram como resultado da técnica de desidratação, um aumento na concentração de parâmetros físico-químicos, indicando que o tratamento foi eficiente para manutenção da qualidade nutricional.

O presente trabalho teve por objetivo determinar a qualidade física e sensorial de chips desidratado de yacon.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Curso Técnico em Nutrição e Dietética, Instituto Federal de Minas Gerais, Campus São João Evangelista e Academia Oficina do Corpo no mesmo município.

A matéria-prima foi adquirida no comércio local da cidade, sendo avaliada por meio de parâmetros sensoriais (cheiro, cor e textura característicos; aparência saudável), inspeção física (firmeza característica; ausência de sinais de ataque macro e microbianos, amassamentos e rachaduras; uniformidade de tamanho, forma, diâmetro e massa) (Gomes et al., 2012; Borges et al., 2019), fator de correção (FC) (Vaz, 2011) e determinação de umidade (Silva et al., 2016).

2.1 Elaboração do Produto

Raízes de yacon, previamente selecionadas e higienizadas (Silva et al., 2011), foram pesadas em balança analítica, cortadas com faca em aço inoxidável em fatias cilíndricas com arestas entre 1,0 e 1,5 mm (Garcia et al., 2013), imersas em água potável, drenadas, dispostas em bandejas e submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar à 80°C até peso constante, no período de 11 horas.

2.2 Avaliação da Desidratação

O monitoramento da etapa de desidratação foi realizado por meio de pesagens do produto a cada 1 hora e 30 minutos para acompanhamento da perda de massa (Ross, 2019) e determinação de umidade (Silva et al., 2016).

2.3 Qualidade Sensorial

Os chips desidratados de yacon foram avaliados quanto à qualidade sensorial através dos métodos afetivos de aceitabilidade, para a aceitação utilizou-se escala hedônica estruturada de 9 pontos variando 9 (“gostei extremamente”) a 1 (“desgostei extremamente”), avaliando os atributos aparência, textura e sabor; a intenção de compra foi avaliada utilizando uma escala de intenção de compra de 5 pontos variando 5 (“certamente compraria”) e 1 (“certamente não compraria”) (Dutcosky, 2019). Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (I.A.), seguiu-se como referência valores $\geq 70\%$, sendo utilizada a expressão (Minim, 2018): $I.A. (\%) = A \times 100/B$, em que A = nota média obtida para o produto; B = nota máxima dada ao produto.

Amostras dos chips foram servidas a 194 julgadores não treinados (consumidores), idade entre 14 e 87 anos, de ambos os sexos, pertencentes à comunidade acadêmica do IFMG/SJE e praticantes de atividade física em academia, sendo convidados para realizar a análise com base no hábito de consumir alimentos desidratados.

2.4 Planejamento Experimental

O experimento foi realizado em três repetições para os parâmetros de qualidade da matéria-prima (seleção, fator de correção, umidade inicial) e da etapa de desidratação (perda de massa, umidade final). Na avaliação da qualidade sensorial (aceitação, intenção de compra e índice de aceitabilidade), cada provador foi considerado uma repetição. As respostas foram registradas em planilhas do Microsoft Excel, versão 2010, sendo os resultados expressos por meio de médias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A batata yacon “in natura” encontrava-se isenta de sinais de deterioração macro e microbiana aparentes, sem sinais de danos físicos (rachaduras e amassamentos); de cheiro, cor e textura característicos, com embalagem e informações adequadas, com a data de validade, lote, endereço completo da indústria de beneficiamento em conformidade com a legislação brasileira de rotulagem de alimentos (Brasil, 2002), indicando adequação para consumo “in natura” ou utilização na indústria de alimentos. Recomenda-se atenção na padronização de tamanho, diâmetro e forma das raízes no momento da compra, considerando a importância destes parâmetros na qualidade do chips desidratado e no rendimento final. Os critérios de avaliação adotados encontraram-se semelhantes àqueles considerados por Michels (2005) e Borges et al. (2019). A Figura 1 apresenta raiz selecionada na etapa de fatiamento para posterior desidratação.

Figura 1 – Fatiamento de raiz de yacon para desidratação.



Fonte: Silva et al. (2020).

