



Jader Silveira (Org.)

Nutrição Ciência e Tecnologia de Alimentos: *Inovações e Saberes*



Jader Silveira (Org.)

Nutrição Ciência e Tecnologia de Alimentos: *Inovações e Saberes*


Editora
DUCERE

2023 – Editora Ducere

www.ducere.com.br

editoraducere@gmail.com

Organizador

Jader Luís da Silveira

Editor Chefe: Jader Luís da Silveira

Editores e Arte: Resiane Paula da Silveira

Imagens, Arte e Capa: Freepik/Ducere

Revisão: Respective autores dos artigos

Conselho Editorial

Ma. Heloisa Alves Braga, Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, SEE-MG

Me. Ricardo Ferreira de Sousa, Universidade Federal do Tocantins, UFT

Esp. Rícael Spirandeli Rocha, Instituto Federal Minas Gerais, IFMG

Me. Ronei Aparecido Barbosa, Instituto Federal Minas Gerais, IFSULDEMINAS

Dr. Fabrício dos Santos Ritá, Instituto Federal Minas Gerais, IFSULDEMINAS

Dr. Claudimir Silva Santos, Instituto Federal Minas Gerais, IFSULDEMINAS

Me. Guilherme de Andrade Ruela, Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF

Ma. Luana Ferreira dos Santos, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Ana Paula Cota Moreira, Fundação Comunitária Educacional e Cultural de João Monlevade, FUNCEC

Me. Camilla Mariane Menezes Souza, Universidade Federal do Paraná, UFPR

Ma. Jocilene dos Santos Pereira, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Dra. Haiany Aparecida Ferreira, Universidade Federal de Lavras, UFLA

Me. Arthur Lima de Oliveira, Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do RJ, CECIERJ

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Silveira, Jader Luís da
S587n Nutrição, Ciência e Tecnologia de Alimentos: Inovações e Saberes
- Volume 1 / Jader Luís da Silveira (organizador). – Formiga (MG):
Editora Ducere, 2023. 56 p. : il.
Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-998511-8-6
DOI: 10.5281/zenodo.7879110

1. Nutrição. 2. Ciência e Tecnologia. 3. Alimentação. 4. Inovações.
5. Saberes. I. Silveira, Jader Luís da. II. Título.

CDD: 613.2
CDU: 641.64

Os artigos, seus conteúdos, textos e contextos que participam da presente obra apresentam responsabilidade de seus autores.

Downloads podem ser feitos com créditos aos autores. São proibidas as modificações e os fins comerciais.

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Editora Ducere
CNPJ: 35.335.163/0001-00
Telefone: +55 (37) 99855-6001
www.ducere.com.br
editoraducere@gmail.com
Formiga - MG

Catálogo Geral: <https://editoras.grupomultiatual.com.br/>

Acesse a obra originalmente publicada em:
<https://www.ducere.com.br/2023/04/nutricao-ciencia-e-tecnologia-de.html>



AUTORES

**ANA CLARA SILVA
BRENO ALISSON COSTA MOREIRA
DENISE DE CASTRO SOUSA
EDINEIA MOREIRA SILVA
EDINILDA DE SOUZA MOREIRA
ELEIDERVAN DA SILVA CASTRO
ELIZABETE SOARES COTRIM LEVI
ÉERICA SANDY ROCHA DE ALMEIDA
ESTER MANUELLA DE MORAES ZACARIAS
EZEQUIEL VICTOR NOGUEIRA DE SOUZA
INGRYD GARCIA DE OLIVEIRA
JACKSON DOS SANTOS BOMFIM
JAINE DOS SANTOS BISPO
KARLA PEREIRA DE OLIVEIRA
LUZIA ALMEIDA COUTO
NATHALIA DE OLIVEIRA
PEDRO HENRIQUE SOUSA SILVA
ROBSON DE QUEIROS DOMINGUES
SILVANIA LOPES DA SILVA**

APRESENTAÇÃO

A obra "Nutrição, Ciência e Tecnologia de Alimentos: Inovações e Saberes", traz importantes contribuições para o campo da ciência de alimentos e nutrição. Este livro apresenta inovações e saberes importantes para profissionais, pesquisadores e estudantes interessados na área de alimentos e nutrição.

Os capítulos deste livro abrangem uma variedade de tópicos relevantes, incluindo tecnologia de alimentos, qualidade dos alimentos, Nutrição e saúde, entre outros. Os autores oferecem contribuições valiosas sobre o desenvolvimento de novos produtos alimentares, o processamento e a conservação de alimentos, a análise de nutrientes e a promoção da saúde por meio da alimentação.

Pautado em conhecimento e experiência de forma clara e objetiva, espera-se uma contribuição significativa para a literatura científica em Nutrição e Ciência de Alimentos. Com isso, o livro é uma leitura indispensável para todos aqueles que buscam aprimorar seus conhecimentos em ciência e tecnologia de alimentos, nutrição e saúde.

Este livro será um importante recurso para estudantes, professores, profissionais e pesquisadores da área de alimentos e Nutrição, ajudando a avançar nosso entendimento sobre a Ciência e Tecnologia de Alimentos e seu papel na promoção da saúde e bem-estar.

SUMÁRIO

Capitulo 1 ANÁLISES QUÍMICAS DE POLPA DE FRUTAS CONGELADAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE GUANAMBI-BA <i>Edinilda de Souza Moreira; Breno Alisson Costa Moreira; Jaine dos Santos Bispo; Elizabete Soares Cotrim Levi; Luzia Almeida Couto; Silvania Lopes da Silva; Ezequiel Victor Nogueira de Souza; Robson de Queiros Domingues; Eleidervan da Silva Castro; Érica Sandy Rocha de Almeida; Jackson dos Santos Bomfim</i>	8
Capitulo 2 AÇÕES DE EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL NA SALA DE ESPERA DA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA NO MUNICÍPIO DE URUTAÍ - GO: RELATO DE EXPERIÊNCIA <i>Ingryd Garcia de Oliveira; Ester Manuella de Moraes Zacarias; Karla Pereira de Oliveira; Denise de Castro Sousa; Edineia Moreira Silva; Nathalia de Oliveira</i>	20
Capitulo 3 METABOLISMO ENERGÉTICO: ESTUDO DAS VIAS METABÓLICAS ENVOLVIDAS NA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ENERGIA NO ORGANISMO <i>Ana Clara Silva</i>	31
Capitulo 4 NUTRIÇÃO E MICROBIOTA INTESTINAL: INTERAÇÕES ENTRE A ALIMENTAÇÃO E AS BACTÉRIAS INTESTINAIS E SEUS EFEITOS NA SAÚDE <i>Pedro Henrique Sousa Silva</i>	40
Capitulo 5 TECNOLOGIA DE INGREDIENTES ALIMENTARES: A QUALIDADE E VALOR NUTRICIONAL DOS ALIMENTOS <i>Pedro Henrique Sousa Silva</i>	47
AUTORES	54

Capítulo 1
ANÁLISES QUÍMICAS DE POLPA DE
FRUTAS CONGELADAS
COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE
GUANAMBI-BA

Edinilda de Souza Moreira
Breno Alisson Costa Moreira
Jaine dos Santos Bispo
Elizabeth Soares Cotrim Levi
Luzia Almeida Couto
Silvania Lopes da Silva
Ezequiel Victor Nogueira de Souza
Robson de Queiros Domingues
Eleidervan da Silva Castro
Érica Sandy Rocha de Almeida
Jackson dos Santos Bomfim

ANÁLISES QUÍMICAS DE POLPA DE FRUTAS CONGELADAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE GUANAMBI-BA

Edinilda de Souza Moreira

*Doutoranda em Ciências de Alimentos-Universidade Federal de Goiás-UFG,
moreira_edinilda@discente.ufg.br*

Breno Alisson Costa Moreira

*Graduando em Tecnologia em Agroindústria-Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia Baiano-campus Guanambi, brenoalissonh@gmail.com*

Jaine dos Santos Bispo

*Tecnóloga em Agroindústria-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Baiano-campus Guanambi, jainesantosebispo9@gmail.com*

Elizabete Soares Cotrim Levi

*Doutoranda em Engenharia e Ciências de Alimentos-Universidade Estadual
do Sudoeste da Bahia-UESB, elizabetecotrim@gmail.com*

Luzia Almeida Couto

*Mestranda em Genética e Biologia Molecular-Universidade Estadual de Santa Cruz-
UESC, almeidacouto.luzia78@gmail.com*

Silvania Lopes da Silva

*Mestranda em Engenharia e Ciências de Alimentos-Universidade Estadual do
Sudoeste da Bahia-UESB, silvanialopes157@gmail.com*

Ezequiel Victor Nogueira de Souza

*Tecnólogo em Agroindústria-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Baiano-campus Guanambi, ezequielvictorns@gmail.com*

Robson de Queiros Domingues

Mestrando em Engenharia e Ciências de Alimentos. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, ro199ro@gmail.com

Eleidervan da Silva Castro

Graduando em Tecnologia em Agroindústria-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-campus Guanambi, leicastro2010@gmail.com

Érica Sandy Rocha de Almeida

Mestranda em Genética e Biologia Molecular-Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC, almeidasandy53@gmail.com

Jackson dos Santos Bomfim

Tecnólogo em Agroindústria-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-campus Guanambi, jacksonagro196@gmail.com

RESUMO

A produção de polpas de frutas congeladas tem se destacado como uma importante alternativa para o aproveitamento dos frutos durante a safra, permitindo a estocagem das polpas fora da época de produção dos frutos. O presente estudo teve como objetivo realizar a avaliação dos aspectos químicos de três marcas de polpas de frutas com dois sabores diferentes e compará-las com a legislação vigente. Foram avaliadas três marcas comerciais de polpas com dois sabores: cupuaçu e abacaxi. As polpas foram adquiridas aleatoriamente em supermercados da localidade de Guanambi. As análises foram realizadas segundo os parâmetros preconizados nas legislações brasileiras. Os testes foram conduzidos conforme a técnica desenvolvida pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Foi constatado que todas as marcas das polpas estavam de acordo aos parâmetros estabelecidos pela legislação. Com isso, observou-se que o valor de pH variou de 3,39% (sendo o menor índice da polpa de cupuaçu da marca C) até 3,88% (correspondente ao maior índice para a polpa de abacaxi da marca B). Para acidez total titulável, o valor encontrado para polpa de cupuaçu encontra-se de acordo com os padrões propostos pela legislação. Para acidez total titulável do abacaxi, obteve-se resultados dentro dos padrões estabelecidos. O teor de sólidos solúveis das polpas de abacaxi variou de 11,00 a 12,80 °BRIX. Em contrapartida, as três marcas de polpas de cupuaçu estudadas não atenderam os padrões da Instrução Normativa, na qual o valor mínimo exigido é 11°BRIX. As polpas analisadas encontravam-se em consonância com padrões estabelecidos pela legislação vigente. **Palavras-chave:** Legislação. Parâmetros. Potencial hidrogeniônico.

