



# **NUTRIÇÃO EM FOCO: UMA ABORDAGEM HOLÍSTICA**

**VOLUME VI**



Frederico Celestino Barbosa

Nutrição em foco: uma abordagem holística

6ª ed.

Piracanjuba-GO  
Editora Conhecimento Livre  
Piracanjuba-GO

6ª ed.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Barbosa, Frederico Celestino  
B238N Nutrição em foco: uma abordagem holística

/ Frederico Celestino Barbosa. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2021

188 f.: il

**DOI:** 10.37423/2021.edcl295

**ISBN:** 978-65-89955-88-7

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. alimentação 2. nutricionista 3. saúde I. Barbosa, Frederico Celestino II. Título

CDU: 613

<https://doi.org/10.37423/2021.edcl295>

**O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.**

# EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

## Corpo Editorial

Dr. João Luís Ribeiro Ulhôa

Dra. Eyde Cristianne Saraiva-Bonatto

Dr. Anderson Reis de Sousa

MSc. Frederico Celestino Barbosa

MSc. Carlos Eduardo de Oliveira Gontijo

MSc. Plínio Ferreira Pires

Editora Conhecimento Livre

Piracanjuba-GO

2021

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>7</b>
TEMPEROS ALTERNATIVOS COM BAIXO TEOR DE SÓDIO E SUA ACEITAÇÃO SENSORIAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
Thiély Polastrelli Praça Lemos Daniela da Silva Oliveira <b>DOI 10.37423/210904742</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>28</b>
CONHECIMENTO SOBRE NUTRIÇÃO DE AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE ANCHIETA, ES	
Carolina Cunha Bassul Caroline Rangel Paula Mourrahy Damasceno Geralda Gillian Silva Sena <b>DOI 10.37423/210904769</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>34</b>
PREVENÇÃO DO CÂNCER: A EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL COMO POTENCIALIZADORA DE PRÁTICAS ALIMENTARES SAUDÁVEIS DE QUIMIOPREVENÇÃO	
Anne Marcelle Marques Coelho <b>DOI 10.37423/211004806</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>39</b>
DIABETES MELLITUS	
Pedro Victor de Arruda Armelin <b>DOI 10.37423/211004809</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>43</b>
DIABETES, CONSUMO DE ADOÇANTES E INFLUÊNCIA DE RS2802292 DE FOXO3 NO ESTADO NUTRICIONAL DE HOMENS LONGEVOS	
Marcella Zaché Silva Lucia Helena Sagrillo Pimassoni Renato Lírio Morelato Daniela Camporez Flavia de Paula Geralda Gillian Silva Sena <b>DOI 10.37423/211004825</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>62</b>
AVALIAÇÃO DO HOMA IR NA DOENÇA HEPÁTICA GORDUROSA NÃO ALCÓOLICA	
Izabel Ester Pires	
Maria Raquel Oliveira	
Flávio Augusto Teixeira Ronzani	
Paula Oliveira Dazini	
Letícia Ferreira Delgado	
Carla Márcia Moreira Lanna	
<b>DOI 10.37423/211004832</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>78</b>
RESISTÊNCIA À INSULINA E CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS EM INDIVÍDUOS OBESOS .	
Lorena Simili de Oliveira	
Carla Márcia Moreira Lanna	
Renato Moreira Nunes	
Nathercia Percegoni	
<b>DOI 10.37423/211004854</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>96</b>
ESTADO NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICO E SATISFAÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO DE LAVRAS, MINAS GERAIS	
Dayanna Aparecida Reis de Oliveira	
Andréia Aparecida Pedroso	
João Vitor da Cunha Agostini	
Marcos Coelho Bissoli	
Juciane de Abreu Ribeiro Pereira	
<b>DOI 10.37423/211004858</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>109</b>
BISCOITOS TIPO COOKIE ELABORADOS COM FARINHA DE SEMENTE DE ABÓBORA VISANDO ENRIQUECIMENTO NUTRICIONAL	
Bruna dos Reis Gasparetto	
Lennon da Silva Barros	
Túlio Henrique Batista da Silva	
Edilaine Alves da Silva Santos	
Jonatã Henrique Rezende-de-Souza	
<b>DOI 10.37423/211004859</b>	

**CAPÍTULO 10 ..... 126**

FATORES DETERMINANTES DO SOBREPESO E OBESIDADE INFANTIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ana Carolina Corrêa Café  
Larissa Pereira Simão  
Lívia Sarquis Botrel  
Daniella C. Brites Almeida  
Sylvia Aparecida Dias Turani  
Sílvia Maia Alves de Lima  
Bianca Araújo Cardoso  
Raquel Yumi  
Joel Alves Lamounier  
**DOI 10.37423/211004866**

**CAPÍTULO 11 ..... 128**

OLHAR AMPLIADO PARA INDICADORES ASSISTENCIAIS E DE SAÚDE EM USUÁRIOS COM OBESIDADE EM UMA UNIDADE DE ATENÇÃO BÁSICA NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO.

Anne Marcelle Marques Coelho  
Ana Clara Silva Nogueira  
Claudia Valéria Cardim da Silva  
**DOI 10.37423/211004879**

**CAPÍTULO 12 ..... 142**

PRODUÇÃO DE AÇÚCARES FERMENTESCÍVEIS A PARTIR DA HIDRÓLISE ÁCIDA DA CASCA DE BANANA PACOVAN

Erika Santiago da Silva  
Gustavo Henrique Barroso da Silva  
Guilherme Teixeira de Azevedo  
Isaque Emanuel Luiz Silva de Souza  
Carlos Henrique dos Santos Barbosa  
Anderson Mathias Pereira  
Leiliane do Socorro Sodr e de Souza  
**DOI 10.37423/211004887**

**CAPÍTULO 13 ..... 156**

PERFIL DE CONSUMO E FATORES ASSOCIADOS À LEITURA DE RÓTULOS DE PÃES DE FORMA INTEGRAIS

Bárbara Assis Bicalho Martins  
Bruna Raffaella Amaral Cantão  
Letícia Pinheiro dos Santos  
Mariana Guadagnini Lisboa Soares  
Daniela Alves Silva  
Erika Madeira Moreira da Silva  
**DOI 10.37423/211004888**

**CAPÍTULO 14 ..... 174**

DETERMINANTES DA INSATISFAÇÃO DE USUÁRIOS/AS DE ILPI'S COM A QUALIDADE DA ALIMENTAÇÃO SERVIDA.

Iêda Litwak de Andrade Cezar

Joseana Maria Saraiva

Sílvia Cavadinha Cândido Santos

João Guilherme Carvalho de Freitas

**DOI 10.37423/211004908**

# Capítulo 1



10.37423/210904742

## TEMPEROS ALTERNATIVOS COM BAIXO TEOR DE SÓDIO E SUA ACEITAÇÃO SENSORIAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

*Thiéllly Polastrelli Praça Lemos*

*Universidade Federal do Espírito Santo*

*Daniela da Silva Oliveira*

*Universidade Federal do Espírito*



**Resumo:** Com o passar dos anos observou-se uma grande mudança na alimentação da população, onde houve um aumento do consumo de alimentos processados devido à inserção da mulher no mercado de trabalho, transformações econômicas e um crescente processamento industrial.

Com o aumento do consumo dos alimentos processados, foi constatado um maior consumo de sódio, que está associado ao aparecimento de doenças cardiovasculares como a hipertensão arterial. A substituição do sal e de temperos industrializados por temperos naturais com redução do sódio é uma alternativa para reduzir o consumo desse mineral. No entanto, os temperos devem ser bem aceitos sensorialmente para que provoquem os benefícios desejados à saúde. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão da literatura científica na busca de estudos que desenvolveram temperos alternativos ao sal e que avaliaram a aceitação sensorial dos mesmos. A coleta de dados se deu pela consulta de bases de dados eletrônicos como Scielo (Scientific Electronic Library OnLine), e Google Acadêmico, utilizando principalmente os descritores: hipertensão arterial; temperos naturais, e temperos com teor reduzidos de sódio. Para realizar a revisão de literatura foram delimitados estudos publicados nos últimos 10 anos (2011 a 2021). Foram selecionados 11 estudos, que desenvolveram temperos reduzidos em sal e sódio utilizando ervas aromáticas, alho, pimenta e sal light, sendo os temperos secos como o sal de ervas os predominantes na literatura. Foram identificados os seguintes temperos: sal de ervas, tempero em pasta, tempero para produtos cárneos, temperos instantâneos e apenas um estudo elaborou tempero totalmente isento de sódio. De acordo com os resultados das análises sensoriais dos temperos desenvolvidos, a maioria atingiu bons índices de aceitabilidade, sendo superiores a 70%. Esse dado é essencial para que os benefícios do tempero reduzido em sódio sejam associados ao prazer do consumo das preparações que os contenham. Alguns temperos foram adicionados de ervas aromáticas e especiarias que agregaram valor funcional, cor, aroma e sabor para os temperos e preparações, além de promoverem a conservação dos mesmos. Os estudos também permitiram concluir que os temperos alternativos ao sal ou reduzidos em sódio são simples, de baixo custo e de preparo fácil, o que facilita a incorporações dos mesmos no dia a dia do consumidor.

**Palavras-chave:** Saúde. Hipertensão. Ervas aromáticas. Condimentos. Análise Sensorial.

## 1 INTRODUÇÃO

A alimentação nos dias de hoje difere muito do que foi há 50 anos, devido a fatores como a inserção feminina no mercado de trabalho, crescente processamento industrial dos alimentos e às transformações sociais e econômicas ocorridas na sociedade que contribuíram para alterações nos hábitos alimentares da mulher e de sua família (LAMBERT *et al.*, 2005; MENEGASSI *et al.*, 2017).

De acordo com a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF 2008-2009), o brasileiro consome mais que o dobro de sal (quase 12,0 g) do que o recomendado (5,0 g) pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Dados mais recentes da Pesquisa Orçamentar Familiar (POF 2017- 2018) identificou características gerais do consumo alimentar da população brasileira onde foram avaliadas a partir de questões específicas sobre a adição de sal às preparações prontas, e verificou-se que a adição de sal a preparações prontas foi referida por 13,5% da população, sendo mais frequente em homens adultos (16,5%) (IBGE, 2011, 2020). O cloreto de sódio (sal) é a maior fonte de sódio da dieta, porém o uso inadequado o tornou um grande vilão, isso porque a ingestão diária de quantidades elevadas de sódio tem se mostrado um importante fator de risco para a hipertensão arterial (BANNWART *et al*, 2014).

Embora a quantidade de sal adquirida anualmente nos domicílios tenha diminuído, o consumo de sódio não diminuiu, fato esse que se deve ao aumento do consumo de alimentos industrializados, uma vez que grande parte do sódio ingerido pela população em geral encontra-se disfarçado nos mais diversos tipos de alimentos processados, fazendo com que o consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados seja resgatado (NILSON *et al.*, 2012, BANNWART *et al*, 2014). Na Tabela 1 encontra-se alguns alimentos e seus respectivos teores de sódio.

Tabela 1- Alimentos processados e quantidade de sódio encontrado em 100 g.

<b>Alimento</b>	<b>Porção (g)</b>	<b>Quantidade de sódio</b>
Macarrão instantâneo sabor galinha	100 g	1516 mg
Hambúrguer bovino frito	100 g	1252 mg
Presunto cozido	100 g	1039 mg
Linguiça de porco	100 g	1432 mg
Queijo parmesão	100 g	1844 mg
Bacalhau salgado refogado	100 g	1256 mg

Fonte: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 2011.

Estima-se que até 10% dos óbitos por doenças cardiovasculares (DCV) podem ser causados pelo consumo de sódio superior a 2000 mg/dia, uma vez que uma dieta rica em sódio eleva os níveis pressóricos facilitando o surgimento da hipertensão arterial (MILL *et al.*, 2019). De acordo com as DRI's "DIETARY REFERENCE INTAKES" o valor para UL (Limite superior Tolerável de ingestão) do sódio é de 2,3 g de sódio, ou seja, 2300 mg, enquanto a RDA (Ingestão dietética recomendada) é de 1,5 g de sódio ou 1500 mg. As DRI's levam em consideração os valores de referência de ingestão de nutrientes que devem ser utilizados para planejar e avaliar dietas para pessoas saudáveis (PADOVANI, 2006).

Os temperos industrializados são ricos em sódio e aditivos químicos, sendo muito utilizados pela população, em função de estarem prontos para utilização. No entanto, podem aumentar o risco de desenvolvimento de algumas doenças crônicas, entre elas a hipertensão arterial (RODRIGUES; SILVA, 2010). Na Tabela 2 estão representadas as concentrações médias de sódio encontradas em 5,0 g de temperos ultraprocessados disponíveis no mercado brasileiro.

Tabela 2- Concentração de sódio contida em 5 g de temperos industrializados.

<b>Tipo de tempero comercial</b>	<b>Concentração de sódio em 5,0 g</b>
Caldo de Galinha em cubo	1.134 mg
Tempero para macarrão instantâneo	1.357 mg
Caldo em pó para carnes	865 mg
Caldo de arroz cebola e alho	997 mg
Amaciante de carne	1.257mg

Fonte: Rótulo dos alimentos, 2020.

Observa-se na Tabela 2 que em 5,0 g dos temperos possuem aproximadamente metade da concentração de sódio (2000 mg/dia) recomendada para consumo.

Sabe-se, através dos estudos em adultos, que o estilo de vida dos indivíduos interfere nos níveis da pressão arterial (COSTA; MACHADO, 2010). Ainda não se sabe ao certo o mecanismo pelo qual o sódio acomete a pressão arterial, mas aponta-se que quando se ingere uma elevada quantidade de sódio, indivíduos sensíveis não excretam adequadamente o sódio na urina, fazendo com que haja uma concentração no sêrum, expandindo o volume do plasma e a vazão cardíaca, e conseqüentemente aumenta a resistência vascular sistêmica. Essa resposta gerada pode variar entre as pessoas,

dependendo do grau de sensibilidade ao sódio a vasodilatação não ocorre da mesma forma, o que explica o aumento da pressão arterial em certos indivíduos (BANNWART, 2014).

Estudos científicos têm evidenciado fortemente os malefícios do sódio justificando as iniciativas a fim de reduzir o consumo do mesmo (BANNWART, 2014). Dessa forma, em 2013 a OMS elaborou um plano de ação global e propôs diminuir em 30% o consumo médio de sal no período de 2013 a 2020. Entre as estratégias destacam-se a redução voluntária do conteúdo de sódio de alimentos processados (OMS, 2013). As estratégias de redução do consumo de sódio no Brasil têm como eixo a promoção da alimentação saudável (uso racional do sal), realização de ações educativas e informativas para profissionais de saúde, manipuladores e fabricantes de alimentos e para a população em geral, além da reformulação dos alimentos processados (NILSON *et al.*, 2012).

Devido à sua composição nutricional e funções que desempenham na saúde, as ervas são excelentes substituto do sal conferindo sabores, aromas e cor às refeições. A utilização de ervas aromáticas pode influenciar de maneiras positivas a saúde, tanto pela redução da quantidade de sal na dieta, quanto pelas propriedades benéficas que apresentam para a saúde (LOPES *et al.*, 2014). O uso de especiarias é observado em todo o mundo, seja para exaltar o sabor dos alimentos, ou para conservá-los, uma vez que possuem propriedades antimicrobianas e antioxidantes (DEL RÊ; JORGE, 2012). Logo, uma vez que as ervas aromáticas e as especiarias auxiliam na aceitação alimentar, é interessante utilizá-las na elaboração de temperos em substituição ao sal e temperos industrializados, considerando também seus aspectos funcionais (SAKURAI *et al.*, 2016).

Nesse contexto, o presente trabalho propôs investigar os diferentes tipos de temperos naturais com baixo teor de sódio desenvolvidos para substituir o sal e temperos industrializados ricos em sódio juntamente com sua aceitação sensorial, por meio de consulta e análise à literatura científica.

## 2 METODOLOGIA

O estudo é uma revisão bibliográfica, e seguiu os preceitos de um estudo descritivo.

### 2.1 COLETA DOS DADOS

Foram analisados estudos científicos desenvolvidos no período de 2011 a 2021, sobre alternativas de temperos com teor reduzido de sódio visando avaliar os ingredientes utilizados e a aceitação sensorial. Foram considerados estudos que utilizavam o sal combinado com condimentos, sendo estudos brasileiros publicados em periódicos nacionais e internacionais.

A coleta dos dados foi realizada através de consulta à base de dados como Scielo e Google Acadêmico, além de informações em sites oficiais, como Ministério da Saúde e ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Foram utilizados como descritores: hipertensão arterial; temperos naturais, e temperos com teor reduzidos de sódio.

Os procedimentos utilizados para seleção dos estudos incluíram: filtragem da literatura a partir do tema escolhido: leitura dos estudos a partir do título da obra; leitura aprofundada do estudo selecionado na etapa anterior; seleção das informações mais importantes, e organização das informações. Em relação às amostras, foram selecionados artigos científicos, monografias e dissertações.

## 2.2 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Para análise dos dados foi realizada uma síntese descritiva dos estudos selecionados com intuito de caracterização do tema abordado e em seguida realizada uma discussão sobre o tema. As publicações utilizadas foram referenciadas respeitando as normas da ABNT exigidas.

## 3 RESULTADOS

Na presente revisão da literatura, foram avaliados 11 estudos científicos que desenvolveram temperos com baixo teor de sódio, como alternativa ao sal e aos temperos industrializados. Os 11 estudos selecionados foram classificados em: monografias (6) e artigos científicos (5), sendo 1 artigo internacional e 4 nacionais.

Destaca-se ainda que na literatura são poucos os estudos que desenvolveram temperos alternativos ao sódio ou com redução do mesmo. Grande parte dos estudos encontrados na literatura utilizam as ervas aromáticas e condimentos combinados ao sal para a elaboração dos temperos; sendo poucos os estudos que não utilizam o sal na elaboração dos temperos.

Na literatura científica foram identificados estudos que desenvolveram temperos alternativos utilizando diferentes ingredientes e diferentes formas de apresentação (consistência). A Tabela 3 apresenta a síntese dos temperos desenvolvidos e apresentados nos estudos investigados na literatura.

Tabela 3 – Síntese dos temperos alternativos identificados na literatura científica.

Tempero (tipo)	Ingredientes	Consistência	Autores
<b>Sal de ervas</b>			
Sal de ervas e especiarias	Pimenta do reino branca moída, manjericão, manjerona, orégano e sal	Seco	BORGES; TECHIO; OLIVEIRA, 2011.
Sal temperado aromático	Sal, cloreto de potássio, glutamato monossódico orégano, alcachofra, alecrim, chapéu de couro e sálvia	Seco	PITOL, 2012.
Sal de cheiro verde desidratado	Coentro e cebolinha desidratados, sal refinado comum e sal light	Seco	MACIEL, 2012.
Sal de ervas	Cebolinha, salsa, manjericão, orégano, manjerona, alecrim, tomilho e sal	Seco	BARTHOLOMEI <i>et al.</i> , 2018.
Sal de Ervas para Patê de siri	Alecrim, manjericão, orégano, salsa e sal comum	Seco	BARRETO <i>et al.</i> , 2019.
<b>Tempero em pasta</b>			
Tempero de alho, pimenta e sal.	Alho, pimenta malagueta, pimenta de cheiro, sal e óleo	Pastoso	LAIA <i>et al.</i> , 2020.
Mistura homogênea de ervas aromáticas naturais	Cebola, alho, azeite de oliva, cebola branca, salsa, sal, hortelã pimenta	Pastoso	GALVONI, 2019
<b>Temperos para produtos Cárneos</b>			
Tempero completo hipossódico	Para carne de frango: Alho, cúrcuma, manjerona, pimenta moída branca, sal comum e sal hipossódico Para carne bovina: Alho, colorau, orégano, pimenta calabresa, sal comum e sal hipossódico	Seco	CARVALHO <i>et al.</i> , 2012.
Condimentos naturais com baixo teor de sódio	Louro em pó, alecrim, manjericão, sálvia, tomilho, manjerona e sal	Seco	SEDLMAIER; SANTOS; PERES, 2017

Fonte: O autor, 2021

Tabela 3 – Síntese dos temperos alternativos identificados na literatura científica.

(Continuação).

Tempero (tipo)	Ingredientes	Consistência	Autores
<b>Tempero sem adição de sal</b>			
Tempero à base de ervas	Alho, alecrim, manjerição, orégano, coentro, louro	Seco	SILVA JUNIOR, 2018.
<b>Tempero Instantâneo</b>			
Tempero instantâneo à base de ervas	Salsa desidratada, alho poró desidratado, alho em flocos, pimenta do reino branca em pó, cominho em pó, manjerição em flocos, orégano verde desidratado, alecrim em flocos, noz moscada, coentro moído, cebola em flocos, açúcar demerara, páprica doce e cloreto de sódio	Seco	COSTA <i>et al.</i> , 2016

Fonte: O autor, 2021

De acordo com os dados da Tabela 3, observa-se que a maioria dos temperos desenvolvidos e identificados na literatura são constituídos por ervas aromáticas e que a maioria possui consistência seca, o que facilita a substituição em relação ao sal e aumenta a vida de prateleira em caso de comercialização.

Ainda pela análise da Tabela 3, observa-se que maioria dos temperos desenvolvidos (90,9 %) são acrescidos de sal (cloreto de sódio), e apenas um estudo desenvolveu tempero isento de cloreto de sódio.

A seguir serão discutidos os estudos que desenvolveram os temperos alternativos.

### 3.1 TEMPEROS COM TEOR REDUZIDO DE SÓDIO

#### 3.1.1 SAL DE ERVAS

Os estudos que desenvolveram temperos do tipo sal de ervas foram os mais frequentes na literatura (45,45% do total de estudos selecionados). Borges, Techio e Oliveira (2011) avaliaram a substituição do sal por ervas e especiarias em preparações de 5 restaurantes da cidade de Chapecó-SC. Foram elaboradas três tipos de amostras, uma com 100% de sal, idêntico a ficha de preparação; outra com

50% de sal em relação à preparação original e 3 g de ervas e especiarias; e a terceira com 25% de sal e 4 g de ervas e especiarias sendo estas: pimenta do reino branca moída, manjericão, manjerona e orégano. As preparações contendo as diferentes concentrações de sal de ervas foram analisadas sensorialmente e em quatro dos cinco restaurantes analisados as preparações adicionadas de sal de erva obtiveram nota inferior a 6,0 o que implica em baixa aceitação, quando comparada às preparações com a adição de sal apenas (100% sal), que obtiverem aceitação superiores. Logo, observa-se a necessidade de novos testes com as preparações em que se deseja reduzir o teor de sal, ou substituí-lo parcialmente por outros temperos, para que se possa satisfazer ao paladar dos consumidores.

No estudo de Pitol (2012) foi elaborado um sal temperado aromático que continha NaCl (sal de cozinha), KCl (Cloreto de potássio), GSM (Glutamato monossódico), e especiarias (orégano, alcachofra, alecrim, chapéu de couro e sálvia). Foram elaboradas duas formulações desse tempero, uma com o sal (F1) e a outra com o glutamato (F2), sendo realizadas nas formulações análises microbiológicas, físico-químicas e sensorial. A autora conclui que as duas formulações foram bem aceitas com notas superiores a 7,0.

Maciel (2012) desenvolveu um sal de cheiro verde desidratado com o objetivo de reduzir o sódio na dieta. Para o desenvolvimento do sal de ervas, o autor usou folhas e talos de coentro e cebolinha desidratados, sendo elaboradas duas formulações: a primeira (F1) adicionada de sal refinado padrão e a segunda (F2) de sal light composto por 50 % menos sódio. Foi realizada a análise sensorial onde foram aplicados dois testes, um de preferência e um de aceitação. Por meio dos resultados da análise sensorial o autor concluiu que o sal refinado comum adicionado de cheiro verde obteve uma aceitação de 84 % nos atributos cor, sabor e aroma, sendo esta ligeiramente superior à aceitação da formulação 2 (79 %), composta pelo sal light.

Com o objetivo de divulgar um sal de ervas para população, além do modo de preparo e seus benefícios Bartholomei e colaboradores (2018), desenvolveram um sal de ervas com 60% de cloreto de sódio e 40% ervas aromáticas desidratadas (cebolinha, salsa, manjericão, orégano, manjerona, alecrim, tomilho) e fez a distribuição do mesmo em parques e feiras, onde se observou uma boa aceitação do produto por parte do público. Apesar de ser uma abordagem diferente, onde não foi realizada a análise sensorial do produto, mas apenas a apresentação e informação do tempero aos participantes, o autor concluiu que por ser um produto de fácil preparo e reprodução a utilização do mesmo pode ser facilitada.

No estudo de Barreto e colaboradores (2019) foi elaborado um patê de siri utilizando o sal de ervas em substituição ao sal de comum. Para a elaboração do patê foram utilizadas duas formulações: na formulação 1 (F1) foi adicionado o sal de ervas composto pela mistura de porções iguais de alecrim, manjeriço, orégano, salsa e sal comum; e na segunda formulação (F2) foi adicionado somente o sal comum (NaCl). Após realizado o teste de aceitação global, o resultado obtido mostrou que a formulação F1, que continha o sal de ervas, apresentou mais de 90% de aceitação. Ainda segundo os autores, a formulação do patê de siri adicionado do sal de ervas reduziu em 37 % a concentração de sódio na preparação, o que torna o produto uma alternativa saudável e atrativa para o público hipertenso.

### 3.1.2 TEMPEROS EM PASTA

Laia e colaboradores (2020) elaboraram um tempero pastoso à base de alho, pimenta malagueta, pimenta de cheiro, sal e óleo. Foram desenvolvidas duas formulações com diferentes concentrações de sal, pimenta e óleo. As quantidades utilizadas em ambas as formulações estão descritas na Tabela 4.

Tabela 4- Formulações de temperos pastosos desenvolvidos por Laia *et al.*, 2020.

<b>Formulação</b>	<b>Alho(g)</b>	<b>Pimenta de cheiro (g)</b>	<b>Pimenta malagueta (g)</b>	<b>Sal (g)</b>	<b>Óleo (ml)</b>
1	400	250	150	200	150
2	400	125	75	400	100

Fonte: LAIA *et al.*, 2020

Após serem feitas as análises físico-químicas e microbiológicas os autores observaram que os resultados foram positivos, pois ambas as formulações não apresentaram contaminações microbiológicas, alterações de pH e acidez durante o período de armazenamento de 90 dias. Os autores concluíram que a diminuição do uso de sal na preparação do tempero pode ser realizada, pois o produto se mantém conservado, e quando comparado com temperos industrializados o teor de sódio foi menor nas formulações. A

Tabela 5 apresenta o comparativo da concentração de sódio presentes em temperos industrializados comercializados e nas formulações desenvolvidas no estudo de Laia e colaboradores (2020).

Tabela 5 – Comparativo da concentração de sódio em temperos industrializados comercializados e os temperos desenvolvidos no estudo de Laia *et al.*, (2020).

Tempero	Quantidade (g ou ml)	Quantidade de sódio (mg)
Tempero sabor A mi	1 colher de sopa (5 g)	2035
Caldo Knorr de legumes	½ cubo (4,75 g)	1018
Maggi Tempero e sabor	1 envelope (5 g)	955
Sazon amarelo	1 Sache (5 g)	880
Molho Shoyu Sakura	15 ml	885
Tempero Kitano	1 colher de sopa (8 g)	1241
Formulação 1	5 g	500
Formulação 2	5 g	500

Fonte: Adaptado de LAIA *et al*, 2020.

Outro estudo que desenvolveu tempero pastoso foi o de Galvoni (2019), que elaborou uma mistura homogênea de um tempero natural composto por cebola, alho, azeite de oliva, cebola branca, salsa, sal e hortelã pimenta, sendo realizadas análises físicas químicas, microbiológicas e sensoriais do produto. Os resultados obtidos indicaram que o produto não apresentou alterações físico-químicas ao longo do tempo de armazenamento (10 dias), e não apresentou mudanças nas características organolépticas indicadoras de deterioração. Além disso, foi um produto bem aceito na análise sensorial, apresentando notas superiores a 7,00 em quesitos como: aroma, sabor, cor e aceitação global. O produto apresentou ainda uma boa intenção de compra onde a minoria dos provadores (7%) avaliou como talvez não compraria e provavelmente não compraria.

### 3.1.3 TEMPEROS HIPOSSÓDICOS PARA PRODUTOS CÁRNEOS

Foram analisados dois estudos que desenvolveram temperos com teor reduzido de sódio específico para carnes. O primeiro estudo é de autoria de Carvalho e colaboradores (2012) que elaboraram duas formulações de tempero completo hipossódico para produtos cárneos, sendo uma formulação (F1)

contendo 50% de sal e 50% de sal hipossódico (25% de cloreto de potássio e 75% de cloreto de sódio) e a segunda formulação (F2) contendo 100% de sal light (50% de cloreto de sódio e 50% de cloreto de potássio). Essas duas formulações serviram de base para desenvolver temperos específicos para a carne bovina, a qual continha além da base descrita acima, a adição de alho, colorau, orégano e pimenta calabresa. Para a carne de frango as formulações foram adicionadas de alho, cúrcuma, manjerona e pimenta moída branca. Foram utilizadas para a análise sensorial as duas formulações para carne bovina, sendo avaliadas nos cortes de patinho e contrafilé; e duas formulações para carne de frango, testados nos cortes de filé de peito e sobrecoxa desossada. Os resultados obtidos demonstraram uma boa aceitação sensorial para todas as formulações testadas nos quatro tipos de corte de carnes (bovina e frango), sendo o índice de aceitação acima de 70% para todas as amostras. No entanto, a sobrecoxa temperada com 100% sal light, obteve o maior índice de aceitação (95%).

O segundo estudo é de Sedlmaier e colaboradores (2017) cujo objetivo consistiu em analisar sensorialmente a carne bovina temperada com condimentos naturais (louro em pó, alecrim, manjerição, sálvia, tomilho e manjerona) e sal. Os autores concluíram que a carne bovina moída temperada com condimentos naturais e com pouca adição de sal obteve uma aceitação de 88,18%, viabilizando assim o uso de condimentos naturais em substituição parcial ao sódio, uma vez que houve redução significativa de sal no preparo da carne.

### 3.1.4 TEMPEROS SEM ADIÇÃO DE SAL

O único estudo que desenvolveu e avaliou a aceitação de um tempero sem adição de sal foi o de Silva Junior (2018). O tempero desenvolvido foi composto por alecrim, louro, manjerição, coentro, orégano e alho, e foi analisado sensorialmente em um guisado de galinha, o qual era o prato proteico do dia, por estudantes de uma escola estadual do município de Gravatá em Pernambuco, para verificar a possibilidade do tempero ser um substituto ao sal utilizado na merenda escolar. Os resultados apresentaram um índice de aceitação de 79,4% pelos estudantes. Contudo, para ser inserido no cardápio da merenda escolar o percentual de aceitação do produto testado deve ser igual ou superior a 85%, conforme o manual para aplicação dos testes de aceitabilidade do Programa Nacional de Alimentação Escolar (BRASIL, 2017).

### 3.1.5 TEMPEROS INSTANTÂNEOS

Costa e colaboradores (2016) desenvolveram duas formulações de um tempero instantâneo à base de ervas e condimentos, utilizando em uma das formulações (F1), como agente salgante, 20,9% de sal

misto (cloreto de sódio, cloreto de potássio, carbonato de cálcio, óxido de magnésio, iodato de potássio, óxido de zinco, ferrocianeto de sódio, dióxido de silício e selenito de sódio) e na segunda formulação (F2) 2,6% de cloreto de sódio. A análise sensorial foi realizada em macarrão instantâneo, e como conclusão os autores relataram que ambas as formulações obtiveram boa aceitação, onde do total de provadores 40% manifestaram intenção de compra do tempero com 2,6% de cloreto de sódio, tendo o tempero com 20,9% de sal misto obtido resultado idêntico.

#### 4 DISCUSSÃO

Os temperos e condimentos naturais são muito utilizados na culinária porque atuam realçando o sabor dos alimentos, além disso, muitos deles podem proporcionar benefícios à saúde, quando consumidos em quantidades adequadas (BEZERRA *et al.*, 2019). Muitos dos temperos alternativos ao sódio apresentados nesta revisão são compostos de ervas aromáticas e especiarias, como a cúrcuma, orégano, alecrim, manjeriço, entre outros, assim como alho e pimenta, que além da capacidade de conferir tempero às preparações, também possuem atividade antimicrobiana e antioxidante, responsáveis pela conservação do produto, o que confere maior tempo de prateleira para os temperos formulados com esses ingredientes, agregando também valor funcional às preparações (PINTO *et al.*, 2013).

As ervas aromáticas, alho e pimenta, além de condimentar as preparações atribuem cor, sabor e aroma aos temperos formulados. As ervas aromáticas e especiarias são alternativas atrativas para oferecer temperos saudáveis e seguros. Estes são utilizados pela indústria há muito tempo, através de extratos dos óleos dessas plantas, logo as ervas e especiarias podem melhorar o paladar, a segurança e o tempo de vida útil dos produtos a que são adicionados (AGENTES ANTIMICROBIANOS, 2010).

Conforme descrito anteriormente, a maioria dos estudos avaliados na presente revisão de literatura desenvolveram uma formulação de sal de ervas, que consiste na adição das ervas moídas ao sal, conferindo ao mesmo uma maior capacidade para temperar. O sal de ervas pode ser considerado uma boa opção de tempero, pois além de reduzir o teor de sal adicionado às preparações, e agregar valor funcional, também é de fácil preparo e pode ser manipulado substituindo as ervas e condimentos de acordo com as preferências do consumidor, o que facilita a aceitação do produto.

A presente revisão da literatura permitiu constatar também, que a maioria dos temperos formulados nos estudos são secos, e não pastosos. Esse fato se justifica pela maioria dos estudos encontrados proporem a elaboração do sal de ervas, conforme discutido anteriormente. O desenvolvimento de

temperos secos facilita a substituição do sal em preparações, mas novas formulações de temperos pastosos ou até mesmo líquido devem ser formuladas para substituir os temperos pastosos industrializados disponíveis no mercado, que também são ricos em sódio, oferecendo opções de temperos mais saudáveis aos consumidores. Um fator importante a ser destacado é que a maioria destes produtos são secos devido à utilização de ervas desidratadas que por sua vez aumentam a durabilidade destes produtos, uma vez que o processo de secagem ou desidratação tem objetivo de reduzir a atividade de água e inibir o crescimento de microrganismos prolongando a vida de prateleira. Os temperos pastosos por sua vez, possuem uma maior atividade de água que pode variar ainda de acordo com os ingredientes utilizados, fazendo com que se deteriore mais rápido diminuindo sua vida de prateleira (VASCONCELOS; FILHO, 2010).

Alguns autores como Pitol (2012) e Maciel (2012), ao desenvolverem o sal de ervas, utilizaram além das especiarias, o sal light composto por 50% de cloreto de sódio e 50% de cloreto de potássio, o que também é uma alternativa interessante para reduzir o sódio da dieta para hipertensos. Pitol (2012) também utilizou em sua proposta de formulação de tempero o glutamato monossódico, muito utilizado em alguns produtos processados em suas formulações com o intuito de realçar o sabor, contudo, a utilização desse composto deve ser avaliada com cautela, uma vez que o glutamato monossódico é um aditivo químico e que atua como um forte neurotransmissor, podendo causar malefícios à saúde. Gomes e colaboradores (2018) observaram que a oferta de glutamato monossódico à ratos provocou neurotoxicidade e lesão hipotalâmica, desenvolvendo sobrepeso e obesidade nos animais. Dessa forma, são necessários novos estudos para identificar os efeitos reais do glutamato monossódico e afirmar se a adição do mesmo aos temperos é uma boa alternativa para a substituição ao sal.

Outro estudo que merece destaque é o de Costa *et al.*, (2016), que desenvolveu formulações de temperos, sendo que em uma delas foi utilizado o sal misto composto por cloreto de sódio, cloreto de potássio, carbonato de cálcio, óxido de magnésio, iodato de potássio, óxido de zinco, ferrocianeto de sódio, dióxido de silício e selenito de sódio. Apesar de ser uma alternativa ao cloreto de sódio, o sal misto não é comum ao hábito da população, o que pode dificultar a reprodução dos temperos nos lares dos consumidores.

Também chamou a atenção o estudo de Carvalho e colaboradores (2012) por terem desenvolvidos temperos completos específicos para diferentes tipos de carnes: bovina e de frango. É interessante o desenvolvimento de temperos específicos para determinados tipos de alimentos, pois se sabe que

determinados ingredientes possuem melhores combinações com determinados tipos de alimentos, vale ressaltar também que produtos cárneos já possuem em sua composição uma quantidade de sódio, fatos esses que auxiliam na aceitação do produto.

Apesar disso sabe-se a importância do desenvolvimento de temperos de uso geral, para tempero de qualquer preparação, uma vez que o sal possui esse papel atualmente.