O FC da batata yacon foi 1,06, encontrando-se próximos àqueles obtidos para batata inglesa (1,24) e batata doce (1,34) (Goes et al., 2013). Valores elevados de FC podem estar relacionados à qualidade precária de vegetais, armazenamento inadequado e principalmente devido a falhas na etapa de seleção e descascamento. Borges et al. (2019) e Saraiva et al. (2014) relataram que baixos índices de FC, desejáveis em qualquer unidade de processamento de alimentos, devem-se à padronização da matéria-prima e cortes, manipuladores treinados e métodos eficazes de produção, além de calibragem e adequação de equipamentos e utensílios e escolha fornecedores.

O teor de água da yacon “in natura” foi de 89,3%, resultado próximo àquele encontrado por Tsutsumi (2015) (90,25%). Oliveira et al. (2014) afirmaram que o conhecimento do teor de umidade da matéria-prima é

de fundamental importância na conservação, no armazenamento e na comercialização de matérias-primas “in natura”, considerando que quanto maior os seus valores, menor a vida de prateleira, sendo portanto, necessário a associação de métodos de conservação para preservação de parâmetros de qualidade.

3.1 Perda de Massa e Umidade do Chips

A yacon após secagem apresentou um acréscimo nos teores de sólidos em relação ao produto “in natura”, o que é atribuído à concentração de nutrientes no produto seco. Durante o experimento verificou-se que maiores perdas de massa ocorreram nas primeiras horas (T1-T5), com a movimentação da água do interior das fatias na mesma velocidade com que evapora da superfície, tornando-se menos intensa na segunda parte da secagem (T5-T8) até obtenção de massa constante (T9) (Quadro 1).

Quadro 1 - Perda de massa da yacon durante a etapa de secagem.

Temperatura (°C)	Tempo (T)	Massa (gramas)	Perda de massa	
			gramas	%
80	1	375,83	-	-
	2	270,83	105	38,77
	3	165,83	105	63,32
	4	102,5	63,33	61,79
	5	70	32,5	46,43
	6	56,67	13,33	23,53
	7	50	6,67	13,33
	8	49,17	0,83	1,69
	9	49,17	0	0

Fonte: Silva et al. (2020).

No início do processo, a yacon apresenta alto teor de umidade, consequentemente o soluto encontra-se mais disperso, tendo maior teor de água livre, facilitando sua retirada por meio da corrente de ar quente no interior da estufa, o que explica os resultados nos tempos T1 a T5.

No decorrer da etapa de desidratação a perda de massa diminui em menor intensidade, conforme observado em T5-T8. Consequentemente, uma maior incorporação dos solutos pode ser observada, dificultando assim a retirada de água (Campbell-Platt, 2015), chegando a um ponto em que não há nem perda ou ganho de massa, mantendo-se constante.

O teor de umidade do chips desidratado foi de 4,6%, demonstrando redução expressiva durante a desidratação. Observação semelhante foi também verificada por Vasconcelos (2010) ao desidratar yacon para produção de farinha, com valor final de 6,59%. Nestes estudos, o objetivo era obter chips com características físicas que permitisse a moagem, ponto no qual apresenta estrutura firme e quebradiça quando sob pressão.

A redução de água do alimento durante a desidratação promove a concentração de nutrientes; resultando na redução de peso e volume, favorecendo o transporte, armazenamento, prolongamento de vida de prateleira, modifica a textura, preserva e, ou altera positivamente aspectos sensoriais, além de maior segurança e praticidade no consumo.

3.2 Qualidade Sensorial

O chips desidratado de yacon apresentou boa aceitabilidade pelos provadores com escores sensoriais para os atributos avaliados variando de 6 (“gostei ligeiramente”) a 8 (“gostei muito”), índice de aceitabilidade

mínimo de 74,22% (Tabela 1), bem como intenção de compra positiva, com 67,99% e 78,77% de respostas correspondentes aos termos “certamente compraria” e “provavelmente compraria”, respectivamente, demonstrando interesse dos provadores pelo produto. O menor valor para aparência pode relacionar-se ao fato de que durante o descascamento e corte da raiz, com o rompimento de membranas celulares, os polifenóis misturam-se aos demais componentes, especialmente as enzimas citoplasmáticas (fenoloxidasas), condição suficiente para a ocorrência de oxidação enzimática na presença de oxigênio, formando pigmentos marrons ou pretos, muito comuns em frutas e outros vegetais. Conclusões semelhantes foram também obtidas por Rabelo et al. (2017) ao produzirem chips de yacon com desidratação osmótica e secagem em estufa a 60°C.