ABSTRACT

The production of frozen fruit pulps has been highlighted as an important alternative for the use of fruits during the harvest, allowing the storage of pulps outside the fruit production period. The present study aimed to evaluate the chemical aspects of three brands of fruit pulp with two different flavors and compare them with current legislation. Three commercial brands of pulps with two flavors were evaluated: cupuaçu and pineapple. The pulps were purchased randomly from supermarkets in Guanambi. The analyzes were carried out according to the parameters recommended in Brazilian legislation. The tests were conducted according to the technique developed by Instituto Adolfo Lutz (2008). It was found that all brands of pulp were in accordance with the parameters established by law. Thus, it was observed that the pH value ranged from 3.39% (the lowest index for the cupuaçu pulp of brand C) to 3.88% (corresponding to the highest index for the pineapple pulp of brand B). For total titratable acidity, the value found for cupuaçu pulp is in accordance with the standards proposed by legislation. For total titratable acidity of pineapple, results within established standards were obtained. The soluble solids content of pineapple pulp ranged from 11.00 to 12.80 °BRIX. On the other hand, the three cupuaçu pulp brands studied did not meet the standards of the Normative Instruction, in which the minimum value required is 11°BRIX. The pulps analyzed were in line with standards established by current legislation.

Keywords: Legislation. Parameters. Hydrogen potential.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas *in natura* do mundo, (NAVAL, 2019), porém, por serem perecíveis, grande parte dessas frutas sofrem deterioração em poucos dias, tendo sua comercialização dificultada, especialmente a longas distâncias. A produção de polpas de frutas congeladas tem se destacado como uma importante alternativa para o aproveitamento dos frutos durante a safra, permitindo a estocagem das polpas fora da época de produção dos frutos (LISBOA, 2021).

O processamento de frutas para obtenção de polpas é uma atividade agroindustrial importante, na medida em que agrega valor econômico à fruta, evita desperdícios e minimiza perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto *in natura* (SANTOS; VIEIRA, 2020).

Em virtude do crescimento elevado no consumo de polpas, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), elaborou a Instrução Normativa nº 01 de 07 de janeiro de 2000, que regulamentou os Padrões de Qualidade e Identidade que abrangem características sensoriais, físicas, químicas, microscópicas e

sanitárias, estabelecendo limites mínimos e máximos específicos para cada polpa de fruta (SILVA *et al*, 2016).

No Brasil, a qualidade das polpas de frutas comercializadas é regulamentada pela Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) e pelo Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Frutas - Instrução Normativa nº 1 de 7 de janeiro de 2000 que estabelecem bioindicadores da qualidade higiênica (Brasil, 2000). A qualidade da polpa também está relacionada à preservação dos nutrientes e às suas características físico-químicas e sensoriais, que devem ser próximas da fruta in natura, de forma a atender às exigências do consumidor e da legislação vigente.

Desse modo, aspectos como pH, sólidos solúveis, acidez titulável, açúcares totais naturais e sólidos totais são determinados nas normas específicas de cada tipo de polpa de fruta, conforme as suas características específicas (BRASIL, 2001). Desse modo, o presente estudo teve como objetivo realizar a avaliação dos aspectos químicos de três marcas de polpas de frutas com dois sabores diferentes e compará-las com a legislação vigente.

MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - *campus* Guanambi, localizado na zona rural do Distrito de Ceraíma, no município de Guanambi-BA.

Desta forma, foram avaliadas três marcas comerciais de polpas com dois sabores: cupuaçu e abacaxi. As polpas foram adquiridas aleatoriamente em supermercados da localidade de Guanambi, as quais foram acondicionadas em caixas de isopor devidamente higienizada antes do uso e, posteriormente, encaminhadas ao laboratório de Bromatologia, do IF Baiano - *campus* Guanambi.

As análises foram realizadas segundo os parâmetros preconizados nas legislações brasileiras. Os testes foram conduzidos conforme a técnica desenvolvida pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Determinação do pH

A determinação do pH foi realizada em um pHmetro, calibrado com soluções tampão pH 4,0 e 7,0. Para as análises foram pesadas 10 g de cada amostra e, em seguida, diluiu-se em 100 mL de água destilada.

Determinação de Sólidos Solúveis Totais (SST) em °BRIX

A determinação dos sólidos solúveis totais (SST) foi realizada com um refratômetro digital, o qual foi previamente calibrado e colocado uma fração da polpa no prisma e fez-se uma leitura direta em °BRIX. A cada leitura, zerava-se o aparelho com água destilada.

Determinação da Acidez Total Titulável (ATT)

Acidez titulável total (ATT) foi determinada pelo método de titulação com NaOH 0,1 N. De cada amostra de polpa retirou-se uma alíquota de 10 g, que foi depositada separadamente em um béquer, posteriormente adicionando 20 mL de água destilada e 2 gotas de fenolftaleína alcoólica a 1%, determinado segundo os métodos analíticos estabelecidos pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), utilizando a fórmula abaixo.

$$\frac{V \times F \times M \times PM}{10 \times P \times n} = \text{g de ácido orgânico por cento m/m ou m/v}$$

Em que:

V = volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação em mL;

M = molaridade da solução de hidróxido de sódio;

P = massa da amostra em g ou volume pipetado em mL;

PM = peso molecular do ácido correspondente em g;

N = número de hidrogênios ionizáveis;

F = fator de correção da solução de hidróxido de sódio.

Vale ressaltar que neste experimento o PM determinado para o ácido cítrico foi igual a 192, enquanto N foi igual a 3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da Tabela 1 referem-se às análises físico-químicas que incluem as análises de pH, acidez total titulável e sólidos solúveis totais das polpas de abacaxi e cupuaçu. Os valores obtidos foram comparados ao padrão mínimo preconizado pela legislação, embora esta não estabeleça um valor máximo de pH para polpas de frutas.

Tabela 1. Teores de pH, Acidez Total Titulável e Sólidos Solúveis em Polpas congeladas comercializadas no município de Guanambi-BA.

Parâmetro		Marca A	Marca B	Marca C	Legislação	
					Min.	Máx.
pH	Abacaxi	3,65	3,88	3,61	-	-
	Cupuaçu	3,47	3,65	3,39	3,00	-
Acidez Titulável	Abacaxi	0,80	0,56	1,06	0,30	-
	Cupuaçu	-	-	-	1,50	-
Sólidos Solúveis	Abacaxi	12,0	11,0	12,8	11,0	-
	Cupuaçu	8,2	7,0	7,5	9,0	-

Fonte: Autores, 2023.

Os resultados obtidos indicam que, do ponto de vista químico, todas as polpas de frutas das três marcas, apresentaram valores de pH dentro das especificações do Regulamento Técnico geral para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para

polpas de frutas, conforme a Instrução Normativa nº 01/00, de 07/01/2000 (BRASIL, 2000).

Desta forma, foi constatado que todas as marcas das polpas estavam de acordo aos parâmetros estabelecidos pela legislação, a qual delimita um valor mínimo 3,0 do pH. Com isso, observou-se que o valor de pH variou de 3,39% (sendo o menor índice da polpa de cupuaçu da marca C) até 3,88% (correspondente ao maior índice para a polpa de abacaxi da marca B). Em um dos trabalhos semelhantes realizados por Costa *et al.* (2022), que avaliou aspectos físico-químicos da polpas de abacaxi congelada e liofilizada, o valor de pH da polpa de abacaxi foi de 4,09.

Comparando-se os resultados obtidos com os padrões de identidade e qualidade para as polpas em estudo, estabelecidos na Instrução Normativa nº 1, de 07 de janeiro de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), verificou-se que os valores de pH para as três marcas das polpas de cupuaçu encontraram-se de acordo com a legislação variando entre 3,39 a 3,65, cujo valor mínimo exigido era de 3,00 para acidez. O valor de pH encontrado neste trabalho foi semelhante ao obtido por Couto *et al.* (2020), que ao estudarem a polpa de cupuaçu, encontraram valor de pH de 3,75.

Diante disso, verifica-se que a polpa de cupuaçu pode ser classificada como alimento de alta acidez, de acordo com classificação que se baseia no pH mínimo para a multiplicação da grande maioria das bactérias, que fica na faixa de 4,5 a 5,0 (ALVES, 2018), o que permitiu restringir o crescimento microbiano no produto.

Não existem padrões para as polpas de abacaxi. No presente estudo, os pH das três marcas da polpa apresentaram uma variação de 3,88 a 3,65. Quando comparado com trabalhos presentes na literatura, a polpa apresentou valores inferiores aos encontrados por Gomes (2017), que obteve valor médio de 4,43 para a polpa do abacaxi. Em outro trabalho realizado por Santos *et al.* (2019), que avaliou aspectos físico-químicos de polpas de fruta no interior do Ceará, o valor de pH da polpa de abacaxi foi de 3,59, similar ao encontrado neste devido estudo.

De acordo com a legislação (BRASIL, 2000), o valor mínimo de acidez para polpa de cupuaçu é de 1,50% de ácido cítrico. O valor encontrado no presente estudo encontra-se de acordo com os padrões propostos pela legislação, os quais variaram entre 1,41 a 1,68, assim como, no resultado obtido por Torres *et al.* (2020), correspondente à valores de médios de acidez de 1,45 a 1,91%.

Para acidez total titulável (ATT) do abacaxi, a legislação determina um valor mínimo de 0,30% de ácido cítrico. Com isso, neste trabalho obteve-se resultados dentro dos padrões estabelecidos, mas que houve grande variação de 0,56 (Marca B) até 1,06 (Marca C). Tais resultados diferiram das pesquisas realizadas por Anjos *et al.* (2017), em que as polpas de abacaxi apresentaram um valor de 0,48 considerado abaixo do preconizado. Gomes (2017), ao realizar o estudo para o desenvolvimento de bebida mista a base de frutos tropicais, obteve valores médios de 0,52 % para a polpa de abacaxi, sendo semelhante aos resultados obtidos na presente pesquisa.

Todavia, vale ressaltar que baixos valores de acidez podem estar relacionados à utilização de frutos em um estágio inadequado de maturação ou à diluição das amostras, levando em consideração que a acidez diminui com o amadurecimento.

O teor de sólidos solúveis das polpas de abacaxi variou de 11,00 a 12,80 °BRIX como mostrado na Tabela 1, estando dentro do estabelecido para a comercialização da polpa de 11,0 °BRIX (BRASIL, 2000). Honorato *et al.* (2015) também avaliaram o teor de sólidos solúveis de polpas de abacaxi de duas marcas comercializadas em Petrolina, porém as médias dos valores encontrados (13,66 e 11,74 °BRIX) valores semelhantes foram encontrados para as marcas avaliadas neste trabalho. Nos estudos de Gadelha *et al.* (2019), também encontraram valores semelhantes ao presente estudo, correspondendo a $12,88 \pm 0,13$ °BRIX para a polpa *in natura* de abacaxi.

Em contrapartida, as três marcas de polpas de cupuaçu estudadas não atenderam os padrões da Instrução Normativa, na qual o valor mínimo exigido é 11°BRIX. Assim sendo, os resultados encontrados oscilaram entre 7,00 °BRIX (Marca B) a 8,2 Brix° (Marca A). Resultados semelhantes foram encontrados por Nascimento *et al.* (2019) em que constataram um teor médio de 7,67 °BRIX em polpas de cupuaçu de produção artesanal. Torres *et al.* (2020), também relataram um teor médio de sólidos solúveis para o cupuaçu de 9,0 °BRIX.