Outro fato que deve ser discutido é a necessidade de testar os temperos desenvolvidos quando estes forem substituir o sal ou algum tempero industrializado. Conforme constatado nessa revisão, a maioria dos temperos desenvolvidos ainda mantém o sal nas formulações, mas em quantidades reduzidas e com a adição de outros ingredientes que conferem a condimentação ao alimento. Obviamente são necessários testes em cozinha experimental para definir as quantidades ideais em substituição ao sódio e/ou temperos industrializados, para que se chegue a uma preparação temperada e bem aceita pelos consumidores. Logo, o desenvolvimento do produto e sua futura comercialização devem ser acompanhados das indicações de uso (quantidades e tipos de alimentos indicados).

A maioria dos temperos analisados na presente revisão da literatura são de fácil preparo, consistindo, na maioria das vezes, apenas na mistura ou homogeneização dos ingredientes, não sendo necessários equipamentos específicos para tal, apenas um liquidificador ou um multiprocessador de alimentos, e não necessita de técnicas de preparo elaboradas. Além do mais, os temperos foram elaborados utilizando ingredientes fáceis de serem adquiridos em mercados e feiras, como ervas aromáticas, pimenta e alho, além do próprio sal light. Esses ingredientes também não apresentam custo elevado. Todos esses fatos colaboram para que os temperos sejam inseridos no dia a dia da população, e para que os efeitos esperados da redução do consumo de sal sejam alcançados, pois não basta o tempero possuir teor reduzido de sal e sódio para provocar os efeitos benéficos à saúde, é necessário também que sejam práticos, versáteis, acessíveis e bem aceitos para que a utilização e consumo provoquem os efeitos desejados, e para que o prazer de consumo da preparação esteja presente.

A Tabela 6 apresenta os valores percentuais de aceitação dos temperos analisados no presente trabalho.

Tabela 6 – Percentual de aceitabilidade dos temperos analisados e identificados na literatura científica.

<b>Tempero</b>	<b>Autor</b>	<b>% Aceitabilidade</b>
<b>Sal de Ervas</b>		
Sal de ervas e especiarias	BORGES; TECHIO; OLIVEIRA, 2011.	45%
Sal temperado aromático	PITOL, 2012.	*obs: não houve teste de aceitabilidade, mas houve teste de preferência onde as duas formulações ficaram entre 7 e 8 na escala hedônica de 9 pontos
Sal de cheiro verde desidratado	MACIEL, 2012.	84%
Sal de Ervas para Patê de siri	BARRETO et al, 2019.	90%
<b>Tempero em pasta</b>		
Mistura homogênea de ervas aromáticas naturais	GALVONI, 2019.	93%
<b>Tempero para produtos cárneos</b>		
Tempero completo hipossódico	CARVALHO <i>et al.</i> , 2012.	Para carne de frango 95% Para carne bovina: 70%
Condimentos naturais com baixo teor de sódio	SEDLMAIER; SANTOS; PERES, 2017.	88%
<b>Tempero sem adição de sal</b>		
Tempero á base de ervas	SILVA JUNIOR, 2018.	79,5%
<b>Tempero instantâneo</b>		
Tempero instantâneo á base de ervas	COSTA <i>et al.</i> , 2016.	45%

Fonte: O autor, 2021.

De acordo com a Tabela 6 a maioria dos temperos analisados obtiveram bons percentuais de aceitação, o que reforça a possibilidade de utilização de temperos alternativos ao sal, ou com teor reduzido do mesmo, pela população. Para alguns dos temperos como o elaborado por Laia et al, (2020) foi realizado somente a análise microbiológica, e no estudo de Bartholomei et al., (2018), o sal de ervas

elaborado não foi avaliado sensorialmente, apenas divulgado ao público, estes por sua vez não foram adicionados à Tabela 6. No entanto, ressalta-se a necessidade a realização de testes sensoriais para avaliar a aceitabilidade do produto, e permitir os ajustes necessários para que o produto seja de fato consumido.

Os poucos estudos que apresentaram baixos percentuais de aceitação dos temperos propostos, devem reavaliar as formulações, por meio de novos testes e por fim submete-los à novos testes sensoriais, pois é importante o consumidor aliar o prazer de consumo do tempero, com os seus benefícios (teor reduzido de sal), para que o mesmo tenha os efeitos esperados na saúde, caso contrário o consumidor continuará a optar pelo tempero industrializado ou sal de cozinha.

E por fim, destaca-se a necessidade de estudos com novas propostas de temperos alternativos ao sal, ou com teor reduzido de sódio já que o número de indivíduos hipertensos é crescente devido à utilização de temperos industrializados e/ou uso excessivo de sal, visando à melhora na qualidade de vida dessas pessoas e daqueles que procuram por alternativas mais saudáveis. Esperava-se encontrar um número maior de estudos com propostas de temperos alternativos ao sal, mas nas bases de dados pesquisadas e no período compreendido entre 2011 e 2021, apenas os 11 estudos apresentados atenderam aos critérios de seleção e objetivos da pesquisa.

## 5 CONCLUSÃO

Uma variedade de temperos reduzidos em sal e sódio pode ser desenvolvida utilizando ervas aromáticas, alho, pimenta e sal light, sendo os temperos secos como o sal de ervas os predominantes na literatura. Os temperos adicionados de ervas aromáticas e especiarias agregam valor funcional, cor, aroma e sabor para os temperos e preparações, além de promoverem a conservação dos mesmos.

Os temperos alternativos ao sal ou reduzidos em sódio são simples, de baixo custo e de preparo fácil, o que facilita a incorporações dos mesmos no dia a dia do consumidor.

A maioria dos temperos desenvolvidos apresentaram índices de aceitação satisfatórios, fator essencial para que sejam utilizados nas preparações culinários e proporcionem os benefícios esperados à saúde pela redução do consumo de sódio.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENTES ANTIMICROBIANOS. Revista Food Ingredients Brasil. Nº 15 - 2010. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/155.pdf>> Acesso em: 30/03/2021.

BANNWART, Gisele Cristina Maziero de Campos et al. Redução de sódio em alimentos: panorama atual e impactos tecnológicos, sensoriais e de saúde pública. Nutrire, [s. l.], v. 3, ed. 39, p. 348-365, dez 2014. Disponível em: [http://sban.cloudpainel.com.br/files/revistas\\_publicacoes/440.pdf](http://sban.cloudpainel.com.br/files/revistas_publicacoes/440.pdf). Acesso em: 11 fev. 2021.

BARRETO, Norma Suely Evangelista et al. ELABORAÇÃO DE PATÊ DE SIRI USANDO SAL DE ERVAS EM SUBSTITUIÇÃO AO CLORETO DE SÓDIO. In: SILVA, Flavio Ferreira. Qualidades de produtos de Origem Animal. Ponta Grossa, PR: Atena, 2019. v. 1, cap. 4, p. 22-32. ISBN 978-85-7247-765-9. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/24717>. Acesso em: 24 mar. 2021.

BARTHOLOMEI, B.J. et al. Produção e distribuição de sal de ervas como estratégia para redução do consumo domiciliar de sódio no município de Goiânia, Goiás. XXVII JORNADA DE JOVENS INVESTIGADORES DE AUGM, Mendoza, Argentina, 19 out. 2018. Disponível em: <https://bdigital.uncu.edu.ar/13063>. Acesso em: 16 mar. 2021.

BEZERRA, Aline Sobreira et al. ERVAS AROMÁTICAS E ESPECIARIAS COMO FONTE DE ANTIOXIDANTES NATURAIS. In: VIEIRA, Vanessa Bordin; PIOVESAN, Natiéli. Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Ponta Grossa, PR: Atena, 2019. v. 2, cap. 20, p. 172-180. ISBN 978-85-7247-699-7. Disponível em: <https://www.finersistemas.com/atenaeditora/index.php/admin/api/artigoPDF/23147>. Acesso em: 25 mar. 2021.

BORJES, Lúcia Chaise; TECHIO, Sediane Fátima; OLIVEIRA, Manuelli Paula de. Análise sensorial de feijões de restaurantes comerciais com substituição do sal por ervas e especiarias. Revista da sociedade Brasileira de alimentação e nutrição, [s. l.], v. 36, ed. 3, p. 15-26, dez 2011. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-614401?src=similardocs>. Acesso em: 24 mar. 2021.

CARVALHO, Camila Barbosa et al. Análise Sensorial de Carnes Bovina e de Frango Com Tempero Completo Hipossódico. UNOPAR Científica. Ciências biológicas e da saúde, Paraná, v. 15, n. (3), p. 215-218, 23 set. 2012. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-684883>. Acesso em: 16 mar. 2021.

COSTA, T. F. M. et al. ACEITABILIDADE DE TEMPEROS INSTANTÂNEOS À BASE DE ERVAS E CONDIMENTOS. Revista da Associação Brasileira de Nutrição, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 1-2, 22 dez. 2016. Disponível em: <https://www.rasbran.com.br/rasbran/issue/view/14>. Acesso em: 3 fev. 2021.

COSTA, F. P.; MACHADO, S. H. O consumo de sal e alimentos ricos em sódio pode influenciar na pressão arterial das crianças?. Ciência e saúde coletiva, v. 15, supl. 1, p. 1383- 1389, 2010.

DEL RÉ, P.V.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. Revista Brasileira de Plantas medicinais, Botucatu, v. 14, n. 2, p. 389-399, 2 abr. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbpm/v14n2/21.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2020.

GALVONI, Bruniele Grecco. Elaboração e análises de produto a base de ervas aromáticas naturais com teor reduzido de sódio. 2019. 57 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Nutrição) - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009. Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares : 2017-2018 : análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 114 p. ISBN 978-65-87201-15-3. Disponível em:

<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101742>. Acesso em: 24 abr. 2021.

LAIA, Laise Ribeiro da Silva et al. Análise microbiológica de tempero elaborado a base de alho e pimenta. In: TECNOLOGIA de Alimentos: Tópicos Físicos, Químicos e Biológicos. Editora Científica, 2020. v. 1, cap. 9. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/344388418\\_Analise\\_microbiologica\\_de\\_tempero\\_elaborado\\_a\\_base\\_de\\_alho\\_e\\_pimenta](https://www.researchgate.net/publication/344388418_Analise_microbiologica_de_tempero_elaborado_a_base_de_alho_e_pimenta). Acesso em: 12 mar. 2021.

LAMBERT, Jean Louis et al. As principais evoluções dos comportamentos alimentares: o caso da França. Revista de nutrição, Campinas, v. 18, ed. 5, p. 577-591, Set./Out. 2005. DOI <https://doi.org/10.1590/S1415-52732005000500001>. Disponível em:

[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141552732005000500001&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141552732005000500001&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 10 abr. 2020.

LOPES, Anabela et al. Ervas Aromáticas: Uma Estratégia Para A Redução Do Sal Na Alimentação Dos Portugueses. Lisboa: [s. n.], 2014. p. 8-16. ISBN 978-972-675-223-3.

Disponível em:

[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782012000800029&lang=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782012000800029&lang=pt). Acesso em: 27 fev. 2020.

MACIEL, Miquéias Lima. Desenvolvimento e aceitação de sal de “cheiro verde” desidratado: uma proposta para redução do consumo de sal. 2012. 439-466 f. Trabalho de conclusão de curso (Grau de bacharel em Nutrição) - Faculdade São Miguel, Recife, 2012.

Disponível

em:[http://www.faculdadesaomiguel.com.br/pdf/revistaconceito/nutricao\\_desenvolvimento-e-aceitacao.pdf](http://www.faculdadesaomiguel.com.br/pdf/revistaconceito/nutricao_desenvolvimento-e-aceitacao.pdf). Acesso em: 9 mar. 2021.

MENEGASSI, Bruna et al. A nova classificação de alimentos: teoria, prática e dificuldades.

Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 23, n. 12, p. 4165-4176, 28 jan. 2017. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232018001204165](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232018001204165). Acesso em: 01 Fev. 2020.

MILL, J.G. et al. Estimativa do consumo de sal pela população brasileira: resultado da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, Rio de Janeiro, v. 22, p. 1-14, 7 out. 2019. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720190009.supl.2>.

Disponível em:

[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-790X2019000300403&tIng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2019000300403&tIng=pt). Acesso em: 10 abr. 2020.

NILSON, E.A.F., JAIME, P.C., RESENDE, D.O. Iniciativas desenvolvidas no Brasil para a redução do teor de sódio em alimentos processados. *Revista Panamericana de Saúde Pública*, [S. l.], v. 34, n. 4, p. 92-287, 12 nov. 2012. Disponível em:

<https://www.paho.org/journal/sites/default/files/07--ARTI--Nilson--287-292.pdf>. Acesso em: 20 Jan. 2020.

OMS, ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Plano de ação global para prevenção e controle de doenças não transmissíveis 2013-2020. Geneva: OMS, 2013.

PADOVANI, Renata maria et al. Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. *Revista de Nutrição, Campinas*, v. 19, n. 6, p. 741-760, 30 set. 2006.

Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rn/v19n6/09.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2021.

PINTO, Cleide Maria Ferreira et al. PIMENTA CAPSICUM: PROPRIEDADES QUÍMICAS, NUTRICIONAIS, FARMACOLÓGICAS E MEDICINAIS E SEU POTENCIAL PARA O AGRONEGÓCIO. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, Viçosa, v. 3, ed. 2, p. 108-120, dez 2013. Disponível em:

<https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/2816/1299>. Acesso em: 30 mar. 2021.

PITOL, Michele Mayara. ELABORAÇÃO DE SAL TEMPERADO E AROMÁTICO COM PODER ANTIOXIDANTE E REDUZIDO TEOR DE SÓDIO. Orientador: Profa. Dra. Ornella Maria Porcu. 2012. 59 f. Trabalho de conclusão de curso (Curso superior) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2012. Disponível em:

[http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13317/2/MD\\_COALM\\_2012\\_1\\_07.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13317/2/MD_COALM_2012_1_07.pdf). Acesso em: 11 mar. 2021.

RODRIGUES, Ronaldo da Silva; SILVA, Roberto Ribeiro. A História sob o Olhar da Química: As Especiarias e sua Importância na Alimentação Humana. *Química Nova Na Escola*, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 84-88, 7 dez. 2009. Disponível em:

[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_2/05-HQ-5609.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/05-HQ-5609.pdf). Acesso em: 20 Jan. 2020.

SAKURAI, Fernanda Naomi et al. Caracterização das propriedades funcionais das ervas aromáticas utilizadas em um hospital especializado em cardiopneumologia. *Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde*, v. 11, n. 4, p17, 2016. Disponível em:

<https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/18170>. Acesso em 15 Fev. 2015.

SILVA JUNIOR, Fernando Vital da. Teste de aceitabilidade de um tempero à base de ervas em substituição ao uso do sal na merenda escolar de uma escola estadual no município de Gravatá-PE. Orientador: Dra. Christine Lamenha Luna Finkler. 2019. 39 f.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Nutrição) - Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2018. Disponível em:

<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/29000/1/Silva%20J%c3%banior%2c%20Fernando%20Vital%20da.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2021.

SEDLMAIER, Amanda Waleska; SANTOS, Ana Caroline dos; PERES, Andrea Pissatto.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE CARNE MOÍDA ACRESCIDA DE CONDIMENTOS NATURAIS COM BAIXO TEOR DE SÓDIO. Cadernos da Escola de Saúde, Curitiba, v. 1, ed. 11, p. 90-102, 6 mar. 2017. Disponível em:

<https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/cadernossaude/article/view/2405>. Acesso em: 11 mar. 2021.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISA EM ALIMENTAÇÃO - NEPA. Tabela brasileira de composição dos alimentos - TACO. 4ed. Campinas: NEPA/UNICAMP, 2011.

Disponível em:

<[https://www.cfn.org.br/wpcontent/uploads/2017/03/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](https://www.cfn.org.br/wpcontent/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf)>. Acesso em 24 abr. 2021.

VASCONCELOS, Margarida Angélica da Silva; FILHO, Artur Bibiano de Melo. Conservação de alimentos. Recife: [s. n.], 2010. 130 p. ISBN 978-85-7946-072-2.

Disponível

em:[http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_prod\\_alim/tec\\_alim/181012\\_con\\_alim.pdf](http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prod_alim/tec_alim/181012_con_alim.pdf). Acesso em: 24 abr. 2021.

## Capítulo 2



10.37423/210904769

# CONHECIMENTO SOBRE NUTRIÇÃO DE AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE ANCHIETA, ES

*Carolina Cunha Bassul*

*FAESA*

*Caroline Rangel*

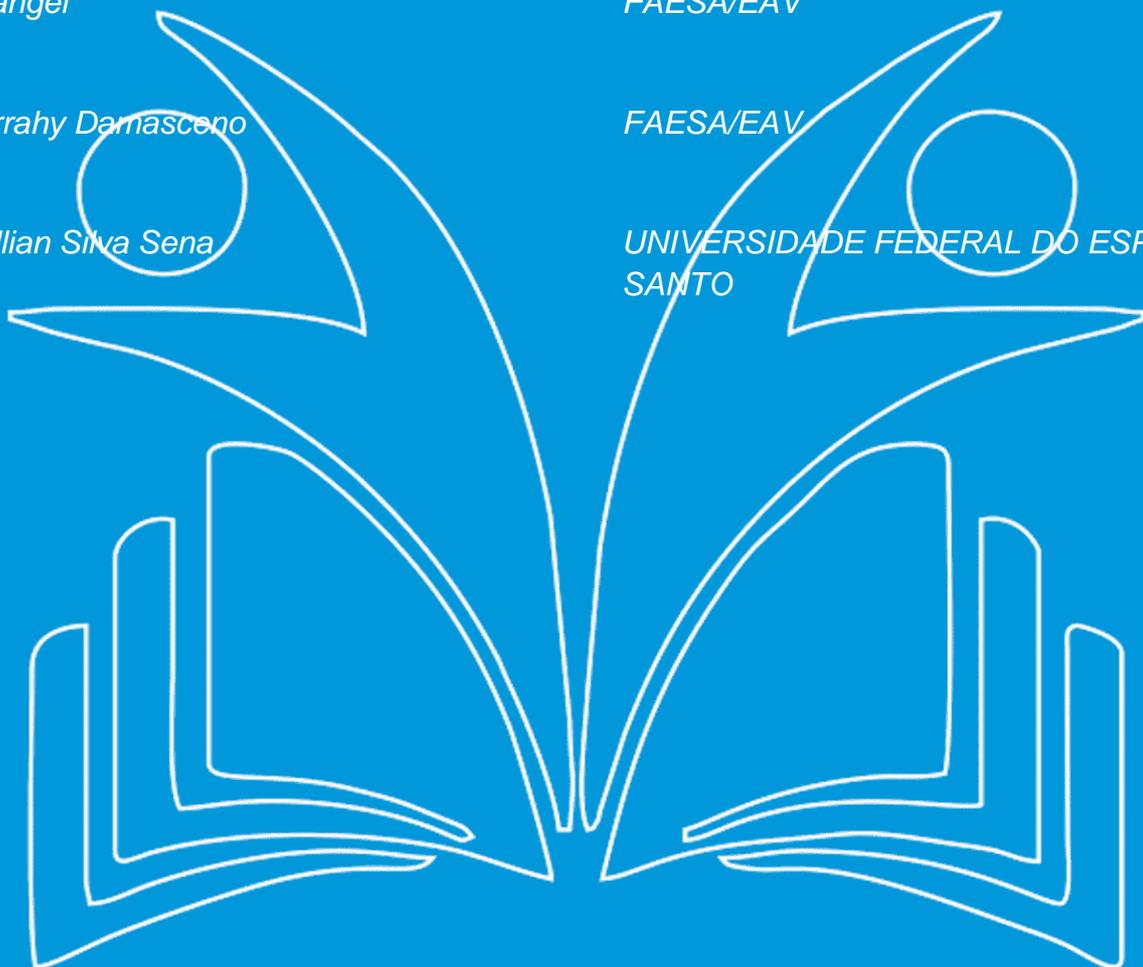
*FAESA/EAV*

*Paula Mourrahy Damasceno*

*FAESA/EAV*

*Geralda Gillian Silva Sena*

*UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO  
SANTO*



## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o modo de vida do brasileiro transformou-se em muitos aspectos. Dentre esses, observou-se a transição de mercado de trabalho do setor primário para os setores secundário e, sobretudo, terciário, da economia, além do deslocamento da população das áreas rurais para as urbanas<sup>1</sup>. Paralelamente a este deslocamento espacial, observou-se redução da taxa de fecundidade, mortalidade infantil e do aumento da expectativa de vida. Além disso, a industrialização, a expansão das tecnologias de informação e a entrada da mulher no mercado de trabalho contribuíram para mudanças nos padrões alimentares, acarretando um impacto significativo no perfil epidemiológico e nutricional da população, com aumento da incidência de Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT)<sup>2</sup>. As famílias brasileiras passaram a consumir maior quantidade de alimentos com elevado teor de açúcar, principalmente, refrigerantes, de gorduras e reduziram o consumo de frutas e hortaliças<sup>3</sup>.

Nesse contexto, medidas que visem a promoção da saúde, diagnóstico e tratamento de doenças, como orientações sobre alimentação saudável e monitoramento do estado nutricional da população, se inserem nas políticas públicas de Atenção Primária à Saúde do atual Sistema Único de Saúde (SUS). Essas medidas podem ser desempenhadas por agentes comunitários de saúde (ACS) no âmbito da Estratégia Saúde da Família (ESF)<sup>4</sup>, um modelo de reorganização dos serviços de Atenção Primária à Saúde, exercendo o ACS a função de elo técnico e cultural entre a equipe multiprofissional e a comunidade.

Contudo, a equipe da ESF não contempla ainda o profissional de Nutrição e embora já existam diversos trabalhos publicados relacionados à competência técnica do ACS nesse grupo, referências quanto à sua atuação e capacitação no âmbito da alimentação e nutrição ainda são escassas.

## OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi avaliar a atuação e capacitação do Agente Comunitário de Saúde como multiplicador de conhecimentos em nutrição no município de Anchieta, ES.

## MATERIAL E MÉTODOS

Participaram do presente estudo, descritivo transversal, agentes comunitários de saúde, de ambos os sexos, que atuavam nas 9 (nove) equipes da ESF do município de Anchieta, Espírito Santo, durante o ano de 2007. Para coleta dos dados, foi utilizado questionário semi-estruturado contendo questões discursivas relacionadas à atuação e capacitação técnica dos ACS e questões objetivas sobre princípios

da alimentação saudável; orientações dietéticas específicas para DCNT e cuidados nutricionais para crianças menores de dois anos. As questões foram elaboradas levando-se em consideração os questionamentos mais frequentes realizados pela população à nutricionista, contratada pela prefeitura, durante consultas individuais e palestras educativas nas US. Responderam aos questionários 46 (quarenta e seis) dos 56 (cinquenta e seis) ACS da ESF. Os outros 10 (dez) deixaram de responder por motivo de férias, licença médica ou por falta sem justificativa no período de realização da pesquisa. Esse instrumento foi testado previamente em um projeto piloto com 10 (dez) ACS de um município vizinho. Os questionários foram aplicados na reunião mensal de todos os ACS com a coordenação da ESF. Aos sujeitos da pesquisa foram garantidos os direitos de livre decisão de participar ou não da pesquisa, o anonimato, o esclarecimento quanto aos objetivos, duração da pesquisa, riscos e benefícios e divulgação dos dados, mediante assinatura do consentimento livre e esclarecido. Os dados foram armazenados no programa Microsoft Office Excel 2007<sup>®</sup> e descritos por meio de relatos e tabelas e/ou gráficos.

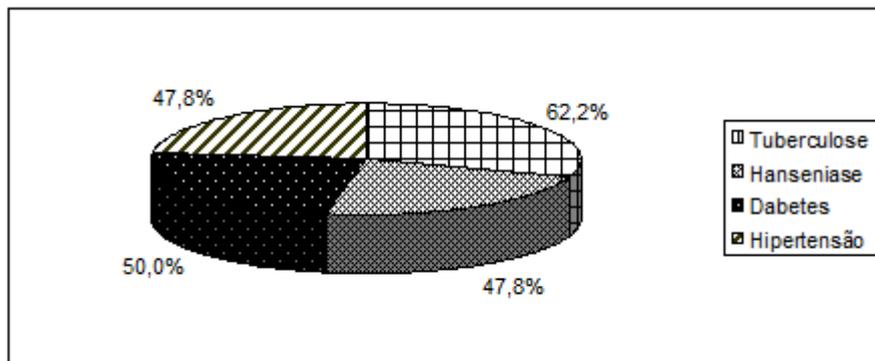
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a Política Nacional de Atenção Básica<sup>5</sup>, dentre as atribuições do ACS, estão as ações voltadas para a integração entre a equipe de saúde e a população<sup>5</sup>. 50% dos ACS referiram-se a essas atribuições: *“O papel do agente é muito importante por ele ser o elo de ligação entre a comunidade e toda equipe”... “leva informação da população à equipe”*.

Cabe ainda ao ACS desenvolver atividades para promoção de saúde, prevenção de doenças e agravos por meio de ações educativas nos domicílios e na comunidade<sup>5</sup>. No presente estudo, 84,7% deles, relataram essas atividades: *“...ainda mais importante são as orientações e educação em saúde que o ACS transmite a comunidade.”... “Conscientizar as pessoas a ter uma boa alimentação, fazer exercícios físicos etc.”... “Orientá-los da importância dos cuidados para evitar doenças”*. Além dessas atribuições, os ACS citaram também o monitoramento das famílias em visitas domiciliares: *“Fazer visitas domiciliares uma vez por mês ou quando necessário...”* e o diagnóstico de situação de risco: *“... identificar famílias que estão vivendo em situação de risco.”* Essas atribuições foram lembradas por 45,6% e 15,7% dos ACS respectivamente.

Pode-se notar que muitas dessas áreas de atuação estão relacionadas aos hábitos alimentares e estilo de vida e cuidados quanto ao controle de diabetes e hipertensão. O Ministério da Saúde, visando reduzir a morbimortalidade associada a essas doenças, criou o Programa HiperDia, no qual o ACS

exerce o papel de incentivar o usuário a comparecer às US e o orienta quanto ao uso correto dos medicamentos e estilo de vida mais saudável<sup>6</sup>. No entanto, a figura 1 mostra que o treinamento mais lembrado, foi o de tuberculose (62,2%), sendo que, em 2006<sup>7</sup>, foi notificado apenas um caso confirmado de tuberculose, enquanto que foram cadastrados 707 usuários com diabetes portadores de hipertensão e 1.534 usuários portadores somente de hipertensão. Cabe ressaltar que apenas 9,0% dos ACS relataram interesse pela sugestão de treinamento que aborde diabetes e hipertensão.



**Figura 1:** Treinamentos mais lembrados pelos Agentes Comunitários de Saúde, em percentual, de Equipes da Estratégia Saúde da Família, município de Anchieta, ES, 2007.

Quando questionados se os treinamentos recebidos contribuíram para a sua rotina de trabalho, 93,4% afirmaram que sim devido à aquisição de conhecimento, de mais segurança nas condutas e formação pessoal e profissional.

Quanto à orientação nutricional, 97,8% dos ACS afirmaram atuar com essa prática durante as visitas domiciliares e desses, 50% o fazem por achar importante para a saúde. Porém, apenas 26% lembraram de treinamentos sobre nutrição e 8,6% se interessaram pelo assunto. Este dado torna-se relevante, já que uma das estratégias para promoção da alimentação saudável são ações educativas que visem mudanças no comportamento alimentar, respeitando-se a identidade cultural das populações<sup>8</sup>.

As respostas obtidas para ao consumo diário de frutas (Tabela 1) mostraram que apenas 13% dos ACS sabiam o número correto de porções de frutas que deve ser ingerido diariamente. Da mesma forma, apenas 21,7% sabiam o número adequado de refeições diárias.

**Tabela 1:** Percentual de Agentes Comunitários de Saúde que responderam corretamente as questões relacionadas à alimentação saudável, de Equipes da Estratégia Saúde da Família, município de Anchieta, ES, 2007.

Questões/ Respostas corretas	%
Número de refeições diárias	21,7
Porções de frutas	13,0
Alimentos classificados como tubérculos	78,2
Ingestão diária adequada de água	93,4

Com relação ao aleitamento materno, apenas 34,7% dos ACS sabiam quantas refeições complementares devem ser oferecidas à criança a partir dos 6 meses, 30,4%, quais alimentos devem estar presentes nessas refeições e 56%, em que consiste o aleitamento materno exclusivo. Por outro lado, 95,6% responderam corretamente quanto ao período adequado de introdução da alimentar complementar.

Questões/ Respostas corretas	%
Aleitamento materno exclusivo	56,0
Alimentação complementar	95,6
Número das refeições complementares	34,7
Composição da alimentação complementar	30,4

## CONCLUSÃO

Espera-se com esse trabalho suprir parcialmente a lacuna científica sobre a atuação do ACS na área de alimentação e nutrição, como também subsidiar ações dos gestores da saúde para que esses agentes possam tornar-se capacitados para o incentivo à alimentação e estilo de vida saudáveis. Para concretização desse propósito, torna-se essencial a inserção do profissional de nutrição, nas equipes da ESF, capacitado para desenvolver e promover ações relacionadas à alimentação e nutrição no âmbito da Saúde Pública.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Patarra LP. Mudanças na dinâmica demográfica. In: Monteiro CA. Velhos e Novos Males da Saúde no Brasil. 2ª ed., São Paulo: Hucitec; 2000. p. 61-78.
2. Batista M, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. Cad. Saúde Pública 2003; 19(1): 181-191.
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro; 2004. [acessado 20 nov 2007]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>
4. Nunes MO, Trad LB, Almeida BA, Homem CR, Melo MCIC. O agente comunitário de saúde: construção da identidade desse personagem híbrido e polifônico. Cad. Saúde Pública 2002;18(6):1639-49.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Política Nacional de Atenção Básica. Portaria nº 648, de 28 de março de 2006. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica para o Programa Saúde da Família (PSF) e o Programa Agentes Comunitários de Saúde (PACS). [acessado: 10 ago 2008]. Disponível em: <http://www.saude.gov.br>
6. Brasil. Ministério da Saúde. Caderno de atenção básica - hipertensão arterial. Brasília; 2006. [acessado: 27 out 2008]. Disponível em: <http://www.saude.gov.br>
7. Brasil. Ministério da Saúde. SINAN - Sistema Nacional de Agravos de Notificação. Estatística. Brasília; 2006. [acessado: 25 ago 2008]. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/sinanweb>
8. Brasil. Ministério da Saúde. Guia Alimentar para a população brasileira – promovendo a alimentação saudável. Brasília; 2006. [acessado: 05 nov 2008]. Disponível em: <http://www.saude.gov.br>

# Capítulo 3

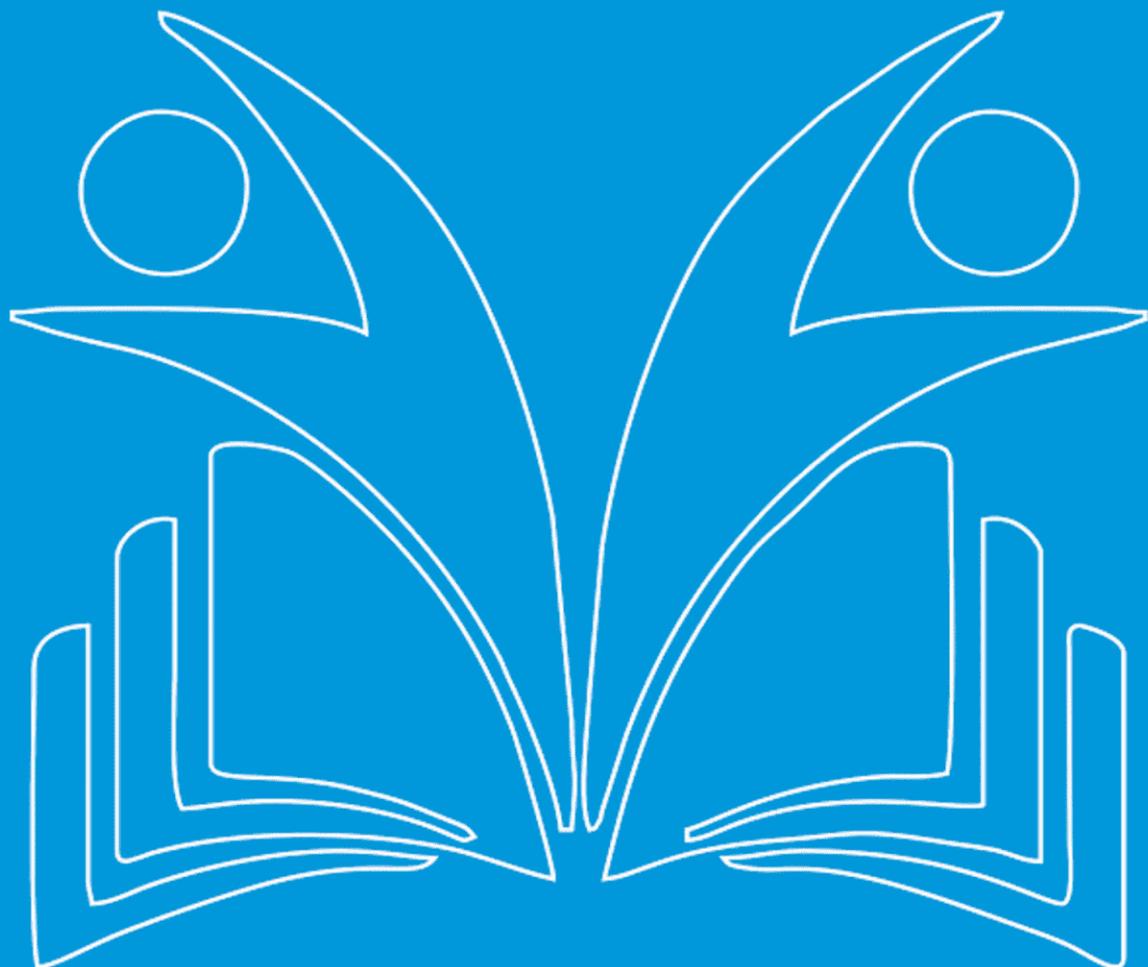


10.37423/211004806

## PREVENÇÃO DO CÂNCER: A EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL COMO POTENCIALIZADORA DE PRÁTICAS ALIMENTARES SAUDÁVEIS DE QUIMIOPREVENÇÃO

*Anne Marcelle Marques Coelho*

*Instituto de Nutrição/Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)*



A projeção mundial da Organização Mundial de Saúde (OMS) é de 27 milhões de novos casos de câncer para o ano de 2030 (1). Fatores dietéticos são responsáveis por cerca de 30% de todos os tipos de câncer (2). Estudos apontam a alimentação como sendo um dos fatores de desenvolvimento de formas mais comuns deste agravo (3,4), associando alguns padrões alimentares mundiais ao surgimento de cânceres (5,6) mostrando que a alimentação possui destaque significativo tanto na prevenção quanto na atribuição de fatores de risco (7).

Evidências indicam que o câncer emerge da inter-relação de vários fatores como estilo de vida, fatores genéticos e ambientais, dentre outros (8) e através da alimentação seria possível atuar na prevenção de três a quatro milhões de casos novos de cânceres a cada ano (7).

Compreendendo a quimioprevenção como “o uso sistêmico de agentes químicos naturais ou sintéticos para reverter ou suprimir a passagem de lesões pré-malignas para carcinomas invasores”, esta, a partir da alimentação, se apresenta como promissor instrumento no controle do câncer através de prováveis mecanismos de bloqueio da carcinogênese, apesar de evidências científicas controversas e a necessidade de mais estudos epidemiológicos que sustentem tais dados (9). O objetivo deste estudo foi identificar na literatura alimentos conhecidos como quimioprotetores de forma a divulgar, sensibilizar e informar à população em geral, através das práticas de EAN – Educação Alimentar e Nutricional, que a alimentação e o comportamento alimentar podem contribuir para o aumento do risco de surgimento de alguns tipos de cânceres, ao passo que também pode exercer função preventiva e protetora para esta doença.

Através das Ações Educativas em Saúde principalmente nas práticas de EAN – Educação Alimentar e Nutricional é possível explicitar à população em geral que o baixo consumo de frutas, legumes e verduras e a exposição contínua a alimentos mutagênicos: aflatoxina (grãos mofados e frutos oleaginosos), nitrosaminas (embutidos e defumados), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (churrascos) e aminas heterocíclicas (frituras) são considerados fatores de risco, enquanto: Manganês (grãos integrais), Magnésio (frutos do mar, sementes), Zinco (nozes, feijão, cereais, leite e derivados, carnes bovinas, mariscos), Cálcio (leite e derivados; hortaliças verde-escuras), Cobre (vísceras, leguminosas, frutas secas, nozes, aves, mariscos), Isotiocianatos (couve e couve de Bruxelas), Molibdênio (folhas verde-escuras, leguminosas, vísceras, grãos de cereais), frutas cítricas (cidra, laranja, limão), catequinas (principalmente no chá verde) e Curry indiano (curcumina) protegem o DNA, possuem funções imuno-moduladoras, promovem a ativação da apoptose de células tumorais, favorecem a morte tumoral, a diminuição da toxicidade das substâncias mutagênicas e inibem a

angiogênese contribuindo na redução do potencial de crescimento de cânceres e metástases neoplásicas. (10-20).