Tabela 1 - Qualidade sensorial do chips desidratado de yacon.

Atributos	Escore sensorial	Índice de Aceitabilidade (%)
Aparência	6,59	74,22
Textura	7,68	86,22
Sabor	7,46	83,78

Fonte: Silva et al. (2020).



A presença de fenólicos torna a batata yacon suscetível a reações de escurecimento causadas pelas enzimas peroxidase e polifenoloxidase. Nessa reação ocorre a formação de melanina (pigmento escuro), depreciando a qualidade do produto (Neves e Silva, 2007; Celestino, 2010), podendo o seu controle e prevenção serem realizados por meio do armazenamento em baixas temperaturas, de tratamento térmico, de eliminação do oxigênio do meio, de utilização de agentes químicos, dentre outros (Lupetti et al., 2005; Borges et al., 2012).

4. CONCLUSÕES

A batata yacon “in natura” apresentou adequada ao processamento, considerando a ausência de sinais aparentes de danos físicos, microbiológicos e reduzido fator de correção. Pelos resultados da perda de massa e umidade ficou evidente que a produção de chips desidratado da raiz à temperatura de 80°C é interessante para a diversificação de derivados da matéria-prima, considerando sua aceitação sensorial, índice de aceitabilidade e intenção de compra positivos, favoráveis ao consumo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Borges, J. T. S., Carvalho, S. G. A., Paula, C. D., Soares, A. S., & Caetano, K. L. A. (2019). Desenvolvimento e avaliação da qualidade de geléia mista a base de morango e batata yacon diet. *Brazilian Journal of Development*, 5(1), 28450-28456.
- Borges, J. T. S., Pirozi, M. R., Paula, C. D., Vidigal, J. G., Sousa e Silva, N. A., & Caliman, F. R. B. (2012). Yacon na alimentação humana: aspectos nutricionais, funcionais, utilização e toxicidade. *Scientia Amazonia*, 1(3), 3-16.
- Brasil. (2002). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.259, de 20 de setembro de 2002. Regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados. *Diário Oficial da União*, Seção 1, n.184, p.33-34.
- Campbell-Platt, G. (2015). *Ciência e tecnologia de alimentos*. São Paulo: Manole, 548 p.
- Celestino, S. M. C. (2010). *Princípios de Secagem de Alimentos*. Planaltina: Embrapa Cerrados.
- Dutcosky, S. D. (2019). *Análise Sensorial de Alimentos*. (5. ed). Curitiba: Champagnat – Pucpress, 540 p.