Deve-se considerar que o SST pode variar com a quantidade de chuva durante a safra, fatores climáticos e que durante o processamento, uma prática comum entre os produtores adicionar pequenas quantidades de água para facilitar o processamento da fruta nas despulpadeiras, acarretando uma baixa nos teores de SST no produto final (MAPA, 2006). Santos, Neto e Donzeli (2016), descrevem que o teor de sólidos solúveis pode sofrer uma variação com fatores climáticos, solo, pluviosidade durante

a safra. A adição eventual de água durante o processamento por alguns produtores pode ocasionar a diminuição dos teores de sólidos solúveis no produto final.

CONCLUSÃO

As polpas analisadas encontravam-se em consonância com padrões estabelecidos pela legislação vigente em relação ao valor mínimo estipulado para pH e acidez titulável total (ATT) das polpas de cupuaçu e abacaxi. Em relação aos sólidos solúveis totais (SST), as três marcas de polpas de abacaxi analisadas mostraram-se conformes, em contravérsia aos resultados para polpas de cupuaçu que apresentaram valores abaixo do estabelecido pela legislação, podendo ser justificado por alterações de fatores climáticos ou adição de água durante o processamento, tal prática teria como finalidade aumentar o rendimento das polpas.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. M.; LOPES, E. P.; RIBEIRO, R. C. F.; CASTRO, M. T. C.; ALMEIDA, L. G.; MARTINS, M. J.; XAVIER, A. A. Determinação de pH ótimo para o crescimento bacteriano em meios alternativos. **Revista Ciência e Tecnologia: implicações o ensino, pesquisa e extensão**, 12^o FEPEG, 2018.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DO ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 01/00, de 07/01/00. **Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000, Seção I, p.54-58.

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. D. T. Physical and chemical characterization of fruit pulps from Amazonia and their correlation to free radical scavenger activity. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 1196-1205, 2010

COSTA, E. E.; ALECRIM, A. L.; LUNGUINHO, B. F.; BARBOSA, I. G. A.; OLIVEIRA, S. C. P. L. Caracterização físico-química da polpa do abacaxi congelada e liofilizada. **Revista Brazilian Journal of Development**, v. 8. N. 2, p. 11754-11759, 2022.
COUTO, A. G. V.; SANTOS, A; B.; MERCÊS, Z. C.; SILVA, A. S. Avaliação físico-química e bioativa da polpa e geleia produzida a partir do fruto de *Theobroma*

grandiflorum Schum (cupuaçu). **Revista Arquivos Científico**, Macapá, AP, v. 3, n. 2, p. 146-154, 2020.

GADELHA, M. R. A.; GOMES, J. S.; SILVA, A. K.; ALVES, A. J. S.; SANTOS, A. F. Blends de frutos tropicais à base de tamarindo. **Revista verde**, Pombal, Paraíba, v. 14, n. 3, 2019.

GOMES, J. S. Desenvolvimento de bebida mista a base de frutos tropicais. 2017. 94 p. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Campus Pombal, Pombal –PB, 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4. ed. (1ª Edição digital), 2008. 1020 p.

LISBOA, E. S. Agroextrativismo e formalização da produção coletiva em unidades de beneficiamento de frutas no Norte de Minas Gerais. 2021. 85 p. Dissertação (Mestrado Profissional Saúde, Sociedade e Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Ambiente, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2021.

NASCIMENTO, J. F.; JÚNIOR, A. C. S. S.; TOSTES, E. S. L.; SILVA, A. S. S. Avaliação físico-química de polpas de cupuaçu, *Theobroma grandiflorum Schum*, industriais e artesanais; **Revista Pubvet – Medicina, Veterinária e Zootecnia**, v. 13, n. 3, p. 1-6, 2019.

NAVAL, D. E. Perspectivas do sistema de manejo integrado de mosca-das-frutas: um caminho para o desenvolvimento sustentável da fruticultura no Brasil. **V CONBRAFR – Congresso Brasileiro de Fitossanidade Desafios e Avanços da Fitossanidade**, Curitiba – PR, 2019.

REINHARDT, D. H. **Avanços tecnológicos na fruticultura tropical. Informativo da Sociedade Brasileira de Fruticultura**. v. 15, n. 4, p. 18-21, 1996.

SANTOS, R. E.; VIEIRA, P. P. F. Avaliação da qualidade microbiológica de polpas de frutas artesanais produzidas e comercializadas nos mercados públicos do Município de João Pessoa. **Revista Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p.72847-72857, 2020.

SANTOS, B. A.; TEIXEIRA, F.; AMARAL, L. A.; RANDOLPHO, G. A.; SCHWARZ, K.; SANTOS, E. F.; RESENDE, J. T. V.; NOVELLO, D. Caracterização química e nutricional de polpa de frutas armazenadas sob congelamento. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 17, n. 1, p.1, 2019.

SANTOS, E. H. F.; NETO, A. F.; DONZELI, V. P. Aspectos físico-químicos e microbiológicos de polpas de frutas comercializadas em Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). **Revista Brazilian Journal of Food Technology**, v. 19, 2016.

SILVA, C. D. F.; MOURA, E. M. O.; ANDRAD, F. P.; GOIS, G. N. S. B.; SILVA, I. C. C.; SILVA, L. M. O.; SOUZA, J. E. A.; ABUD, A. K. S. Importância da monitoração

dos padrões de identidade e qualidade na indústria de polpa de fruta. **Revista J. Bioen. Food Sci**, v.3, n.1, p.17-27, 2016.

TORRES, L. C. P.; MOURA, R. C.; AGUIAR, R. O.; SANTOS, D. B.; SANTOS, M. A. S.; MARTINS, L. H. S.; BERNADINO, P. D. L. S.; SILVA, P. A. Avaliação da quantidade de polpas de frutas congeladas comercializadas na Região de Carajás-PA. **Revista Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e7149108779, 2020.

Capítulo 2
AÇÕES DE EDUCAÇÃO ALIMENTAR E
NUTRICIONAL NA SALA DE ESPERA
DA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA
NO MUNICÍPIO DE URUTAÍ - GO:
RELATO DE EXPERIÊNCIA

Ingryd Garcia de Oliveira
Ester Manuella de Moraes Zacarias
Karla Pereira de Oliveira
Denise de Castro Sousa
Edineia Moreira Silva
Nathalia de Oliveira

AÇÕES DE EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL NA SALA DE ESPERA DA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA NO MUNICÍPIO DE URUTAÍ - GO: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Ingrid Garcia de Oliveira

Docente, Mestra em Nutrição e Saúde

Ester Manuella de Moraes Zacarias

Graduanda em Nutrição

Karla Pereira de Oliveira

Graduanda em Nutrição

Denise de Castro Sousa

Graduanda em Nutrição

Edineia Moreira Silva

Graduanda em Nutrição

Nathalia de Oliveira

Graduanda em Nutrição

RESUMO

A Estratégia Saúde da Família (ESF) é um ponto de reorganização da Atenção Básica, além disso representa um espaço propício à execução da extensão universitária, incluindo ações de promoção da saúde e da alimentação adequada e saudável. O presente trabalho tem por objetivo relatar uma ação de extensão realizada em sala de espera, no âmbito da ESF. A ação foi desenvolvida por meio de um planejamento participativo entre a equipe de discentes e docente do curso de Nutrição do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí e os profissionais de saúde que atuam na ESF. Após um diálogo com os profissionais sobre as demandas de saúde da região, priorizou-se a abordagem dos pacientes em sala de espera e a temática do consumo excessivo de sal e alimentos ultraprocessados. Como recursos utilizou-se a distribuição de amostras do sal de ervas para os presentes no momento da atividade, além da confecção e distribuição de folheto informativo sobre os impactos dos alimentos

ultraprocessados, o folheto propôs ainda a receita do sal de ervas como alternativa à redução do consumo de sal. O público-alvo demonstrou interesse pela atividade e entusiasmos ao conhecer o sal de ervas como possibilidade para diferentes preparações culinárias. Como forma de construir ações integradoras, participativas e dialógicas a sala de espera representa um potente campo do saber no enfrentamento dos agravos e doenças crônicas não transmissíveis.

Palavras-chave: Educação alimentar e nutricional. Alimentação saudável. Saúde Pública.

ABSTRACT

The Family Health Strategy (ESF) is a point of reorganization of Primary Care, in addition, it represents a space conducive to the execution of university extension, including actions to promote health and adequate and healthy food. The present work aims to report an extension action carried out in a waiting room, within the scope of the ESF. The action was developed through participatory planning between the team of students and professors of the Nutrition course at the Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí and the health professionals who accompany the FHS. After a dialogue with professionals about the health demands of the region, priority was given to approaching patients in the waiting room and the issue of excessive consumption of salt and ultra-processed foods. As resources, we used the distribution of a sample of herbal salt for those present at the time of the activity, in addition to the preparation and distribution of an information leaflet on the effects of ultra-processed foods, the leaflet also included a recipe for herbal salt as an alternative to reducing of salt consumption. The target audience showed interest in the activity and enthusiasm in learning about herbal salt as a possibility for different culinary preparations. As a way of building integrated, participatory and dialogical actions, the waiting room represents a powerful field of knowledge in coping with injuries and non-communicable chronic diseases.

Keywords: Food and nutrition education. Healthy eating. Public health.

INTRODUÇÃO

A extensão universitária constitui-se em um dos pilares da tríade ensino-pesquisa-extensão, e tem dentre seus objetivos estabelecer vínculo entre Universidade e Sociedade. Tal vínculo permite a democratização do conhecimento e a transformação da sociedade (BRASIL, 2012a). Ações extensionistas são processos educativos, culturais e científicos, podendo ser usadas como ferramenta no desenvolvimento de estratégias de Educação Alimentar e Nutricional (EAN) no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

A Educação Alimentar e Nutricional (EAN) é uma campo de conhecimento teórico e prático para garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) e a consolidação da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN). Atividades de educação

alimentar auxiliam na prevenção e controle de agravos alimentares e nutricionais, na promoção da alimentação saudável e adequada e da saúde (BRASIL, 2018).

A Atenção Básica caracteriza-se por um conjunto de ações de saúde com foco para assistência integral a indivíduos e coletividades, por meio da promoção da saúde, prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças e agravos, além da reabilitação e manutenção da saúde (BRASIL, 2012b). A Estratégia Saúde da Família (ESF) é um ponto de reorganização da Atenção Básica, além disso representa um espaço propício à execução da extensão universitária, principalmente, no sentido da promoção da saúde por meio da adoção de hábitos alimentares saudáveis.

Tendo em vista que a EAN estimula a reflexão das práticas alimentares a fim de favorecer a mudança voluntária de hábitos e autonomia das escolhas alimentares, a Atenção Básica oportuna a efetivação das ações de EAN.

Dessa forma, o projeto de extensão "Tradições alimentares nos territórios urbano e rural de Urutaí: a comida que intersecciona ações de promoção da saúde nas Redes de Atenção à Saúde", vinculado ao Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, teve como um dos pontos de ação promover a Educação Alimentar e Nutricional nas salas de esperas da ESF do município de Urutaí – GO.