Quando os trabalhadores de saúde conduzem as práticas de EAN considerando as diversas formas de relação das pessoas com o alimento tais práticas se fazem contextualizadas criando assim vínculos, por alinhar a proposta educacional com a realidade familiar e local. A prática culinária permite pensar e experimentar as diversas sensações sobre o alimento, inclusive simbólicas. Saber preparar o próprio alimento gera autonomia e aumenta a capacidade desse indivíduo de se relacionar com o alimento. (21).

A informação é um potente instrumento para a Educação em Saúde e a partir de fontes científicas confiáveis torna-se um elemento valioso para enriquecer e agregar o conhecimento popular. A partir de bons hábitos de vida e oferta de fatores ambientais favoráveis, cerca de 75% dos cânceres podem ser prevenidos (22). Incentivar o desenvolvimento de habilidades culinárias proporciona maior autonomia e o cozinhar em família estimula a comensalidade favorecendo a criatividade nas preparações no dia a dia de forma a fornecer os nutrientes necessários para uma alimentação quimiopreventiva. É necessário refletir com as pessoas sobre o quanto a culinária é importante para uma alimentação saudável, mesmo quando no momento da atividade educativa não é possível praticar o preparo do alimento. As ações preventivas devem ser realizadas independente de ter ou não um caso de câncer na família. Investir em hábitos alimentares mais saudáveis optando por melhores escolhas bem como reduzir a ingestão de alimentos industrializados e valorizar a cultura do arroz e feijão incluindo frutas, verduras e legumes diariamente no cardápio são hábitos que podem reduzir o surgimento de cânceres. Faz-se importante que todas as pessoas criem estratégias de promoção de saúde dentro do seu âmbito de convivência e moradia, melhorando hábitos de vida a partir de escolhas saudáveis, além de se tornarem difusores das boas informações em saúde.

## REFERÊNCIAS

1. Instituto Nacional do Câncer. Disponível em

<https://www.inca.gov.br/en/node/2396#:~:text=A%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20da%20Sa%C3%BAde,incidir%C3%A1%20em%20pa%C3%ADses%20em%20desenvolvimento>. Acessado em: 04/10/2021.

2. Garófolo, Adriana et al. Dieta e câncer: um enfoque epidemiológico. Revista de Nutrição [online]. 2004, v. 17, n. 4 [Acessado 5 Outubro 2021] , pp. 491-505.

Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1415-52732004000400009>>. Epub 17 Fev

2005. ISSN 1678-9865. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732004000400009>.

3. World Cancer Research Fund. Food, nutrition and prevention of cancer: A global perspective. Washington: American Institute for Cancer Research; 1997. p.35-71, 508- 40.

4. World Health Organization. The World Health Report 1998: Life in the 21st century a vision for all. Geneva: WHO; 1998. p.61-111

5. Byers T. The role of epidemiology in developing nutritional recommendations: Past, present, and future. Am J Clin Nutr 1999; 69(6):1304S-8S.

6. Flegal KM. Evaluating epidemiologic evidence of the effects of food and nutrient exposures. Am J Clin Nutr 1999; 69(6):1339S-44S.

7. Glanz K. Behavioral research contributions and needs in cancer prevention and control: Dietary change. Prev Med 1997; 26(5 Pt 2):S43-S55.

8. Johnson-Thompson MC, Guthrie J. Ongoing research to identify environmental risk factors in breast carcinoma. Cancer. 2000;88:1224-9.

9. Sporn MB. Approaches to prevention of the epithelial cancer during the pre-neoplastic period. Cancer Res. 1976;36:2699-702

10. Oliveira, Carlos Augusto Fernandes de e Germano, Pedro Manuel Leal. Aflatoxinas: conceitos sobre mecanismos de toxicidade e seu envolvimento na etiologia do câncer hepático celular. Revista de Saúde Pública [online]. 1997, v. 31, n. 4 [Acessado 5 Outubro 2021] , pp. 417-424. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-89101997000400011>>. Epub 16 Ago 2001. ISSN 1518-8787.

<https://doi.org/10.1590/S0034-89101997000400011>.

11. DIETRICH, M. et al. A review: dietary and endogenously formed N-nitroso compounds and risk of childhood brain tumors. Cancer Causes & Control, v.16, n. 6, p.619- 635, 2005.

12. Li, J.; Lu, S.; Liu, G.; Zhou, Y.; Lv, Y.; She, J.; Fan, R.; Sci. Total Environ. 2015, 524, 74.

13. Felton JS, Knize MG, Wu RW, Colvin ME, Hatch FT, Malfatti MA. Mutagenic potency of food-derived heterocyclic amines. Mutat Res. 2007; 616(1-2): 90-4

14. García-Closas R, García-Closas M, Kogevinas M, Malats N, Silverman D, Serra C, et al. Food, nutriente and heterocyclic amine intake and the risk of bladder cancer. *Eur J Cancer*. 2007; 43(11): 1731-40.
15. Ferrari CKB, Torres EAFS. Novos compostos dietéticos com propriedades anticarcinogênicas. *Revista Brasileira de Cancerologia*, 2002, 48(3): 375-382
16. Lampe JW. Health effects of vegetables and fruit: assessing mechanisms of action in human experimental studies. *Am J Clin Nutr* 1999;70(Suppl):475-90. 25.
17. Sgarbieri VC, Pacheco MTB. Alimentos funcionais fisiológicos. *Braz J Food Technol* 1999;2:7-19
18. Mohan R, Sivak J, Ashton P, Russo LA, Pham BQ, Kasahara N, Raizman MB, Fini ME. Curcuminoids inhibit the angiogenic response stimulated by fibroblast growth factor-2, including expression of matrix metalloproteinase gelatinase B. *J Biol Chem* 2000;275:10405-12
19. Estève J, Riboli E, Péquinot G, Terracini B, Merletti F, Crosignani P, Ascunce N, Zubiri L, Blanchet F, Raymond L, Repetto F, Tuyns AJ. Diet and cancers of the larynx and hypopharynx: the IARC multi-center study in southwestern Europe. *Cancer Causes Control* 1996;7:240-52.
20. Ferrari CKB. Free radicals, lipid peroxidation and antioxidants in apoptosis: implications in cancer, cardiovascular and neurological diseases. *Biologia* 2000;55(6):579-88
21. BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas. – Brasília, DF: MDS;Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2012.
22. Groot, K. M. "Cancer of the esophagus". *S. Afr Med J*. 2005.

# Capítulo 4

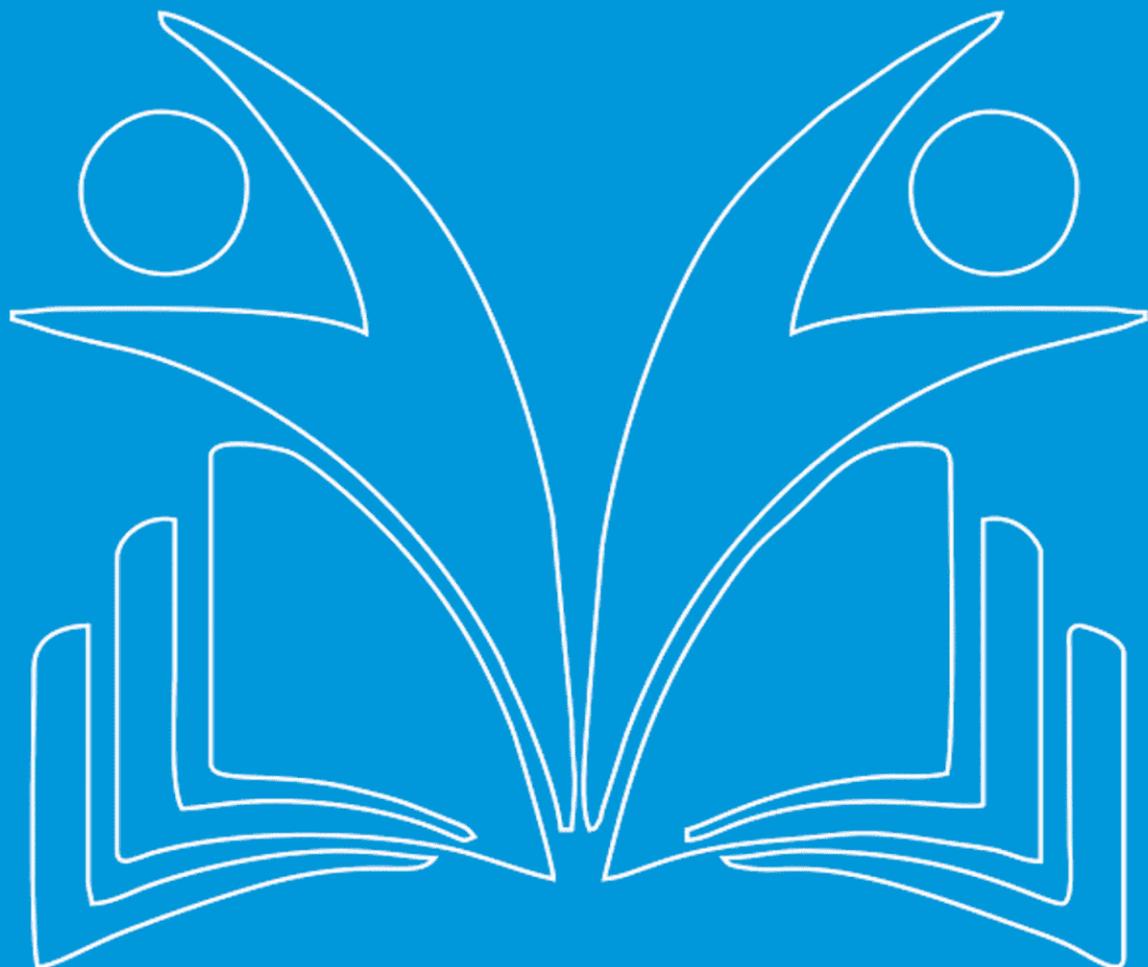


10.37423/211004809

## DIABETES MELLITUS

*Pedro Victor de Arruda Armelin*

*Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE.  
Campus Presidente Prudente*



## INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus é uma doença metabólica caracterizada pela elevação da glicose no sangue (hiperglicemia), têm alta prevalência no Brasil, fato que a torna um sério problema de saúde pública. Acomete todo o organismo, incluindo os rins e o sistema cardiovascular, prejudicando a qualidade de vida das pessoas acometidas pela doença. Fatores que associados a síndrome metabólica, como dislipidemia, resistência à insulina, hipertensão, obesidade, inflamação, estresse oxidativo e disfunção endotelial colaboram para o aumento dos danos sobre o sistema cardiovascular (Whiting *et al.*, 2011).

Existem três tipos de diabetes sendo elas classificadas como tipo 1, tipo 2, e gestacional (American Diabetes Association, 2010a).

A diabetes tipo 1 é resultado da destruição das células beta pancreáticas por um processo imunológico, processo este que acarreta a formação de anticorpos pelo próprio organismo contra as células beta levando a uma deficiência parcial ou total da produção de insulina. Nesse caso podemos detectar em exames de sangue a presença desses anticorpos que são o auto-anticorpos antiilhota (ICA), antiinsulina (IAAs), antidescarboxilase do ácido glutâmico – antiGAD (GAD 65) e antitirosinofosfatase (Anti-IA2). Eles estão presentes em cerca de 85 a 90% dos casos de diabetes mellitus 1 no momento do diagnóstico. Em geral costuma acometer crianças e adultos jovens, mas pode ser desencadeado em qualquer faixa etária (American Diabetes Association, 2010a).

Os sintomas comumente conhecidos são sede, diurese e fome excessivas, emagrecimento importante, cansaço e fraqueza. Se o tratamento não for realizado rapidamente, os sintomas podem evoluir para desidratação severa, sonolência, vômitos, dificuldades respiratórias e coma. Esse quadro mais grave é conhecido como Cetoacidose Diabética e necessita de internação para o tratamento (American Diabetes Association, 2010a).

A diabetes tipo 2 acontece geralmente após os 40 anos de idade, é causada pela resistência à insulina nas células adiposas e musculares, ocorre a produção de glicose no fígado descontrolada. Os indivíduos acometidos na maioria são obesos e os que não são obesos podem ter uma porcentagem de gordura visceral significativa que pode causar a resistência (Alam *et al.*, 2014; Xiong *et al.*, 2017).

Nesta forma de diabetes está incluída a grande maioria dos casos (cerca de 90% dos pacientes diabéticos). Nesses pacientes, a insulina é produzida pelas células beta pancreáticas, porém, sua ação está dificultada, caracterizando um quadro de resistência insulínica. Isso vai levar a um aumento da produção de insulina para tentar manter a glicose em níveis normais. Quando isso não é mais possível,

surge o diabetes. A instalação do quadro é mais lenta e os sintomas, como sede, aumento da diurese, dores nas pernas, alterações visuais e outros podem demorar vários anos até se apresentarem. Se não reconhecido e tratado a tempo, também pode evoluir para um quadro grave de desidratação e coma (Alam *et al.*, 2014).

Ao contrário do Diabetes Tipo 1, há geralmente associação com aumento de peso e obesidade. Contudo, observa-se, cada vez mais, o desenvolvimento do quadro em adultos jovens e até crianças. Isso se deve, principalmente, pelo aumento do consumo de gorduras e carboidratos aliados à falta de atividade física (Alam *et al.*, 2014).

A Diabetes gestacional é diagnosticada pela primeira vez na gestação, porém a mesma pode ser transitória ou não e, ao término da gravidez, a paciente deve ser investigada e acompanhada. É importante o acompanhamento para todas as gestantes com ou sem fatores de risco, para intervenção imediata (Fajans *et al.*, 2001; McKinney *et al.*, 2004)

Na maioria das vezes ele é detectado no 3º trimestre da gravidez, através de um teste de sobrecarga de glicose. As gestantes que tiverem história prévia de diabetes gestacional, de perdas fetais, má formação fetal, hipertensão arterial, obesidade ou história familiar de diabetes não devem esperar o 3º trimestre para serem testadas, já que sua chance de desenvolverem a doença é maior (Fajans *et al.*, 2001; McKinney *et al.*, 2004).

Os danos cardiovasculares gerados pela Diabetes mellitus podem ser micro e macrovasculares. Dentre os danos macrovasculares estão as alterações de vasos de médio e grande calibre, devido a um aumento da espessura da parede dos vasos e aterosclerose com consequente bloqueio do fluxo sanguíneo, responsável pela cardiopatia coronariana, doença vascular cerebral e periférica, além de infarto agudo do miocárdio e aterosclerose de vasos em membros inferiores tendo como sinais pulsos periféricos diminuídos, claudicação intermitente - dor em nádegas, coxa e panturrilha durante a deambulação – que podem levar a gangrena e amputação dos membros (Brunner *et al.*, 2008).

Em relação aos danos microvasculares, além da retinopatia e nefropatia existe a neuropatia diabética, caracterizada por polineuropatia sensoriomotora, que está mais relacionada aos membros inferiores e que é responsável por sinais como parestesia, queimação, pés dormentes, diminuição da propriocepção, marcha inconstante, diminuição da sensação do tato, dor e temperatura e neuropatia autonômica, que afetam os sistemas cardíaco (podendo causar taquicardia, hipotensão ortostática, isquemia e infarto), gastrointestinal (esvaziamento gástrico retardado, saciedade precoce, distensão abdominal, náuseas e vômito) e renal (retenção urinária) (Brunner *et al.*, 2008).

## REFERÊNCIAS

- Alam U, Asghar O, Azmi S, Malik RA. General aspects of diabetes mellitus. *Handb Clin Neurol*. 2014;126:211-22.
- American Diabetes Association (2010b). Standards of medical care in diabetes – 2010. *Diabetes Care* 33 (Suppl 1): S11–S61.
- Brunner EJ, Mosdøl A, Witte DR, Martikainen P, Stafford M, Shipley MJ, Marmot MG. Dietary patterns and 15-y risks of major coronary events, diabetes, and mortality. *Am J Clin Nutr*. 2008 May;87(5):1414-21.
- Fajans SS, Bell GI, Polonsky KS (2001). Molecular mechanisms and clinical pathophysiology of maturity-onset diabetes of the young. *N Engl J Med* 345: 971–980.
- McKinney JL, Cao H, Robinson JF et al. (2004). Spectrum of HNF1A and GCK mutations in Canadian families with maturity-onset diabetes of the young (MODY). *Clin Invest Med* 27: 135–141.
- Whiting DR, Guariguata L, Weil C et al. (2011). IDF diabetes atlas: global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract* 94: 311–321.
- Xiong M, Huang Y, Liu Y, Huang M, Song G, Ming Q, Ma X, Yang J, Deng S, Wen Y, Shen J, Liu QH, Zhao P, Yang X. Antidiabetic Activity of Ergosterol from *Pleurotus Ostreatus* in KK-Ay Mice with Spontaneous Type 2 Diabetes Mellitus. *Mol Nutr Food Res*. 2017 Oct 28.

# Capítulo 5



10.37423/211004825

## DIABETES, CONSUMO DE ADOÇANTES E INFLUÊNCIA DE RS2802292 DE FOXO3 NO ESTADO NUTRICIONAL DE HOMENS LONGEVOS

*Marcella Zaché Silva*

*Universidade Federal do Espírito Santo*

*Lucia Helena Sagrillo Pimassoni*

*Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia*

*Renato Lírio Morelato*

*Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia*

*Daniela Camporez*

*Universidade Federal do Espírito Santo*

*Flavia de Paula*

*Universidade Federal do Espírito Santo*

*Geralda Gillian Silva Sena*

*Universidade Federal do Espírito Santo*



**Resumo: Objetivo:** Estudar a frequência do polimorfismo rs2802292 do gene *FOXO3* e sua possível associação com a longevidade, parâmetros bioquímicos, antropométricos, clínicos e hábito alimentar numa população de 167 homens idosos, da Grande Vitória, ES/Brasil. **Métodos:** Este foi um estudo observacional analítico transversal, proporção 1:1, constituído por uma amostra de homens, divididos em dois grupos: controles, com idade entre 70-75 anos e longevos, com  $\geq 85$  anos. Procedeu-se à extração de DNA das amostras e PCR em Tempo Real para análise dos genótipos do polimorfismo rs2802292 do gene *FOXO3*. Por meio de questionário, coletou-se dados pessoais, socioeconômicos, clínicos e de consumo alimentar dos participantes da pesquisa. A análise estatística foi realizada por meio dos testes Qui-quadrado, Fisher, *t Student*, Mann-Whitney e Odds Ratio, seguido do Intervalo de Confiança (para estudo da associação entre longevidade e polimorfismo de *FOXO3*). Considerou-se significativo  $p < 0,05$ . **Resultados:** Não houve diferença estatística entre longevos e controles com relação aos dados socioeconômicos e bioquímicos, mas observou-se que homens longevos com genótipo GT apresentaram melhores resultados quanto ao Índice de Massa Corporal e ausência de diabetes. Além disso, longevos apresentaram menor consumo de adoçantes. **Conclusão:** Os dados desta pesquisa sugerem que o alelo G do polimorfismo rs2802292 do gene *FOXO3* contribui para a manutenção adequada da homeostase corporal em homens idosos. Os resultados desse estudo geraram dados científicos inéditos e podem auxiliar no desenvolvimento de estratégias que busquem melhorar a qualidade de vida de idosos, por meio da geriatria genômica.

**Descritores:** Extensão do tempo de vida; *FOXO3*; Polimorfismo Genético; Doenças não Transmissíveis; Alimentação; Estado Nutricional.

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento e a longevidade são fenômenos que ocorrem como parte do desenvolvimento humano, relacionado ao tempo de vida<sup>(1)</sup>. Esse último resulta da interação de inúmeros fatores, dentre eles genéticos e ambientais. Nos estudos de Genética do envelhecimento humano, o termo “longevidade” se remete à sobrevivência que supere o tempo máximo de vida estimado numa população<sup>(2)</sup>. Cronologicamente, isso significa alcançar 85 anos ou mais de idade, sendo essa faixa etária da população mundialmente chamada quarta idade ou muito idosa<sup>(3-4)</sup>.

A contribuição genética para a extensão do tempo de vida em humanos deve-se, possivelmente, a vários genes e seus polimorfismos de nucleotídeo único (SNPs)<sup>(5)</sup>. Os genes *FOXO*, *FOXO1*, *3*, *4* e *6*, codificam para as proteínas FOXO, que representam uma subfamília de fatores de transcrição conservados de *Caenorhabditis elegans*, os quais atuam como reguladores chave da longevidade<sup>(6,7)</sup>. Dentre eles, o *FOXO3* (*Forkheadbox O3*) vem se destacando em estudos amplos de associação genômica (GWAS) e a extensão do tempo de vida<sup>(8-10)</sup>.

O gene *FOXO3* está localizado no cromossomo 6q2.1 e estudo envolvendo seu SNP rs2802292 (G>T) mostrou, pela primeira vez, sua associação com a longevidade<sup>(8)</sup>, numa população de homens do Havaí com descendência japonesa, sendo o alelo G fator de proteção. A regulação de *FOXO3* envolve majoritariamente eventos de fosforilação, que estão relacionados principalmente com vias de sinalização<sup>(13)</sup>, sendo sua principal cascata regulatória a da via *Insulin/Igf-1like*<sup>(14)</sup>.

Além disso, fatores ambientais como escolaridade, renda, massa corpórea, parâmetros bioquímicos, estilo de vida e alimentação já foram demonstrados em estudos prévios como fatores que influenciam no alcance da quarta idade<sup>(15,37)</sup>.

No Brasil, ainda não foram realizados estudos sobre a associação do polimorfismo rs2802292 do gene *FOXO3* e longevidade humana, nem possíveis fatores ambientais relacionados ao tempo de vida. Assim, trabalhos que contribuam na geração de dados genéticos de geriatria genômica tornam-se estudos importantes na população brasileira e poderão no futuro auxiliar no desenvolvimento de estratégias que busquem melhorar a qualidade de vida de idosos.

## OBJETIVOS

Estudar a frequência do polimorfismo rs2802292 do gene *FOXO3* e sua possível associação com a longevidade humana, bem como parâmetros bioquímicos, antropométricos, consumo alimentar e

doenças crônico-degenerativas numa população de longevos, do sexo masculino, da Grande Vitória, ES.

## MÉTODOS

### DELINEAMENTO E LOCAL DO ESTUDO

Essa pesquisa consistiu de um estudo observacional analítico transversal, na proporção 1:1, constituída por uma amostra de 167 participantes, do sexo masculino, sendo 92 longevos (LG) e 75 controles (CT), assistidos no Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória (HSCMV) e no Hospital Estadual Central de Vitória (HEC).

### POPULAÇÃO DO ESTUDO E CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Os participantes foram recrutados nos Hospitais HSCMV e HEC e convidados a participar da pesquisa. Aqueles ou seus responsáveis que aceitaram participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os critérios de elegibilidade foram: a) indivíduos assistidos pelos HSCM e HEC, b) que possuíam idade entre 70 e 75 anos e c) maior ou igual a 85 anos de idade. O critério de exclusão foi: indivíduos que já possuíssem um parente consanguíneo participante da pesquisa.

### CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este estudo foi submetido à apreciação e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, com número de CAAE 14815413.1.0000.5060, registrado na Plataforma Brasil.

### COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO E EXTRAÇÃO DE DNA

Coletou-se 5 mL de sangue periférico dos participantes da pesquisa em um tubo de ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA) a 5% para análise molecular do polimorfismo genético de interesse. As amostras foram identificadas, transportadas e armazenadas a 4°C até as análises. A extração do DNA foi realizada segundo Miller et al. (1988), com modificações<sup>(23)</sup>.

### GENOTIPAGEM

Após a extração do DNA 10% das amostras dos participantes foi submetida à técnica de PCR convencional, com *primers* específicos (Sequência *Forward*= 5'–GGTGGACCAAGTTGACCAAG–3' e Sequência *Reverse*= 5'–CCCTTCATCTGTCACACAGAGGATT–3'). Essas amostras foram sequenciadas

pelo método de Sanger para identificação dos genótipos homocigoto selvagem (GG), homocigoto mutante (TT) e heterocigoto (GT). Essas amostras foram utilizadas como referência na etapa de PCR em Tempo Real.

A técnica de PCR em Tempo Real (*Polimerase Chain Reaction in Real Time*) foi realizada em um termociclador *Qiagen (Rotor Gene Q)*, utilizando-se sonda específica (TaqMan - C\_\_\_\_16097219\_10), previamente desenhada pela empresa *Life Technologies*<sup>®</sup>, para determinar os genótipos GG, TT e GT do SNP rs2802292 do gene *FOXO3*, para as demais amostras do estudo. A caracterização dos mesmos foi obtida por meio de fluoróforos distintos: VIC (4,7,2'-triclóro-7'-fenil-6-c carboxifluoresceína) e FAM (6-carboxifluoresceína).

#### DADOS SOCIOECONÔMICOS, CLÍNICOS E DE CONSUMO ALIMENTAR

Após consentimento informado, os participantes da pesquisa ou seus responsáveis responderam a perguntas sobre dados pessoais, socioeconômicos, clínicos e consumo alimentar, por meio de Questionário de Saúde Pessoal, adaptado da Comissão Internacional para Proteção Ambiental a Mutágenos e Carcinógenos e do Programa Gênesis-Gravataí (Programa de Pesquisa sobre Sistemas de Interações Genético-ambientais no Envelhecimento bem-sucedido no Município de Gravataí-RS)<sup>(16,17)</sup>.

#### DADOS ANTROPOMÉTRICOS, FÍSICOS E BIOQUÍMICOS

Foram obtidas as seguintes medidas dos participantes da pesquisa: massa corpórea, estatura, circunferência da cintura e circunferência do quadril. A estatura e massa corpórea foram aferidas com o auxílio de um estadiômetro e uma balança (Filizola<sup>®</sup>, Brasil), respectivamente. Para circunferência da cintura (CC), posicionou-se uma fita métrica flexível e inelástica (Sanny<sup>®</sup>) entre a crista ilíaca e o rebordo costal lateral. A circunferência do quadril (CQ) foi medida na extensão máxima das nádegas, no ponto de cruzamento da fita, ao final de uma expiração normal.

A partir das variáveis massa corpórea e estatura, calculou-se o Índice de Massa Corpórea (IMC), quociente entre massa corpórea (kg) e estatura ao quadrado (cm). A Relação Cintura Quadril (RCQ), quociente entre circunferência da cintura (cm) e circunferência do quadril (cm) e Relação Cintura Estatura (RCE), razão entre a circunferência da cintura (cm) e a estatura (cm) também foram determinadas. Os valores encontrados de IMC, CC, RCE e RCQ para os participantes da pesquisa foram comparados com as classificações preconizadas pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), Ashwell e Gibson e Organização Mundial de Saúde, respectivamente<sup>(18,19-20)</sup>.

Os dados físicos e bioquímicos foram obtidos de registros no prontuário dos participantes da pesquisa e seus valores foram comparados com aqueles definidos pelos critérios específicos de Xavier et al.<sup>(21)</sup> e Golbert et al.<sup>(22)</sup>. Foram coletados dados de pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), colesterol total, HDL-c, LDL-c, triglicerídeos e glicose.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

As informações coletadas do estudo sobre os longevos e controles foram cadastradas em um banco de dados no programa SPSS® versão 23.0, utilizado para análise estatística. A comparação da frequência genotípica e alélica entre longevos e controles foi realizada pelos testes qui-quadrado ou Fisher. Para estimar a associação do SNP de *FOXO3* com a longevidade humana, *Odds Ratio* (OR) com intervalo de confiança de 95% (IC 95%) e teste qui-quadrado ou Fischer foram utilizados. O Equilíbrio de *Hardy-Weinberg* também foi calculado. A normalidade dos dados foi verificada, bem como a análise de variância. Utilizou-se os testes qui-quadrado, *Fisher*, *t* Student e *Mann-Whitney* para análises envolvendo características socioeconômicas, dados antropométricos, clínicos, bioquímicos e de pressão arterial. Valores de  $p < 0,05$  foram considerados significativos.

## RESULTADOS

Os dados sociodemográficos, antropométricos, bioquímicos e de pressão arterial de longevos e controles são mostrados na tabela 1.

Não houve diferença estatística entre os grupos LG e CT quanto aos dados sociodemográficos analisados (etnia, estado civil, renda, escolaridade e moradia). Na amostra geral da pesquisa foi observado maior número de homens caucasianos, de estado civil casados, sem ou com pouco estudo formal, de baixa renda e com moradia própria.

Tabela 1. Características sociodemográficas, dados antropométricos, bioquímicos e de pressão da população do estudo.

Variáveis	Longevos	%	Controles	%	p
<b>Dados Sociodemográficos</b> (N= 167)					
<b>ETNIA</b>					
Caucasiano	58	63,7	48	64,9	0,579
Negro	12	13,2	12	16,2	
Pardo	19	20,9	14	18,9	

### **ESTADO CIVIL**

Solteiro	5	6,5	4	7,1	
Casado	46	59,7	37	66,1	
Separado	1	1,3	1	1,8	0,600
Divorciado	4	5,2	5	8,9	
Viúvo	21	27,3	9	16,1	

**RENDA MENSAL**

(Salários Mínimos)

≤ 1	35	71,4	41	80,4	
1,1-1,9	11	22,4	8	15,7	0,575
2,0-4,0	3	6,1	2	3,9	

**ESCOLARIDADE**

Não estudou	20	30,3	9	17,3	
1 - 4 anos	29	43,9	34	65,4	0,070
5 - 8 anos	11	16,7	8	15,4	
> 8 anos	6	9,1	1	1,9	

**MORADIA**

Própria	43	91,5	43	91,5	
Alugada	3	6,4	2	4,3	0,766
Mora com outro (s)	1	2,1	2	4,3	

**Dados Antropométricos****RCQ** (cm) (N= 81)

≥ 1,0	10	23,3	18	41,9	0,142
< 0,99	28	73,7	25	58,1	

**RCE** (cm) (N= 79)

≥ 0,5	31	81,6	36	87,8	0,537
< 0,49	7	18,4	5	12,2	

**CC** (cm) (N= 42)

≥ 94	7	50	11	39,3	0,508
≥ 102	7	50	17	60,7	

**Dados de Pressão Arterial e Bioquímicos**

<b>PAD</b> (117)	65	131,0 ± 2,5	52	131,7 ± 2,9	0,294
<b>PAS</b> (117)	65	82,42 ± 2,1	52	79,3 ± 1,7	0,345
<b>Colesterol Total</b> (97)	53	175,4 ± 2,8	44	170,9 ± 36,1	0,583
<b>HDL-c</b> (78)	37	45,4 ± 1,6	41	43,1 ± 2,0	0,231
<b>LDL-c</b> (88)	48	108,1 ± 3,4	40	100,0 ± 31,7	0,250
<b>Triglicerídeos</b> (93)	51	122,9 ± 7,5	42	131,1 ± 10,4	0,805
<b>Glicose</b> (101)	60	114,0 ± 3,5	41	127,0 ± 10,1	0,701

Testes estatísticos: Qui-quadrato ou de Fischer, *t Student* ou *Mann-Whitney*,  $p < 0,05$ . Abreviaturas: LG= Longevos; CT= Controles; RCQ= Relação Cintura Quadril; RCE= Relação Cintura Estatura; CC= Circunferência da Cintura; PAD= Pressão arterial diastólica; PAS= Pressão arterial sistólica. Resultados de Dados Bioquímicos expressos em Média ± Desvio Padrão ou Erro Padrão da Média. Valores de PAD e PAS expressos em mmHg; HDL= Lipoproteína de alta densidade; LDL= Lipoproteína de baixa densidade; Valores de Colesterol total e frações, Triglicerídeos e Glicose expressos em mg/dL.

Quanto aos dados antropométricos, os resultados obtidos por meio da razão cintura: quadril não foram estatisticamente diferentes quando comparados entre os grupos LG e CT ( $p=0,142$ ). Resultados semelhantes foram encontrados para a razão cintura: estatura e de circunferência da cintura. Para ambos os grupos, observou-se que longevos apresentaram maior número de indivíduos com valores de RCQ e RCE adequados aos critérios de referência estabelecidos para esse trabalho ( $RCQ \geq 1,0$  = risco para doenças cardiovasculares;  $RCE \geq 0,5$  = excesso de gordura abdominal;  $CC \geq 94$  = risco elevado para doenças cardiometabólicas;  $CC \geq 102$  = risco muito elevado para doenças cardiometabólicas)<sup>(19,21)</sup>.

Em relação aos valores de pressão arterial, níveis de colesterol total e frações, triglicerídeos e glicose, não foi encontrada diferença estatística entre os grupos, conforme pode ser observado na tabela 1. Para ambos os grupos, observou-se que os valores dos resultados encontrados estão próximos daqueles estabelecidos pelos critérios de referência adotados nesse trabalho (PAD, 120 mmHg; PAS, 80 mmHg; Colesterol total, < 190 mg/dL; HDL-c, >40 mg/dL; LDL-c, <100 mg/dL; Triglicerídeos, < 175 mg/dL; Glicose, < 100mg/dL)<sup>(22, 23)</sup>, exceto pelas PAD, PAS e glicose, que apresentaram níveis superiores aos esperados.

#### FREQUÊNCIA GENOTÍPICA, ALÉLICA E ESTUDO DE ASSOCIAÇÃO DE RS2802292 DE *FOXO3*

Os resultados de frequência genotípica e alélica do polimorfismo rs2802292 do gene *FOXO3* estão descritos na tabela 2. Ao se analisar a associação entre os genótipos do gene *FOXO3*, bem como entre os alelos, entre os grupos LG e CT não foi observada diferença significativa ( $p=0,372$ ;  $p=0,431$ , respectivamente), sugerindo que esta variante genética não contribui com extensão de tempo de vida em amostras de Vitória-ES/Brasil.

Os genótipos analisados estão em Equilíbrio de *Hardy-Weinberg* (valores de  $p$  de 0,092 e 0,938 para LG e CT, respectivamente).

Tabela 2. Resultados de genótipos e alelos do gene *FOXO3*.

Genótipos	N	%	Longevos		Controles		OR (IC)	P
			n	%	N	%		
GG	47	30,1	25	30,5	22	29,7	1,037 (0,522-2,057)	0,918
GT	25	16,0	10	12,2	15	20,3	1,905 (0,768-0,428)	0,164
TT	84	53,8	47	57,3	37	50,0	1,705 (0,637-0,768)	0,288
Alelos								
G	134		67	40,8	67	45,2	0,835 (0,533-1,309)	0,431
T	168		97	57,1	81	54,7	1,198 (0,764 -1,877)	0,431

N= 156. Testes estatísticos: Qui-quadrado ou Fischer,  $p < 0,05$ . Abreviaturas: OR = Odds Ratio; IC = Intervalo de Confiança.

## ESTADO NUTRICIONAL

A tabela 3 mostra os resultados obtidos para a classificação do estado nutricional entre os grupos LG e CT, de acordo com os genótipos de *FOXO3*. Observou-se que, para o genótipo GT, havia mais indivíduos longevos com baixo peso e eutrofia do que controles. Ainda, para o mesmo genótipo, dentre os controles, aqueles com sobrepeso representaram a maioria. Apesar do tamanho da amostra ser pequeno, para esses dados, diferença estatística foi encontrada ( $p = 0,029$ ).

Por conseguinte, nós avaliamos se havia associação entre os genótipos GG, GT e TT, distribuídos entre longevos e controles, com o IMC e não foi encontrada significância ( $p > 0,05$ ; OR = 2,173, IC = 0,619-7,626 para GT; OR = 1,724, IC = 0,449-6,629 para TT, com GG como sendo de referência). No entanto, quando se comparou a classificação do estado nutricional entre longevos e controles, observou-se que havia mais idosos do grupo CT com sobrepeso e obesidade ( $p = 0,010$ , teste qui-quadrado). Assim, tomando essa classificação como sendo a de referência<sup>(18)</sup> para análise de associação IMC x longevidade, verificou-se que idosos com baixo peso apresentaram 8,8 vezes (OR = 8,797, IC = 2,323-33,303,  $p = 0,001$ ) e aqueles eutróficos, 4,5 vezes (OR = 4,502, IC = 1,390-14,576,  $p = 0,012$ ) mais chances de serem longevos do que aqueles com sobrepeso e obesidade.

Tabela 3. Distribuição do estado nutricional, segundo o Índice de Massa Corporal, de acordo com os genótipos do polimorfismo rs2802292 do *FOXO3*, de longevos e controles.

Estado Nutricional	GG				p	TT				p	GT				p
	LG		CT			LG		CT			LG		CT		
	n	%	n	%		n	%	n	%		n	%	n	%	
Baixo peso	2	33,33	1	11,1		12	40,0	3	15,8		6	37,5	3	21,4	
Eutrofia	4	66,7	4	44,4	0,143	16	53,3	9	47,4	0,398	7	43,8	6	42,9	0,029
Sobrepeso	0	0,0	0	0,0		0	0,0	3	15,8		0	0,0	2	14,3	
Obesidade	0	0,0	9	44,4		2	6,7	4	21,1		3	18,8	3	21,4	

N= 105. Testes estatísticos: Qui-quadrado ou *Fischer*,  $p < 0,05$ . Abreviaturas: LG= Longevos, CT= Controles; Classificação do IMC conforme Organização Pan-americana de Saúde (OPAS), 2002.