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

- Elias, N. F., Berbert, P. A., Molina, M. A. B., Viana, A. P., Dionello, R. G., & Queiroz, V. A. V. (2008). Avaliação nutricional e sensorial de caqui cv Fuyu submetido à desidratação osmótica e secagem por convecção. *Revista Ciência e Tecnologia Alimentos*, 28(2), 322-328.
- Garcia, L., Silva, L. H., Colletto, R. M., Passos, C. A., & Machado, T. A. R. (2013). Efeito do Processo de Desidratação Osmótica na Elaboração de Chips de Beterraba (*Beta vulgaris* L.). *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 5(2).
- Goes, V. F., Valduga, L., & Soares, B. M. (2013). Determinação e Avaliação do Fator de Correção de Hortaliças em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de Guarapuava - PR. *Unopar Científica. Ciências Biológicas e da Saúde*, 15(Esp), 339-342.
- Gomes, A. P. E., Silva, K. E., Radeke, S. M., & Oshiro, A. M. (2012). Caracterização física e química de kiwi in natura e polpa provenientes da comercialização de Dourados -MS. *Revista de Ciências Exatas e da Terra UNIGRAN*, 1(1), 1-8.
- Lupetti, K. O., Carvalho, L. C., Moura, A. F., & Fatibello Filho, O. (2005). Análise de imagem em química analítica: empregando metodologias simples e didáticas para entender e prevenir o escurecimento de tecidos vegetais. *Química Nova*, 28(3), 548-554.
- Michels, I. (2005). *Aspectos tecnológicos do processamento mínimo de tubérculos de yacon (polymnia sonchifolia) armazenados em embalagens com atmosfera modificada*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Minim, V. P. R. (2018). *Análise Sensorial: Estudos com Consumidores*. (4. ed.) Viçosa: Editora UFV. 362 p.
- Neves, V. A., & Silva, M. A. (2007). Polyphenol oxidase from yacon roots (*Smallanthus sonchifolius*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(6), 2424-2430.
- Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA). (2011). *Tabela brasileira de composição de alimentos*. Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 161 p.
- Oliveira, D. C. R., Soares, E. K. B., Fernandes, H. R., & Brasil, L. S. N. (2014). Elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de pasta de alho condimentada com jambú (*Spilantes oleraceae* L.) desidratado. *Scientia Plena*, 10(1), 1-8.
- Rabelo, N. M., Silva, L. M. R., Canuto, K. M., & Vieira, J. M. M. (2017). Elaboração de chips de yacon pelo processo de desidratação osmótica e secagem. *Brazilian Journal of Food Research*, 8(2), 145-154.
- Ricarte, D. Y., Júlio, B. L. A., Zocateli, G. A. F. F., Barreto, R. L. F., Guimarães, M., Ferreira, R. S., & Guimarães, N. S. (2019). Análise sensorial de preparações com batata yacon: revisão sistemática. *HU Revista*, 45(4), 431-440.
- Ross, N. C. R. (2019). *Elaboração de chips de batata yacon (Smallanthus sonchifolius) com a utilização combinada de xilitol, sorbitol e maltitol como solutos da desidratação osmótica*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Laranjeiras do Sul, Laranjeiras do Sul.
- Sacramento, M. S., Silva, P. R. C., & Tavares, M. I. B. (2017). Batata yacon - alimento funcional. *Semioses*, 11(3), 43-47.
- Saraiva, B. C. A., Lacerda, L. N. L., Silva, Y. L., & Monteiro, M. R. P. (2014). Avaliação do desperdício de hortifrúteis em Unidades Produtoras de Refeição. *Revista Demetra*, 9(3), 823-831.
- Silva, C. D. M., Pires, C. R. F., Lima, J. P., Pereira, A. S., & Silva, C. A. (2015). Desidratação osmótica para obtenção de cagaita passa. *Journal of bioenergy and food science*, 2(4), 266-233.
- Silva, C. O., Tassi, E. M. M., & Pascoal, G. B. (2016). *Ciência dos alimentos, princípios de bromatologia*. (1. ed.). Rio de Janeiro: Rubio.
- Silva, E. O., Pinto, P. M., Jacomino, A. P., & Silva, L. T. (2011). *Processamento Mínimo de Produtos Hortifrutícolas*. (1. ed.). Fortaleza: Embrapa.
- Souza, M. C. (2013). *Estudo da cinética de secagem e análise de farinha de yacon (Smallanthus sonchifolius)*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo.
- Tsutsumi, N. P. (2015). *Avaliação físico-química, microbiológica e aceitabilidade de um produto a base de raiz de yacon (Smallanthus sonchifolius), fonte defrutoligossacarídeos, em diferentes condições de armazenamento*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Vasconcelos, M. C. (2010). *Caracterização físico-química e sensorial de iogurte "light" com farinha de yacon (Smallanthus sonchifolius)*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Vaz, C. S. (2011). *Restaurantes: controlando custos e aumentando lucros*. (3. ed.). Brasília: Metha.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br