O presente trabalho tem por objetivo relatar a ação de extensão realizada, trazendo uma reflexão crítica acerca da importância de ações de EAN no âmbito da Estratégia Saúde da Família.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como as doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, doenças neurodegenerativas e obesidade, são um problema de saúde pública no Brasil e no mundo. No Brasil, em 2019, as DCNT foram responsáveis por 54% do total de óbitos (BRASIL, 2021). Alguns dos fatores de risco para o desenvolvimento destas doenças são: inatividade física, tabagismo, consumo excessivo de bebidas alcoólicas e inadequação do consumo alimentar (BRASIL, 2021). Diante do aumento da prevalência das doenças crônicas e agravos não transmissíveis no Brasil, foi elaborado o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos Não Transmissíveis no Brasil, 2021-2030 (Plano de Dant).

O Plano de Dant define suas ações em três eixos, sendo estes: I) Vigilância, informação, avaliação e monitoramento; II) Promoção da Saúde e III) Cuidado integral (BRASIL, 2021). Dentre as estratégias para o enfrentamento das DCNT, estão a promoção da alimentação saudável e adequada. O incentivo ao consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados bem como abordagens que incentivem a redução do consumo de sal, se constituem como estratégias fundamentais para o enfrentamento dos agravos das DCNT (BRASIL, 2021).

O Guia Alimentar para a população brasileira propõe a Classificação NOVA a qual classifica os alimentos de acordo com o seu nível de processamento, dentre esses os alimentos ultraprocessados, aquelas com nível mais alto de processamento, devem ser evitados pela população brasileira, como estratégia de promoção de uma alimentação mais adequada e saudável. O guia ainda incentiva a redução do consumo de sal, gordura, óleos e açúcar, e incentiva a adoção dos alimentos *in natura* e minimamente processados como base da alimentação (BRASIL, 2014).

No Brasil outras políticas públicas são fundamentais para a promoção da alimentação adequada entre a população. O Plano de Ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas e agravos não transmissíveis no Brasil (2021 – 2030), aponta a alimentação adequada e saudável como estratégia no enfrentamento dessas comorbidades, ações como o desenvolvimento de ambientes saudáveis no trabalho, na escola, na comunidade e nos serviços de saúde estão dentre as ações do Plano. Outras estratégias são voltadas à redução do consumo de sal e açúcar adicionados, por meio da reformulação de alimentos, rotulagem adequada e campanhas de comunicação (BRASILb, 2021).

Dessa forma as ações que incentivem a ingestão adequada no consumo de sal, por meio de diferentes estratégias, como a redução do consumo de alimentos ultraprocessados, ou outros alimentos com quantidades excessivas desse ingrediente culinário, representa melhoria nos níveis de saúde, sobretudo nos níveis de redução da pressão arterial (ARANTES et.al., 2019; MILL et. al., 2021).

Ressalta-se ainda a necessidade de ações no campo das macropolíticas, como aquelas que regulamento a produção de alimentos a partir da indústria alimentícia, impondo a essas indústrias a necessidade de regular a adição do sal, bem como o açúcar e demais ingredientes (BRASIL, 2022).

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em um relato de experiência acerca de ações desenvolvidas na sala de espera de uma unidade da Estratégia Saúde da Família (ESF) do município de Urutaí – GO. A atividade fez parte de um dos eixos do projeto intitulado: "Tradições alimentares nos territórios urbano e rural de Urutaí: a comida que intersecciona ações de promoção da saúde nas Redes de Atenção à Saúde".

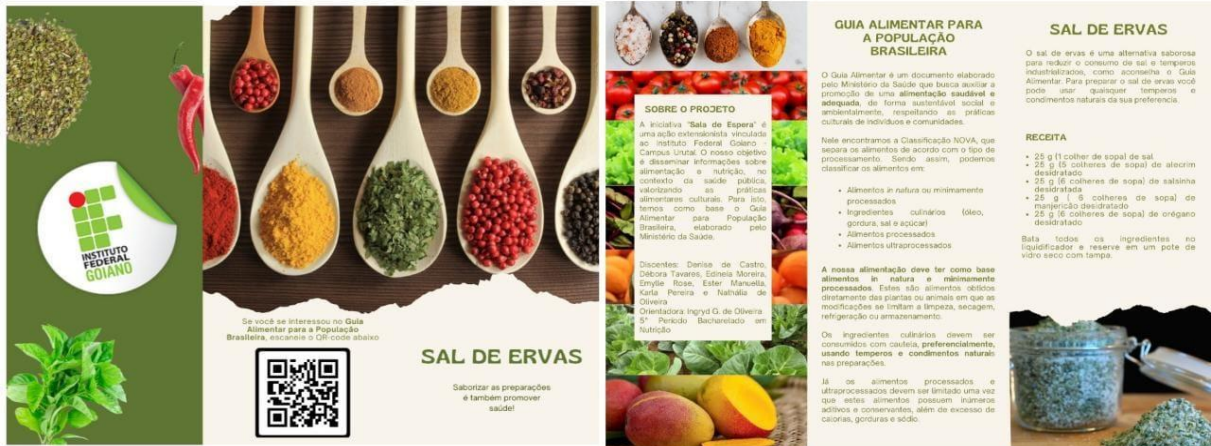
A ação foi desenvolvida por meio de um planejamento participativo entre a equipe de discentes e docente do curso de Nutrição do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí e os profissionais de saúde que atuam na ESF. Após um diálogo com os profissionais sobre as demandas de saúde da região, priorizou-se a abordagem dos pacientes em sala de espera e a temática do consumo excessivo de sal e alimentos ultraprocessados.

Com vistas a promover a alimentação saudável e adequada e a promoção da saúde, foi proposta uma ação de Educação Alimentar e Nutricional a partir do referencial teórico do Guia Alimentar para a População Brasileira. Adotaram-se como público-alvo os usuários do SUS residentes no município de Urutaí - GO, bem como os profissionais da área da saúde, presentes na Estratégia Saúde da Família, no dia da ação.

RESULTADOS

Para abordagem do público-alvo na sala de espera da ESF, a ação de extensão se constituiu em duas estratégias de intervenção em EAN. Dessa forma, elaborou-se um folder com informações sobre a Classificação NOVA dos alimentos (Figura 1). O material gráfico foi desenvolvido pelas discentes usando a plataforma Canva.

Figura 1 - Folder Classificação NOVA dos alimentos



Fonte: autoras.

A segunda estratégia constitui-se da elaboração de um sal de ervas, como forma de incentivo a práticas saudáveis de consumo alimentar (Figura 2). O sal de ervas é uma alternativa promissora para a redução do consumo de sal e de temperos industrializados, podendo ser usado em diversas preparações, como ensopados, caldos, saladas e no preparo de carnes e vegetais. Este tempero natural é produzido a partir da combinação de uma pequena parte de sal com ervas desidratadas como hortelã, manjeriço, orégano, cebolinha, salsa, pimenta do reino, entre outras. A receita do ingrediente culinário foi descrita no folder, a fim de incentivar a redução do consumo de sal.

Figura 2 – Sal de ervas



Fonte: autoras.

A distribuição do folder e de amostras do sal de ervas ocorreu em uma visita a Estratégia Saúde da Família, tendo como público-alvo os usuários do SUS que se encontravam na sala de espera. Além disso, os materiais foram distribuídos aos profissionais da ESF, e um folder foi fixado no painel de entrada da unidade. A população envolvida na ação demonstrou interesse tanto na produção quanto nas possibilidades de uso do sal de ervas. Além de contribuir para promoção de uma alimentação saudável e adequada, a estratégia também auxilia no resgate e reafirmação das práticas alimentares tradicionais. Vale ressaltar que o sal de ervas é uma alternativa acessível e de baixo custo, além de fácil preparo.

DISCUSSÃO

As atividades de educação e saúde realizadas nos diferentes espaços representam estratégias potenciais para o enfrentamento dos problemas de saúde como as DCNT. Dentre esses espaços, a sala de espera pode se constituir enquanto espaço de acolhimento e promotor de saúde entre os usuários do SUS.

As salas de esperas geralmente são constituídas por um grande número de pessoas de diferentes faixa etárias, classe social, e demandas de saúde. No momento da espera pode haver interação entre usuários e profissionais, profissionais com outros profissionais e também os usuários com seus pares, a interação pode favorecer as trocas de saberes, promover um ambiente dinâmico e integrativo, além de possibilitar levantamento de outras demandas de saúde e reconhecimento do território a partir dos usuários do SUS (SILVA et.al., 2019).

Uma experiência em sala de espera promovida por estudantes de nutrição no Rio Grande do Sul, foram abordados os temas aterosclerose, consumo de sal e consumo de açúcar. As autoras ressaltaram a importância das atividades em sala de espera para a promoção da saúde e prevenção de doenças, constituindo-se enquanto espaço propício à abordagem dialógica, o que possibilita uma melhor detecção de problemas, questionamentos e dúvidas, além de propiciar um maior vínculo e interação com a população atendida pelo serviço de saúde (BACCARIN et.al., 2015).

Outra experiência também reforçou a ocupação da sala de espera para promoção da educação em saúde. A ação realizada em Macaé (RJ), utilizou como espaço de ação a sala de espera de uma Unidade Básica de saúde, como tema direcionador as autoras relataram a abordagem da promoção da alimentação

saudável no primeiro ano de vida. Foi evidenciado o diálogo, troca de conhecimentos prévios e a interação ente profissionais educares, discentes e a população alvo da ação, evidências que corroboram ao presente relato (CAPELLI; J.C.S, 2018).

O Direito Humano à Alimentação e Nutrição Adequadas, perpassam pela necessidade de uma construção democrática do conhecimento, o que demanda estratégias de inserção da população em atividades dialógicas. O diálogo enquanto princípio da Política Nacional de Educação em Saúde, busca evidenciar a necessidade da criação de canais de comunicação. Para isso, diferentes equipamentos de saúde favorecem essa construção democrática de saberes, e assim a promoção da saúde e da alimentação adequada e saudável (BRASIL, 2013; CAPELLI; J.C.S, 2018).

Como forma de construir ações integradoras, participativas e dialógicas a sala de espera representa um potente campo do saber no enfrentamento das DCNT. Uma vez que diferentes comorbidades possuem determinantes e determinações que extrapolam a dimensão biomédica, e assim, demandam ações que contemplem aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A extensão universitária permite intensificar o vínculo entre a sociedade e a universidade, uma vez que se consolida enquanto campo teórico e prático das ações de promoção de saúde e alimentação saudável. Como estratégia de EAN, foi elaborado e distribuído o sal de ervas e o folder nas salas de espera da ESF do município de Urutaí-GO, visto que o sal de ervas é uma alternativa viável para redução do consumo de sal e temperos industrializados. O público-alvo demonstrou interesse pela produção e aplicação do sal de ervas nas preparações culinárias.