### HIPERTENSÃO ARTERIAL E DIABETES

De acordo com o apresentado pela tabela 4, não foi encontrada diferença entre ser acometido ou não por hipertensão arterial, de acordo com os genótipos GG, GT e TT tanto para longevos, quanto controles. Apesar da ausência de significância estatística, notou-se maior número de indivíduos longevos saudáveis, considerando essa doença, portadores do genótipo GT (59,5%).

No que concerne à Diabetes, observou-se dados semelhantes aos verificados para hipertensão arterial, exceto pelo resultado obtido para longevos GT sem história clínica dessa doença, que apresentou valor de significância próximo àquele que denota diferença estatística ( $p=0,057$ ).

Tabela 4. Distribuição de Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus entre os grupos estudados, de acordo com o polimorfismo rs2802292 do *FOXO3*.

Genótipos		Hipertensão				Total	p	Diabetes				Total	p
		Longevos		Controles				Longevos		Controles			
		n	%	N	%			N	%	N	%		
GG	Sim	5	12,5	9	25,0	14	0,697	2	14,3	3	13,0	5	1,000
	Não	5	11,9	6	15,8	11		8	11,8	12	23,5	20	
TT	Sim	13	32,5	9	25,0	22	0,561	4	28,6	7	30,4	11	0,303
	Não	12	28,6	13	34,2	25		21	30,9	15	29,4	36	
GT	Sim	22	55,0	18	50,0	40	0,867	8	57,1	13	56,5	21	0,057
	Não	25	59,5	19	50,0	44		39	57,4	24	47,1	63	

N= 156. Testes estatísticos: Qui-quadrado ou Exato de Fischer,  $p < 0,05$ .

## CONSUMO ALIMENTAR

Dados sobre o consumo alimentar de sal e adoçantes dos participantes da pesquisa foram registrados no momento da entrevista para avaliação da qualidade da dieta e de possíveis influências do hábito alimentar nos resultados encontrados.

Dos participantes que responderam às perguntas sobre o consumo de sal, todos do grupo LG relataram consumir. Quanto ao grupo CT, 47 relataram consumir e 3 não faziam uso do mesmo. Entretanto, para esses achados, não foi encontrada diferença significativa entre os grupos ( $p= 0,910$ ).

Em contrapartida, observou-se significância estatística quanto ao consumo de adoçantes por esses grupos ( $p=0,020$ ), sendo o maior consumo apresentado pelo grupo controle: 27 indivíduos CT em detrimento a 11 indivíduos LG. Além disso, 36 longevos não consumiam adoçante, sendo que para os controles esse número foi de 23 idosos.

Foram investigados também o consumo de doces, frituras e embutidos, mas não foi encontrada diferença significativa ao comparar LG e CT, na frequência em que esses eram ingeridos ( $p= 0,134$ ;  $p= 0,377$  e  $p= 0,757$ , respectivamente).

## DISCUSSÃO

Alcançar a “quarta idade” tem sido um evento recorrente, principalmente para os que residem em países desenvolvidos. No entanto, esse perfil biodemográfico vem sendo constatado também em países em desenvolvimento. Os motivos que levam à sobrevivência excepcional são diversos como já dito previamente e podem ser justificados por fatores que perpassam questões sociais, econômicas, genéticas e de saúde.

Resultados referentes à caracterização sociodemográfica dos idosos em nosso estudo foram semelhantes aos dados encontrados por Lindemann et al.<sup>(24)</sup>, no qual os idosos representaram uma amostra composta por 63,3% de caucasianos e 36,7% de não caucasianos, sendo a maioria com algum nível de educação formal. Quanto aos resultados de renda mensal, os idosos que relataram receber até um salário mínimo foram predominantes, nesse estudo. Supõe-se que a justificativa para tal seja o período social e histórico de 1930, marcado por um menor acesso à educação no Brasil. Sabe-se que a ausência de educação formal contribui diretamente para a instabilidade financeira, influenciando na renda familiar. Além disso, notou-se que a maioria dos idosos (controles e longevos) encontravam-se casados (91,5%). Apesar de não ter sido encontrada diferença estatisticamente significativa entre LG

e CT, Willcox et al.<sup>(25)</sup> observaram que a falta de um parceiro conjugal aumentou as chances de mortalidade antes dos 85 anos em estudo com homens de meia-idade, nipo-americanos.

Medidas antropométricas quando associadas entre si, auxiliam no diagnóstico do estado nutricional e identificação da predisposição a DCDs. Em nosso estudo, não foi encontrada diferença entre os grupos longevos e controles quanto à Relação Cintura/Estatura, Relação Cintura/Quadril e Circunferência da Cintura. Ainda assim, sabe-se que esses indicadores antropométricos são comumente utilizados na prática clínica e, por estimarem a medida de gordura abdominal, estão relacionados à síndrome metabólica. Essa última afeta substancialmente a população idosa e é caracterizada por deposição central de gordura, hipertrigliceridemia, elevadas concentrações de LDL, aumento da pressão arterial e hiperglicemia<sup>(33)</sup>.

A genética e seu papel na extensão do tempo de vida é fato consistente na literatura e, cada vez mais, tenta-se identificar genes responsáveis por esse fenômeno. Sabe-se que o gene *FOXO3* e seus SNPs em resposta a vários estímulos (hormônios, fatores de crescimento e nutrientes), regulam a homeostase por meio da expressão de genes envolvidos com o metabolismo de carboidratos e lipídeos, resistência ao estresse, ciclo celular, apoptose, autofagia e função mitocondrial<sup>(26)</sup>. Dessa forma, baseado em suas múltiplas funções, o *FOXO3* atua como fator de transcrição mediando processos biológicos que favorecem a longevidade e prevenção de doenças que acompanham o envelhecimento. Uma das principais vias envolvidas na regulação do envelhecimento é a cascata *Insulin/Igf-1like* sendo a diminuição da sua sinalização envolvida com as respostas de *FOXO3*<sup>(27)</sup>.

Willcox et al.<sup>(8)</sup> encontraram, em seu estudo com uma população de homens havaianos de descendência japonesa, associação que confirma a veracidade dessa informação. Esses autores observaram que além da presença de duas cópias do alelo G conferirem um efeito protetor que, aproximadamente, triplica a probabilidade de sobrevivência (maior ou igual a 85 anos), os portadores de, no mínimo, um alelo G eram mais saudáveis do que aqueles com o alelo T. Da mesma forma, Sun et al.<sup>(28)</sup>, encontraram numa população de 1336 chineses, do sul da Bacia do Rio Vermelho, que o alelo G para rs2802292 do gene *FOXO3* representava benefícios para a longevidade humana, com forte associação no que diz respeito à etnia, mais a asiáticos do que europeus. Contrapondo esses resultados, Fuku et al.<sup>(29)</sup>, investigaram a distribuição do polimorfismo rs2802292 de *FOXO3* de duas coortes etnicamente distintas e observaram que esse polimorfismo não estava associado à extensão no tempo de vida em populações de idosos japoneses e italianos. Em nosso estudo, também não verificamos associação estatística entre os genótipos GG, GT e TT de *FOXO3* com a longevidade. Esse

resultado pode estar relacionado ao fato da população brasileira ser contemplada por múltiplas ancestralidades (ameríndios, europeus e africanos), o que reflete numa população com marcadores genéticos, possivelmente mascarados por etnias e perfis populacionais genotípicos e alélicos distintos<sup>(30)</sup>.

As informações sobre genes e fenótipos relacionados ao envelhecimento saudável e maior tempo de vida são limitadas<sup>(9)</sup>. Apesar dos achados de nosso estudo não mostrarem diferenças com relação aos dados de pressão arterial e bioquímicos entre longevos e controles, Morris et al.<sup>(31)</sup>, em seu estudo envolvendo 843 adultos e idosos americanos com descendência japonesa, sendo 432 homens com idade entre 40 a 75 anos e 411 mulheres, de 39 a 77 anos, encontraram resultados opostos: mulheres com genótipo GG de rs2802292 do *FOXO3*, associado à longevidade, tiveram 6 mmHg e 3mmHg a menos, respectivamente, de pressão sistólica e diastólica, quando comparadas a mulheres com o genótipo TT. No entanto, o mesmo não foi observado em homens. Tratando-se da glicemia, um estudo com 843 idosos, de ambos os sexos, do leste da China realizado por Mao et al.<sup>(32)</sup>, evidenciou que o genótipo GG de *FOXO3* em mulheres foi associado ao maior tempo de vida, e a níveis mais baixos de glicose no sangue comparado aos genótipos GT e TT. Quanto aos níveis de triglicerídeos, Willcox et al.<sup>(8)</sup>, observaram em seu estudo que os “muito idosos” quando comparados aos controles apresentavam valores mais baixos (150 mg/dL), o que influencia positivamente na prevenção da resistência insulínica visto que, quando em excesso, os lipídeos inibem a translocação do transportador GLUT-4 para a membrana plasmática<sup>(33)</sup>.

Um número considerável das DCDs relaciona-se com a regulação do metabolismo de macronutrientes e distribuição de massa corpórea. Por essa ótica, há uma linha tênue entre a sinalização de insulina e o excesso de peso corporal. O IMC é um parâmetro que avalia o estado nutricional dos indivíduos, muito utilizado em estudos epidemiológicos e também na prática clínica. Estima-se uma influência de 45 a 85% na variabilidade do índice de massa corpórea dada pela genética.. Embora os estudos genéticos tenham revelado mutações pontuais entre indivíduos obesos na maioria da vezes, acredita-se que a obesidade esteja sob controle poligênico<sup>(33)</sup>.

Kim et al.<sup>(34)</sup> buscaram identificar associação de polimorfismos genéticos de indivíduos com o IMC em uma população coreana de adultos e idosos (n= 734, sendo 459 homens e 275 mulheres). Em relação ao gene *FOXO3*, os autores notaram que os sujeitos com IMC em torno de 23 kg/m<sup>2</sup> (eutrofia) eram portadores do genótipo TT, aqueles com IMC em torno de 26,6 kg/m<sup>2</sup> (sobrepeso) e de 27,2 kg/m<sup>2</sup> (obesidade), genótipos GT e GG, respectivamente. Os dados encontrados em nosso estudo não

demonstraram associação significativa entre os genótipos de *FOXO3* e valores de IMC, segundo os grupos longevos e controles. Mas, foi observado que, para o genótipo GT, havia mais indivíduos longevos com baixo peso e eutrofia do que controles. Ainda, para o mesmo genótipo, dentre os controles, aqueles com sobrepeso representaram a maioria. Apesar do tamanho da amostra ser pequeno, para esses dados, diferença estatística foi encontrada ( $p = 0,029$ ). Dessa forma, pressupõe-se que o alelo G possa ser protetor quanto à longevidade e também apresentar influência sobre o índice de massa corpórea. O *FOXO3* modula vias relacionadas ao estresse oxidativo que podem associar-se com a obesidade e menor resistência à insulina, sendo essa última influenciada pela deposição de tecido adiposo, levando-nos a fazer conjecturas quanto à possível interação entre peso corporal e longevidade humana.

Os mecanismos envolvidos no processo de envelhecimento ainda não foram totalmente elucidados. Entretanto, sabe-se que o mesmo é um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas como obesidade, dislipidemias, câncer, doenças reumatológicas e neurodegenerativas, doenças cardiovasculares, hipertensão arterial e diabetes<sup>(4)</sup>.

Em um estudo realizado por Li et al.<sup>(35)</sup>, a estimativa de prevalência do diabetes e pré-diabetes em indivíduos longevos foi significativamente menor do que em populações mais jovens. Banasik et al.<sup>(27)</sup> mostraram que o alelo G do SNP rs2802292 de *FOXO3* associava-se à melhora da sensibilidade à insulina. Já num trabalho envolvendo 1.978 sujeitos (994 diabéticos tipo 2 e 984 normoglicêmicos), realizado por Nair et al.<sup>(36)</sup>, não foi encontrada associação entre rs2802292 de *FOXO3* e diabetes tipo 2. Em contrapartida, nós observamos uma maior frequência de indivíduos longevos GT que não eram portadores de diabetes, sendo a significância desse achado próxima da medida de evidência ( $p = 0,057$ ). Mas, a associação entre essa doença e os genótipos de *FOXO3* não foi verificada nesse trabalho.

Sabe-se que *FOXO3* possui papel importante em eventos cardiovasculares pelo seu efeito inibidor sobre as células musculares lisas vasculares. Todavia, em seu estudo, Morris et al.<sup>(31)</sup> não evidenciou associação significativa de genótipos do SNP rs2802292 de *FOXO3* com a hipertensão arterial em 432 homens adultos, americanos de descendência japonesa ( $p=0,29$ ). Apesar de não termos avaliado associação e sim distribuição da hipertensão arterial, entre longevos e controles, de acordo com os genótipos de *FOXO3*, em nosso estudo não verificamos diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

A manutenção de um estado nutricional adequado é essencial para a homeostase corporal e prevenção das DCDs. Em consonância, ter uma alimentação equilibrada e saudável conduz ao bem-estar geral dos indivíduos e a uma vida longa<sup>(37)</sup>.

Em nosso estudo, um achado interessante encontrado foi a diferença significativa quanto ao consumo de adoçantes entre os grupos estudados ( $p=0,020$ ). Os controles relataram, em sua maioria, consumir mais adoçantes que o grupo de longevos. A literatura ainda é controversa tratando-se dos adoçantes e seu impacto na saúde humana. Contudo, alguns estudos têm mostrado os potenciais riscos no consumo de adoçantes artificiais. Zeynep et al.<sup>(38)</sup> evidenciou a genotoxicidade do acesulfame de potássio, aspartame e da sacarina quando avaliaram seus efeitos em culturas de células linfocitárias humanas por meio do Ensaio do Cometa. Os autores observaram que os adoçantes interagem com o DNA, influenciando possivelmente no surgimento de DCDs. Além deles, Pałkowska-Goździk et al.<sup>(39)</sup> relataram que os adoçantes são potenciais disruptores endócrinos, através da modificação da atividade da tireóide e produção de hormônios, que podem levar a efeitos adversos como hiperfagia e ganho de peso em organismos animais. Esses resultados nos levam a inferir, tendo em vista a extrapolação de dados em estudos realizados com animais para seres humanos, que o consumo de adoçantes artificiais pode apresentar relação com a extensão do tempo de vida, visto que o número de longevos que os consumiam foi menor que o número de controles.

Também foi observado que os alimentos industrializados como doces e os de fácil preparo – frituras e embutidos – fazem parte do consumo alimentar desses idosos. Essas escolhas alimentares influenciam na adequação de nutrientes e podem causar impactos negativos na saúde a longo prazo, contribuindo para o surgimento de DCDs, visto que são alimentos de elevada densidade calórica e baixa qualidade nutricional.<sup>(37)</sup> Alvarenga et al.<sup>(40)</sup> relataram que, com a aposentadoria e na presença de solidão, seja ela, familiar ou social, essas escolhas podem ser corriqueiras na vida de idosos.

## CONCLUSÃO

Os dados desta pesquisa sugerem que o alelo G do polimorfismo rs2802292 do gene *FOXO3* contribui para a manutenção adequada da homeostase corporal em homens idosos.

Nosso estudo forneceu achados inéditos sobre o gene *FOXO3* e seu SNP rs2802292 com relação à longevidade humana em homens, numa população brasileira e agregam informações àquelas já existentes na literatura, bem como para os parâmetros antropométricos e clínicos investigados.

Diante disso, acredita-se que nossos resultados tenham contribuído para a ampliação de estudos na área da biogerontologia e auxiliam no desenvolvimento de estratégias que visem melhorias na qualidade de vida de um grupo populacional que vem crescendo substancialmente em nível mundial. Espera-se que estudos como o nosso possam auxiliar na elucidação da modulação das potenciais vias envolvidas com o envelhecimento como a *Insulin/IGF-1* através de mudanças no estilo de vida.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao fomento concedido pela Universidade Federal do Espírito Santo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico / Ministério da Saúde - Departamento de Ciência e Tecnologia / Secretaria de Estado da Saúde e Ministério da Ciência e Tecnologia / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico / Ministério da Educação / Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

## REFERÊNCIAS

1. Davy PMC, Allsopp RC, Donlon TA, Morris BJ, Willcox DC, Willcox BJ et al. FOXO3 and Exceptional Longevity: Insights From Hydra to Humans. *Curr Top Dev Biol* 2018; (127): 193-212.
2. Brooks-Wilson A.R. Genetics of healthy aging and longevity. *Hum Genet* 2013; (132): 1323–1338.
3. Camarano A, Kanso S, Mello JL. Como vive o idoso brasileiro? Os novos idosos brasileiros: muito além dos 60? Rio de Janeiro: IPEA; 2004. p 25-73.
4. Wheeler HE, Kim SK. Genetics and genomics of human ageing. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2011; (366): 43-50.
5. Murabito JM, Yuan R, Lunetta K.L. The Search for Longevity and Healthy Aging Genes: Insights From Epidemiological Studies and Samples of Long-Lived Individuals. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2012; (67A): 470–479.
6. Furuyama T, Yamashita H, Kitayama K, Higami Y, Shimokawa I, Mori N, et al. Effects of aging and caloric restriction on the gene expression of Foxo1, 3, and 4 (FKHR, FKHL1, and AFX) in the rat skeletal muscles. *Microsc Res Tech* 2002; (59): 331–334.
7. Martins R, Lithgow GJ, Link W. Long live FOXO: unraveling the role of FOXO proteins in aging and longevity. *Aging Cell* 2016; (15): 196-207.
8. Willcox BJ, Donlon TA, He Q, Chen R, Grove JS, Yano K, et al. FOXO3 is strongly associated with human longevity. *Proc Natl Acad Sci USA* 2008; (105):13987–13992.
9. Bae H, Gurinovich A, Malovini A, Atzmon G, Andersen SL, Villa F, et al. Effect of FOXO3 polymorphisms on survival to extreme longevity in four centenarian studies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2017; (73): 1439-1447.
10. Brunet A, Bonni A, Zigmond MJ, Lin MZ, Juo P, Hu LS, et al. Akt promotes cell survival by phosphorylating and inhibiting a Forkhead transcription factor. *Cell* 1999; (96): 857-68.
11. Webb AE, Brunet A. FOXO transcription factors: key regulators of cellular quality control. *Trends Biochem Sci* 2014; (39): 159-169.
12. Ma J, Matkar S, He X, Hua X. FOXO family in regulating cancer and metabolism. *Semin Cancer Biol.* 2018; (50): 32–41.
13. Birkenkamp KU, Coffey PJ. Regulation of cell survival and proliferation by the FOXO (Forkhead box, class O) sub family of Forkhead transcription factors. *Biochem Soc Trans* 2003; (31): 292-297.
14. Di Bona D, Accardi G, Virruso C, Candore G, Caruso C. Association between genetic variations in the insulin/insulin-like growth factor (Igf-1) signaling pathway and longevity: a systematic review and meta-analysis. *Curr Vasc Pharmacol* 2014; (12): 674-681.

15. Oliveira, APS. Centenários em Portugal: contribuição para o estudo de fatores genéticos e ambientais associados à longevidade [tese]. Lisboa: Universidade de Lisboa, ULisboa; 2018.
16. Flores GC, Cruz AM, Taufer M, Sivieiro J, Nascimento NM, Moriguchi EH, et al. Indicadores de saúde dos idosos participantes do Projeto Gravataí - RS. *Rev de Medi da PUC/RS* 2003; (13): 393-399.
17. Shaan BD, Harzheim E, Gus I. Perfil de risco cardíaco no diabetes mellitus e na glicemia de jejum alterada. *Rev Saúde Pública* 2004; (38): 529-36.
18. Organização Pan-Americana de Saúde. XXXVI Reunión del Comitê Asesor de Investigación em Salud – Encuesta Multicêntrica – Salud Bein estar y Envejecimeiento (SABE) en América Latina e el Caribe – Informe preliminar; 2002.
19. Ashwell M, Hsieh SD. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *Int J Food Sci Nutr* 2005; (56): 303-7.
20. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO; 2000.
21. Xavier HT, Izar MC, Faria NJ, Assad MH, Rocha VZ, Sposito AC, et al. V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. *Arq Bras Cardiol* 2013; (101): 1-36.
22. Golbert A, Rocha AMD, Vasques ACJ, Ribeiro ALCP, Vianna AGD, Bauer AC et al. Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018.
23. Miller SA, Dykes DD, Polesky HF. A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells. *Nucleic Acids Res* 1988; (16): 1215.
24. Lindemann I, Loraine I, Reis NR, Mintem GC, Mendoza-Sassi RA. Autopercepção de saúde de adultos e idosos usuários da Atenção Básica de Saúde. *Ciênc. saúde coletiva* 2019; (24): 45-52.
25. Willcox BJ, He Q, Chen R, Yano K, Masaki KH, Grove JS, Donlon TA et al. Midlife risk factors and healthy survival in men. *JAMA* 2006; (296): 2343-50.
26. Sanase P, Forte G, Disciglio V, Grossi V, Simone C. FOXO3 on the road to longevity: Lessons from SNPs and chromatin hubs. *Comput Struct Biotechnol J* 2019; (17): 737-745.
27. Ziv E, Hu D. Genetic variation in Insulin/IGF-1 signaling pathways and longevity. *Ageing Res Rev*. 2011; (2): 201-204.
28. Sun L, Hu Caiyou, Zheng C, Qian Y, Liang Q, Lv Z et al. FOXO3 variants are beneficial for longevity in Southern Chinese living in the Red River Basin: A case-control study and meta-analysis. *Sci Reports* 2015; (5): 9852.
29. Fuku N, Díaz-Peña R, Arai Y, Abe Y, Pereja-Galeano H, Sanchis-Gomar F, et al. rs2802292 polymorphism in the FOXO3A gene and exceptional longevity in two ethnically distinct cohorts. *Maturitas* 2016; (92): 110-114.

30. Pena SD, Di Pietro G, Fuchshuber-Moraes M, Genro JP, Hutz MH, Kehdy FSG, et al. The genomic ancestry of individuals from different geographical regions of Brazil is more uniform than expected. *PLoS One*. 2011; (6):17063.
31. Morris BJ, Chen R, Donlon TA, Evans DS, Tranah GJ, Parimi N et al. Association analysis of FOXO3 longevity variants with blood pressure and essential hypertension. *Am J Hypertens* 2016; (29): 1292-1300.
32. Mao YQ, Liu JF, Han B, Wang LS. Longevity-Associated Forkhead Box O3 (FOXO3) Single Nucleotide Polymorphisms are Associated with Type 2 Diabetes Mellitus in Chinese Elderly Women. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research* 2019; (25):2966–2975.
33. Silventoinen K, Kaprio J. Genetics of tracking of body mass index from birth to late middle age: evidence from twin and Family studies. *Obes. Facts*. 2009; (3): 196–202.
34. Kim JR, Jung AS, Bae SW, Kim JH, Park BL, Choi YH, et al. Polymorphisms in FOXO gene Family and association analysis with BMI. *Obesity* 2012; (14): 188-193.
35. Li N, Luo H, Liu X, Ma S, Lin H, Chen R et al. Association study of polymorphisms in FOXO3, AKT1 and IGF-2R genes with human longevity in a Han Chinese population. *Onco target* 2015; (7): 23-32.
36. Nair AK, Sugunana D, Kumar H, Anilkumar G. Association analysis of common variants in FOXO3 with type 2 diabetes in a South Indian Dravidian population. *Gene* 2012; (491): 182-186.
37. Ferreira FAM, Maccione BAR, Costa IAS, Anjos HA. Consumo alimentar e risco de doenças crônicas não transmissíveis em funcionários de serviços gerais de uma Universidade de Aracaju-SE. Universidade Tiradentes, Brasil 2017.
38. Zeynep F, Sifa T. Determination of the effects of some artificial sweeteners on human peripheral lymphocytes using the comet assay. *J.Toxicol. Environ. Heal. Sci*. 2014; (6): 147–153.
39. Pałkowska-Goździk E, Bigos A, Rosołowska-Huszcz D. Type of sweet flavor carrier affects thyroid daxis activity in male rats. *Eur. J. Nutr*. 2018; (57): 773–782.
40. Alvarenga LN, Kiyon L, Bitencourt B, Vanderley, KS. Repercussões da aposentadoria na qualidade de vida do idoso. *Revista da Escola de Enfermagem da USP* 2009; (43): 796-802.

# Capítulo 6



10.37423/211004832

## AVALIAÇÃO DO HOMA IR NA DOENÇA HEPÁTICA GORDUROSA NÃO ALCÓOLICA

*Izabel Ester Pires*

*Universidade Federal de Juiz de Fora*

*Maria Raquel Oliveira*

*Universidade Federal de Juiz de Fora*

*Flávio Augusto Teixeira Ronzani*

*Universidade Federal de Juiz de Fora*

*Paula Oliveira Dazini*

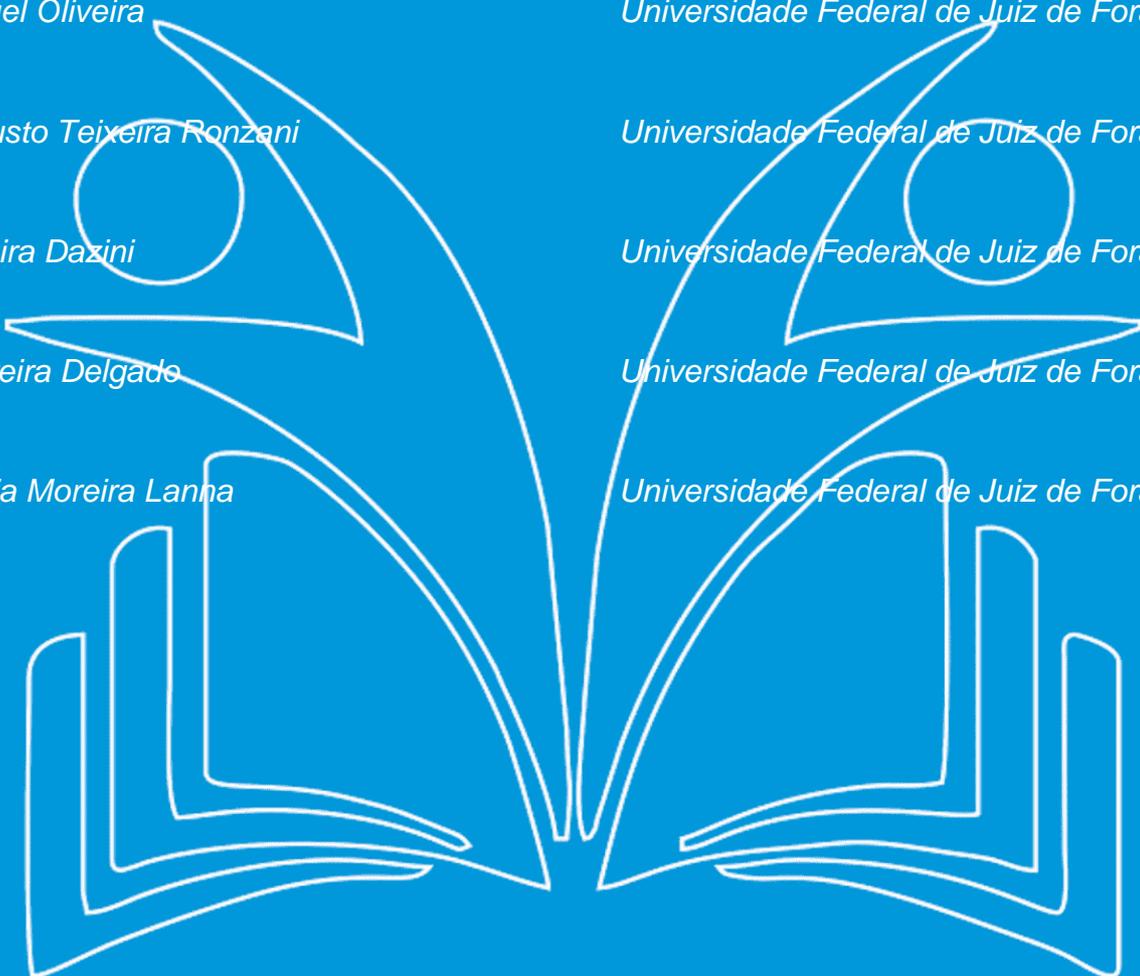
*Universidade Federal de Juiz de Fora*

*Letícia Ferreira Delgado*

*Universidade Federal de Juiz de Fora*

*Carla Márcia Moreira Lanna*

*Universidade Federal de Juiz de Fora*



**Resumo:** A obesidade é uma doença crônica multifatorial caracterizada por uma resistência à insulina, desencadeada pelo aumento de ácidos graxos livres e citocinas inflamatórias liberadas pelo tecido adiposo visceral. A resistência à insulina hepática é responsável por alterações no metabolismo lipídico, aumentando o armazenamento de ácidos graxos e triglicerídeos no fígado, responsáveis pelo desenvolvimento da doença gordurosa hepática não alcoólica (DHGNA). Para o diagnóstico da resistência à insulina contamos com o homeostasis model assessment (HOMA), método no qual utiliza-se os valores dos níveis de glicemia e insulina sob condição de jejum, sendo muito utilizado na prática clínica e em estudos epidemiológicos por se tratar de um método de fácil aplicação e de baixo custo. O presente estudo tem como objetivo avaliar os valores do HOMA IR na doença gordurosa hepática não alcoólica. Portanto, realizou-se um estudo transversal com obesos acompanhados no Ambulatório de Obesidade do NIEPEN / UFJF. Foram coletados dados antropométricos (peso e altura), glicemia e insulina em jejum e realizada a ultrassonografia hepática. Avaliamos 99 voluntários obesos com idade entre 20 e 30 anos, 24 não apresentaram esteatose, 47 apresentaram esteatose grau 1 e 27 apresentaram esteatose grau 2 e 1 apresentou esteatose grau 3. O IMC variou entre 30,22 e 57,37 kg/m<sup>2</sup> e observamos que os pacientes com esteatose apresentaram IMC mais alto. Não observamos diferenças nos valores da glicemia de jejum, hemoglobina glicada. A insulina e o HOMA IR apresentaram diferença significativa entre os obesos sem esteatose e aqueles com esteatose. Nossos dados mostraram que 75,8 % dos obesos apresentavam esteatose hepática, estes apresentaram hiperinsulinemia e valores de HOMA IR elevado. O HOMA IR é útil nestes pacientes, como uma ferramenta não invasiva, para avaliar o grau da DHGNA, a gravidade da doença e para acompanhar a evolução desta patologia.

**Palavras-chave:** Doença Gordurosa Hepática Não Alcoólica, HOMA, Obesidade e Resistência à Insulina.

## 1. INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica multifatorial caracterizada por uma resistência à insulina (RI), desencadeada pelo aumento de ácidos graxos livres e citocinas inflamatórias liberadas pelo tecido adiposo visceral. A resistência à insulina hepática é responsável por alterações no metabolismo lipídico, aumentando o armazenamento de ácidos graxos e triglicerídeos no fígado, responsáveis pelo desenvolvimento da doença gordurosa hepática não alcoólica (DHGNA).

Assim como a obesidade, essas complicações estão diretamente ligadas à genética, aos maus hábitos alimentares e ao sedentarismo. A influência do ambiente obesogênico no estilo de vida dos indivíduos é grande, e isso tem influenciado no aumento da prevalência dessas desordens metabólicas, tanto nos países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento. Dessa forma, pode-se considerar que essas comorbidades tornaram-se um problema de saúde pública em nível mundial.

A DHGNA é caracterizada pelo acúmulo de gordura nas células do fígado, sendo muito comum manifestar em indivíduos que possuam RI, uma vez que a redução da sensibilidade à insulina no fígado promove alterações no metabolismo de lipídeos, na qual ocasiona um aumento da lipogênese hepática e reduz a liberação de lipídios para o sangue. Esse mecanismo, leva ao aumento excessivo do armazenamento de ácidos graxos e triglicerídeos nos hepatócitos, ocasionando a esteatose hepática.

O **homeostasis model assessment** (HOMA) é um método muito utilizado para avaliar a sensibilidade à insulina e a função das células beta pancreáticas. Seus valores são obtidos através de um cálculo simples baseado nos teores de insulina e glicemia sob condição de jejum. Sendo assim, é considerado uma ferramenta prática e de fácil aplicação, sendo muito aplicada no diagnóstico da RI na área clínica e em estudos epidemiológicos.

Para diagnosticar a DHGNA utiliza-se a biópsia hepática e exames de imagens, como a ultrassonografia e ressonância computadorizada, porém, estes métodos são caros e de difícil acesso, dificultando o seu uso na área clínica e em pesquisas populacionais. Dessa forma, torna-se importante buscar novas alternativas que funcionem como marcador dessa patologia. A RI é considerada o principal mecanismo patogênico da DHGNA, e por esse motivo, os valores do HOMA IR têm sido muito utilizados em estudos clínicos sobre a DHGNA.

## 2. REFERÊNCIA TEÓRICO

A obesidade é considerada uma doença crônica multifatorial caracterizada por um armazenamento anormal ou excessivo de gordura, podendo ser prejudicial à saúde (FERREIRA; SZARWALD;

DAMACENA, 2019). Um indivíduo é considerado obeso quando apresenta o índice de massa corporal (IMC) maior que 30 kg/m<sup>2</sup>. O IMC é calculado pela razão do peso e quadrado da altura, sendo considerado um importante parâmetro para identificar o excesso de peso em adultos, independentemente da nacionalidade, raça e classe social. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017)

Existem diversos fatores que influenciam o desenvolvimento da obesidade, sendo o ambiente obesogênico um dos principais fatores envolvido nessa comorbidade. Esse meio está relacionado com a grande oferta de produtos industrializados com alto grau de processamento, refeições altamente energéticas, carregadas de açúcares e gorduras saturadas, associados ao baixo consumo de alimentos in natura e ao sedentarismo. A genética também pode contribuir para essa patologia, porém, seu papel é muito menor quando comparado ao ambiente, uma vez que os genes parecem aumentar ou diminuir o risco de ganho de peso com base na maneira como interagem outros fatores ambientais. (MELDRUM; MORRIS; GAMBONE, 2017)

A prevalência da obesidade vem aumentando bruscamente em muitos países, no âmbito mundial a proporção de obesos mais que duplicou nos anos entre 1980 e 2014 (FERREIRA; SZARWALD; DAMACENA, 2019). O número de adultos em sobrepeso chega a 39% (mais 1,9 bilhões) e 13 % apresentam obesidade. A projeção é que, em 2025 cerca de 2,3 bilhões de adultos estejam com sobrepeso e mais de 700 milhões obesos. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017).

No Brasil, o número de obesos cresceu 67,8 % nos últimos 13 anos, e estimasse que 55,7 % da população brasileira apresentam excesso de peso corporal e que a frequência de adultos obesos seja de 19,8 %. (VIGITEL BRASIL, 2019).

Essa alta prevalência representa um problema de saúde pública, visto que a obesidade predispõe ao desenvolvimento de complicações crônicas metabólicas como resistência à insulina (RI), diabetes mellitus tipo 2 (DM2), dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica (HAS), doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA), síndrome metabólica (SM), dentre outras. (GOOSENS, 2017)

A RI encontrada na obesidade é caracterizada por uma menor resposta dos tecidos sensíveis a insulina à ação desse hormônio, principalmente o fígado, músculo esquelético e tecido adiposo. (FREEMAN; SOMAN-FAULKNER; PENNINGS, 2019; PARK; PARK; SWEENEY, 2015)

A insulina é um hormônio produzido no pâncreas pelas células beta, cuja função é regular o nível de glicose no sangue. Fisiologicamente, logo após a alimentação, as células enterócrinas, encontradas no intestino delgado, secretam o GIP (polipeptídeo inibidor gástrico ou polipeptídeo insulínico)

dependente da glicose) e o GLP-1 (peptídeo semelhante ao glucagon) responsáveis pelo estímulo da célula  $\beta$  pancreática e, conseqüente, ocorre a produção de insulina. Após a degradação e absorção dos nutrientes, especialmente a glicose, mantêm o estímulo da célula  $\beta$  pancreática para a secreção da insulina. (HIRA; PINYO; HARA, 2019)

Esta insulina secretada, liga-se a subunidade alfa do seu receptor na membrana celular, induzindo a atividade da tirosina cinase. E por conseqüência disso, ocorre o estímulo da cascata de fosforilação intracelular, permitindo o deslocamento dos transportadores de glicose (GLUT 4) para a membrana da célula, possibilitando assim, a captação da glicose do sangue para o interior das células (figura 1).