QUALIDADE FÍSICA E SENSORIAL DE CHIPS DESIDRATADO DE BATATA YACON

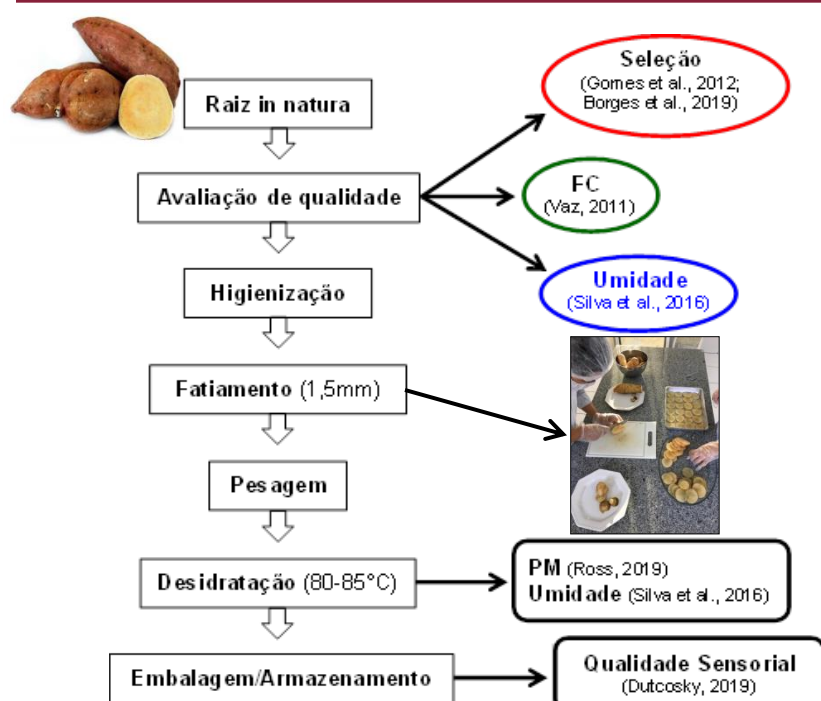
L.L. Silva¹, A.J.F. Firmino², I.P. Santos², M.L. Santos²,
R.R. Silva², J.T.S. Borges³

1-Graduanda em Nutrição - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas - Barbacena - MG - Brasil - e-mail: (leticialourenco675@gmail.com). 2-Curso Técnico em Nutrição e Dietética - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - São João Evangelista (SJE) - MG - Brasil - e-mails: (anajuliafirmino@gmail.com; jasminsanttos2010@gmail.com; maurolima688@gmail.com; raquelrieirorsilva@gmail.com). 3-Docente - Curso Superior de Agronomia, IFMG- SJE - MG - Brasil - e-mail: (joao.tomaz@ifmg.edu.br).

1- INTRODUÇÃO

A yacon (*Smallanthus sonchifolius*) contem frutooligossacarídeos e antioxidantes, sendo classificada como alimento funcional. Possui elevado teor de água, conseqüentemente menor vida de prateleira e baixo valor energético. A desidratação incrementa o prazo de validade, reduz peso e volume, dentre outras vantagens (Souza, 2013; Silva et al., 2015). Objetivou-se com este estudo determinar a qualidade física e sensorial de chips desidratado de yacon.

2- MATERIAIS E METÓDOS



3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Qualidade da matéria prima

Matéria prima in natura: adequada ao processamento e consumo.

Fator de correção: 1,06.

Umidade: 89,30%.

Quadro 1: Perda de massa da yacon durante a etapa de secagem e umidade final do chips desidratado.

Temperatura (°C)	Tempo (T)	Massa (gramas)	Perda de massa	
			gramas	%
80	1	375,83	-	-
	2	270,83	105	38,77
	3	165,83	105	63,32
	4	102,5	63,33	61,79
	5	70	32,50	46,43
	6	56,67	13,33	23,53
	7	50	6,67	13,33
	8	49,17	0,83	1,69
	9	49,17	0	0
Umidade final do chips desidratado: 4,6 %				

Tabela 1: Qualidade sensorial do chips desidratado de yacon.

Atributos	Escore sensorial	Índice de Aceitabilidade (%)
Aparência	6,59	74,22
Textura	7,68	86,22
Sabor	7,46	83,78



4 - CONCLUSÕES

A produção de chips desidratado de yacon a 80°C é interessante para a diversificação de derivados da matéria-prima, considerando sua qualidade sensorial positiva.



INSTITUTO FEDERAL
MINAS GERAIS
Campus São João Evangelista

Promoção