REFERÊNCIAS

ARANTES, A.C.; SOUSA, A.L.L.; VITORINO, P.V.O.; JARDIM, P.C.V.; JARDIM, T.S.V.; REZENDE, J.M.; LELIS E.S.; RODRIGUES, R.B.; COCA, A.; BARROSO, W.K.S. Efeito da redução do sal de adição sobre a pressão arterial central e periférica. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, .114, n. 4. 2020.

BACCARIN, V.; SCHMIDT, V.; BUSNELLO, M.B.; FERREIRA, P.F. Educação nutricional em sala de espera: um relato de experiência. **Revista contexto saúde**. Ijuí, v. 15, n.29, 2015.

BRASIL. **Portaria Nº 2761, de 19 de novembro de 2013**. Institui a Política Nacional de Educação Popular em Saúde no âmbito do SUS. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt2761_19_11_2013.html. Acesso em 10 fev 2023.

BRASIL. Brasil. Ministério da Saúde. Policy brief : Redução do sódio em alimentos processados e ultraprocessados no Brasil. Brasília : Ministério da Saúde, 2022. 17 p. Disponível em: < https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/policy_brief_sodio_alimentos_processados.pdf>. Acesso em: 10 fev., 2023.

BRASIL. Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras – FORPROEX. **Política Nacional de Extensão Universitária**, 2012a. Disponível em: <<https://proex.ufsc.br/files/2016/04/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Atenção Básica**, Brasília – DF, 2012b. Disponível em: < <http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/pnab.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia Alimentar para a População Brasileira**, 2º Edição, Brasília – DF, 2014. Disponível em: < https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>. Acesso em: 19 out. 2022.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social – MDS. Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SESAN. **Princípios e Práticas para Educação Alimentar e Nutricional**, Brasília – DF, 2018. Disponível em: < https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2018/08/CADERNO_EAN_semmarca.pdf>. Acesso em: 19 out. 2022.


BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos não Transmissíveis no Brasil 2021-2030** [recurso eletrônico], Brasília – DF, 2021. Disponível em: < https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-svs/doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/09-plano-de-dant-2022_2030.pdf>. Acesso em: 19 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos não Transmissíveis no Brasil 2021-2030**. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. 118 p. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de->

[conteudo/publicacoes/publicacoes-svs/doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/09-plano-de-dant-2022_2030.pdf/](#). Acesso em: 10 fev.2023.

CAPELLI, J.C.S.; ROCHA, C.M.M.; BRAGA, F.N.A.M.; LIMA, F.F.; VIANA, M.R.; LATORRE, C.G.L.; BOUSKELA, A. Ações de promoção da alimentação saudável no primeiro ano de vida em Macaé. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**, São Paulo, v.9, n.2. 2018

MILL, J.G.; MALTA, D.C.; NILSON, E.A.F.; MACHADO, I.E.; JAIME, P.C.; BERNAL, R.T.I.; CARDOSO, L.S.M.; SZWARCOWALD, C.L. Fatores associados ao consumo de sal na população adulta brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, Ano 2021, n. 26, Cidade: Rio de Janeiro, 2021.



Capítulo 3
METABOLISMO ENERGÉTICO:
ESTUDO DAS VIAS METABÓLICAS
ENVOLVIDAS NA PRODUÇÃO E
UTILIZAÇÃO DE ENERGIA NO
ORGANISMO
Ana Clara Silva

METABOLISMO ENERGÉTICO: ESTUDO DAS VIAS METABÓLICAS ENVOLVIDAS NA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ENERGIA NO ORGANISMO

Ana Clara Silva

Graduanda em Nutrição pela Universidade Estácio de Sá

RESUMO

A produção e utilização de energia no organismo é um processo complexo que envolve diversas vias metabólicas e processos bioquímicos. O metabolismo energético é essencial para a manutenção das funções vitais do organismo, como a contração muscular, a síntese de proteínas e a manutenção da temperatura corporal. Neste artigo, serão abordados os principais aspectos do metabolismo energético e das vias metabólicas envolvidas na produção e utilização de energia no organismo.

Palavras-chaves: metabolismo energético. vias metabólicas. energia no organismo.

ABSTRACT

The production and utilization of energy in the organism is a complex process that involves various metabolic pathways and biochemical processes. Energy metabolism is essential for maintaining vital functions in the organism, such as muscle contraction, protein synthesis, and maintenance of body temperature. In this article, we will discuss the main aspects of energy metabolism and metabolic pathways involved in the production and utilization of energy in the organism.

Keywords: energy metabolism, metabolic pathways, energy in the organism.

Introdução

A produção e utilização de energia são processos vitais para o funcionamento adequado do organismo. Esses processos são realizados através do metabolismo energético, que envolve diversas vias metabólicas e processos bioquímicos complexos.

A energia é necessária para realizar diversas funções corporais, como a contração muscular, a síntese de proteínas e a manutenção da temperatura corporal. Portanto, a compreensão do metabolismo energético é fundamental para entender como o organismo funciona e como podemos manter nossa saúde e bem-estar.

Neste artigo, serão discutidos os principais aspectos do metabolismo energético, como as diferentes vias metabólicas envolvidas na produção e utilização de energia no organismo. Serão abordados temas como a glicólise, o ciclo de Krebs, a cadeia respiratória e a beta-oxidação, que são vias metabólicas fundamentais para a produção de ATP, a molécula de energia utilizada pelo organismo.

Além disso, será destacada a importância da regulação dessas vias metabólicas, já que um desequilíbrio pode levar a doenças metabólicas, como diabetes e obesidade. Também serão mencionados alguns fatores que afetam o metabolismo energético, como a idade, o sexo, o nível de atividade física e a alimentação.

Por fim, será enfatizada a relevância do estudo do metabolismo energético para o desenvolvimento de tratamentos para doenças metabólicas e para a melhoria do desempenho físico, como no caso de atletas de alta performance.

Em resumo, este artigo tem como objetivo fornecer uma visão geral do metabolismo energético e das vias metabólicas envolvidas na produção e utilização de energia no organismo, contribuindo para a compreensão da fisiologia e da bioquímica do nosso corpo.

O metabolismo energético

O metabolismo energético é um processo fundamental para a sobrevivência dos organismos, uma vez que é responsável por produzir energia para as funções básicas do corpo, como a respiração, a circulação sanguínea e a manutenção da temperatura corporal. Esse processo envolve a conversão de nutrientes em energia, que é armazenada na forma de ATP (adenosina trifosfato) e utilizada pelas células para realizar suas funções.

As vias metabólicas envolvidas no metabolismo energético são complexas e incluem a glicólise, o ciclo de Krebs e a cadeia transportadora de elétrons. Na glicólise, a glicose é convertida em piruvato, produzindo ATP e NADH. O piruvato é então transportado para o ciclo de Krebs, onde é oxidado para produzir mais ATP e CO₂. Por fim, a cadeia transportadora de elétrons converte NADH e FADH₂ em ATP, produzindo água como subproduto.

A regulação hormonal é fundamental para a modulação do metabolismo energético, uma vez que os hormônios atuam como mensageiros químicos que

controlam as vias metabólicas envolvidas na produção e utilização de energia. A insulina, por exemplo, estimula a captação de glicose pelas células e a produção de ATP, enquanto o glucagon estimula a quebra de glicogênio para produzir glicose, aumentando a disponibilidade de energia.

A influência dos nutrientes na taxa metabólica basal também é importante para o metabolismo energético. A taxa metabólica basal é a quantidade de energia que o corpo gasta em repouso, e é influenciada pela composição corporal, idade, gênero e níveis de atividade física. A ingestão adequada de nutrientes, como carboidratos, proteínas e gorduras, é fundamental para manter a taxa metabólica basal saudável e equilibrada.

A relação entre o metabolismo energético e o controle do peso corporal é complexa e tem sido objeto de muitas pesquisas. A obesidade, por exemplo, pode estar relacionada a disfunções metabólicas, como a resistência à insulina e a inflamação crônica, que afetam a capacidade do organismo de regular o balanço energético e levar ao acúmulo de gordura corporal.

Em conclusão, o metabolismo energético é um processo complexo que envolve diversas vias metabólicas e a regulação hormonal para produzir e utilizar energia no organismo. A ingestão adequada de nutrientes e a manutenção da taxa metabólica basal são fundamentais para a saúde e a prevenção de doenças relacionadas ao metabolismo energético, como a obesidade e o diabetes. A compreensão desses processos é fundamental para o desenvolvimento de terapias e tratamentos para doenças metabólicas e o controle do peso corporal.

A glicólise

A glicólise é uma das vias metabólicas mais importantes no metabolismo energético, pois é responsável pela produção de ATP a partir da glicose. Essa via ocorre no citosol das células e é essencial para a produção de energia em células que não possuem mitocôndrias, como as células sanguíneas e as células musculares durante o exercício intenso.

A glicólise consiste em uma série de reações bioquímicas que transformam a glicose em duas moléculas de piruvato. Essas reações são divididas em duas etapas: a primeira etapa, conhecida como fase de preparação, envolve a conversão da glicose em duas moléculas de gliceraldeído-3-fosfato, que posteriormente são convertidas em

piruvato; a segunda etapa, conhecida como fase de pagamento, resulta na produção de ATP a partir do ADP e fosfato inorgânico.

Ao final da glicólise, ocorrem duas reações importantes: a conversão do piruvato em lactato ou sua entrada na mitocôndria para continuar o processo de produção de energia, dependendo do ambiente em que a célula se encontra. A glicólise produz um total de duas moléculas de ATP, além de dois moléculas de NADH, que são importantes para o processo de produção de energia na mitocôndria.

Embora a glicólise seja uma via metabólica fundamental para a produção de energia no organismo, seu desequilíbrio pode levar a distúrbios metabólicos, como diabetes e obesidade. Isso pode ocorrer quando há um excesso de glicose no sangue, que pode ser armazenado como gordura ou levado a um acúmulo de lactato.

A glicólise é uma via metabólica importante para a produção de energia no organismo, produzindo duas moléculas de ATP e duas moléculas de NADH. No entanto, seu desequilíbrio pode levar a distúrbios metabólicos, enfatizando a importância da regulação adequada dessa via metabólica.

O ciclo de Krebs

O ciclo de Krebs, também conhecido como ciclo do ácido cítrico, é uma das principais vias metabólicas envolvidas na produção de energia no organismo. Essa via metabólica ocorre na matriz mitocondrial das células e é responsável pela oxidação completa dos substratos orgânicos, como os ácidos graxos e aminoácidos.

O ciclo de Krebs é composto por uma série de reações bioquímicas que resultam na produção de NADH, FADH₂ e ATP. O ciclo começa com a entrada do acetil-CoA na matriz mitocondrial, onde se combina com o oxaloacetato para formar o citrato. O citrato é então oxidado por uma série de reações, produzindo NADH e FADH₂.

A energia liberada durante as reações do ciclo de Krebs é utilizada para a produção de ATP, que é gerado a partir do ADP e fosfato inorgânico pela fosforilação oxidativa. Duas moléculas de ATP são produzidas diretamente no ciclo de Krebs, enquanto o NADH e o FADH₂ são utilizados na cadeia respiratória para produzir mais ATP.