(FERRARI et al, 2019; CONSTANZO, 2018; GUYTON; HALL, 2017)

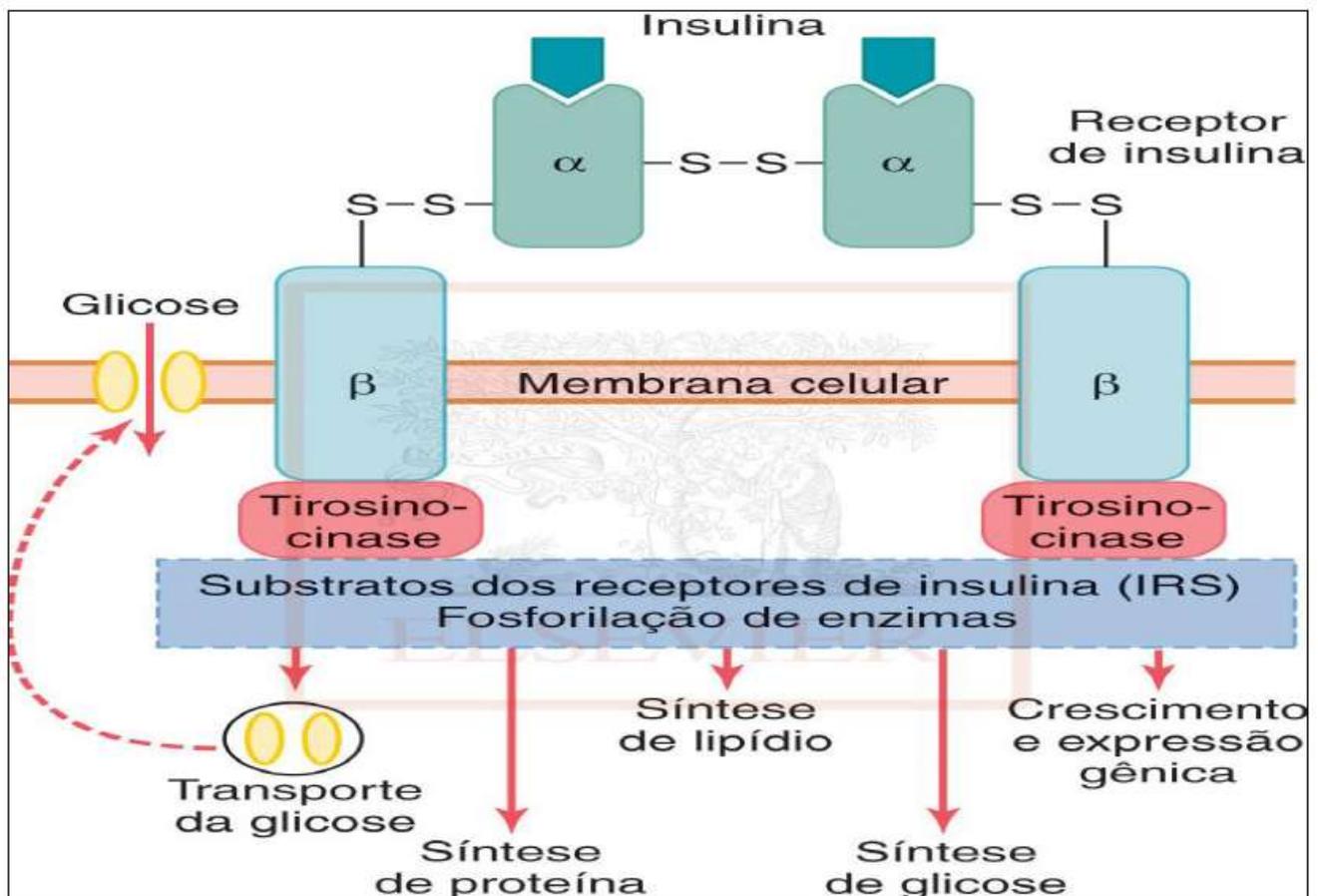
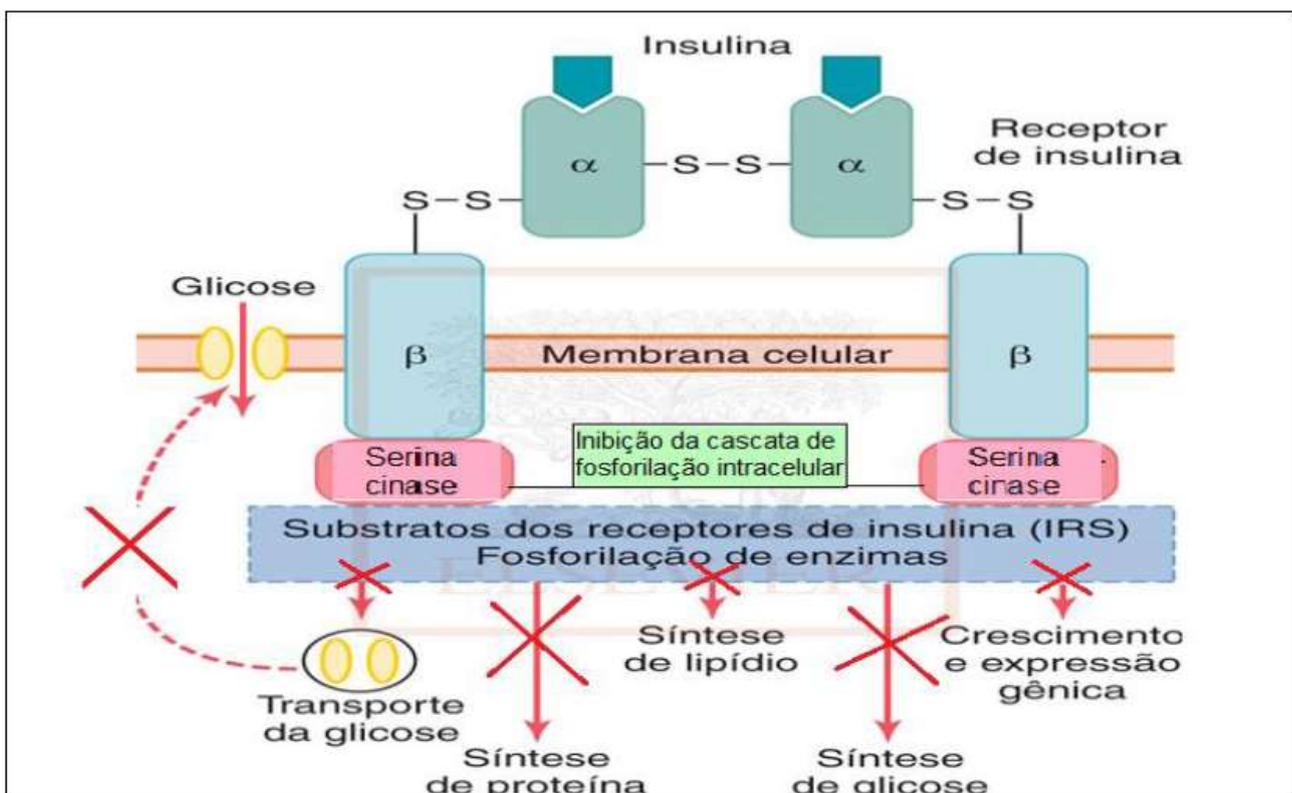


Figura 1. Sinalização da insulina (GUYTON, 2017)

Existe uma relação direta entre o tecido adiposo visceral e a RI, uma vez que este tecido quando aumentado, apresenta lipólise aumentada com liberação de ácidos graxos livres (AGLs) na circulação sanguínea. A adiposidade visceral aumentada é também responsável pela secreção de citocinas pró-inflamatórias, como a Interleucina 1 (IL-1), Interleucina 6 (IL-6), fator de necrose tumoral-alfa (TNF- $\alpha$ ), dentre outras.

(IZQUIERDO; CRUJEIRAS, 2019)

Os AGLs e as citocinas pró-inflamatórias, principalmente a TNF- $\alpha$  e a IL-6, interferem na sinalização da insulina, pois após ocorrer a ligação da insulina com seu receptor ocorre a indução da fosforilação da serina cinase, ao invés de fosforilar a tirosina cinase, interferindo na sinalização intracelular deste hormônio. Assim, a cascata intracelular é modificada diminuindo o deslocamento dos transportadores de glicose (GLUTs) para a membrana da célula (figura 2). O bloqueio dessa cascata dificulta a captação intracelular da glicose do sangue para o interior das células, levando a hiperglicemia e, na tentativa de controlar esta hiperglicemia, as células  $\beta$  do pâncreas produzem mais insulina, mantendo uma hiperinsulinemia, característica da resistência à insulina. (IZQUIERDOZ; CRUJEIRAS, 2019; SPINELLI,2018)



**Figura 2.** Sinalização da insulina na resistência a este hormônio (GUYTON modificada).

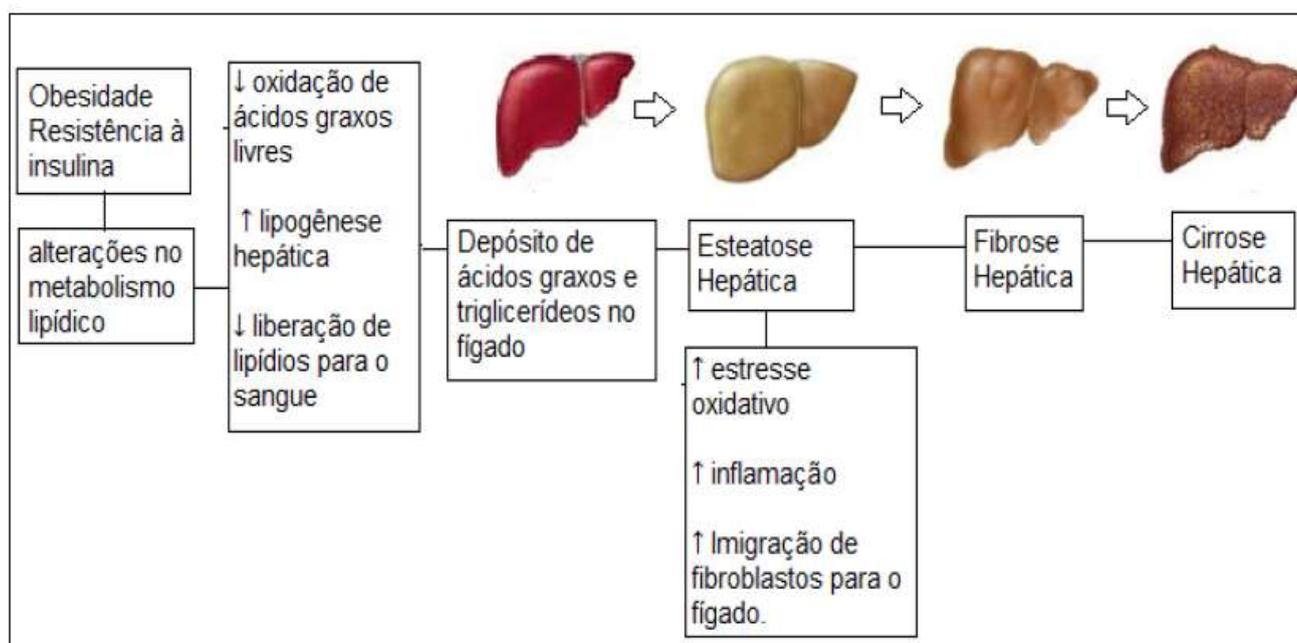
Atualmente, a RI tem sido considerada a causa mais comum de DHGNA, e vários fatores encontram-se associados a esta condição como a obesidade, hábitos alimentares inadequados, sedentarismo, lipotoxicidade, alterações na microbiota intestinal, polimorfismos genéticos, dentre outros. (SARWAR; PIERCE; KOPPE, 2018).

A DGHNA que é definida como uma esteatose não causada pelo excesso de ingestão de álcool (> 30 g de etanol/ dia em homens e > 20 g de etanol / dia em mulheres), hepatite B ou C, hepatite auto-imune, hemocromatose, toxicidade por drogas ou toxinas. (CHALASANI, 2012).

Estima-se que 30 % da população adulta nos Estados Unidos e na Europa apresentam DHGNA. No Brasil, estudos que utilizaram a ultrassonografia como ferramenta de diagnóstico dessa patologia, demonstraram que cerca de 20 % da população em geral apresentam esteatose hepática, enquanto que em indivíduos portadores de diabetes a prevalência é mais elevada, chegando a 70 %. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HEPATOLOGIA, 2019).

O fígado é responsável pelo metabolismo dos lipídeos através da regulação da síntese, estocagem, secreção e oxidação de ácidos graxos livres. (MILIĆ; LULIĆ; ŠTIMAC, 2014). O aumento do tecido adiposo, juntamente com a RI proporcionam alterações no metabolismo lipídico como a redução da oxidação de ácidos graxos livres, aumento da lipogênese hepática, redução da liberação de lipídios para o sangue, levando ao depósito de ácidos graxos e triglicerídeos no fígado (figura 3).

Este acúmulo de gordura hepática, caracterizando a esteatose hepática, aumenta o estresse oxidativo, desencadeia um processo inflamatório que induz a imigração de fibroblastos para o fígado, podendo levar a formação de fibrose, levando a perda da função do fígado, sendo capaz de evoluir para cirrose e carcinoma hepática. (BENEDICT; ZHANG, 2017; BYRNE; TARGUER, 2015; REIS et al, 2015).



**Figura 3:** Evolução da Doença Gordurosa Hepática não Alcoólica.

O diagnóstico da DGHNA é feito por métodos de imagem como ultrassonografia, tomografia computadorizada, ressonância nuclear magnética e confirmados com a biópsia hepática, porém, estes são métodos caros e de difícil acesso. Com isso, vem sendo estudadas técnicas alternativas de diagnóstico dessa patologia, como testes bioquímicos e genético, visando o menor custo e a facilidade/praticidade da aplicação na execução do exame. (BENEDICT; ZHANG, 2017; CHALASANI, 2012).

Para avaliação da RI, contamos com o clamp euglicêmico-hiperinsulinêmico, que é considerado o método padrão ouro, uma vez que apresenta maior precisão na avaliação da sensibilidade à insulina *in vivo*. Porém, é um método demorado, invasivo e de alta complexidade, sendo pouco viável o seu uso em pesquisas populacionais e na prática clínica. (VASQUES et al, 2008).

Um método alternativo à técnica de clamp para a avaliação da RI é o **homeostasis model assessment**, modelo de avaliação da homeostase, conhecido como **HOMA**, uma vez que fornece a medida da RI e função das células beta pancreáticas de forma indireta, ao utilizar a insulina endógena e glicemia em condições de homeostase e jejum. Este é considerado um método rápido, de fácil aplicação e apresenta menor custo, sendo amplamente utilizado em pesquisas e estudos populacionais. (VASQUES et al, 2008; WALLACE; LEVY; MATTHEWS, 2004)

O HOMA IR é utilizado para avaliar a resistência à insulina enquanto o HOMA  $\beta$  é utilizado para avaliar a capacidade secretória de insulina das células  $\beta$  pancreáticas. (VASQUES et al, 2008; WALLACE; LEVY; MATTHEWS, 2004).

O modelo original do HOMA foi descrito pela primeira vez em 1985 e utilizava as equações descritas abaixo: (VASQUES et al, 2008)

- HOMA 1-IR:  $\text{Insulina plasmática jejum (mUI/L)} \times \text{Glicemia plasmática jejum (mmol/L)} / 22,5$
- HOMA 1-%  $\beta$ :  $20 \times \text{insulina plasmática jejum (mUI/L)} / \text{Glicose plasmática jejum (mmol/L)} - 3,5$

Os valores de referências do HOMA variam de acordo com a idade, sexo, raça, depósito de gordura visceral, perda de massa muscular, envelhecimento, sedentarismo, fatores dietéticos. Alguns estudos avaliaram pontos de corte específicos para as raças e faixas etárias diferentes. (VASQUES et al, 2008).

Diante disso, apesar deste índice ser muito utilizado, principalmente em estudos epidemiológicos, há pouco consenso quanto aos pontos de corte do HOMA IR e do HOMA beta para a classificação da RI e avaliação da função das células beta pancreáticas. (VASQUES et al, 2008; TANG et al, 2015).

A RI é responsável pelo desenvolvimento da DHGNA e estudo têm observado que a gordura hepática correlaciona-se diretamente com os marcadores de resistência à insulina. (PETÄJÄ; JÄRVINEN, 2016)

Segundo alguns autores, o HOMA-IR correlaciona-se melhor com a DHGNA do que as enzimas hepáticas, sugerindo que este marcador de RI seja um considerado como preditor da DHGNA. (SALGADO; CARVALHO; OLIVEIRA, 2010; SOBHONSLIDSUK.; JONGJIRASIRI; THAKKINSTIAN, 2007; KOTRONEN et al, 2007)

### 3. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é avaliar os valores do HOMA IR em obesos com doença gordurosa hepática não alcoólica.

### 4. METODOLOGIA

#### 4.1 DESCRIÇÃO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo transversal desenvolvido no Ambulatório de Obesidade do Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisa em Nefrologia da UFJF – NIEPEN – UFJF. Aprovado pelo CEP com CAAE: 80290617.7.0000.5147.

#### 4.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

O recrutamento dos voluntários foi feito durante as suas consultas de rotinas no ambulatório, na qual foi explicado como seria realizado a pesquisa, e aqueles que aceitaram, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (ANEXO 1).

A pesquisa contou com os critérios de inclusão e de não inclusão:

- Critério inclusão: Obesidade primária com idade entre 20 e 40 anos.
- Critério de não inclusão: Obesidade e hipertensão secundárias a endocrinopatias, a doenças crônicas, uso de glicocorticoides e hormônios.

Para a obtenção dos dados, foi realizado uma anamnese, exames físicos, exames laboratoriais e exame de imagem (ultrassonografia hepática) com cada voluntário:

- Anamnese: Realizou-se uma consulta médica onde foi preenchido uma ficha clínica com dados pessoais e informações clínicas.

- Exame físico: Avaliou-se os parâmetros antropométricos (peso, altura, circunferência da cintura e do pescoço/cervical).

- Exames Laboratoriais: Realizou-se coleta de sangue venoso em jejum para as dosagens bioquímicas (glicemia de jejum, hemoglobina glicada) e hormonais (Insulina de jejum) em um mesmo laboratório.

Com os resultados da glicemia e insulina de jejum foi calculado o valor do HOMA1-IR, através da equação abaixo:

- HOMA 1-IR:  $\text{Insulina plasmática jejum (mUI/L)} \times \text{Glicemia plasmática jejum (mmol/L)} / 22.5$

- Exame de imagem: Realizou-se a ultrassonografia hepática para avaliar a se o voluntário apresentava ou não a DGHNA, assim como, a gravidade em que essa patologia se encontrava em 1, 2 ou 3. Este exame foi realizado por um ultrassom portátil (modelo SONOSIRE M-TURBO) efetuado por um profissional (radiologista) qualificado que não tinha acesso aos dados do prontuário dos voluntários.

## 4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram divididos em 3 grupos: sem esteatose, esteatose de grau 1, esteatose de grau 2 ou 3 para a realização da análise estatística. Para as variáveis cuja distribuição não diferiu significativamente da distribuição Normal, a diferença de média entre os grupos foi calculada através do teste de Welch – quando houve homogeneidade de variância, segundo o teste de Levene. Quando o teste de Welch foi significativo, foi utilizado o *post hoc* de Fisher. O teste de Games-Howell foi utilizado para os casos em que a distribuição não diferiu da Normal, mas houve heterogeneidade de variância. Para variável cuja distribuição diferiu da Normal, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e como *post hoc* foi empregado o teste de Mann-Whitney, ajustando o valor p através da correção de Bonferroni. O nível de significância adotado foi de 5%.

## 5. RESULTADOS

Avaliamos 99 voluntários obesos com idade entre 20 e 30 anos, 24 não apresentaram esteatose, 47 apresentaram esteatose grau 1 e 27 apresentaram esteatose grau 2 e 1 apresentou esteatose grau 3.

O IMC variou entre 30,22 e 57,37 kg/m<sup>2</sup> e observamos que os pacientes com esteatose apresentaram IMC mais alto.

Não observamos diferenças nos valores da glicemia de jejum, hemoglobina glicada.

A insulina e o HOMA IR apresentaram diferença significativa entre os obesos sem esteatose e aqueles com esteatose.

Estes resultados podem ser visualizados na tabela 1.

Variável	Sem esteatose		Grau 1		Graus 2 e 3		Valor p
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	
Idade (anos)	23,88	3,40	23,11	3,53	23,18	2,74	p=0,649
Peso (kg)	95,49	11,56	108,70	15,31	126,60	26,98	*p<0,001; #p<0,001; §p=0,007
Altura (cm)	165,50	7,75	166,80	6,58	170,98	10,17	p=0,088
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	34,84	3,09	39,00	4,64	42,92	5,72	*p =0,001; #p<0,001; §p=0,001
Insulina µUI/mL	10,20	4,19	14,38	8,33	19,04	9,64	*p=0,047; #p=0,001; §p<0,020
Glicemia mg/dL	84,36	7,93	88,57	12,33	89,81	11,91	p=0,114
Glicemia mmol/L	4,68	0,44	4,92	0,69	4,98	0,66	p=0,119
Hb glicada %	5,18	0,46	5,45	0,51	5,58	0,86	*p=0,092; #p=0,027; §p=0,399
HOMA-IR	2,15	0,99	3,1	1,98	4,28	2,26	*p=0,032; #p<0,001; §p=0,082

**Tabela 1.** Resultados da análise estatística de casa variável.

\*Sem esteatose vs Grau 1; #Sem esteatose vs Graus 2 e 3; §Grau 1 vs Graus 2 e 3. Apenas um valor p indica teste de Welch não significativo.

## 6. DISCUSSÃO

Nossos dados mostraram que 75,8 % dos obesos apresentavam esteatose hepática, estes apresentaram hiperinsulinemia e valores de HOMA IR elevado.

Alguns autores têm sugerido que HOMA IR, em obesos, maior que 2,5 é sugestivo de DHGNA. Os valores do HOMA IR associam-se positivamente com a quantidade de gordura hepática armazenada, ou seja, quanto maior os valores do HOMA IR maior será o grau da esteatose e, conseqüentemente, a gravidade da DGHNA. (BORAI et al, 2017).

Isso foi observado em nossos pacientes, os obesos com DHGNA grau 1 apresentaram HOMA IR elevado em relação aos obesos sem esteatose, porém aqueles com DHGNA grau 2 e 3 apresentaram HOMA IR maior que aqueles com DHGNA grau 1.

Estes dados evidenciam uma RI mais elevada nestes obesos com DHGNA grau 2 e 3 e, conseqüentemente uma doença mais grave.

Dessa forma, O HOMA IR é útil nestes pacientes como uma ferramenta não invasiva para avaliar o grau da DHGNA, a gravidade da doença e para acompanhar a evolução desta patologia.

Ao avaliarmos pacientes obesos, principalmente aqueles com HOMA IR acima de 2,5, é importante pesquisarmos se apresentam esteatose hepática, visando um diagnóstico precoce desta patologia, tratamento adequado e prevenção das complicações como a fibrose e carcinoma hepático.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENEDICT, M.; ZHANG, X. Non-alcoholic fatty liver disease: An expanded review.

World J Hepatol. v. 9, n. 16, p. 715-732, jun, 2017. Disponível em: <[10.4254 / wjh.v9.i16.715](https://doi.org/10.4254/wjh.v9.i16.715)>

BORAI, I. H.; SHAKER, Y.; KAMAL, M. M.; et al. Evaluation of Biomarkers in

Egyptian Patients with Different Grades of Nonalcoholic Fatty Liver Disease. J Clin Transl Hepatol. v. 5, n. 2, p. 109-118, jun 2017. Disponível em: <[10.14218 / JCTH.2017.00004](https://doi.org/10.14218/JCTH.2017.00004)>

BYRNE, C.D.; TARGUER, G. NAFLD: A multisystem disease. Journal of hepatology. v. 62, n. 1, p, 547-564, abr, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jhep.2014.12.012>>

CHALASANI, N.; YOUNOSSI, Z.; LAVINE, J. E.; et al. The diagnosis and management of non-alcoholic fatty liver disease: Practice Guideline by the American Association for the Study of Liver Diseases, American College of Gastroenterology, and the American Gastroenterological Association. Hepatology. v. 55, n. 6, p. 2005- 2023. Abr, 2012.

DIAS, P. C.; HENRIQUES, P.; ANJOS, L. A. Burlandy L. Obesidade e políticas públicas: concepções e estratégias adotadas pelo governo brasileiro. Cad de Saúde Pública. Niterói, v. 33, n.7, p. 1-12, jan, 2017.

FERRARI, F.; BOCK, F. M.; MOTTA, M. T.; et al. Mecanismos Bioquímicos e Moleculares da Captação da Glicose Estimulada pelo Exercício Físico no Estado de Resistência à Insulina: Papel da Inflamação. Arq Bras Cardiol. São Paulo, out, 2019.

Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5935/abc.20190224>>

FERREIRA, A. P.; SZARWALD, C. L.; DAMACENA, G. N. Prevalência e fatores associados da obesidade na população brasileira: estudo com dados aferidos da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. Rev Bras de Epidemiol. São Paulo, v. 22, p. 1- 14, abr, 2019.

FREEMAN, A. M.; SOMAN-FAULKNER, K.; PENNING, N. Insulin Resistance. Stat Pearls. Jan, 2019. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507839/?report=classic>>

GOOSENS, G. H. The Metabolic Phenotype in Obesity: Fat Mass, Body Fat Distribution, and Adipose Tissue Function. Obes Facts. v. 10, n. 3, p. 207-215, jun, 2017.

HIRA,T.; PINYO, J.; HARA, H. What Is GLP-1 Really Doing in Obesity? Trends in Endocrinology & Metabolism. Out, 2019. Disponível em: <[https://doi.org/ 10.1016/j.tem.2019.09.003](https://doi.org/10.1016/j.tem.2019.09.003)>

IZQUIERDO, A. G.; CRUJEIRAS, A. B. Role of epigenomic mechanisms in the onset and management of insulin resistance. Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders. v. 2-, n.1, p. 89-102, mar, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11154-019-09485-0>>

KOTRONEN, A.; WESTERBACKA, J.; BERGHOLM, R.; et al. Liver fat in the metabolic syndrome. J Clin Endocrinol Metab. v. 92, n. 1, 3497, set 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1210/jc.2007-0482>>

KÜHN, T.; NONNENMACHER, T.; SOOKTHAI, D. et al. Anthropometric and blood parameters for the prediction of NAFLD among overweight and obese adults.

BMC Gastroenterology. v. 18, n. 1, p. 1-9, jul, 2018.

MAHMOUD, A. A.; BAKIR, A. S.; SHABANA, S. S. Serum TGF- $\beta$ , Serum MMP- 1, and HOMA-IR as Non-Invasive Predictors of Fibrosis in Egyptian Patients with NAFLD. Saudi J Gastroenterol. v. 18, n. 5, p. 327-333, set, 2012. Disponível em: <10.4103 / 1319-3767.101132>

MELDRUM, D. R.; MORRIS, M.A.; GAMBONE, J. C. Obesity pandemic: causes, consequences, and solutions—but do we have the will? Fertility and Sterility. v. 107, n. 4 2017, p. 833-839, abr, 2017.

MILIĆ, S.; LULIĆ, D.; ŠTIMAC, D. Non-alcoholic fatty liver disease and obesity: Biochemical, metabolic and clinical presentations. World J Gastroenterol. v. 20, n. 28, p. 9330-9337, jul 2014. Disponível em: < 10.3748 / wjg.v20.i28.9330>

PARK, S. E.; PARK, C.; SWEENEY, G. Biomarkers of insulin sensitivity and insulin resistance: Past, present and future. Crit Rev Clin Lab Sci. v. 52, n. 4, p. 180- 190, jun, 2015.

PETÄJÄ, E. M.; JÄRVINEN, H. Y. Definitions of normal liver fat and the association of insulin sensitivity with acquired and genetic NAFLD—A systematic review. Int J Mol Sc. v. 17, n. 5, p. 1-16, mai, 2016.

REIS, T. O.; FEROLLA, S. M. LIMA, M. L. P.; et al. Nonalcoholic fatty liver disease: a cohort study focusing on treatment response to nutritional counseling.

Medical Express. São Paulo, v. 2, n. 2, p. 1-6, fev, 2015.

SARWAR, R.; PIERCE, N.; KOPPE, S. Obesidade e doença hepática gordurosa não alcoólica: perspectivas atuais. Diabetes Metab Syndr Obes. v. 11, n.1, p. 533-542. Set, 2018.

SALGADO, A. L. F. A.; CARVALHO, L.; OLIVEIRA, A. C.; Insulin resistance index (HOMA-IR) in the differentiation of patients with non-alcoholic fatty liver disease and healthy individuals. Arq. Gastroenterol. São Paulo, v. 47, n. 2, p. 165-169, junho de 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-28032010000200009>>

SOBHONSLIDSUK, A.; JONGJIRASIRI. S.; THAKKINSTIAN, A. Visceral fat and insulin resistance as predictors of non-alcoholic steatohepatitis. World J Gastroenterol. v. 13, n. 26, p.3614-3618, jul, 2007. Disponível em: <10.3748 / wjg.v13.i26.3614>

SPINELLI, A. C. S. Obesidade e hipertensão arterial. Rev Bras Hipertens. v. 25, n.1, p. 23-32, 2018.

VASQUES, A. C. J.; ROSADO, L. E. F. P. L.; ALFENAS, R. C. G.; et al. Análise crítica do uso dos índices do Homeostasis Model Assessment (HOMA) na avaliação da resistência à insulina e capacidade funcional das células-beta pancreáticas. Arq Bras Endocrinol Metab. São Paulo, v. 52, n. 1, p. 32-39, fev, 2008.

VIGITEL BRASIL 2018. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018. Ministério da Saúde.

Brasília, 2019. Disponível em:

<[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel\\_brasil\\_2018\\_vigilancia\\_fatores\\_risco.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2018_vigilancia_fatores_risco.pdf)>

WALLACE, T. M.; LEVY, J. C.; MATTHEWS, D. R. Use and Abuse of HOMA Modeling. *Diabetes Care*. v. 27, n. 6, p. 1487-1495, jun, 2004. Disponível em:

<<https://doi.org/10.2337/diacare.27.6.1487>>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Overweight and obesity. Global Health Observatory (GHO) 2016.  
WORLD HEALTH ORGANIZATION. Set, 2017.

# Capítulo 7



10.37423/211004854

## RESISTÊNCIA À INSULINA E CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS EM INDIVÍDUOS OBESOS .

*Lorena Simili de Oliveira*

*Universidade Federal de Juiz de Fora*

*Carla Márcia Moreira Lanna*

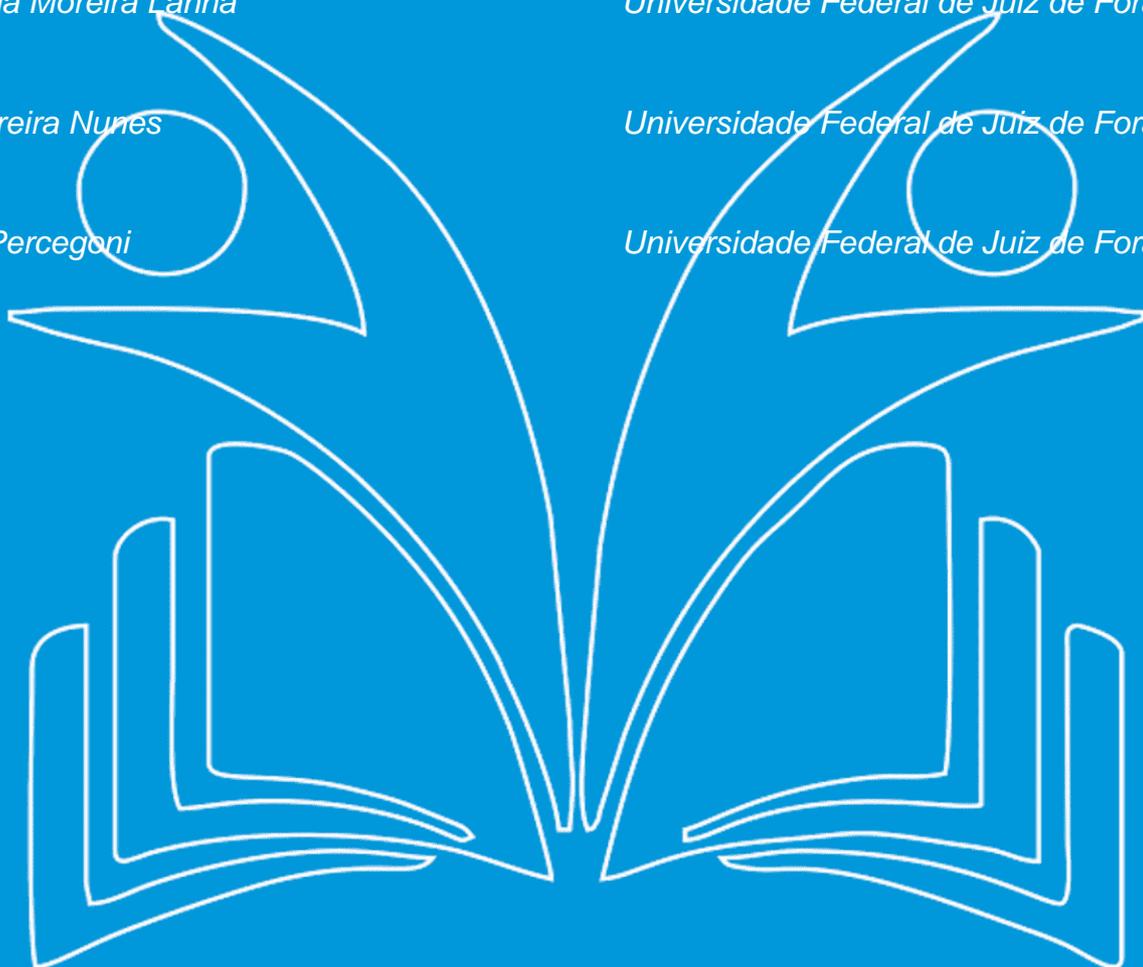
*Universidade Federal de Juiz de Fora*

*Renato Moreira Nunes*

*Universidade Federal de Juiz de Fora*

*Nathercia Percegoni*

*Universidade Federal de Juiz de Fora*



**Resumo:** A obesidade é um dos principais problemas de saúde pública, sendo a obesidade visceral relacionada ao desenvolvimento de resistência à insulina (RI). O consumo alimentar está associado ao desenvolvimento da obesidade e da RI, pois, alimentos ultraprocessados podem alterar a resposta insulínica e promover maior acúmulo de gordura. Enquanto, alimentos *in natura* ou minimamente processados são fatores protetores, pois otimizam a sensibilidade à insulina e melhoram parâmetros bioquímicos.

O objetivo do trabalho foi analisar a presença de RI em relação ao consumo de alimentos ultraprocessados em pacientes obesos atendidos em um centro de saúde de Juiz de Fora - MG.

Foram avaliados 37 pacientes obesos (IMC>30Kg/m<sup>2</sup>), atendidos individualmente pela equipe composta por nutricionista, médico e psicólogo. Para avaliar a RI considerou-se três parâmetros de avaliação da Sociedade Brasileira de Diabetes: glicemia de jejum (mg/dL)  $\geq 100$  e  $< 126$ , HbA1c (%)  $\geq 5,7$  e  $< 6,5$  e HOMA IR  $> 2,71$ . Para avaliar o consumo alimentar foi aplicado um Questionário de Frequência Alimentar (QFA) adaptado da classificação “NOVA” de alimentos. Foram utilizados os extremos desta classificação: “alimentos ultraprocessados” e “alimentos *in natura* ou minimamente processados”. Os dados do QFA foram cruzados com a variável RI para avaliar possíveis correlações. O programa estatístico usado foi “IBM®SPSS Statistic 21.0”. Medidas de posição e tendência central foram utilizadas para a descrição de variáveis contínuas e proporções para variáveis categóricas. Para verificar as diferenças entre as duas amostras independentes, foi utilizado o teste qui-quadrado. Na análise do p-valor o valor crítico definido foi 9 5%.

Dos 37 pacientes, 8 (21,62%) apresentaram obesidade grau I, 10 (27,02%) grau II e, 19 (51,35%) grau III. Destes, 15 (40,5%) foram classificados com RI e 22 (59,5%) sem RI. Cruzando os dados de frequência alimentar com os dados de RI observou-se que não houve diferença quanto ao consumo alimentar entre os grupos com e sem RI; ambos apresentaram maior consumo de “alimentos ultraprocessados e moderado consumo de “alimentos *in natura* ou minimamente processados”. O consumo diário de “doços” foi de 18,2% e 13,3% nos grupos com e sem RI, respectivamente. O consumo diário de “salgados de pacote” foi de 18,2% no grupo com RI e de 0% no grupo sem RI. O consumo diário de “refrigerantes e sucos” foi de 54,5% no grupo com RI e de 26,7% no grupo sem RI. O consumo destes alimentos foi maior no grupo RI. Todavia, o consumo de chás se mostrou maior no grupo sem RI (20%). Grupo sem RI = 9,10%. A utilização de “especiarias” foi menor no grupo RI (18,20%), contra 33,30%

no grupo sem RI. O consumo semanal de “frutas” foi de 18,20% no grupo RI e de 26,70% no grupo sem RI, de “legumes e hortaliças” foi 31,8% no grupo RI e de 33,3% no grupo sem RI.

De forma geral, há maior consumo de “alimentos ultraprocessados” e baixo consumo de “alimentos *in natura* ou minimamente processados” entre obesos, sem diferenças significativas entre aqueles que apresentam ou não RI. Contudo, observando-se as frequências isoladas, nota-se que os pacientes com RI apresentam maior consumo de doces, refrigerantes, bem como menor consumo de chás, frutas, ervas e especiarias; o que pode justificar o desencadeamento de RI, associado aos quadros de obesidade.