Além da produção de ATP, o ciclo de Krebs também é importante para a regulação do metabolismo de ácidos graxos e aminoácidos. Durante a oxidação dos

ácidos graxos, os produtos da beta-oxidação entram no ciclo de Krebs como acetil-CoA. Já os aminoácidos são convertidos em intermediários do ciclo de Krebs, permitindo a utilização desses compostos como fonte de energia.

É importante ressaltar que a regulação adequada do ciclo de Krebs é essencial para o funcionamento adequado do metabolismo energético. Desequilíbrios nessa via metabólica podem levar a uma série de distúrbios metabólicos, como a acidose láctica e a deficiência de ATP.

O ciclo de Krebs é uma via metabólica fundamental para a produção de energia no organismo, produzindo duas moléculas de ATP, além de NADH e FADH₂. Essa via metabólica é responsável pela oxidação completa dos substratos orgânicos e é importante para a regulação do metabolismo de ácidos graxos e aminoácidos.

A cadeia respiratória

A cadeia respiratória, também conhecida como fosforilação oxidativa, é uma das principais vias metabólicas responsáveis pela produção de energia no organismo. Essa via ocorre nas cristas mitocondriais das células e é responsável pela produção de ATP a partir do NADH e FADH₂ produzidos nas vias metabólicas anteriores, como a glicólise e o ciclo de Krebs.

A cadeia respiratória é composta por uma série de complexos enzimáticos que se encontram nas cristas mitocondriais. Esses complexos são responsáveis por transportar elétrons entre as moléculas de NADH e FADH₂, liberando energia que é utilizada para bombear prótons através da membrana mitocondrial interna.

O gradiente de prótons gerado através da membrana mitocondrial interna é então utilizado pela ATP sintase para produzir ATP a partir do ADP e fosfato inorgânico. Esse processo é conhecido como fosforilação oxidativa, e é responsável pela produção da maior parte do ATP utilizado pelo organismo.

A cadeia respiratória também é responsável pela regeneração do NAD⁺ e FAD, que são utilizados novamente nas vias metabólicas anteriores para produzir mais NADH e FADH₂. Isso permite a produção contínua de ATP pelo organismo.

É importante destacar que a regulação adequada da cadeia respiratória é essencial para o bom funcionamento do metabolismo energético. Desequilíbrios nessa via metabólica podem levar a uma série de distúrbios metabólicos, como a deficiência de ATP e a produção excessiva de espécies reativas de oxigênio.

A cadeia respiratória é uma via metabólica fundamental para a produção de energia no organismo, produzindo a maior parte do ATP utilizado pelas células. Essa via metabólica é responsável pela regeneração do NAD⁺ e FAD, permitindo a produção contínua de ATP pelo organismo. A regulação adequada dessa via metabólica é essencial para o bom funcionamento do metabolismo energético.

A beta-oxidação

A beta-oxidação é uma via metabólica responsável pela oxidação de ácidos graxos, que são utilizados como substrato energético no organismo. Essa via metabólica ocorre na matriz mitocondrial das células e é responsável por quebrar as moléculas de ácidos graxos em fragmentos de duas unidades de carbono, que são oxidados para produzir acetil-CoA.

O processo de beta-oxidação envolve quatro etapas principais: a primeira etapa é a ativação dos ácidos graxos, que são transportados para a matriz mitocondrial pela carnitina; a segunda etapa é a clivagem dos ácidos graxos em fragmentos de duas unidades de carbono, que são oxidados para produzir acetil-CoA; a terceira etapa é a oxidação dos fragmentos de duas unidades de carbono para produzir NADH e FADH₂, que são utilizados na cadeia respiratória para a produção de ATP; e a quarta etapa é a regeneração da carnitina, que é essencial para o transporte dos ácidos graxos de volta para a matriz mitocondrial.

A beta-oxidação é uma fonte importante de energia para o organismo, especialmente durante períodos de jejum ou exercício físico intenso. Durante esses períodos, os estoques de glicogênio são rapidamente esgotados, e o organismo passa a utilizar os ácidos graxos como fonte de energia. A beta-oxidação também é importante para a produção de corpos cetônicos, que são utilizados como fonte de energia pelos tecidos periféricos, como o cérebro e o músculo esquelético.

A regulação adequada da beta-oxidação é essencial para o bom funcionamento do metabolismo energético. Desequilíbrios nessa via metabólica podem levar a uma série de distúrbios metabólicos, como a acumulação de ácidos graxos no fígado e a deficiência de energia no músculo esquelético.

A beta-oxidação é uma via metabólica importante para a produção de energia no organismo, especialmente durante períodos de jejum ou exercício físico intenso. Essa via metabólica é responsável por quebrar as moléculas de ácidos graxos em

fragmentos de duas unidades de carbono, que são oxidados para produzir acetil-CoA e NADH e FADH₂, que são utilizados na cadeia respiratória para a produção de ATP. A regulação adequada dessa via metabólica é essencial para o bom funcionamento do metabolismo energético.

Conclusão

A glicólise, o ciclo de Krebs, a cadeia respiratória e a beta-oxidação são as principais vias metabólicas envolvidas na produção e utilização de energia no organismo. Cada uma dessas vias tem sua própria função e é regulada por diferentes mecanismos. A produção de ATP é o principal objetivo dessas vias metabólicas, mas elas também têm outras funções importantes, como a regulação do metabolismo intermediário e a produção de intermediários para outras vias metabólicas.

No entanto, o metabolismo energético é um processo dinâmico que pode ser influenciado por vários fatores, incluindo a dieta, o exercício físico e as condições fisiológicas. Um desequilíbrio no metabolismo energético pode levar a várias doenças metabólicas, como a diabetes tipo 2 e a obesidade. Portanto, entender a regulação do metabolismo energético é essencial para a prevenção e o tratamento dessas doenças.

Além disso, o metabolismo energético é um campo de pesquisa em constante evolução, com novas descobertas sendo feitas regularmente sobre as vias metabólicas e seus mecanismos de regulação. O desenvolvimento de novos métodos de pesquisa, como a metabolômica e a transcriptômica, tem permitido uma compreensão mais completa dos processos metabólicos envolvidos na produção e utilização de energia no organismo.

O metabolismo energético é um processo complexo e dinâmico que envolve diversas vias metabólicas e processos bioquímicos. A compreensão desses processos é fundamental para o desenvolvimento de tratamentos para doenças metabólicas e para a melhoria do desempenho atlético. Com o avanço da pesquisa na área, espera-se que novas descobertas sejam feitas, contribuindo para uma melhor compreensão do metabolismo energético e para a melhoria da saúde humana.

Referências


LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. Princípios de Bioquímica de Lehninger. Artmed Editora, 2017.

ALBERTS, B. et al. Biologia Molecular da Célula. Artmed Editora, 2015.

VOET, D.; VOET, J. G.; PRATT, C. W. Fundamentos de Bioquímica. Artmed Editora, 2016.

FERREIRA, G. C.; CASTILHO, R. F. Mitocôndrias: estrutura, função e biogênese. Editora Fiocruz, 2018.

MITCHELL, P. O quimiosmótico acoplamento de energia em fotossíntese, respiração e biossíntese. Editora Unicamp, 2011.



Capítulo 4
NUTRIÇÃO E MICROBIOTA
INTESTINAL: INTERAÇÕES ENTRE A
ALIMENTAÇÃO E AS BACTÉRIAS
INTESTINAIS E SEUS EFEITOS NA
SAÚDE
Pedro Henrique Sousa Silva

NUTRIÇÃO E MICROBIOTA INTESTINAL: INTERAÇÕES ENTRE A ALIMENTAÇÃO E AS BACTÉRIAS INTESTINAIS E SEUS EFEITOS NA SAÚDE

Pedro Henrique Sousa Silva

Graduando em Nutrição pela Universidade Estácio de Sá

RESUMO

O intestino humano é um ecossistema complexo que abriga trilhões de microrganismos, incluindo bactérias, vírus, fungos e arqueias. Essa comunidade microbiana, conhecida como microbiota intestinal, desempenha funções essenciais na manutenção da saúde humana, incluindo a digestão de alimentos, a produção de vitaminas e a modulação do sistema imunológico. A composição da microbiota intestinal é influenciada por diversos fatores, incluindo a alimentação. Neste artigo, será discutido o papel da nutrição na modulação da microbiota intestinal e os possíveis efeitos na saúde humana.

Palavras-chaves: nutrição. microbiota intestinal. alimentação. bactérias intestinais. saúde.

ABSTRACT

The human gut is a complex ecosystem that harbors trillions of microorganisms, including bacteria, viruses, fungi, and archaea. This microbial community, known as the gut microbiota, plays essential roles in maintaining human health, including food digestion, vitamin production, and modulation of the immune system. The composition of the gut microbiota is influenced by various factors, including diet. This article discusses the role of nutrition in gut microbiota modulation and its possible effects on human health.

Keywords: nutrition, gut microbiota, diet, gut bacteria, health.

Introdução

A alimentação é um dos principais fatores que influenciam a composição da microbiota intestinal. Estudos têm mostrado que a ingestão de uma dieta rica em fibras, frutas, legumes e verduras está associada a um maior número e diversidade de bactérias benéficas no intestino, enquanto uma dieta rica em gorduras, açúcares e alimentos processados está associada a uma redução na diversidade e abundância da microbiota.

As bactérias benéficas presentes na microbiota intestinal desempenham funções importantes na digestão de alimentos e na produção de metabólitos com ação benéfica para o organismo, como ácidos graxos de cadeia curta, que têm ação anti-inflamatória e protetora contra doenças crônicas.

Além disso, a microbiota intestinal tem um papel importante na modulação do sistema imunológico, ajudando a proteger o organismo contra patógenos e inflamações. Estudos recentes também têm mostrado que a microbiota intestinal pode influenciar a saúde mental e o comportamento, através da produção de neurotransmissores e outros metabólitos.

Por outro lado, a ingestão de uma dieta rica em gorduras e açúcares pode levar a um desequilíbrio na microbiota intestinal, com redução na abundância e diversidade de bactérias benéficas e aumento de bactérias patogênicas. Esse desequilíbrio, conhecido como disbiose intestinal, tem sido associado a diversas doenças crônicas, como obesidade, diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares e câncer.

A alimentação desempenha um papel fundamental na modulação da microbiota intestinal e, conseqüentemente, na saúde humana. Uma dieta equilibrada, rica em fibras, frutas, legumes e verduras, pode favorecer o crescimento de bactérias benéficas e a produção de metabólitos com ação protetora contra doenças crônicas. Por outro lado, uma dieta rica em gorduras e açúcares pode levar a um desequilíbrio na microbiota intestinal, com conseqüências negativas para a saúde.

Portanto, a promoção de hábitos alimentares saudáveis é essencial para a manutenção da saúde intestinal e a prevenção de doenças crônicas. O estudo da relação entre nutrição e microbiota intestinal é um campo em constante evolução, com novas descobertas sendo feitas regularmente sobre os efeitos dos alimentos na saúde humana.

Microbiota intestinal

A microbiota intestinal é uma comunidade microbiana complexa, que varia em composição e diversidade entre os indivíduos e é influenciada por diversos fatores, incluindo a alimentação. As bactérias intestinais são os principais componentes da microbiota, representando mais de 90% dos microrganismos presentes no intestino humano. Essas bactérias desempenham funções importantes na manutenção da saúde, como a digestão de fibras alimentares e a síntese de vitaminas.

Além disso, a microbiota intestinal tem um papel crucial na regulação do sistema imunológico, ajudando a prevenir a colonização de patógenos e a manter a integridade da barreira intestinal.

A diversidade da microbiota intestinal é influenciada principalmente pelo tipo e quantidade de alimentos consumidos. Estudos têm mostrado que a dieta ocidental, rica em gorduras e açúcares, pode levar a uma diminuição na diversidade microbiana, enquanto a dieta rica em fibras, como a dieta mediterrânea, pode aumentar a diversidade da microbiota.

As mudanças na composição da microbiota intestinal podem estar associadas a uma série de doenças, incluindo obesidade, diabetes tipo 2, doenças inflamatórias intestinais e câncer colorretal. Por outro lado, a manipulação da microbiota intestinal pode ser uma estratégia terapêutica promissora para o tratamento dessas doenças.

A compreensão da relação entre a nutrição e a microbiota intestinal é uma área de pesquisa em constante evolução, com novas descobertas sendo feitas regularmente. Um melhor entendimento desses processos pode levar ao desenvolvimento de estratégias nutricionais para a promoção da saúde e prevenção de doenças.

Alimentação e microbiota intestinal

A alimentação é um dos principais fatores que influenciam a composição e a diversidade da microbiota intestinal. Estudos mostram que a dieta ocidental, rica em gorduras, açúcares e alimentos processados, está associada a uma redução da diversidade bacteriana e a um aumento de bactérias patogênicas no intestino. Por outro lado, uma dieta rica em fibras alimentares, como as presentes em frutas, vegetais, grãos integrais e legumes, está associada a uma maior diversidade bacteriana e a um aumento de bactérias benéficas, como as do gênero *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*.

A alimentação pode influenciar a produção de metabólitos bacterianos que podem afetar a saúde do hospedeiro. Por exemplo, a fermentação de fibras alimentares pelas bactérias intestinais resulta na produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), que desempenham papel importante na manutenção da integridade da barreira intestinal e na regulação da resposta imunológica. Por outro lado, a dieta rica em gorduras pode levar à produção de metabólitos pró-inflamatórios que podem

contribuir para o desenvolvimento de doenças crônicas, como a obesidade, diabetes e doenças cardiovasculares.

Outros componentes alimentares, como os polifenóis, presentes em frutas, vegetais e chás, também têm sido associados a efeitos benéficos na microbiota intestinal e na saúde humana. Esses compostos têm propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, e podem influenciar a composição da microbiota intestinal, estimulando o crescimento de bactérias benéficas.

É importante ressaltar que a relação entre alimentação e microbiota intestinal é complexa e depende de vários fatores, como a idade, o estado de saúde e a genética do indivíduo. Além disso, a microbiota intestinal pode ser modificada em resposta à alimentação em curto prazo, mas a mudança na composição bacteriana pode levar mais tempo para ocorrer.

A alimentação desempenha um papel fundamental na modulação da microbiota intestinal e pode afetar a saúde do hospedeiro. Uma dieta rica em fibras alimentares e polifenóis pode promover a diversidade bacteriana e estimular o crescimento de bactérias benéficas, enquanto a dieta rica em gorduras pode levar a uma redução da diversidade bacteriana e a um aumento de bactérias patogênicas. Portanto, a promoção de uma alimentação saudável pode ser uma estratégia eficaz para a manutenção da saúde intestinal e prevenção de doenças crônicas.

Efeitos na saúde humana

A modulação da microbiota intestinal pela alimentação tem sido associada a diversos efeitos na saúde humana. Estudos mostram que a redução da diversidade bacteriana e o aumento de bactérias patogênicas estão associados a um maior risco de doenças inflamatórias intestinais, obesidade, diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares. Por outro lado, uma maior diversidade bacteriana e um aumento de bactérias benéficas estão associados a uma melhor saúde metabólica, redução do risco de doenças inflamatórias intestinais e melhora do sistema imunológico.

A alimentação também pode afetar a produção de metabólitos pelas bactérias intestinais, como os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), que são importantes para a saúde intestinal e a regulação do metabolismo energético. Os AGCC são produzidos a partir da fermentação das fibras alimentares pelas bactérias intestinais e estão associados à redução do risco de doenças metabólicas e inflamatórias. Além disso,

estudos recentes também mostram que a microbiota intestinal pode afetar a função cerebral e a saúde mental, através da produção de neurotransmissores e da regulação do eixo intestino-cérebro.

Portanto, a alimentação desempenha um papel fundamental na modulação da microbiota intestinal e, conseqüentemente, na saúde humana. Uma dieta equilibrada e rica em fibras alimentares pode promover uma microbiota saudável e diversificada, reduzindo o risco de diversas doenças crônicas. Por outro lado, uma dieta rica em alimentos processados e pobres em fibras pode levar a um desequilíbrio da microbiota intestinal e aumentar o risco de doenças metabólicas e inflamatórias. Assim, a nutrição é uma ferramenta importante na prevenção e tratamento de diversas doenças relacionadas à microbiota intestinal.

Conclusão

A nutrição desempenha um papel fundamental na modulação da microbiota intestinal, influenciando a composição e a diversidade bacteriana. Uma dieta rica em fibras alimentares e alimentos naturais pode promover uma microbiota saudável e reduzir o risco de diversas doenças crônicas. Portanto, é importante considerar a influência da alimentação na saúde intestinal ao planejar uma dieta saudável e equilibrada.

A microbiota intestinal é um componente essencial da saúde humana e sua composição é influenciada pela alimentação. Uma dieta rica em fibras alimentares e alimentos naturais pode promover uma microbiota saudável e reduzir o risco de diversas doenças crônicas, enquanto uma dieta ocidental, rica em gorduras, açúcares e alimentos processados, pode prejudicar a diversidade bacteriana e aumentar o risco de doenças inflamatórias e metabólicas. Portanto, a escolha de alimentos saudáveis e equilibrados pode ter um impacto significativo na saúde intestinal e geral do indivíduo. Além disso, o conhecimento sobre a relação entre nutrição e microbiota intestinal pode ser utilizado para aprimorar as estratégias de prevenção e tratamento de doenças associadas à disbiose.

Referências

DA SILVA, A. V.; CARVALHO, A. C. N.; OLIVEIRA, L. L. Interação entre a microbiota intestinal e a alimentação: uma revisão sistemática. *Revista de Nutrição*, v. 31, n. 3, p. 263-276, 2018.

O'HARA, A. M.; SHANAHAN, F. The gut flora as a forgotten organ. *EMBO reports*, v. 7, n. 7, p. 688-693, 2006.

GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *The Journal of nutrition*, v. 125, n. 6, p. 1401-1412, 1995.

WU, G. D. et al. Linking long-term dietary patterns with gut microbial enterotypes. *Science*, v. 334, n. 6052, p. 105-108, 2011.

TANG, W. H. W. et al. Intestinal microbial metabolism of phosphatidylcholine and cardiovascular risk. *New England Journal of Medicine*, v. 368, n. 17, p. 1575-1584, 2013.


DA SILVA, S. T. et al. Alimentação e microbiota intestinal: a importância da dieta na modulação da diversidade bacteriana. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v. 12, n. 68, p. 95-102, 2018.

DA SILVA, M. A. et al. Dieta e microbiota intestinal: uma relação de simbiose para a saúde. *Revista de Nutrição*, v. 31, n. 3, p. 277-289, 2018.

YANG, J. et al. Low carbohydrate high fat diet might mitigate microbiome dysbiosis and related diseases in intestine. *Frontiers in microbiology*, v. 11, p. 1-12, 2020.

SALVADOR, J. P.; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M. A.; BADIMÓN, L. The gut microbiota and cardiovascular health. *Circulation research*, v. 127, n. 5, p. 553-570, 2020.

SINGH, R. K. et al. Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health. *Journal of translational medicine*, v. 15, n. 1, p. 73-84, 2017.



Capítulo 5
TECNOLOGIA DE INGREDIENTES
ALIMENTARES: A QUALIDADE E
VALOR NUTRICIONAL DOS
ALIMENTOS
Pedro Henrique Sousa Silva

TECNOLOGIA DE INGREDIENTES ALIMENTARES: A QUALIDADE E VALOR NUTRICIONAL DOS ALIMENTOS

Pedro Henrique Sousa Silva

Graduando em Nutrição pela Universidade Estácio de Sá

RESUMO

A tecnologia de ingredientes alimentares é uma área importante da ciência dos alimentos, que envolve o desenvolvimento de novos ingredientes e formulações alimentares para melhorar a qualidade e o valor nutricional dos alimentos. A crescente demanda dos consumidores por alimentos saudáveis e nutritivos tem impulsionado a pesquisa e desenvolvimento nessa área. Neste artigo, serão apresentados alguns dos principais avanços e tendências na tecnologia de ingredientes alimentares.

Palavras-chaves: tecnologia. ingredientes alimentares. valor nutricional.

ABSTRACT

Food ingredient technology is an important area of food science that involves the development of new ingredients and food formulations to enhance the quality and nutritional value of food. The increasing consumer demand for healthy and nutritious food has driven research and development in this area. This article will present some of the key advances and trends in food ingredient technology.

Keywords: technology, food ingredients, nutritional value.

Introdução

A indústria alimentícia é responsável por fornecer alimentos para uma população em constante crescimento, o que impulsiona a necessidade de inovação e tecnologia para melhorar a qualidade, segurança e valor nutricional dos alimentos. A tecnologia de ingredientes alimentares é uma área da ciência dos alimentos que desempenha um papel fundamental nesse contexto, permitindo a produção de alimentos mais saudáveis, nutritivos e sustentáveis.

A tecnologia de ingredientes alimentares é uma área em constante evolução, impulsionada pelas demandas dos consumidores por alimentos saudáveis e nutritivos. Nos últimos anos, tem havido um aumento na conscientização sobre a relação entre a dieta e a saúde, o que tem levado os consumidores a exigirem produtos alimentares com ingredientes mais saudáveis e menos processados.

Nesse sentido, a tecnologia de ingredientes alimentares tem se dedicado a encontrar soluções inovadoras para atender a essas demandas, desenvolvendo ingredientes alimentares mais saudáveis, funcionais e sustentáveis. Ao utilizar fontes naturais e processos de produção mais eficientes, a tecnologia de ingredientes alimentares está ajudando a transformar a indústria alimentícia, tornando-a mais responsável e comprometida com a saúde e o bem-estar dos consumidores.

Este artigo apresentará alguns dos principais avanços e tendências na tecnologia de ingredientes alimentares, destacando a importância desse campo para a produção de alimentos saudáveis, nutritivos e sustentáveis.

Desenvolvimento de ingredientes alimentares

Os ingredientes alimentares podem ser derivados de fontes naturais, como plantas, animais e microrganismos, ou podem ser sintetizados em laboratório. Um exemplo de ingrediente alimentar natural é a proteína isolada de ervilha, que é uma alternativa às proteínas de origem animal e tem ganhado popularidade como ingrediente em alimentos veganos e vegetarianos.