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a OMS, 2018 o excesso de peso já pode ser considerado uma crise global, em 2016 39% dos adultos com 18 anos ou mais (39% homens e 40% mulheres) se encontravam acima do peso, também no mesmo período aproximadamente 13% da população adulta do mundo foi considerada obesa (11% homens 15% mulheres). Segundo o VIGITEL de 2018 18,9% da população brasileira é obesa e 54% têm sobrepeso, diversas comorbidades podem ser associadas a essa elevação de peso da população, entre elas se encontra a resistência à insulina (RI) e suas complicações.

A obesidade visceral está intimamente ligada ao desenvolvimento de RI, assim como a elevação de riscos desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCVs) e outras comorbidades. O consumo alimentar pode estar associado com o desenvolvimento da obesidade e conseqüentemente a RI, os produtos ultraprocessados possuem uma alta densidade energética e são ricos em carboidratos refinados que podem alterar a resposta à insulina e promover o acúmulo no armazenamento de tecido adiposo. Enquanto o consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados como os grãos integrais, frutas e vegetais podem oferecer um fator protetor contra a obesidade, pois fornecem micronutrientes e fibras ajudando a reduzir LDL e aumentar a sensibilidade a insulina (İLHAN, YILDIZHAN, 2019; POTTI, BRAGA, QIN, 2018; MONTEIRO 2017, NEVES, 2014).

Com o aumento da incidência de obesidade e suas complicações nos últimos anos é de extrema importância que seja estudado o impacto do consumo alimentar em relação a obesidade e o desenvolvimento de RI e suas complicações na população, para que através desses estudos seja possível a implementação de estratégias que possam auxiliar os profissionais da saúde, entre eles o nutricionista, a ter uma abordagem eficaz no tratamento da obesidade e suas comorbidades.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) aponta que a obesidade é um dos principais problemas de saúde no mundo, o excesso de peso e a obesidade são responsáveis por 5% da mortalidade global. Em 2018 constatou-se que 18,9% da população brasileira é obesa e 54% apresentam sobrepeso (BRASIL, 2018; ASN, 2017; WHO, 2010).

A obesidade é caracterizada como uma desordem metabólica crônica e complexa que se configura pelo acúmulo de gordura corporal, existem vários meios de avaliação do excesso de gordura, o mais usado é o índice de massa corpórea (IMC), a obesidade é classificada pelo IMC acima de  $30 \text{ kg/m}^2$ . A obesidade se dá quando o excesso de gordura corporal é superior a massa magra. O excesso de

gordura corporal acontece em resultado de um desequilíbrio entre o consumo energético e o gasto energético (MAHAN; R AYMOND, 2 018, C ORRÊA *et al.*, 2 003).

A obesidade abrange vários aspectos do indivíduo, podendo ser de base genética mas também podendo ter origem multifatorial. Os genes exercem um papel essencial no desenvolvimento da doença, porém a exposição a um ambiente obesogênico (grande abundância de alimentos industrializados e processados), a baixa taxa de atividade física e a alta exposição a toxinas também ajudam no desenvolvimento desta doença ( ANS, 2 017; N EVES, 2014).

O aumento de tecido adiposo, principalmente o visceral e seus hormônios, está diretamente relacionado com o processo de resistência à insulina (RI). A insulina é um hormônio polipeptídico anabólico que é sintetizado pelas células  $\beta$  pancreáticas em resposta ao aumento de glicose e aminoácidos circulantes após a alimentação. A insulina age em vários tecidos periféricos como os músculos, o fígado e o tecido adiposo aumentando a captação de glicose ( MARZZOCO, 2 011).

A sinalização intercelular de insulina começa com a ligação da mesma com um receptor específico de membrana, uma proteína transmembrana com atividade tirosina quinase. Uma vez ativo, o receptor de insulina fosforila diversos substratos protéicos em tirosina, a ativação dessas proteínas intracelulares leva a exocitose e translocação das vesículas contendo GLUT4 para a membrana plasmática, assim ocorrendo a entrada da glicose na célula dos tecidos ( NEVES, 2014).

A sensibilidade celular à insulina é multifatorial, podendo ser determinada pela afinidade dos receptores de insulina, mas como também pelo estado funcional de todas as proteínas envolvidas na via de sinalização do hormônio. Vários fatores podem ser capazes de alterar essa sinalização celular, como células envolvidas nas respostas inflamatórias, adiponectinas, ácidos graxos saturados e trans, entre outros. A obesidade é assim um fator de risco para o desencadeamento de RI (NEVES, 2 014; F ERRANNINI *et al.*, 2 007).

A RI tem sido estudada como um dos principais fatores que levam ao desencadeamento de anormalidades metabólicas em indivíduos com obesidade, podendo levar ao desenvolvimento de diabetes mellitus tipo 2 (DM2), hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemia, doenças cardiovasculares (DCVs), como a aterosclerose, síndrome do ovário policístico (SOP), doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA) também chamada de esteatose hepática não alcoólica e quadros de estresse fisiológicos (THONG, *et al.*, 2019; SBD 2017; BARBALHO *et al.*, 2 015; NEVES, 2 014, C ORRÊA *et al.*, 2 003).

Essas alterações metabólicas que envolvem a obesidade pode afetar principalmente o metabolismo de carboidratos que pode levar a baixa da resposta insulínica principalmente no tecido muscular e no tecido adiposo. Elevando a glicemia podem ocorrer alterações no metabolismo dos lipídeos que acarreta nas dislipidemias. Além desses fatores, podem ocorrer alterações no sistema imunológico, tendo como consequência o início de um processo inflamatório (BARBALHO, *et al.*, 2015).

Os processos de inflamação sistêmica e vascular podem estar diretamente ou indiretamente relacionado com o fato de o tecido adiposo não ser somente um tecido conjuntivo, é considerado também um órgão endócrino dinâmico, capaz de produzir e secretar diversos peptídeos e proteínas bioativas denominadas adiponectinas e as citocinas. Na obesidade por ocorrer um acúmulo de gordura visceral, acontece a liberação das citocinas inflamatórias (TNF- $\alpha$ , IL-6, PAI-1, resistina, angiotensinogênio) e uma diminuição na adiponectina, que tem um papel sensibilizante à insulina. (POLLAK 2016, N EVES, 2014).

Existem diversos parâmetros para avaliação de RI como a glicemia de jejum alterada, a hemoglobina glicada (HbA1c) elevada e HOMA IR são alguns tipos de avaliação. (LACERDA; M ALHEIROS; A BREU, 2016).

O modelo matemático de avaliação da homeostase para RI (*homeostasis model assessment of insulin resistance*, HOMA IR) baseia-se na relação retroalimentação que ocorre entre a produção hepática de glicose e a produção de insulina pelas células  $\beta$  pancreáticas para a manutenção da homeostase de jejum (SBD, 2017).

O fígado é responsável por produzir aproximadamente 90% da glicose de jejum, sendo  $\frac{2}{3}$  utilizados por tecidos não dependentes de insulina, como o sistema nervoso central, tecidos dependentes de insulina, como músculo esquelético e fígado, utilizam  $\frac{1}{3}$ , assim evitando quadros de hiperglicemia e hipoglicemia. Níveis altos de glicose ou de insulina sugerem RI. Sendo assim, o HOMA IR expressa a RI hepática e pressupõem que RI periférica seja equivalente. Para o cálculo é necessário que de uma mesma amostra de sangue sejam obtidos a glicemia e a insulina com 8 a 12h de jejum (SBD, 2017).

De acordo com Sociedade Brasileira de Diabetes e a Associação Americana de Diabetes a condição na qual os valores de glicemia se encontram acima dos valores de referência, mas ainda inferiores aos valores para diagnóstico de DM2, denomina-se pré-diabetes. A RI nesses casos já se encontra presente, existem dois parâmetros que podem ser usados: glicemia de jejum alterada  $\geq 100$  e  $< 126$  e

HbA1c elevada, sendo  $\geq 5,7$  e  $< 6,5$ . A positividade de qualquer dos dois parâmetros apresentados confirma diagnóstico de pré-diabetes, consequentemente RI ( SBD, 2 017; A DA, 2 017).

Apesar da obesidade ser relacionada com pelo menos 60 genes diferentes, ela também está diretamente relacionada com o ambiente em que o indivíduo se encontra, o consumo de comida ultraprocessada pode facilitar o ganho de peso pois geralmente esses produtos alimentícios possuem grande quantidade de calorias, sal, açúcar e gordura, além de possuírem ingredientes que tem o propósito de aumentarem a palatabilidade que podem resultar em um comportamento alimentar compulsivo ( HALL 2 019, R ANKINEN, 2 006)

Além de gerar comportamento alimentar compulsivo pela palatabilidade agradável, os produtos ultraprocessados estão sendo estudados por conseguirem interferir no eixo intestino-cérebro interrompendo a sinalização intestinal e promovendo o aumento de ingestão alimentar por meios distintos à palatabilidade ou a densidade energética d os alimentos ( HALL, 2 019).

De acordo com MONTEIRO C. A *et al.* (2017), os alimentos ultraprocessados foram descritos como: “ formulações principalmente de fontes industriais baratas de energia e nutrientes da dieta, além de aditivos, usando uma série de processos” .

Com uma abordagem diferente da tradicional, que classifica os alimentos como nutrientes, Monteiro sugere um sistema de classificação da dieta chamado “NOVA” em que é levado em consideração a natureza, a extensão e o objetivo do processamento categorizando alimentos e bebidas em quatro grupos: (1) alimentos não processados ou minimamente processados, (2) ingredientes culinários processados, (3) alimentos processados e ( 4) alimentos ultraprocessados.

Estudos feitos com base no “NOVA” mostram que o consumo de produtos ultraprocessados estão dominando vários países de alta renda e são cada vez mais difundidos nos países de renda média à baixa ( MONTEIRO C . A *e t al.*, 2 017).

### 3. OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a presença de resistência à insulina e a sua relação com o consumo alimentar elevado de alimentos ultraprocessados em pacientes obesos atendidos no projeto “Obesidade e Hipertensão em um centro de saúde de uma cidade do interior da Zona da Mata Mineira no ano de 2019.

#### 4. METODOLOGIA

A amostra foi obtida através de um estudo transversal, randomizado, foram avaliados indivíduos atendidos no ambulatório de um centro de saúde de uma cidade na Zona da Mata Mineira, no período de junho/2019 a setembro/2019, totalizando 37 pacientes. O fator de inclusão foram homens e mulheres, com consultas marcadas no ambulatório, com idade superior a 18 anos, com diagnóstico de obesidade com  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ . Foram considerados fatores de exclusão os pacientes portadores de doenças psiquiátricas, com déficit cognitivo e aqueles que não aceitaram ou não preencheram os critérios de inclusão. Os voluntários na pesquisa, após esclarecimento prévio e concordância, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O projeto base: “Associação do consumo alimentar e da exposição às toxinas com as alterações metabólicas e hormonais em obesos” foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFJF, em Julho de 2019. O trabalho é considerado de risco mínimo, uma vez não realizou intervenção ou modificação nas variáveis fisiológicas e psicológicas do paciente. Trata-se de um estudo observacional, em que foram utilizados dados de prontuários e aplicação de questionário, sem qualquer intervenção, garantido o sigilo da identidade dos indivíduos.

Para que o indivíduo fosse classificado com obesidade o parâmetro utilizado foi o índice de massa corporal (IMC), pela fórmula:  $IMC = \text{Peso atual (kg)} / \text{altura (m)}^2$ . A tabela de classificação utilizada foi a proposta pela OMS que apresenta três graus para a obesidade, sendo obesidade grau I entre  $30 \text{ kg/m}^2$  e  $34,9 \text{ kg/m}^2$ , obesidade grau II entre  $35 \text{ kg/m}^2$  e  $39,9 \text{ kg/m}^2$  e a obesidade grau III que apresenta um  $IMC \geq 40$ .

Foi aplicado um Questionário de Frequência Alimentar (QFA) aos pacientes que se encaixavam nos fatores de inclusão do projeto, esse questionário foi baseado e adaptado a partir da distribuição “NOVA” de alimentos proposta por MONTEIRO C. A *et al.* (2017) (anexo 1), de acordo com a classificação os alimentos podem ser divididos em quatro grupos principais:

- 1) alimentos não processados ou inatamente processados ( grupo 1 ),
- 2) produtos processados da culinária ou indústria ( grupo 2 ),
- 3) produtos processados (grupo 3 ),
- 4) produtos alimentícios ultraprocessados ( grupo 4).

Para a classificação desse trabalho foram usados somente o grupo 1, em que se encontram os alimentos não processados (*i n natura*) e os minimamente processados e o grupo 4 que inclui os alimentos ultraprocessados. Os grupos 2 e 3 que se caracterizam por ingredientes da indústria e alimentos processados, foram excluídos deste QFA, uma vez que esses grupos contém alimentos intermediários entre o grupo 1 e 4 e não refletem os dois extremos necessários a execução desta proposta.

Para o critério de avaliação do consumo alimentar, feito através do QFA, foram divididos cinco categorias, sendo eles:

- 1) categoria 1 ( nunca consome o alimento ou somente 1 vez n o mês),
- 2) categoria 2 ( consome d e 1 a 3 vezes n o mês),
- 3) categoria 3 ( consome 1 vez na semana),
- 4) categoria 4 ( consome 2 o u m ais vezes n a s emana),
- 5) categoria 5 ( consome d e 1 o u m ais vezes a o d ia).

Para a classificação dos pacientes com resistência à insulina (RI) foram usados os critérios determinados pela Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018 (SBD). O parâmetros para determinação de pré-diabetes (resistência à insulina) utilizados foram: glicose em jejum (mg/dL)  $\geq 100$  e  $< 126$  e hemoglobina glicada (HbA1c) (%)  $\geq 5,7$  e  $< 6,5$ , a positividade de qualquer um desses dois parâmetros já configura RI. Outra forma concomitante para definição de RI, é o modelo matemático de avaliação da homeostase para resistência à insulina ( *homeostasis model assessment of insulin resistance*, HOMA IR. Esse modelo se dá através da fórmula:  $HOMA\ IR = [(glicemia\ em\ mmol/L) \times (insulinemia\ em\ \mu U/mL)] / 22,5$ , para ser considerado RI o valor de corte deve ser maior que 2,71 para adultos e idosos de acordo com Geloneze ( 2006).

Sendo assim, para a definição final de RI foram utilizados o agrupamento dos três modelos de avaliação supracitados, glicemia de jejum alterada, HbA1c alterada e HOMA IR superior à 2,71.

O programa utilizado para o armazenamento dos dados coletados foi o Microsoft® Excel 2016, para a análise estatística, foi utilizado o programa IBM® SPSS Statistic 21.0. Medidas de posição e tendência central foram utilizadas para a descrição de variáveis contínuas e proporções para as variáveis categóricas estudadas. Em variáveis categóricas para verificar diferenças entre duas amostras

independentes foi utilizado o teste de qui-quadrado. Na análise do p-valor o valor crítico foi definido e m 95%.

A avaliação estatística cruzou dados de consumo alimentar relatado pelos participantes através do QFA, dividido nas 5 categorias, com a variável de RI. Dessa forma foi possível avaliar a correlação entre consumo alimentar dos participantes classificados como resistentes à insulina e dos classificados como não resistentes à insulina. Os dados foram apresentados na forma de porcentagem para melhor compreensão dos mesmos.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a coleta dos dados, foi possível fazer o levantamento do grau de obesidade dos indivíduos. Dos 37 pacientes, 8 (21,62%) apresentaram obesidade grau I , 10 ( 27,02%) obesidade grau II e 19 ( 51,35%) obesidade grau III.

Para avaliar se o cálculo de RI dos pacientes estava relacionado com as alterações nos exames bioquímicos foi realizado o cruzamento desses parâmetros.

Os dados da tabela 1 demonstram que o grupo com alterações em ambos os exames bioquímicos (HbA1c e glicemia de jejum) apresenta diferença estatística para o grupo com apenas uma alteração ( $p < 0,05$ ) e para o grupo sem alteração ( $p < 0,01$ ).

**Tabela 1:** Quantificação das alterações dos exames bioquímicos de glicemia e a correlação com a IR, conforme HOMA IR definido pela SBD, nos pacientes em acompanhamento no centro de saúde

Parâmetro	HOMA IR		Total
	<2,71*	≥2,71	
Sem alteração	15	6	21
Uma alteração	7	4	11
Duas alterações <sup>a b</sup>	0	5	5
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>37</b>

\* Ponto de corte HOMA IR segundo SBD

<sup>a</sup>  $p < 0,01$  em relação ao grupo "Sem alterações"

<sup>b</sup>  $p < 0,05$  em relação ao grupo "Uma alteração"

Do grupo com apenas uma alteração bioquímica e HOMA IR inferior ao ponto de corte, 6 (85,7%) pacientes, o exame alterado foi HbA1c. Essa alteração pode ser explicada devido a fórmula de cálculo do HOMA IR, que utiliza o exame de glicemia de jejum, que nesses pacientes se encontrava normal. A análise isolada do HOMA IR não é a técnica de maior acurácia, porém, ela é uma ferramenta que pode ser utilizada para estudos populacionais por ser uma fórmula de fácil aplicação (VASQUES *et al.*, 2008).

A liberação de insulina no indivíduo está em constante oscilação, sendo assim, para que o índice de HOMA IR tivesse uma maior exatidão seriam necessárias pelo menos 3 amostras de sangue, retiradas em jejum, uma a cada 5 minutos por 15 minutos, a fim de obter uma média de liberação de insulina e obter um resultado mais fidedigno ( VASQUES *et al.*, 2008).

Como a avaliação de RI através do HOMA IR pode ser, em alguns casos, falha, a inclusão de duas outras formas de avaliação concomitantes foi de suma importância, a integração dos parâmetros de HbA1c e glicemia de jejum alterada é capaz de aumentar o alcance do rastreio de RI no grupo estudado. Seguindo a diretriz da SBD (2017), que determina as três formas como RI, a união de três métodos de avaliação é necessária para a melhor avaliação do perfil de RI nos indivíduos.

Os indivíduos que se encaixavam no perfil de RI pelos parâmetros da SBD foram separados daqueles que não possuem parâmetro positivo para RI. Dos 37 indivíduos, 15 ( 40,5%) foram negativos para RI e 22 ( 59,5%) positivos.

Para que pudesse ser feita a correlação entre a RI e o padrão alimentar dos indivíduos atendidos no centro de saúde, foram cruzados os indivíduos com e sem RI com o QFA aplicado.

Com a tabulação dos resultados obtidos através QFA foram desenvolvidas duas tabelas, sendo elas: “alimentos ultraprocessados” e “alimentos *in natura* ou minimamente processados” nessas tabelas (Tabela 2 e Tabela 3 respectivamente) são destacadas a frequência de ingestão dos alimentos pelos indivíduos com e sem RI.

**Tabela 2:** Análise do QFA dos pacientes quanto ao consumo de alimentos ultraprocessados, segundo os grupos de indivíduos com e sem RI.

Alimentos	RI	Categorias				
		1 <sup>a</sup>	2 <sup>b</sup>	3 <sup>c</sup>	4 <sup>d</sup>	5 <sup>e</sup>
<b>Comida instantânea</b>	Não	40,0%	26,7%	20,0%	13,3%	-
	Sim	40,9%	9,1%	27,3%	22,7%	-
<b>Embutidos</b>	Não	-	20,0%	40,0%	26,7%	13,3%
	Sim	18,2%	18,2%	31,8%	22,7%	9,1%
<b>Comida congelada</b>	Não	26,7%	46,7%	6,7%	20,0%	-
	Sim	31,8%	13,6%	27,3%	27,3%	-
<b>Maionese e mostarda</b>	Não	13,3%	20,0%	33,3%	26,7%	6,7%
	Sim	9,1%	9,1%	31,8%	40,9%	9,1%
<b>Caldo liofilizado</b>	Não	46,7%	6,7%	-	13,3%	33,3%
	Sim	13,6%	13,6%	27,3%	9,1%	36,4%
<b>Achocolatado</b>	Não	46,7%	-	13,3%	13,3%	26,7%
	Sim	27,3%	22,7%	9,1%	13,6%	27,3%
<b>Cereais matinais</b>	Não	93,3%	6,7%	-	-	-
	Sim	90,9%	4,5%	4,5%	-	-
<b>Pães, bolos e biscoitos</b>	Não	-	13,3%	-	20,0%	66,7%
	Sim	4,5%	4,5%	31,8%	22,7%	36,4%
<b>Pães industrializados</b>	Não	20,0%	40,0%	20,0%	13,3%	6,7%
	Sim	13,6%	18,2%	36,4%	27,3%	4,5%
<b>Doces</b>	Não	6,7%	20,0%	26,7%	33,3%	13,3%
	Sim	9,1%	22,7%	31,8%	18,2%	18,2%
<b>Salgado de pacote</b>	Não	40,0%	26,7%	26,7%	6,7%	-
	Sim	36,4%	18,2%	4,5%	22,7%	18,2%
<b>Refrigerantes e sucos</b>	Não	6,7%	6,7%	13,3%	46,7%	26,7%
	Sim	-	4,5%	9,1%	27,3%	54,5%

<sup>a</sup>: nunca consome o alimento ou somente 1 vez no mês

<sup>b</sup>: consome de 1 a 3 vezes no mês

<sup>c</sup>: consome 1 vez na semana

<sup>d</sup>: consome 2 ou mais vezes na semana

<sup>e</sup>: consome de 1 ou mais vezes ao dia

**Tabela 3:** Análise do QFA dos pacientes quanto ao consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, segundo os grupos de indivíduos com e sem RI.

Alimentos	RI	Categorias				
		1 <sup>a</sup>	2 <sup>b</sup>	3 <sup>c</sup>	4 <sup>d</sup>	5 <sup>e</sup>
Chás	Não	60,00%	13,30%	-	6,70%	20,00%
	Sim	72,70%	4,50%	9,10%	4,50%	9,10%
Peixes	Não	53,30%	40,00%	6,70%	-	-
	Sim	81,80%	4,50%	4,50%	9,10%	-
Es peciarias	Não	26,70%	33,30%	6,70%	-	33,30%
	Sim	59,10%	9,10%	4,50%	9,10%	18,20%
Oleaginosas	Não	66,70%	33,30%	-	-	-
	Sim	77,30%	13,60%	-	4,50%	4,50%
Frutas	Não	13,30%	26,70%	20,00%	26,70%	13,30%
	Sim	27,30%	13,60%	22,70%	18,20%	18,20%
Legumes e hortaliças	Não	6,70%	20,00%	13,30%	33,30%	26,70%
	Sim	9,10%	22,70%	22,70%	31,80%	13,60%

<sup>a</sup>: nunca consome o alimento ou somente 1 vez no mês

<sup>b</sup>: consome de 1 a 3 vezes no mês

<sup>c</sup>: consome 1 vez na semana

<sup>d</sup>: consome 2 ou mais vezes na semana

<sup>e</sup>: consome de 1 ou mais vezes ao dia

Não houve diferença estatística significativa entre o consumo alimentar do indivíduos que possuem RI e dos que não tem RI, podendo ser observado que ambos possuem uma alimentação semelhante.

O padrão alimentar dos dois grupos é caracterizado pelo grande consumo de alimentos ultraprocessados quando comparado ao consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, alimentos como: embutidos, caldos liofilizados, maionese e mostarda, achocolatado, pães e biscoitos, doces e refrigerantes, por exemplo, se encontram em grande quantidade, enquanto alimentos como chás, peixes e oleaginosas, que são considerados alimentos protetores, estão em menor quantidade.

O estudo feito por LEVY-COSTA *et al.* (2005) demonstrou a disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil entre os anos de 1974 a 2003, a pesquisa mostrou que a população de maneira geral incorporou o consumo de alimentos proteicos de alto valor biológico como hábito positivo, porém um fator preocupante foi o aumento de 400% de produtos ultraprocessados (industrializados) como refrigerantes, biscoitos e o alto consumo de açúcar. Houve uma diminuição de consumo de alimentos como frutas e hortaliças e ocorreu o declínio de consumo de alimentos como arroz e feijão. Após os resultados foi possível observar que o padrão de consumo do brasileiro está se relacionando com o

aumento de doenças crônicas não transmissíveis, como a diabetes, a morbi-mortalidade e com a elevação da obesidade no Brasil.

Outra pesquisa divulgada pelo IBGE (2011) sobre a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2008-2009, reforça o que LEVY-COSTA elucida, que o consumo alimentar no Brasil é principalmente de alimentos com um alto teor energético e baixa quantidade de nutrientes, levando a uma dieta que eleva o risco de obesidade e doenças crônicas.

Ambos os estudos reforçam que o consumo alimentar da população brasileira mudou significativamente com o passar dos anos, elevando o consumo de alimentos ultraprocessados e reduzindo o consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados.

Apesar de não obter diferença estatística relevante para diferenciar o consumo alimentar dos grupos com e sem RI, pode-se observar que o grupo com RI tem a frequência de consumo de alguns alimentos elevada quando comparado ao grupo sem RI, alimentos como “doces”, “salgados de pacote” e “refrigerantes e sucos” estão em maior quantidade em pacientes que desenvolveram a RI. Este mesmo grupo tem uma frequência alimentar baixa em alimentos *in natura* ou minimamente processados como os “chás” e as “especiarias”. O excesso de consumo destes alimentos ultraprocessados e a falta de alimentos *in natura* ou minimamente processados podem, ou não, estar relacionados com o desenvolvimento de RI, para isso, se faz necessário maiores pesquisas a fim de elucidar essa correlação.

O maior consumo dos alimentos “frutas” e “legumes e hortaliças” por ambos os grupos, pode ser explicado pelo fato de que o programa no centro de saúde em que o paciente está inserido abrange o indivíduo de forma multidisciplinar, sendo assim ocorrendo intervenções nutricionais, que priorizam a mudança de hábitos de forma gradual. Já o uso de alguns alimentos do grupo de ultraprocessados pode ser explicado pelo processo de transição alimentar em que o paciente está passando, uma vez que o grupo responsável pelo atendimento nutricional opta por trocas graduais em que os pacientes substituem alimentos ultraprocessados por alimentos *in natura* ou minimamente processados.

## 6. CONCLUSÃO

Com o número crescente de obesidade no mundo nota-se que as doenças associadas acabam por se mostrarem um problema de saúde pública, a RI é o início de alterações fisiológicas que pode levar ao desencadeamento de diversas doenças como a DM<sub>2</sub>, a HAS, a dislipidemia, as DCVs, a SOP, a DHGNA, além de poder levar a quadros de estresse fisiológicos.

Com o presente trabalho pode-se observar que a população estudada possui uma grande tendência ao desenvolvimento de RI associada a obesidade em seus diferentes graus, sendo que 59,5% dos indivíduos estudados possuíam RI contra 40,5% que não desenvolveram.

Independente da RI, o consumo alimentar da população estudada, caracteriza-se, pela maior quantidade de alimentos ultraprocessados, e moderado consumo de alimentos *in natura* o um inimamente processados.

O atendimento nutricional voltado para a substituição de alimentos ultraprocessados por alimentos *in natura* é uma abordagem nutricional interessante para esse perfil de pacientes atendidos no centro de saúde, uma vez que estimula o paciente a mudar hábitos e assim, combater a obesidade.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR (ANS). Manual de Diretrizes para o Enfrentamento da Obesidade na Saúde Suplementar Brasileira: Rio de Janeiro; 2017

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Standards of medical care in diabetes. Diabetes Care. p . 1 -131; 2 017

BARBALHO, S. M. et al. Síndrome metabólica, aterosclerose e inflamação: tríade indissociável?. J . v asc. b ras. , Porto Alegre , v . 1 4, n . 4 , p . 3 19-327, dez. 2 015 .

BRASIL, VIGITEL – Vigilância De Fatores De Risco E Proteção Para Doenças Crônicas Por Inquérito Telefônico. Ministério da Saúde, 2018. Disponível em:

<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/julho/25/vigitel-brasil-2018.pdf>.

CORRÊA, F. H. S.; TABOADA, G. .; JÚNIOR, C. R. M. . Influência da gordura corporal no controle clínico e metabólico de pacientes com diabetes mellitus tipo 2 . v . 4 7 ( 1): 6 2-68, 2 003.

FERRANNINI, E; BALKAU, B; COPPACK,S.W. et al. Insulin resistance, insulin response, and obesity as indicators of metabolic risk. J Clin Endocrin Metab; 89:2548-56, 2007.

GELONEZE B, REPETTO EM, GELONEZE SR, Tambascia MA, Ermetice MN. The threshold value for insulin resistance (HOMA-IR) i n an admixture population IR i n the Brazilian Metabolic Syndrome Study. Diabetes Res Clin Pract. ; 72(2), p. 219-20, 2006.

HALL, K. D. et al . Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. Cell Metabolism, v . 3 0, n . 1 , p . 6 7–77.e3, 2 019.

İLHAN, G. A.; YILDIZHAN, B. Visceral adiposity indicators as predictors of metabolic syndrome in postmenopausal women. Turkish Journal of Obstetrics and Gynecology, p . 1 64–168, 2 019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE . (2010). Pesquisa de orçamentos familiares: 2008-2009: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2 010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil . Rio de Janeiro, RJ: Instituto Brasileiro d e Geografia e estatística, 2 011.

LACERDA, M. S; MALHEIROS, G. C; ABREU, A. O. W. Tecido adiposo, uma nova visão: as adipocinas e seu papel endócrino. Revista Científica da FMC, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 2 5-31, d ez. 2 016.

LEVY-COSTA, Renata Bertazzi et al. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). Rev. Saúde Pública, São Paulo , v. 39, n. 4, p. 5 30-540, Ago. 2 005.

MAHAN, L. K.; RAYMOND, J. L. Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. 14. ed. [S. l.]: Elsevier, 2 018

- MARZZOCO, A. Bioquímica básica. 3ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- MONTEIRO, C. A. et al. Commentary The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *C ambridge University Press* : v. 21, n. 1 , p . 5 –17, 2 017.
- NEVES, A. Nutrição clínica funcional: Obesidade. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: VP - Centro d e Nutrição Funcional, 2 014. 4 52 p . I SBN 9878560880140.
- POLLAK, C, F. Resistencia a l a insulina : verdades y controversias insulin resistance: truths and controversies. *Revista Clínica Las Condes*, v. 27, n. 2, p. 171–178, 2016.
- POTTI, J. M.; BRAGA, B.; QIN, B. Ultra-processed Food Intake and Obesity: What Really Matters for Health – Processing or Nutrient Content? *Curr Obes Rep*, v. 6, n. 4, p. 420–431, 2 018.
- RANKINEN, T. et al. The Human Obesity Gene Map : The 2005 Update. *Obesity*, v. 14, p. 5 29–644, 2 006.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). Diretrizes da Sociedade Brasileira d e Diabetes: 2 017-2018. São Paulo: A C Farmacêutica; 2 017.
- THONG, E. P. et al. Review Diabetes : a metabolic and reproductive disorder i n women. *T HE L ANCET Diabetes & E ndocrinology*, v . 8 587, n . 1 9, 2 019.
- VASQUES, A. C. J. et al. Análise Crítica do Uso dos Índices do Homeostasis Model Assessment (HOMA) na Avaliação da Resistência à Insulina e Capacidade Funcional das Células- $\beta$  Pancreáticas. *Arq Bras Endocrinol. Metab.*, v. 2, p.32-29, 2008.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO . Facts about overweight and obesity. In: *Obesity and overweight*. 2018.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Body mass index - BMI. Disponível em:  
<http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Global recommendations on physical activity for health. G eneva: W HO, 2 010.

## 8. ANEXOS

### 8.1 Anexo 1:

Questionário de frequência alimentar (QFA) para alimentos ultraprocessados e alimentos in natura ou minimamente processados:

<b>ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS</b>					
<b>Alimento</b>	<b>Nunca ou uma vez no mês</b>	<b>Uma a três vezes no mês</b>	<b>Uma vez na semana</b>	<b>Duas ou mais vezes na semana</b>	<b>Uma ou mais vezes ao dia</b>
Comida instantânea					
Embutidos					
Comida congelada					
Maionese e mostarda					
Caldo liofilizado					
Achocolatado					
Cereais matinais					
Pães, bolos e biscoitos					
Pães industrializados					
Doces					
Salgados de pacote					
Refrigerantes e sucos					

<b>ALIMENTOS IN NATURA OU MINIMAMENTE PROCESSADOS</b>					
<b>Alimento</b>	<b>Nunca ou uma vez no mês</b>	<b>Uma a três vezes no mês</b>	<b>Uma vez na semana</b>	<b>Duas ou mais vezes na semana</b>	<b>Uma ou mais vezes ao dia</b>
Chás					
Peixes					
Especiarias					
Oleaginosas					
Frutas					
Legumes e hortaliças					

# Capítulo 8



10.37423/211004858

## ESTADO NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICO E SATISFAÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO DE LAVRAS, MINAS GERAIS

*Dayanna Aparecida Reis de Oliveira*

*Prefeitura Municipal de Varginha*

*Andréia Aparecida Pedroso*

*Universidade Federal de Lavras*

*João Vitor da Cunha Agostini*

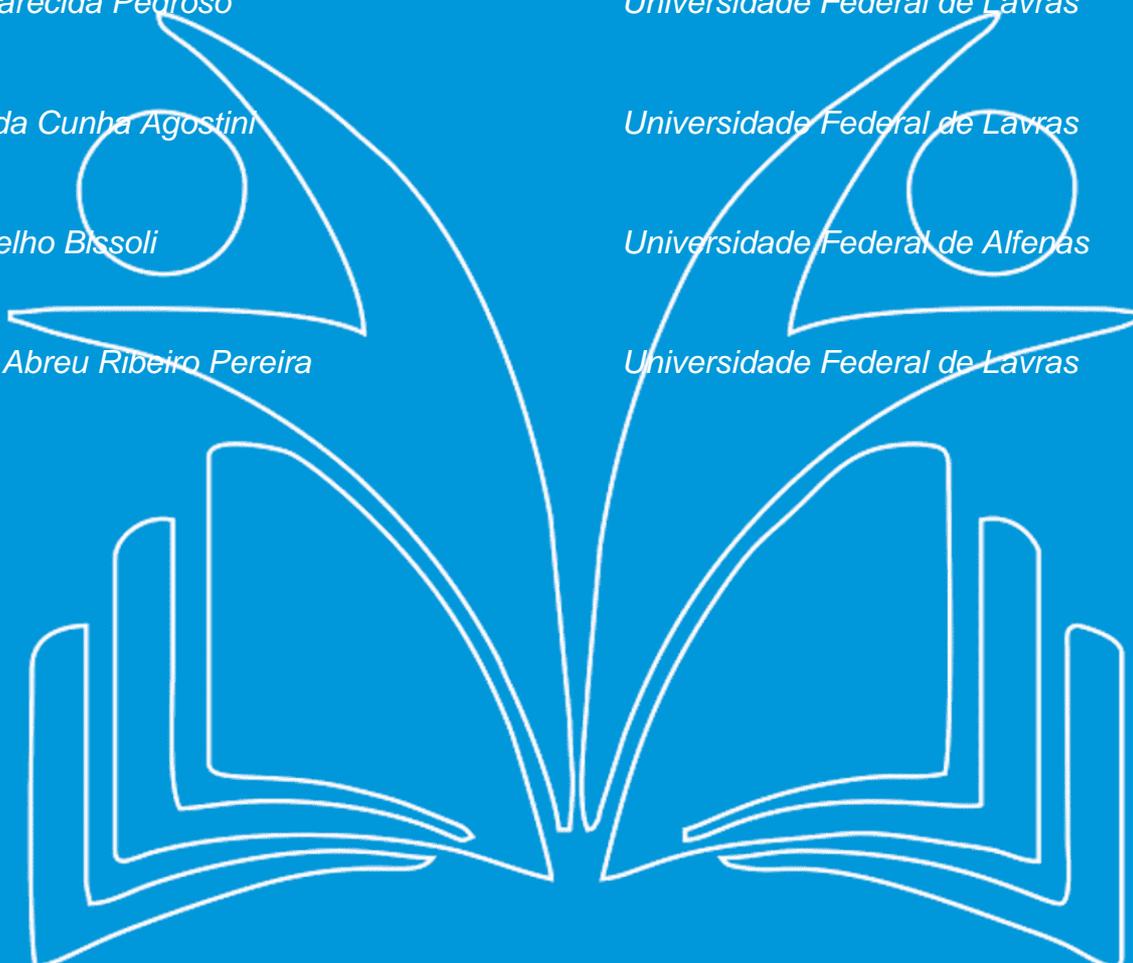
*Universidade Federal de Lavras*

*Marcos Coelho Bissoli*

*Universidade Federal de Alfenas*

*Juciane de Abreu Ribeiro Pereira*

*Universidade Federal de Lavras*



## INTRODUÇÃO

A palavra adolescente é derivada do latim *adole-scere* que significa crescer, amadurecer, tornar-se adulto. É uma fase singular do ser humano, que provoca alterações corporais caracterizadas por impulsos do desenvolvimento físico, sexual e psicossocial (BRASIL, 2007; ISAACS, 2013; GOSWAMI; SAHAI, 2015).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estabelece os limites etários da adolescência entre 10 e 19 anos. Porém, esse intervalo varia culturalmente de nação para nação, e de legislação, além de estar inteiramente ligada à relação do processo de desenvolvimento biopsicossocial (BRASIL, 2007; GOSWAMI; SAHAI, 2015).

As diversas transformações morfofisiológicas da adolescência, intervém diretamente em como o adolescente enxerga e avalia seu corpo, impondo a construção de uma nova imagem corporal, que pode ser definida como uma vivência psicológica de percepção, especialmente da aparência física, decorrente da combinação de múltiplos fatores relacionados à autopercepção, atitudes, pensamentos, crenças, sentimentos e comportamentos em relação a si próprio e às outras pessoas (TAVARES *et al.*, 2003).

A imagem corporal pode ser definida como o conceito que cada indivíduo tem de seu próprio corpo acerca de seu tamanho, forma e aparência, como a mente o estrutura diante os desejos, atitudes e interações com outras pessoas (CASTRO *et al.*, 2010).

Nesse contexto, frequentemente na busca de um ideal de beleza, o adolescente recorre muitas vezes à prática de atividade física como a musculação, o que vem tornando-se cada vez mais comum, especialmente para atender o padrão de um corpo magro, esbelto e atlético, pois culturalmente esse é o parâmetro ideal para esse ciclo da vida (SOUZA; CENI, 2014; BARBOSA; SILVA, 2017).

Dessa forma, por este ser um período suscetível, a prática do adolescer requer da família, dos profissionais de saúde e da educação, uma melhor compreensão dos fatores interferentes que predizem o surgimento de insatisfação corporal, futuros distúrbios alimentares e de distorções de imagem corporal, ajudando-o a enfrentar situações e problemas que provoquem danos e agravos à sua saúde (APA, 2013; GOSWAMI; SAHAI, 2015).

Nesse sentido, considerando os fatores já citados, o objetivo deste trabalho foi avaliar o estado nutricional antropométrico de adolescentes praticantes de musculação, utilizando o índice de massa

corporal por idade (IMC/Idade), somatório de dobras cutâneas tricipital e subescapular (SDCTS) e a Circunferência da Cintura (CC), bem como investigar a satisfação corporal e fatores relacionados aos treinos dos mesmos.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional descritivo do tipo transversal, realizado em academias de ginástica do município de Lavras – MG. A pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Universidade Federal de Lavras (CAEE: 70646017.2.0000.5148).

Realizou-se visitas em 7 academias da cidade, avaliando 64 adolescentes com idade entre 12 e 19 anos, no ano de 2018. Os adolescentes foram questionados em relação à renda per capita, frequência e objetivos de treinos, além da satisfação corporal. Além disso, realizou-se aferições de peso e altura para determinação do índice de massa corporal (IMC), classificando-o de acordo com a proposta da Organização Mundial de Saúde (2007), onde percentis < 3 caracteriza baixo IMC para idade; percentis maior ou igual 3 e < 85 eutrofia; percentis maior ou igual 85 e < 97 sobrepeso e percentis maior ou igual 97 obesidade.

Os adolescentes foram avaliados em relação ao somatório de dobras cutâneas tricipital e subescapular (SDCTS) para estimar a composição corporal, classificando-o de acordo com os percentis propostos por Frisancho (1990), sendo os valores menores que percentil 10 indicam situação de desnutrição; entre percentil 10 e percentil 25 indicam risco de desnutrição; entre percentil 25 e percentil 75 indicam eutrofia; entre percentil 75 e 85 caracterizam risco de sobrepeso; entre percentil 85 e percentil 90 caracterizam sobrepeso e valores acima de percentil 90 indicam quadro de obesidade. Foi aferida a circunferência da cintura seguindo a padronização e classificação de Taylor et al. (2000), que estabeleceram o percentil 80 como ponto de corte para identificar excesso de adiposidade abdominal. A análise dos dados foi realizada empregando-se o software R (R CORE TEAM, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1 são apresentados os resultados sobre as características socioeconômicas, antropometria e composição corporal dos adolescentes estudados.

**Tabela 1** – Características socioeconômicas, antropometria e composição de adolescentes praticantes de musculação. Lavras, Minas Gerais, Brasil, 2018.

Variável	Moda	N	%	IC*
Sexo				
<i>Feminino</i>	-	34	53	0,40 - 0,66
<i>Masculino</i>	-	30	47	0,34 - 0,60
Idade	18,49	-	-	18,02 - 18,66
Renda per capita	0,5	-	-	0,4 - 0,67
IMC/I <sup>1</sup>				
<i>Eutrofia</i>	-	45	70	0,58 - 0,81
<i>Sobrepeso</i>	-	19	30	0,19 - 0,42
SDCTS <sup>2</sup>				
<i>Desnutrição</i>	-	1	1,57	0,0004 - 0,08
<i>Risco de desnutrição</i>	-	5	7,81	0,02 - 0,17
<i>Eutrofia</i>	-	42	65,62	0,53 - 0,77
<i>Risco de sobrepeso</i>	-	9	14,06	0,07 - 0,25
<i>Sobrepeso</i>	-	4	6,25	0,01 - 0,15
<i>Obesidade</i>	-	3	4,69	0,01 - 0,13
CC <sup>3</sup>				
<i>Sem excesso<sup>4</sup></i>	-	59	92	0,83 - 0,97
<i>Com excesso<sup>5</sup></i>	-	5	8	0,02 - 0,17

\*IC 95%: intervalo de confiança. ce de Massa Corporal por idade; <sup>2</sup>Somatório das dobras cutâneas tricípital e subescapular; <sup>3</sup>Circunferência da cintura (refere-se ao excesso ou não de adiposidade abdominal); <sup>4</sup> Sem excesso adiposidade abdominal; <sup>5</sup> Excesso de adiposidade abdominal.

Os resultados do presente estudo sugerem que não há predominância de meninas (53% - IC 0,40 – 0,66) ou de meninos (47% – IC 0,34 – 0,60), há um equilíbrio na amostra avaliada.

A idade modal da população estudada foi de 18,49 anos (IC 18,02 - 18,66), apresentando uma renda per capita de 0,5 salário mínimo (IC 0,4 - 0,67), e segundo a classificação da Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE) da Presidência da República para o nível socioeconômico, pode-se inferir que a maior parte dos adolescentes avaliados pertencem a média classe média, que compreende os indivíduos com renda per capita de R\$ 441 e R\$ 641 (BRASIL, 2012).

Percebe-se que o comportamento de exercitar-se regularmente está presente nesta população, uma vez que a frequência modal de treinos é de 5 vezes por semana (IC 5,0 - 5,0), mostrando que ambos os sexos são fisicamente ativos. Esse resultado difere-se de diversos estudos, nos quais demonstram maior prevalência de atividade física em indivíduos do sexo masculino, independentemente da idade. Ou seja, os indivíduos do sexo feminino são mais inativos fisicamente, considerando diversas práticas esportivas (BARBOSA FILHO; CAMPOS; LOPES, 2014; DA SILVA *et al.*, 2016; VIGITEL, 2017).

Não houve diferença estatística entre os objetivos de treino relatados. Porém, em números absolutos a hipertrofia foi a mais citada, seguida de emagrecimento e definição, objetivos relacionados mais diretamente à estética corporal. O hábito de praticar musculação regularmente, demonstrado pelos participantes do estudo, pode influenciar positivamente a adoção e manutenção de um estilo de vida ativo na fase adulta, além de estimular o crescimento e desenvolvimento físico e psicológico (REINALDO *et al.*, 2016). Outros estudos (ALVES *et al.*, 2007; TELLES *et al.*, 2016; DE SIQUEIRA *et al.*, 2018) demonstraram resultados semelhantes, sendo a estética um dos fatores que mais motivam os adolescentes a permanecerem com a prática de atividade física.

Em relação ao IMC/idade, 70% (IC 0,58 – 0,81) dos adolescentes estudados apresentaram eutrofia. Enquanto que, para essa mesma classificação, foram 65,62% (0,53 – 0,77) dos indivíduos, considerando o somatório das dobras cutâneas tricípital e subescapular. Dessa forma, percebe-se que 4,38% dos adolescentes classificados como eutróficos pelo IMC/idade, apontam possivelmente para casos de falsos magros. Em contrapartida, foi possível verificar que 30% da população foi classificada com sobrepeso pelo IMC/idade. Todavia, é possível notar que somando-se as porcentagens de risco de sobrepeso, sobrepeso e obesidade pelo somatório de dobras cutâneas resultam em 25% dos indivíduos. Logo, de 30% dos indivíduos com sobrepeso pelo IMC/idade, 5% possivelmente tem uma composição corporal com maior teor de massa magra, enquanto 25% realmente podem estar com sobrepeso/obesidade. Em menor proporção, alguns mostraram-se com risco de desnutrição e desnutridos pela classificação do somatório de dobras cutâneas. Porém, como pela classificação do IMC/idade não houve nenhum indivíduo identificado com baixo peso, os que apresentaram risco de desnutrição e desnutrição pelo somatório de dobras cutâneas, podem indicar na realidade, um baixo percentual de gordura corporal, visto que são indivíduos bastante ativos.

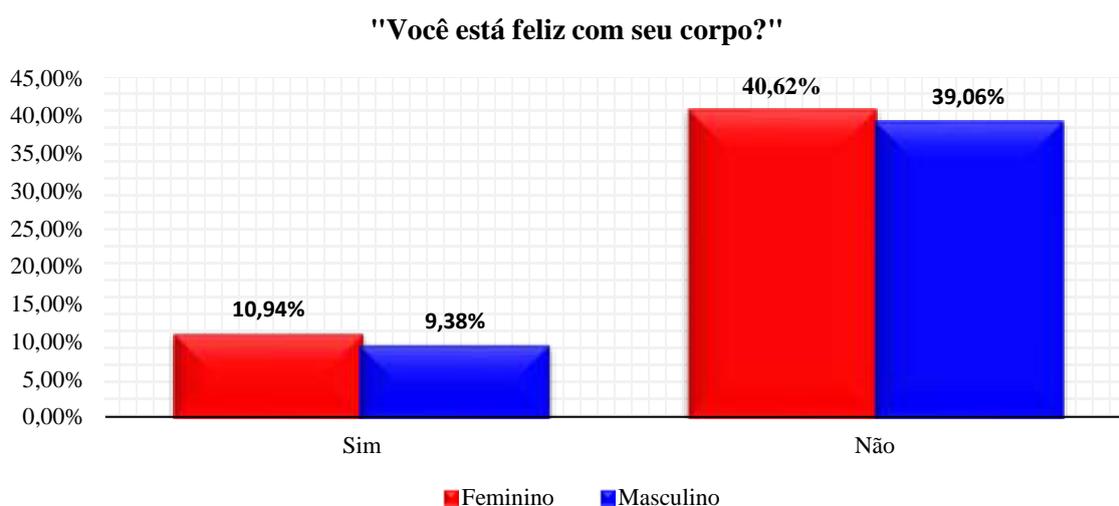
Em estudo sobre o consumo alimentar e estado nutricional de adolescentes ativos e não ativos fisicamente, matriculados em um colégio particular do município de Limoeiro do Norte - Ceará, verificou-se que no grupo de indivíduos fisicamente ativos (diferentes práticas esportivas), 66,7% eram eutróficos, e 5,6% apresentavam baixo percentual de gordura corporal (OLIVEIRA MAIA; SIQUEIRA; DE ALMEIDA, 2016). Em contrapartida, em estudo de Da Silveira, Borges e Rombaldi (2016), ao avaliarem o estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes praticantes de natação, notou-se que 45,4% destes estavam com o percentual de gordura corporal acima do ideal, apesar de que pelo IMC 86,4% foram classificados como eutróficos. Percebe-se que apesar dos adolescentes serem ativos, a porcentagem de gordura corporal pode variar de acordo com a modalidade esportiva praticada.

Dentro dos dados antropométricos analisados, 92% (IC 0,83 - 0,97) dos participantes da pesquisa demonstraram estar com a circunferência da cintura dentro do recomendado para a idade. Dado importante para enfatizar, pois para adolescentes de 10 a 16 anos, a associação do excesso de adiposidade central e pelo menos duas das quatro anormalidades clínicas (hipertrigliceridemia, baixo HDL-colesterol, hipertensão arterial, intolerância à glicose) são utilizados para o diagnóstico de síndrome metabólica, sendo que a partir dessa idade, os critérios são os mesmos definidos para a população adulta (SBP, 2012).

Em estudo realizado por Oliveira Maia, Siqueira e De Almeida (2016), 91,7% dos adolescentes ativos fisicamente não apresentaram excesso de adiposidade abdominal, dado que corrobora este trabalho. Todavia, diferentemente dos dados mostrados, Santos, Dos Santos e De Carvalho (2017), ao avaliarem o perfil nutricional de adolescentes praticantes de *badminton*, notaram que 88% das meninas e 50% dos meninos, apresentavam excesso de adiposidade central, possuindo assim, um risco aumentado para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e comorbidades associadas.

Dados preocupantes foram encontrados em relação a satisfação corporal, pois 80% (IC 0,70 - 0,90) dos adolescentes, de ambos os sexos, relataram insatisfação com o próprio corpo. Apesar de estatisticamente não haver diferença entre os sexos, calculou-se a taxa de prevalência das respostas estratificada pelo sexo masculino e feminino, como apresentado na figura 1.

**Figura 1** – Taxa de prevalência da satisfação corporal estratificadas por sexo de adolescentes praticantes de musculação. Lavras, Minas Gerais, Brasil, 2018.



Os resultados encontrados neste trabalho diferem-se de outros da literatura, os quais verificaram uma maior prevalência de insatisfação corporal pelas meninas (PEREIRA; RAMOS; REZENDE, 2012;

MCLEAN; PAXTON; WERTHEIM, 2016; PEDRO *et al.*, 2016; EISENBERG *et al.*, 2017; SCHNEIDER *et al.*, 2018). Esse fato pode ser uma característica específica do público estudado, o qual preocupa-se demasiadamente com a estética corporal, transformando a palavra aparência em sinônimo de acessório, de corpo-rascunho, que se consolida ao passo que seus traços anatômicos naturais deixam de existir, tornando-se apenas um insumo para ser modelado e redefinido de acordo com o desenho midiático do momento, diluindo sua própria identidade. Com isso, não atender a expectativa de obter um corpo escultural imposta a si mesmo, contribui substancialmente para o aumento da insatisfação corporal (LE BRETON, 2003; ISAACS, 2013; SU; SOREN, 2015).

Estar insatisfeito com o corpo traz consigo uma série de sofrimentos psicológicos como a ansiedade, depressão e baixa autoestima, impactando diretamente em seu comportamento alimentar. Além disso, a insatisfação corporal é descrita como um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de transtornos alimentares, principalmente quando associada ao estresse (MURRAY; RIEGER; BYRNE, 2015; DUCHESNE *et al.*, 2017).

O ambiente familiar e social do adolescente, associado as informações adquiridas pelas mídias sociais e outros veículos de comunicação, têm sido estudados continuamente, como forma de compreender com maior clareza seus impactos sobre a satisfação corporal, padrão alimentar, no desenvolvimento e manutenção dos transtornos alimentares dos indivíduos. Pois, por diversas vezes, os meios de comunicação, ao mesmo tempo que enaltecem um ideal de beleza pela divulgação de corpos esculturais, apelando-se por estilos de vida saudável, como propagandas de alimentos saudáveis e práticas de atividade física, incentivam também o consumo de alimentos calóricos, como os realizados pelo *marketing* das indústrias alimentícias e *fast foods*. Este paradoxo contribui acentuadamente para uma preocupação exacerbada com o peso e a forma corporal, uma vez que o adolescente mantém-se em um dilema entre ser saudável ou consumir estes produtos (FAIRBURN; HARRISON, 2003; ANSCHUTZ *et al.*, 2009; OLIVEIRA; HUTZ, 2010; JAEGER; CÂMARA, 2015).

Muitos estudos constataram que adolescentes com sobrepeso e obesidade, sentem-se insatisfeitos com sua imagem corporal, desejando um corpo mais magro. Por outro lado, os indivíduos classificados com baixo peso, tendem a desejarem ganhar peso. Porém, aqueles que foram classificados como eutróficos, também estavam insatisfeitos com sua imagem corporal, principalmente por compararem-se aos padrões divulgados pelas mídias (FROIS; MOREIRA; STENGEL, 2011; FELDEN *et al.*, 2015; SCHNEIDER *et al.* 2018).

Ao relacionar a insatisfação corporal com o nível socioeconômico, verifica-se que décadas atrás, o sentimento de insatisfação corporal era notado com uma alta prevalência quando associado a transtornos alimentares, principalmente em meninas ocidentais, brancas e que pertenciam a classes sociais mais altas. Contudo, essa característica nos últimos anos diluiu-se, apresentando-se amplamente distribuída em diferentes níveis socioeconômicos (ALVES *et al.*, 2008; PEREIRA *et al.*, 2011; FELDEN *et al.*, 2015).

A interferência de fatores socioeconômicos na satisfação ou insatisfação corporal dos indivíduos é multicausal, dependente de aspectos relacionados à cultura e entendimento sobre o que é saudável, ao poder de compra de alimentos nutricionalmente adequados, à acessibilidade aos serviços de saúde, à segurança e da oferta de diferentes possibilidades para a prática esportiva (KUMANYIKA *et al.*, 2002).

Embora o descontentamento do corpo seja comum na adolescência, não deve ser considerado normal, dadas as suas implicações. Entendê-lo em suas dimensões contribui de forma significativa para a prevenção de transtornos alimentares, impactando de forma positiva o estado nutricional e psicológico dos indivíduos (DEL CIAMPO; DEL CIAMPO, 2010; FORTES *et al.*, 2013).

Cabe ao nutricionista e aos profissionais de saúde em geral, trabalharem a criticidade dos adolescentes para que estes tenham a racionalidade de questionarem as imagens e informações veiculadas pelas diversas e diferentes fontes de informação, na tentativa de amenizar o impacto sobre a comparação entre a sua imagem corporal e ao que é divulgado. Entendendo que existe diversidade, e não padrões moduladores da estética, ou seja, o corpo deve ser visto e respeitado em suas diferentes formas (FROIS; MOREIRA; STENGEL, 2011).

As intervenções de educação alimentar e nutricional desde a infância podem reduzir significativamente transtornos alimentares e insatisfação com a autoimagem corporal durante a adolescência, prevenindo adversidades psicossociais neste ciclo da vida e consequências negativas na vida adulta (BRASIL, 2018).

Outro ponto importante para destacar, é a necessidade de a nutrição ser trabalhada de maneira holística, compreendendo os indivíduos em seus diferentes eixos, lembrando sempre que a alimentação estabelece maneiras de ser e viver em sociedade. A nutrição é uma ciência, e como tal não deve ceder aos modismos, dinheiro e fama em detrimento às evidências e a saúde da população, posto que ser nutricionista não é ser esculpido de corpos (ACUÑA; THOMAZ, 2003; CFN, 2018).

## CONCLUSÕES

Mesmo a maior parte dos adolescentes avaliados apresentando IMC adequado para a idade, houve significativa insatisfação com o corpo por parte dessa população, sugerindo maiores riscos para transtornos alimentares e outras psicopatologias. Visto que esse ciclo da vida apresenta maior vulnerabilidade social, fazendo-os muitas vezes, buscarem alternativas inadequadas para alcançar o estereótipo almejado.

## REFERÊNCIAS

ACUÑA, K.; THOMAZ, C. Surgimento da Ciência da Nutrição e breve histórico das políticas de alimentação no Brasil. *Revista Baiana de Saúde Pública*, v27, n. 1, p. 2, 2003.

ALVES, E. et al. Prevalence of symptoms of anorexia nervosa and dissatisfaction with body image among female adolescents in Florianópolis, Santa Catarina State, Brazil. *Cadernos de saúde pública*, v. 24, n. 3, p. 503-512, 2008.

ALVES, M. P. et al. Motivos que justificam a adesão de adolescentes à prática da natação: qual o espaço ocupado pela saúde. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 13, n. 6, p. 421-426, 2007.

ANSCHUTZ, D. et al. Watching your weight? The relations between watching soaps and music television and body dissatisfaction and restrained eating in young girls. *Psychology and Health*, v. 24, n. 9, p. 1035-1050, 2009.

APA, American Psychiatric Association et al. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®). American Psychiatric Pub, 2013.

BARBOSA FILHO, V. C.; CAMPOS, W.; LOPES, A. S. Epidemiology of physical inactivity, sedentary behaviors, and unhealthy eating habits among brazilian adolescents. *Ciência & saúde coletiva*, v. 19, n. 1, p. 173-194, 2014.

BARBOSA, B. R. S. N.; SILVA, L. V. The Media as a Modifier Tool Bodies: A Study on Gender, Standards of Beauty and Eating Habits. *Razón y Palabra*, v. 20, n. 3\_94, p. 665-679, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Área de Saúde do Adolescente e do Jovem. Marco legal: saúde, um direito de adolescentes. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Assuntos Estratégicos, Presidência da República. Relatório de definição da classe média no Brasil, 2012. Disponível em:

<<http://www.sae.gov.br/documentos/publicacoes/relatorio-de-definicao-da-classe-media-no-brasil/>>. Acesso em 14/ 11/ 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, SVS. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico, VIGITEL 2017. Brasília: DF; 2017. Disponível em:

< [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel\\_brasil\\_2017\\_vigilancia\\_fatores\\_riscos.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2017_vigilancia_fatores_riscos.pdf)>. Acesso em: 14/ 11/ 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Social. Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SESAN. Princípios e Práticas para Educação Alimentar e Nutricional. Brasília: DF; 2018. Disponível em:

< [http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2018/08/CADERNO\\_EAN\\_semmarca.pdf](http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2018/08/CADERNO_EAN_semmarca.pdf)>. Acesso em: 07/ 12/ 2018.

CFN - Conselho Federal De Nutricionistas. Resolução CFN nº 599, de 25 de fevereiro de 2018. Aprova o código de ética e conduta do nutricionista e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, n. 64, p. 182, 2018. Disponível em:

[http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/Res\\_599\\_2018.htm](http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/Res_599_2018.htm). Acesso em: 07/ 12/ 2018.

DA SILVA, J. A. et al. Estágios de mudança de comportamento para atividade física em adolescentes catarinenses: prevalência e fatores associados. Revista Paulista de Pediatria, v. 34, n. 4, p. 476-483, 2016.

DA SILVEIRA, M. A.; BORGES, L. R.; ROMBALDI, A. J. Avaliação nutricional e consumo alimentar de adolescentes praticantes de natação. RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, v. 9, n. 53, p. 427-436, 2016.

DEL CIAMPO, L. A.; DEL CIAMPO, I. R. L. Adolescência e imagem corporal. Adolescência e Saúde, v. 7, n. 4, p. 55-59, 2010.

DE SIQUEIRA, R. et al. Correlação entre motivos de prática de exercícios resistidos e uso de suplemento alimentar. RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, v. 12, n. 69, p. 46-54, 2018.

DUCHESNE, A. P. et al. Body dissatisfaction and psychological distress in adolescents: Is self-esteem a mediator? Journal of health psychology, v. 22, n. 12, p. 1563-1569, 2017.

EISENBERG, M. E. et al. Exposure to teasing on popular television shows and associations with adolescent body satisfaction. Journal of psychosomatic research, v. 103, p. 15-21, 2017.

FAIRBURN, C. G.; HARRISON, P. J. Eating disorders. The Lancet, v. 361, n. 9355, p. 407-416, 2003.

FELDEN, E. P. G. et al. Fatores sociodemográficos e imagem corporal em adolescentes do ensino médio. Ciência & Saúde Coletiva, v. 20, p. 3329-3337, 2015.

FORTES, L. S. et al. Insatisfação corporal em adolescentes: uma investigação longitudinal. Revista de Psiquiatria Clínica, v. 40, n. 5, p. 167-171, 2013.

FRISANCHO, A. R. Anthropometric standards for the assessments of growth and nutritional status. University of Michigan, p.189, 1990.

FROIS, E.; MOREIRA, J.; STENGEL, M. Mídias e a imagem corporal na adolescência: o corpo em discussão. Psicologia em estudo, v. 16, n. 1, 2011.

GOSWAMI, S.; SAHAI, M. A Study of Psychosocial Risk Status and Knowledge of Reproductive Health in Adolescents in Raipur City. European Journal of Medicine, n. 3, p. 139-149, 2015.

ISAACS, D. Adolescents. Journal of Paediatrics and Child Health, n. 49, p. 881 – 882, 2013.

JAEGER, M. B.; CÂMARA, S. G. Media and life dissatisfaction as predictors of body dissatisfaction. Paidéia (Ribeirão Preto), v. 25, n. 61, p. 183-190, 2015.

KUMANYIKA, S. et al. Obesity prevention: the case for action. International journal of obesity, v. 26, n. 3, p. 425, 2002.

LE BRETON, D. Adeus ao corpo. IN: NOVAES, A. O homem-máquina: a ciência manipula o corpo. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.

MCLEAN, S. A.; PAXTON, S. J.; WERTHEIM, E. H. Does media literacy mitigate risk for reduced body satisfaction following exposure to thin-ideal media? *Journal of Youth and Adolescence*, v. 45, n. 8, p. 1678-1695, 2016.

MURRAY, K.; RIEGER, E.; BYRNE, D. The relationship between stress and body satisfaction in female and male adolescents. *Stress and Health*, v. 31, n. 1, p. 13-23, 2015.

OLIVEIRA MAIA, M.; SIQUEIRA, R. C. L.; DE ALMEIDA, J. Z. Consumo alimentar e estado nutricional de adolescentes ativos e não ativos fisicamente. *RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v. 10, n. 59, p. 546-553, 2016.

OLIVEIRA, L. L.; HUTZ, C. S. Eating disorders: the role of cultural aspects in the contemporary world. *Psicologia em Estudo*, v. 15, n. 3, p. 575-582, 2010.

PEDRO, T. M. et al. Body image satisfaction, eating attitudes and perceptions of female body silhouettes in rural South African adolescents. *PloS one*, v. 11, n. 5, p. e0154784, 2016.

PEREIRA, E. F. et al. Adolescent body image perceptions and socioeconomic status: a systematic review. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 29, n. 3, p. 423-429, 2011.

PEREIRA, J. A. R.; RAMOS, G. R. V.; REZENDE, E. G. Percepção corporal em adolescentes de baixa condição socioeconômica, 2012.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2014. Disponível em: <http://www.r-project.org/>

REINALDO, J. M. et al. Inadequação nutricional na dieta de atletas adolescentes. *ABCS Health Sciences*, v. 41, n. 3, 2016.

SANTOS, D. A.; DOS SANTOS, F. B. L.; DE CARVALHO, L. M. F. Perfil nutricional e ingestão alimentar de cálcio e ferro por atletas adolescentes praticantes de badminton. *RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v. 11, n. 63, p. 278-288, 2017.

SBP - Sociedade Brasileira de Pediatria. Manual de orientação para a alimentação do lactente, do pré-escolar, do escolar, do adolescente e na escola. Departamento de Nutrologia, 3ª. ed. Rio de Janeiro, RJ, 2012.

SCHNEIDER, S. C. et al. The classification of body dysmorphic disorder symptoms in male and female adolescents. *Journal of affective disorders*, v. 225, p. 429-437, 2018.

SOUZA, R.; CENI, G. C. Uso de suplementos alimentares e autopercepção corporal de praticantes de musculação em academias de Palmeira das Missões-RS. *RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v. 8, n. 43, 2014.

SU, C.; SOREN, K. Eating Behaviors and Body Image Perceptions in a Latino Community Clinic Adolescent Population. *Journal of Adolescent Health*, v. 56, n. 2, p. S90, 2015.

TAVARES, M. C. G. C. et al. Imagem corporal: conceito e desenvolvimento. In: Imagem corporal: conceito e desenvolvimento. 2003.

TAYLOR, R. W. et al. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3–19 y–. The American journal of clinical nutrition, v. 72, n. 2, p. 490-495, 2000.

TELLES, T. C. B. et al. Adesão e aderência ao exercício: Um Estudo Bibliográfico. Revista Brasileira de Psicologia do Esporte, v. 6, n. 1, 2016.

# Capítulo 9



10.37423/211004859

## BISCOITOS TIPO COOKIE ELABORADOS COM FARINHA DE SEMENTE DE ABÓBORA VISANDO ENRIQUECIMENTO NUTRICIONAL

*Bruna dos Reis Gasparetto*

*Universidade Estadual de Campinas*

*Lennon da Silva Barros*

*Universidade Estadual de Campinas*

*Túlio Henrique Batista da Silva*

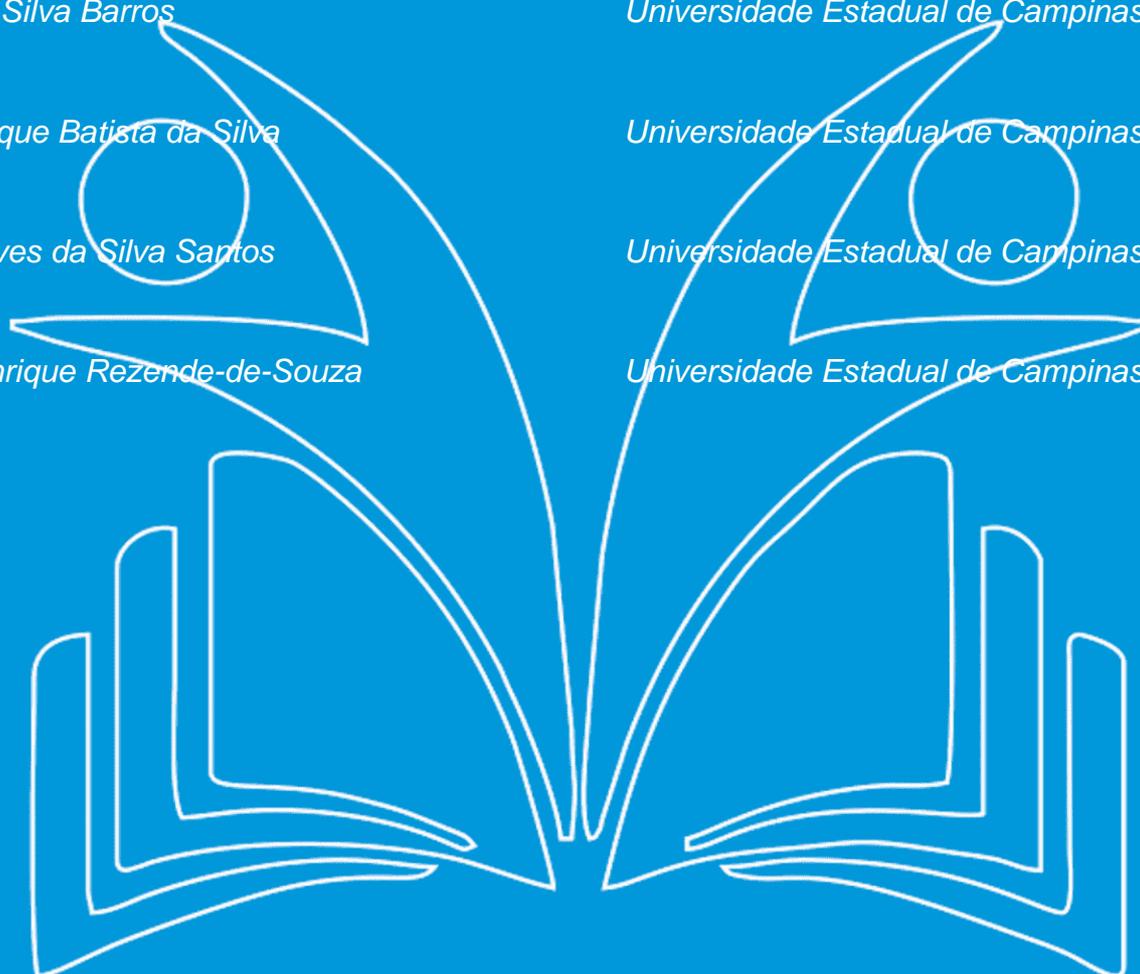
*Universidade Estadual de Campinas*

*Edilaine Alves da Silva Santos*

*Universidade Estadual de Campinas*

*Jonatã Henrique Rezende-de-Souza*

*Universidade Estadual de Campinas*



**Resumo:** A farinha de semente de abóbora (FSA) apresenta grande potencial de utilização em produtos de panificação como estratégia para agregar valor nutricional a estes, tendo em vista que, a semente de abóbora dispõe de um conteúdo significativo de proteínas, ácidos graxos essenciais, fibras, vitamina A, vitaminas do complexo B, cálcio, ferro, potássio, fósforo, silício e magnésio. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi elaborar biscoitos tipo *cookie* com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de semente de abóbora visando seu enriquecimento nutricional. Realizou a caracterização da farinha obtida, bem como das formulações de *cookies* (F0, sem FSA; F1, com 20% de FSA e F2 com 30% de FSA). Para caracterização da FSA, foram realizadas análises de proteína bruta, lipídios totais e carboidratos totais, onde obteve-se, respectivamente, os seguintes valores,  $31,36 \pm 0,65$ ;  $39,65 \pm 0,43$ ;  $23,13 \pm 0,52$ . Nas formulações de biscoitos acrescidas de FSA observou-se aumento do teor de proteínas, ácidos graxos essenciais, minerais, bem como uma redução de carboidratos de alto índice glicêmico. Além disso, a adição de FSA não descaracterizou o produto, mantendo as propriedades tecnológicas esperadas para biscoitos. Ressaltando a viabilidade da incorporação da FSA em produtos de panificação.

**Palavras-chave:** Aproveitamento; Produtos de panificação; Subproduto.

## 1 INTRODUÇÃO

A Associação Brasileira das Indústria de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães Industrializados (ABIMAPI), afirma que em 2020, o Brasil teve um aumento no total de vendas de biscoitos, onde foram vendidas 1,527 milhão de toneladas de biscoitos, enquanto em 2019 esse número foi de 1,494 milhão de toneladas. Além do mais, o Brasil ocupa a 3° posição no ranking de vendas, ficando atrás apenas da China, em 2° lugar, e para os EUA, em 1°, mostrando que este nicho segue em crescimento no mercado (ABIMAPI, 2021).

Dentre os tipos de biscoitos, o do tipo cookie possui grande notoriedade no mercado de biscoitos, devido à sua diversidade de sabores, atratividade e praticidade de aquisição e consumo. Trata-se de um produto de vida útil prolongada, devido à sua baixa umidade (2 a 8%) e atividade de água (0,1 a 0,3), e é consumido amplamente por todas as faixas etárias (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

O interesse do consumidor em alimentos mais saudáveis vem crescendo, o que incentiva as indústrias a se adequarem cada vez mais a atender essa demanda (CRISTINA *et al.*, 2020). Neste sentido, pode-se reformular alimentos como biscoitos tipo cookie, a fim de agregar em suas formulações, subprodutos alimentícios. Com isso, essa alternativa promissora de obtenção de alimentos mais saudáveis, contribuem não somente com a nutrição dos consumidores, mas também, na redução da geração de resíduos orgânicos. Dentre esses subprodutos, têm-se os de origem vegetal, os quais expressam características tecnológicas e sensoriais satisfatórias, especialmente por serem, de forma geral, ricos em fibras, vitaminas, minerais e compostos bioativos (FERREIRA *et al.*, 2015). Estes subprodutos apresentam-se como uma alternativa promissora, devido a seus benefícios tecnológicos e nutricionais especialmente por serem ricos em fibras, vitaminas e compostos bioativos (SILVA; SCHLABITZ; SOUZA, 2010).

Durante o processamento de produtos derivados da abóbora (*Cucurbita maxima* sp.), a semente se destaca como um subproduto. Este é um subproduto de alta qualidade nutricional, que é rico em proteínas, ácidos graxos essenciais (C18:2 ácido linoleico), fibras, vitamina A, vitaminas do complexo B, cálcio, ferro, potássio, fósforo, silício e magnésio, além de ter poucas calorias e ser de fácil digestão (SILVA, 2006; CARVALHO *et al.*, 2009). Seu derivado, a farinha de semente de abóbora (FSA), é um subproduto agroalimentar que possui um grande potencial de utilização em produtos panificados formulados como bolos, biscoitos, pães e etc. (HOSSEINI GHABOOS; SEYEDAIN ARDABILI; KASHANINNEJAD, 2016), devido às suas características benéficas à saúde (CERQUEIRA *et al.*, 2008; BITENCOURT, *et al.*, 2014; SILVA, *et al.*, 2016). Por mais que sua importância nutricional seja

consolidada, essas sementes ainda não tem aplicação na indústria de alimentos e normalmente são desperdiçadas pelas indústrias processadoras de vegetais ou destinadas à alimentação animal (SILVA; SCHLABITZ; SOUZA , 2010).

Tendo em vista a importância da inserção deste subproduto como ingrediente em produtos panificados, objetivou-se com este trabalho, elaborar biscoitos tipo cookie com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de semente de abóbora visando seu enriquecimento nutricional.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 MATERIAL

As sementes de abóbora (*Cucurbita maxima* sp.), farinha de trigo da marca Dona Benta® tradicional sem fermento (J. Macêdo, Fortaleza, CE, Brasil) e os demais ingredientes usados na formulação dos biscoitos tipo *cookies* foram adquiridos em comércio local da cidade de Campinas, SP, Brasil.