Outra tendência na tecnologia de ingredientes alimentares é a utilização de microrganismos como fonte de ingredientes alimentares. Por exemplo, a levedura *Saccharomyces cerevisiae* é usada para produzir beta-glucanos, que são fibras solúveis benéficas para a saúde. A produção de ingredientes alimentares a partir de microrganismos é uma alternativa sustentável e eficiente em termos de recursos, uma vez que esses microrganismos podem ser cultivados em grande escala em biorreatores.

Além disso, a tecnologia de ingredientes alimentares também tem evoluído para melhorar a funcionalidade dos alimentos. Por exemplo, os emulsificantes são usados para melhorar a textura e estabilidade de alimentos como sorvetes e maioneses. Outros ingredientes funcionais incluem os prebióticos, que são fibras alimentares que estimulam o crescimento de bactérias benéficas no intestino, e os antioxidantes, que ajudam a prevenir a oxidação e deterioração dos alimentos.

Avanços em tecnologias de processamento

A tecnologia de ingredientes alimentares também se beneficia dos avanços em tecnologias de processamento, que permitem a produção eficiente e escalável de ingredientes alimentares. Um exemplo é a tecnologia de extrusão, que é usada para produzir ingredientes alimentares como farinhas e flocos de cereais. A extrusão envolve a mistura de ingredientes em um extrusor, que é aquecido e pressurizado, criando uma reação química que produz os ingredientes desejados.

Além das pesquisas em novos ingredientes, a tecnologia de processamento é outro aspecto importante para a produção de ingredientes alimentares inovadores. A tecnologia de extrusão é uma das técnicas mais utilizadas na produção de ingredientes alimentares, especialmente em larga escala, devido à sua capacidade de produção eficiente e escalável.

A extrusão é um processo que envolve o aquecimento, mistura e pressurização dos ingredientes alimentares, utilizando um equipamento chamado extrusor. Nesse processo, os ingredientes são misturados e aquecidos em uma câmara de alta pressão, que pode chegar a temperaturas de até 200 graus Celsius. A pressão no interior do extrusor é controlada para criar um ambiente de baixa pressão, o que leva à expansão dos ingredientes e à formação de uma textura característica.

A tecnologia de extrusão é utilizada para produzir uma variedade de ingredientes alimentares, como farinhas e flocos de cereais. A farinha produzida por esse processo apresenta características como textura, cor e sabor diferentes da farinha tradicional, e pode ser utilizada em diversas aplicações na indústria alimentícia, como em produtos de panificação e confeitaria.

Já os flocos de cereais produzidos pela extrusão têm uma textura crocante e são uma opção popular para o café da manhã. Eles são produzidos a partir da mistura de cereais, como trigo, arroz, milho, aveia, entre outros, e são extrudados em formatos variados, como anéis, estrelas e corações.

A tecnologia de extrusão também é usada para produzir ingredientes alimentares funcionais, como proteínas vegetais, fibras alimentares e amidos modificados. Esses ingredientes são usados na formulação de produtos alimentares com propriedades nutricionais e funcionais específicas, como barras de proteína, produtos sem glúten e alimentos dietéticos.

A tecnologia de ingredientes alimentares está em constante evolução, e a tecnologia de processamento, especialmente a extrusão, desempenha um papel fundamental na produção de ingredientes alimentares inovadores. Esses avanços têm possibilitado a criação de alimentos mais saudáveis, nutritivos e sustentáveis, atendendo às demandas crescentes dos consumidores por produtos alimentares de qualidade.

Outra tecnologia de processamento usada na produção de ingredientes alimentares é a biotecnologia. A biotecnologia é usada para produzir ingredientes alimentares como enzimas, aminoácidos e vitaminas. Esses ingredientes são produzidos usando microrganismos geneticamente modificados, que são cultivados em biorreatores. A produção de ingredientes alimentares usando biotecnologia é uma alternativa mais sustentável do que a produção convencional, uma vez que utiliza menos recursos naturais e pode reduzir a pegada de carbono da indústria alimentícia.

A biotecnologia é uma área da ciência que utiliza organismos vivos, como bactérias, fungos e células animais, para produzir produtos e serviços. Na indústria alimentícia, a biotecnologia é amplamente utilizada para produzir ingredientes alimentares como enzimas, aminoácidos e vitaminas.

A produção convencional desses ingredientes requer grandes quantidades de recursos naturais, como água, energia e matéria-prima. Além disso, os processos convencionais muitas vezes envolvem a utilização de produtos químicos tóxicos e produzem resíduos prejudiciais ao meio ambiente. Por isso, a produção de ingredientes alimentares por meio da biotecnologia pode ser uma alternativa mais sustentável.

Os microrganismos geneticamente modificados, utilizados na produção de ingredientes alimentares por meio da biotecnologia, são cultivados em biorreatores, que são equipamentos de alta tecnologia que controlam o ambiente de cultivo dos microrganismos. Os biorreatores são capazes de controlar a temperatura, o pH, o nível de oxigênio e a concentração de nutrientes no meio de cultivo, proporcionando as condições ideais para o crescimento dos microrganismos e a produção dos ingredientes alimentares desejados.

A produção de enzimas por meio da biotecnologia é uma das aplicações mais comuns na indústria alimentícia. As enzimas são proteínas que catalisam reações químicas específicas, e são utilizadas na produção de alimentos como queijos, bebidas alcoólicas e pães. A produção de enzimas por meio da biotecnologia é mais

eficiente e econômica do que a produção convencional, e também pode ser personalizada para produzir enzimas com propriedades específicas, de acordo com as necessidades da indústria alimentícia.

Outro exemplo de ingrediente alimentar produzido por meio da biotecnologia são os aminoácidos. Os aminoácidos são blocos de construção das proteínas, e são utilizados na indústria alimentícia como aditivos alimentares, para melhorar a textura, sabor e valor nutricional dos alimentos. A produção de aminoácidos por meio da biotecnologia é mais sustentável e eficiente do que a produção convencional, uma vez que utiliza menos recursos naturais e não produz resíduos prejudiciais ao meio ambiente.

A biotecnologia é uma tecnologia de processamento promissora na produção de ingredientes alimentares, que pode oferecer soluções mais sustentáveis e eficientes para a indústria alimentícia. Com o avanço contínuo da biotecnologia, é provável que novas tecnologias sejam desenvolvidas para produzir ingredientes alimentares mais saudáveis, nutritivos e sustentáveis, atendendo às demandas crescentes dos consumidores por alimentos de qualidade.

Conclusão

Ao longo deste artigo, foram apresentados alguns dos principais avanços e tendências na tecnologia de ingredientes alimentares, incluindo o desenvolvimento de ingredientes funcionais, a utilização de novas fontes de proteínas e a produção sustentável de ingredientes por meio de biotecnologia.

A ciência dos alimentos desempenha um papel fundamental na garantia da segurança alimentar e na promoção de hábitos alimentares saudáveis. Por isso, a tecnologia de ingredientes alimentares é uma área crucial no desenvolvimento de alimentos de qualidade, nutritivos e seguros para o consumo humano.

Com a evolução das tecnologias de processamento e produção de ingredientes alimentares, é possível desenvolver alimentos com características específicas, como sabor, textura e valor nutricional. Além disso, a utilização de ingredientes produzidos de forma sustentável pode ajudar a reduzir o impacto ambiental da indústria alimentícia.

Dessa forma, a tecnologia de ingredientes alimentares é uma área com grande potencial de impacto na qualidade de vida das pessoas e no desenvolvimento sustentável da indústria alimentícia.

Referências

AMARAL, Bruno A.; BASTOS, Deborah H. M.; OLIVEIRA, Carla C.; et al. Tecnologia de ingredientes alimentares: uma revisão sobre as principais tendências e avanços. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 38, n. 2, p. 219-227, 2018.

SANTOS, Ingrid L.; BARROS, Lillian A.; ALVES, Ricardo E.; et al. Biotecnologia de alimentos: produção de ingredientes funcionais por via fermentativa. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 16, n. 2, p. 126-133, 2016.

SILVA, Camila C.; SILVA, Renata A.; LIMA, Luiz C.; et al. Tecnologias de processamento para produção de ingredientes alimentares saudáveis e nutritivos. *Alimentos e Nutrição*, v. 28, n. 2, p. 289-296, 2017.

SILVA, Gabriela O.; VIANA, Luciana L.; ABREU, Luiz R.; et al. Ingredientes alimentares bioativos: principais fontes, produção e aplicações na indústria alimentícia. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 5, n. 1, p. 35-48, 2021.

VIEIRA, Andressa M.; SOUSA, Joyce C.; BARBOSA, Karina B.; et al. Novas tecnologias de processamento de alimentos e seus efeitos na qualidade e valor nutricional dos ingredientes alimentares. *Anais do Seminário Internacional de Ciências Agrárias*, v. 3, n. 1, p. 58-66, 2019.



AUTORES

Ana Clara Silva

Graduanda em Nutrição pela Universidade Estácio de Sá.

Breno Alisson Costa Moreira

Graduando em Tecnologia em Agroindústria-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-campus Guanambi.

Denise de Castro Sousa

Graduanda em Nutrição - Instituto Federal Goiano Campus Urutaí.

Edineia Moreira Silva

Graduanda em Nutrição - Instituto Federal Goiano Campus Urutaí.

Edinilda de Souza Moreira

Doutoranda em Ciências de Alimentos-Universidade Federal de Goiás-UFG.

Eleidervan da Silva Castro

Graduando em Tecnologia em Agroindústria-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-campus Guanambi.

Elizabeth Soares Cotrim Levi

Doutoranda em Engenharia e Ciências de Alimentos-Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB.

Érica Sandy Rocha de Almeida

Mestranda em Genética e Biologia Molecular-Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC.

Ester Manuella de Moraes Zacarias

Graduanda em Nutrição - Instituto Federal Goiano Campus Urutaí.

Ezequiel Victor Nogueira de Souza

Tecnólogo em Agroindústria-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-campus Guanambi.

Ingryd Garcia de Oliveira

Docente, Mestra em Nutrição e Saúde - Instituto Federal Goiano Campus Urutaí.

Jackson dos Santos Bomfim

Tecnólogo em Agroindústria-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-campus Guanambi.

Jaine dos Santos Bispo

Tecnóloga em Agroindústria-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-campus Guanambi.

Karla Pereira de Oliveira

Graduanda em Nutrição - Instituto Federal Goiano Campus Urutaí.

Luzia Almeida Couto

Mestranda em Genética e Biologia Molecular-Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC.

Nathalia de Oliveira

Graduanda em Nutrição - Instituto Federal Goiano Campus Urutaí.

Pedro Henrique Sousa Silva

Graduando em Nutrição pela Universidade Estácio de Sá.

Robson de Queiros Domingues

Mestrando em Engenharia e Ciências de Alimentos. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB.

Silvania Lopes da Silva

Mestranda em Engenharia e Ciências de Alimentos-Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB.




Editora
DUCERE

ISBN 978-659985118-6



9

786599

851186