### 2.2 OBTENÇÃO DA FARINHA DE SEMENTE DE ABÓBORA

As sementes de abóbora, compradas a granel, foram submetidas à secagem em estufa (Newlab, Piracicaba, SP) com circulação e renovação de ar, a 50 °C por 24 horas. Após a secagem, as sementes secas foram transformadas em farinha utilizando um *blender* de alta potência modelo FUR220CC5 (Hamilton Beach Commercial). Em seguida, a farinha foi peneirada em peneira com malha de 250 *mesh* e acondicionada em embalagem plástica selada e armazenadas em temperatura ambiente (25 °C), protegidas da luz, até o momento das análises.

### 2.3 ELABORAÇÃO DOS *COOKIES*

Foram elaboradas formulações de biscoitos com 100 % de farinha de trigo (FT) e com substituição parcial da farinha de trigo em 20 e 30 % pela farinha de semente de abóbora (FSA), cujos ingredientes estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Formulações dos *cookies* elaborados com diferentes concentrações de FSA, em base farinha.

<b>Ingredientes (%)</b>	<b>F0</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
<b>Farinha de trigo</b>	100	80	70
<b>FSA</b>	0	20	30
<b>Margarina</b>	44	44	44
<b>Açúcar cristal</b>	40	40	40
<b>Açúcar mascavo</b>	30	30	30
<b>Água</b>	7,5	7,5	7,5
<b>Fermento químico</b>	2,2	2,2	2,2
<b>Lecitina de soja</b>	1,5	1,5	1,5
<b>Sal</b>	0,9	0,9	0,9
<b>Essência de baunilha</b>	0,25	0,25	0,25

\***F0** - *Cookie* padrão; **F1** e **F2** - *cookies* com substituição de 20 e 30 % de farinha de trigo por farinha semente de abóbora, respectivamente.

O processo de produção dos *cookies* está apresentado na Figura 1 e seguiu a metodologia proposta pela *American Association of Cereal Chemists* (AACC, 2010), método n° 10-50D. Primeiramente, os ingredientes secos, exceto o fermento químico, uma parte da farinha de trigo e uma parte da FSA, a lecitina e a margarina foram misturados por três minutos em velocidade baixa, utilizando batedeira elétrica planetária modelo BEA52ABAIN (Whirlpool Co., São Paulo, SP), seguida da adição de água. A massa foi homogeneizada por um minuto em velocidade baixa e um minuto em velocidade média. Após a adição do restante das farinhas e do fermento químico, a massa foi misturada por dois minutos em velocidade baixa e dividida em porções, laminada manualmente com rolo até a espessura de 8 mm. Os discos de massa foram submetidos ao forneamento a 200 °C por 12 minutos em forno elétrico modelo EC3 (Prática Technicook, Pouso Alegre, MG). Posteriormente, os biscoitos foram resfriados em temperatura ambiente por 15 minutos e acondicionados em embalagens plásticas lacradas e estocadas em dessecador em temperatura ambiente (25 °C) até o momento das análises.



**Figura 1** - Processo de produção dos biscoitos tipo *cookie*.

## 2.4 CARACTERIZAÇÃO DA FSA

A farinha da semente de abóbora foi caracterizada por meio das análises de composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e carboidratos), atividade de água e cor instrumental.

### 2.4.1 CARACTERIZAÇÃO CENTESIMAL

As análises de umidade, cinzas e proteínas foram realizadas de acordo com os métodos analíticos da AOAC (1990), lipídeos pelo método de Bligh & Dyer (1959) e o valor de carboidratos totais foi obtido por diferença. Estas análises foram realizadas em triplicata. O valor energético foi estimado multiplicando as porcentagens de proteínas, lipídeos e carboidratos pelos seus respectivos fatores de Atwater, os quais correspondem a 17, 37 e 17, respectivamente (FAO, 2003).

### 2.4.2 ATIVIDADE DE ÁGUA

A atividade de água foi determinada por meio do equipamento AquaLab, modelo 4TEV (Decagon, Pullman, USA).

### 2.4.3 COR

A cor da farinha e dos biscoitos foi avaliada utilizando-se colorímetro portátil MiniScan XE (HunterLab, EUA), por meio dos parâmetros L\* (luminosidade), a\* (-verde/+vermelho) e b\* (-azul/+amarelo), em triplicata.

## 2.5 CARACTERIZAÇÃO DOS BISCOITOS

As formulações de biscoitos tipo cookie foram caracterizadas por meio das análises de composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e carboidratos), atividade de água e cor, de acordo com os métodos descritos nos itens 2.4.1, 2.4.2 e 2.4.3, respectivamente.

Além disso, foi avaliado o volume específico dos biscoitos, por meio do cálculo da relação entre o volume aparente (método de deslocamento de painço) e peso dos biscoitos após o forneamento, conforme Moraes et al. (2010). Esta análise foi realizada em amostras aleatórias constituídas de cinco biscoitos provenientes de uma mesma fornada.

## 2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados físicos e químicos das amostras foram tratados por ANOVA e pós-teste de Tukey ao nível de 5 % de significância. Ainda, foi aplicado um teste de correlação de Pearson para entender as possíveis relações entre as variáveis estudadas. Essas análises foram realizadas através do software R Studio versão 4.1.0 (2021) para Windows 10.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DE SEMENTE DE ABÓBORA

Os valores médios dos parâmetros físico-químicos e funcionais da FSA estão descritos na Tabela 2. O teor de umidade da FSA foi abaixo do limite estabelecido pela legislação atual em vigência, a RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005 (Brasil, 2005), a qual determina o limite máximo de 15% de umidade em farinhas. Além disso, esse teor foi abaixo ao de outras farinhas de semente de abóboras do tipo do tipo cabotiá (*Cucurbita maxima x cucurbita moschata*) com 6,5% de umidade (Silva e Souza, 2020) e do tipo paulista (*Cucurbita moschata*) com 4,5% (Anjos et al., 2017) e 8,0% de umidade (Alves, 2017), o que torna uma característica positiva para sua vida útil. Por outro lado, os teores de proteína bruta, carboidratos e lipídios totais foram elevados.

**Tabela 2:** Caracterização físico-química e funcional da farinha de semente de abóbora.

<b>Parâmetro (%)</b>	<b>Média (%)</b>
Umidade	2,66 ± 0,05
Proteína bruta	31,36 ± 0,65
Lipídeos totais	39,65 ± 0,43
Carboidratos totais	23,13 ± 0,52
Cinzas totais	3,85 ± 0,08
Valor calórico total (kcal.100g <sup>-1</sup> )	574,81 ± 0,45
L*	67,5 ± 0,34
a*	-1,14 ± 3,89
b*	30,61 ± 0,27

**L\*** - luminosidade; **a\*** - coordenada vermelha/verde; **b\*** - coordenada amarela/azul.

No que se refere ao teor proteico, esse foi superior ao de alguns alimentos comuns na dieta dos brasileiros. Conforme a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011), alimentos leguminosos como feijão carioca (4,8%), lentilha (6,5) e ervilha (7,5%), nozes e sementes como coco (3,7%), castanha do Brasil (14,5%), castanha de caju torrada (18,5%), e farinhas como a de mandioca (1,2%), mesocarpo de babaçu (1,4%), puba (1,6%), milho (7,2%), trigo (9,7%) e centeio (12,5%), expressam teores proteicos totais em quantidade inferior ao da FSA deste estudo. Isso indica um potencial uso da FSA para enriquecimento proteico em um alimento, principalmente aqueles ricos em carboidratos, como é o caso dos produtos farináceos. Entretanto, o valor de proteína total da FSA deste estudo corrobora com àqueles dispostos na literatura (Anjos et al., 2017).

A FSA apresentou teor lipídico total próximo a 40%, valor este acima FSA expresso por Anjos et al. (2017) (35,9% de lipídio total), bem como superior ao de outras farinhas como a de milho (1,5%), trigo (1,5%) e centeio (1,8%) (TACO, 2011). Conforme Silva e Souza (2020), o perfil lipídico de FSA é composto majoritariamente por ácidos graxos insaturados (62 a 72%) e em menor quantidade de ácidos graxos saturados (28 a 38%). Dentre os insaturados, os ácidos linoleico (ácido graxo essencial) e oleico estão em maiores concentrações variando de 34,77 a 62,80 % para o linoleico, e de 17 a 40,11 % para o oleico. (LEMUS-MONDACA et al., 2019). Essa composição rica em ácidos graxos insaturados pode favorecer a redução da utilização de gordura saturada nesse biscoito tipo *cookie*.

O teor de carboidratos totais da FSA foi similar ao descrito por Anjos et al. (2017), os quais encontraram concentração de carboidratos totais de 23,2% na FSA da variedade tipo paulista. Entretanto, Anjos et al. (2017) relatam ainda que, desse total de carboidratos, 87,62% são fibras brutas, o que pode indicar a FSA como um produto de alto teor de fibras. Isso reforça a evidência do potencial de utilização da FSA como ingrediente responsável pelo enriquecimento nutricional de

alimentos. E, associado aos elevados teores de proteína bruta, carboidratos e lipídios totais, o teor calórico foi próximo a 600 kcal em 100 g de produto.

O teor de cinzas indica a presença de minerais em um alimento. A FSA apresentou um conteúdo muito significativo de cinzas (3,85 %). Segundo Rezig et al., (2012), os principais minerais encontrados na semente de abóbora são o potássio, fósforo, sódio, cálcio e magnésio.

Com relação à cor, a FSA indicou luminosidade média-alta, predominância da tonalidade amarela e com tonalidade verde frívola.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS COOKIES

#### 3.2.1 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

**Tabela 3 - Composição centesimal dos biscoitos**

Biscoitos	Lipídeos	Umidade	Cinzas	Proteínas	Carboidratos	Kcal
<b>BP</b>	15,10 ± 0,30 <sup>b</sup>	2,13 ± 0,13 <sup>c</sup>	2,11 ± 0,08 <sup>a</sup>	5,88 ± 0,26 <sup>c</sup>	74,8 ± 0,18 <sup>a</sup>	483,08 ± 2,26 <sup>b</sup>
<b>BFSA20</b>	16,20 ± 0,30 <sup>b</sup>	3,33 ± 0,09 <sup>b</sup>	2,22 ± 0,17 <sup>a</sup>	8,14 ± 0,08 <sup>b</sup>	70,2 ± 0,08 <sup>b</sup>	484,04 ± 2,30 <sup>b</sup>
<b>BFSA30</b>	19,00 ± 0,90 <sup>a</sup>	3,98 ± 0,16 <sup>a</sup>	2,38 ± 0,08 <sup>a</sup>	9,24 ± 0,15 <sup>a</sup>	65,4 ± 0,93 <sup>b</sup>	495,63 ± 5,16 <sup>a</sup>

**BP** - *Cookie* controle; **BFSA20** e **BFSA30** - *cookies* com substituição de 20 e 30 % de farinha de trigo por farinha semente de abóbora, respectivamente.

A quantidade de lipídeos dos biscoitos variou significativamente de 15,1 a 19,00 %, onde o biscoito com maior quantidade de farinha de semente de abóbora (BFSA30) apresentou maior teor de lipídeos (19,00 %). A formulação com 30% de FSA (BFSA30) e o biscoito padrão (BP) apresentaram de lipídeos ( $p < 0,05$ ) estatisticamente iguais. Esse resultado já era esperado, visto que as sementes de abóboras são ricas em ácidos graxos insaturados, especialmente o ácido linoleico ( $\omega$ -6), que está presente em maiores concentrações (em torno de 40%) nesta farinha. Com isso, conseqüentemente, a utilização da farinha proveniente dessa semente em alimentos contribui para o aumento do teor de ácidos graxos polinsaturados essenciais no organismo humano consumidos através da dieta. (Vieira et al., 2021). Os ácidos graxos insaturados, contribuem para a redução da Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL), conhecido como “mau colesterol”. Isso faz com que os biscoitos elaborados com farinha de

semente de abóbora se tornem um produto mais saudável em comparação com o biscoito comercial, por conta do seu enriquecimento com ácidos graxos essenciais (KURMUS et al., 2019).

Em relação a umidade, o biscoito BFSA30 foi o que apresentou o maior valor, seguido do BFSA20 e BP, respectivamente. Essa diferença pode estar relacionada com a composição dos biscoitos, em especial, a diferença no teor de fibras entre as formulações pôde ter causado esse tipo de alteração, contribuindo para o aprisionamento de água na massa através de interações iônicas e ligações de hidrogênio, resultando em uma massa com maior umidade, mesmo após o assamento (ADEDARA & TAYLOR, 2020). Contudo, as três formulações apresentaram umidade padrão para biscoito que fica entre 2 e 8 % (CLERICI, et al., 2013). Esse baixo teor de umidade encontrado contribui para a estabilidade dos biscoitos ao longo da vida de prateleira, já que a umidade está diretamente relacionada com qualidade sensorial do produto, destacando-se a crocância (MAHLOKO et al., 2019).

O biscoito elaborado com a maior quantidade de farinha de semente de abóbora BFSA30 apresentou maior teor de cinzas do que o biscoito sem farinha de abóbora BP ( $p < 0,05$ ). Isso pode estar relacionado com o fato da semente de abóbora ser rica em fibras e a quantidade de fibras estar diretamente relacionada ao teor de cinzas pois, quanto maior o teor de cinzas, maior a quantidade de matéria inorgânica (GOUVEA et al., 2021; VIEIRA et al., 2021). Os demais biscoitos não apresentaram diferença estatística. Contudo, todas as formulações se apresentaram dentro dos padrões de cinzas para biscoitos estabelecido pela legislação brasileira, que preconiza o valor máximo de 3% de cinzas em biscoitos, segundo a Resolução da nº 12 de julho de 1978 (BRASIL, 1978).

Em relação ao conteúdo de proteínas, nota-se que conforme há um aumento no teor de farinha de abóbora na formulação dos biscoitos, há um significativo aumento na porcentagem de proteínas, ou seja, o biscoito BFSA30 foi o que apresentou o maior teor proteico, seguido do BFSA20 e BP respectivamente. Esse resultado está em total acordo com o esperado já que as sementes de abóbora apresentam um elevado aporte proteico, que pode variar entre 25 e 31 %, de acordo com a espécie, época de colheita, tipo de cultivo entre outros (BITENCOURT et al., 2014).

Os valores de carboidratos seguiram uma tendência contrária ao teor de proteínas, sendo o biscoito com maior quantidade de farinha de semente de abóbora BFSA30 o que apresentou menor quantidade de carboidratos, seguido do BFSA20 e BP, respectivamente. Isso pode estar relacionado com o fato da farinha de trigo refinada comumente utilizada na elaboração de biscoitos tradicionais, ser fonte de carboidratos (amido). Ainda, os biscoitos elaborados com farinha de semente de abóbora apresentaram elevados teores de proteínas e lipídeos reduzindo assim o conteúdo de carboidratos.

Com isso, conforme foi diminuindo a concentração da farinha de trigo comum e aumentando a quantidade de farinha de semente de abóbora na formulação dos biscoitos, houve uma diminuição significativa na quantidade de carboidratos na composição dos biscoitos. Essa mesma tendência foi pode ser observada no estudo realizado por Bitencourt et al. (2014), que avaliaram a composição centesimal de bolos produzidos com farinha de semente de abóbora. Segundo Moura et al. (2010), um biscoito elaborado com 30 % de FSA possui cerca de 13,61 % de fibras totais (base seca), o que enfatiza a contribuição dessa farinha para o aumento de fibras nos alimentos.

Ao observar o valor energético dos biscoitos percebe-se que o biscoito elaborado com maior quantidade de farinha de semente de abóbora (BFSA30) teve o maior valor calórico, e o biscoito com menor quantidade de FSA (BFSA20) teve o menor valor calórico, sendo igual ao biscoito padrão ( $p > 0,05$ ). Isso pode ser explicado pelo fato da semente de abóbora ser rica em lipídeos que, por sua vez, apresentam um elevado aporte calórico, conferindo 9 quilocalorias (Kcal) por grama de alimento conforme o sistema Atwater (1896). Esse aumento no valor calórico também foi observado em outro estudo, em que os autores também avaliaram a variação do aporte energético promovido pela aplicação de farinha de semente de abóbora na elaboração de *cookies*. Foi notado que com o aumento da farinha de semente de abóbora na formulação dos biscoitos, proporcionou um aumento no valor energético (MOURA et al., 2010).

A introdução de diferentes concentrações de FSA em substituição à farinha de trigo, promoveu influência significativa nos parâmetros colorimétricos, atividade de água e volume dos biscoitos avaliados neste estudo (Tabela 6).

**Tabela 4** - Características físicas e químicas dos biscoitos.

Biscoitos	Aw	Volume	Cor		
			L*	a*	b*
<b>BP</b>	0,220 ± 0,008 <sup>b</sup>	2,09 ± 0,674 <sup>a</sup>	52,5 ± 0,05 <sup>c</sup>	11,9 ± 0,06 <sup>a</sup>	34,1 ± 0,05 <sup>b</sup>
<b>BFSA20</b>	0,279 ± 0,017 <sup>a</sup>	2,15 ± 0,860 <sup>a</sup>	54,3 ± 0,12 <sup>b</sup>	10,4 ± 0,08 <sup>b</sup>	34,5 ± 0,05 <sup>a</sup>
<b>BFSA30</b>	0,298 ± 0,002 <sup>a</sup>	2,03 ± 0,202 <sup>a</sup>	55,3 ± 0,08 <sup>a</sup>	9,53 ± 0,12 <sup>c</sup>	34,7 ± 0,08 <sup>a</sup>

**BP** - *Cookie* controle; **BFSA20** e **BFSA30** - *cookies* com substituição de 20 e 30 % de farinha de trigo por farinha semente de abóbora, respectivamente; L\* - luminosidade; a\* - coordenada vermelha/verde; b\* - coordenada amarela/azul.

Em produtos de panificação, destacando-se os biscoitos, a baixa atividade é um dos principais parâmetros que asseguram a qualidade microbiológica deste produto ao longo da sua vida de prateleira (QUATTRINI et al., 2019). Para a análise de atividade de água, as formulações BFSA20 e BFSA30 não apresentaram diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre si, mas foram diferentes do BP, o qual apresentou menor valor. Os maiores valores de atividade de água observados nos biscoitos contendo concentrações de FSA pode estar relacionado com a diferença no teor de fibras presentes nas diferentes farinhas e no teor de açúcares das formulações, o que interfere na água aprisionada na camada de hidratação e conseqüentemente no isoterma de sorção (Silva, 2017). Contudo, todas as formulações apresentaram atividade de água dentro do que se espera para biscoitos, que fica entre 0,1 e 0,3 % (CLERICI, et al., 2013).

Quanto ao volume específico dos biscoitos, não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as formulações, mostrando que o incremento de FSA não afeta o volume desses produtos. Isso é um fator positivo, pois não é interessante que o uso de matérias-primas não convencionais afetem negativamente características dimensionais (volume, espessura, diâmetro) dos alimentos, pois isso resultaria em problemas de embalagem desses produtos, que possuem dimensões padronizadas na indústria.

Percebe-se que com o aumento da concentração de FSA nos biscoitos, os mesmos foram se expressando mais claros, vermelhos e amarelos ( $p < 0,05$ ). Esses valores médios foram próximos aos dos encontrados em biscoitos tipo *cookie* com 30% de FSA por Moura *et al.* (2010), os quais depararam com valor de luminosidade de 49,47; enquanto para as coordenadas vermelha e amarela, os valores foram, respectivamente, de 13,12 e 23,74. Sugere-se que este comportamento colorimétrico esteja relacionado com a taxa de perda de água durante a etapa de forneamento e conseqüente reorganização molecular dos constituintes da matriz alimentícia.

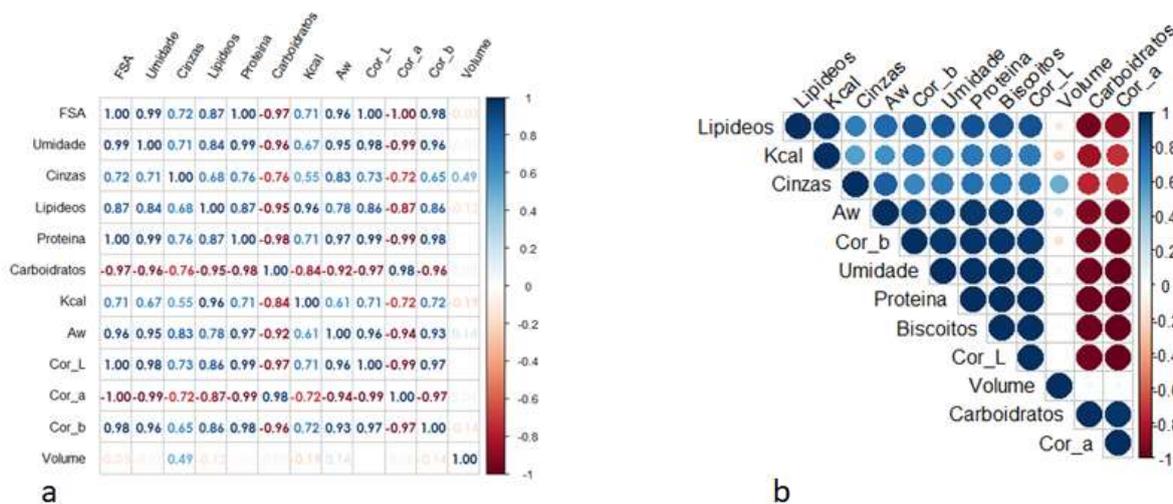
### 3.3 CORRELAÇÃO DE PEARSON

Para verificar a correlação dos parâmetros nutricionais e físico-químicos dos biscoitos, foi aplicado o teste de correlação de Pearson. Os resultados podem ser observados nas Figuras 2a e 2b.

Através da Figura 2a, podemos observar os valores de correlação ( $r$ ) entre os parâmetros. Esse valor pode variar de 1 a -1. A coloração e intensidade da cor dos números está diretamente relacionado a essa variação. Quanto próximo de 1, mais intensa fica o azul e maior é a correlação positiva entre os

parâmetros (diretamente proporcional), já quando mais próximo de -1, mais intensa a cor vermelha, maior a interação negativa (inversamente proporcional), conforme a escala à direita do gráfico.

A Figura 2b mostra os parâmetros que tiveram influências mais positivas (lado esquerdo) com os demais parâmetros e, os que tiveram interferências mais negativas (lado direito). O tamanho, cor e intensidade dos círculos variam conforme a correlação entre os parâmetros.



**Figura 2. (a)** Correlação numérica dos parâmetros nutricionais e físico-químicos relacionados aos biscoitos; **(b)** Correlação circular decrescente dos parâmetros nutricionais e físico-químicos relacionados aos biscoitos.

kcal: Quilocalorias; Aw: Atividade de Água; FSA: Farinha de Semente de Abóbora

Em relação à composição nutricional dos biscoitos, os resultados da Figura 2 mostram que a quantidade de proteínas, umidade, lipídeos, cinzas e Kcal tiveram, respectivamente, correlação positiva com a adição de farinha de semente de abóbora. Ou seja, conforme houve um aumento na porcentagem de farinha de semente de abóbora adicionada aos biscoitos, houve também um aumento nos valores desses parâmetros. Já para os carboidratos, houve uma correlação negativa, ou seja, o aumento na porcentagem de farinha de semente de abóbora adicionada nos biscoitos, diminuiu a quantidade de carboidratos nos biscoitos.

Os analisarmos os valores de r para os parâmetros de cor, volume e atividade de água, houve correlação diretamente proporcional entre a concentração de FSA nos biscoitos e atividade de água, parâmetros  $L^*$  e  $b^*$  de cor. Já para o parâmetro  $a^*$  e volume, houve uma correlação negativa com a adição de FSA nos biscoitos.

Na Figura 2b podemos observar que a quantidade de lipídeos teve uma correlação fortemente positiva com a maioria dos demais parâmetros, como, por exemplo, no valor calórico dos biscoitos, pois, quanto maior foi a quantidade de lipídeos apresentadas pelos biscoitos, maior foi o seu valor calórico. Em contrapartida, o parâmetro  $a^*$  de cor foi o que apresentou maior interação negativa com os demais parâmetros. Além disso, podemos notar que o volume dos biscoitos foi o parâmetro que menos teve correlação com dos demais, apresentando baixa ou até nenhuma correlação, nem com a adição de FSA nos biscoitos e tampouco com os demais parâmetros.

#### 4 CONCLUSÃO

A incorporação de subprodutos de origem vegetal em alimentos na forma de farinhas é uma alternativa que vem se destacando. No presente estudo foi possível observar que a farinha obtida da semente de abóbora apresentou características nutricionais interessantes, como conteúdo de proteína e lipídeos. O enriquecimento de biscoitos do tipo *cookie* resultou em biscoitos com maiores concentrações de proteínas e lipídeos, além de reduzir carboidratos de alto índice glicêmico, sem afetar negativamente as propriedades tecnológicas dos produtos. Tais resultados indicam grande potencial da aplicação da farinha obtida da semente de abóbora em produtos de panificação.

## REFERÊNCIAS

- ABIMAPI, Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados. Disponível em: <<https://www.abimapi.com.br/estatisticas-biscoitos.php>> Acesso em: 26 de julho 2021.
- BITENCOURT, C., DUTRA, F. L. G., PINTO, V. Z., HELBIG, E., BORGES, L. R. Elaboração de bolos enriquecidos com semente de abóbora: Avaliação química, física e sensorial. *Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, v. 32, n. 1, p. 19–32, 2014.
- CARVALHO, M. L. M., SILVA, C.D., OLIVEIRA, L. M., SILVA, D. G., CALDEIRA, C. M. Teste de raios x na avaliação da qualidade de Sementes de abóbora. *Revista Brasileira de Sementes*. v. 3. n. 2. p.221-227, 2009.
- CERQUEIRA, P. M., FREITAS, M. C. J., PUMAR, M., SANTANGELO, S. B. Efeito da farinha de semente de abóbora (*Curcubita maxima*, L.) sobre o metabolismo glicídico e lipídico em ratos. *Revista de Nutrição*, v.21, n.2, p.129-136, 2008.
- FERREIRA, S., et al. Subprodutos Agroindustriais. In: *Boletim de Biotecnologia*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Biotecnologia. 2015. v.6 p.7-9.
- FREITAS, C. V., VALENTE, D. R., CRUZ, S. P. Caracterização Física, Química E Sensorial De Biscoitos Confeccionados Com Farinha De Semente De Abóbora (Fsa) E Farinha De Semente De Baru (Fsb) Para Celíacos. *DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde*, v. 9, n. 4, p. 1003–1018, 2014.
- HOSSEINI GHABOOS, S.H., SEYEDAIN ARDABILI S.M., KASHANINEJAD, M. Physico-chemical, textural and sensory evaluation of sponge cake supplemented with pumpkin flour. *International Food Research Journal*, v. 25, n. 4, p. 854–860, 2016.
- HUSSAIN, A.; KAUSAR, T.; DIN, A.; MURTAZA, M. A.; JAMIL, M. A.; NOREEN, S.; REHMAN, H. ur; SHABBIR, H.; RAMZAN, M. A. Determination of total phenolic, flavonoid, carotenoid, and mineral contents in peel, flesh, and seeds of pumpkin (*Cucurbita maxima*). *Journal of Food Processing and Preservation*, [s. l.], v. 45, n. 6, p. 1–8, 2021.
- KALT, W.; RYAN, D. A. J.; DUY, J. C.; PRIOR, R. L.; EHLENFELDT, M. K.; VANDER KLOET, S. P. Interspecific variation in anthocyanins, phenolics, and antioxidant capacity among genotypes of highbush and lowbush blueberries (*Vaccinium* section *cyanococcus* spp.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, [s. l.], v. 49, n. 10, p. 4761–4767, 2001.
- KUNYANGA, C. N.; IMUNGI, J. K.; OKOTH, M. W.; BIESALSKI, H. K.; VADIVEL, V. Total phenolic content, antioxidant and antidiabetic properties of methanolic extract of raw and traditionally processed Kenyan indigenous food ingredients. *LWT - Food Science and Technology*, [s. l.], v. 45, n. 2, p. 269–276, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2011.08.006>>
- LEMUS-MONDACA, R.; MARIN, J.; RIVAS, J.; SANHUEZA, L.; SOTO, Y.; VERA, N.; PUENTE-DÍAZ, L. Pumpkin seeds (*Cucurbita maxima*). A review of functional attributes and by-products. *Revista chilena de nutrición*, [s. l.], v. 46, n. 6, p. 783–791, 2019.

MUCHIRAH, P. N.; WAIHENYA, R.; MUYA, S.; ABUBAKAR, L.; OZWARA, H.; MAKOKHA, A. Characterization and anti-oxidant activity of Cucurbita maxima Duchesne pulp and seed extracts. *The Journal of Phytopharmacology*, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 134–140, 2018.

OLIVEIRA, P. V. C., QUEIROZ, B. C. A., PIOVESAN, N., OLIVEIRA, P. V. C., LIMA, M. H. C., PEREIRA, A. S. Substituição Da Farinha De Trigo Por Farinha De Banana Verde Na Elaboração De Biscoito Tipo Cookie. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 10, p. 75662–75672, 2020.

REZIG, L.; CHOUAIBI, M.; MSAADA, K.; HAMDY, S. Chemical composition and profile characterisation of pumpkin (*Cucurbita maxima*) seed oil. *Industrial Crops and Products*, [s. l.], v. 37, n. 1, p. 82–87, 2012.

SILVA, G. C.R., SOUZA, G. J. R. Caracterização química e perfil de ácidos graxos do óleo da semente de abóbora cabotia (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*) em função do tipo de extração. *Brazilian Journal of Food Research*, v. 11, n. 1, p. 82–94, 2020.

SILVA, J. B., SCHLABITZ, C., GRÄFF, C., SOUZA, C. F. V. Biscoitos Enriquecidos Com Farinha De Semente De Abóbora Como Fonte De Fibra Alimentar. *Revista Destaques Acadêmicos*, v. 7, n. 4, p. 174–184, 2016.

SILVA, J. B., SCHLABITZ, C., SOUZA, C. F. V. Utilização Tecnológica De Semente De Abóbora Na Elaboração De Biscoitos Fontes De Fibra Alimentar E Sem Adição De Açúcar. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 4, n. 1, p. 58–71, 2010.

SILVA, M. C. P. Teste de tetrazólio em sementes de abóbora (*Cucurbita moschata*) 17f. (Monografia lato senso)- UFLA, Lavras. 2006

VERONEZI, C. M.; JORGE, N. Bioactive Compounds in Lipid Fractions of Pumpkin (*Cucurbita* sp) Seeds for Use in Food. *Journal of Food Science*, [s. l.], v. 77, n. 6, p. 653–657, 2012.



# Capítulo 10



10.37423/211004866

## FATORES DETERMINANTES DO SOBREPESO E OBESIDADE INFANTIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

*Ana Carolina Corrêa Café*

*Universidade Federal de São João del-Rei*

*Larissa Pereira Simão*

*Universidade Federal de São João del-Rei*

*Lívia Sarquis Botrel*

*Universidade Federal de São João del-Rei*

*Daniella C. Brites Almeida*

*Universidade Federal de São João del-Rei*

*Sylvia Aparecida Dias Turani*

*Universidade Federal de São João del-Rei*

*Sílvia Maia Alves de Lima*

*Universidade Federal de São João del-Rei*

*Bianca Araújo Cardoso*

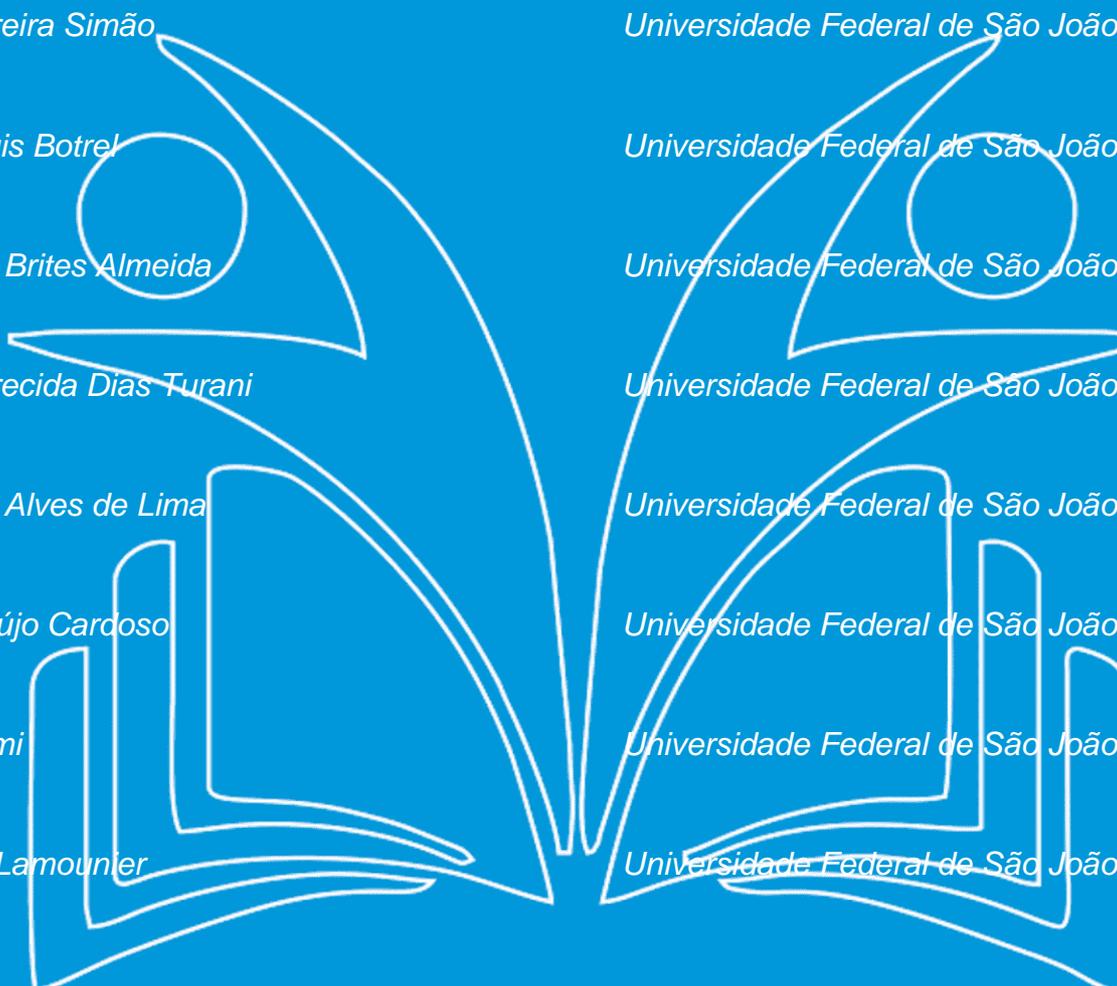
*Universidade Federal de São João del-Rei*

*Raquel Yumi*

*Universidade Federal de São João del-Rei*

*Joel Alves Lamounier*

*Universidade Federal de São João del-Rei*



**Introdução:** O sobrepeso e obesidade infantil apresentam prevalência elevada e caráter multifatorial. Trata-se de um grave problema de saúde pública em países desenvolvidos e um crescente problema em países em desenvolvimento. **Objetivo:** Realizar uma revisão bibliográfica a respeito dos fatores determinantes do sobre sobrepeso e obesidade infantil. **Metodologia:** Realizou-se uma revisão bibliográfica na Biblioteca Virtual de Saúde, utilizando como palavras-chave sobrepeso, obesidade e infantil. Para a seleção dos artigos, estabeleceram-se alguns critérios: publicados entre 2003 a 2013, escritos em inglês e português, possuírem a etiologia como o aspecto clínico abordado, e ter como limite a classificação criança. **Resultados:** Encontrou-se 488 artigos ao utilizar os descritores citados, sendo utilizados 134 após a filtração. Verificou-se na literatura que os fatores genéticos influenciam diretamente nas características do tecido adiposo. Além disso, estudos descrevem a importante relevância do sistema neuroendócrino. Também é conhecido que a família é a primeira instituição que interfere no perfil nutricional da criança. Acrescenta-se o desmame precoce e a superalimentação do bebê com fórmulas artificiais. Ressalta-se a influência da mídia sobre os hábitos alimentares das crianças, a inatividade física, a dieta, e também a presença de fatores socioeconômicos. Alguns autores também associam a via de parto cesárea à obesidade. **Conclusão:** Pelo fato de o sobrepeso e obesidade infantil possuírem caráter multifatorial, medidas preventivas como o controle da propaganda de alimentos pela mídia, educação alimentar, estímulo ao aleitamento materno, e incentivo à prática de atividades físicas, devem ser instituídas, visando ao melhor manejo no controle da obesidade.

**Palavras-chave:** sobrepeso, obesidade, infantil

# Capítulo 11



10.37423/211004879

## OLHAR AMPLIADO PARA INDICADORES ASSISTENCIAIS E DE SAÚDE EM USUÁRIOS COM OBESIDADE EM UMA UNIDADE DE ATENÇÃO BÁSICA NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO.

*Anne Marcelle Marques Coelho*

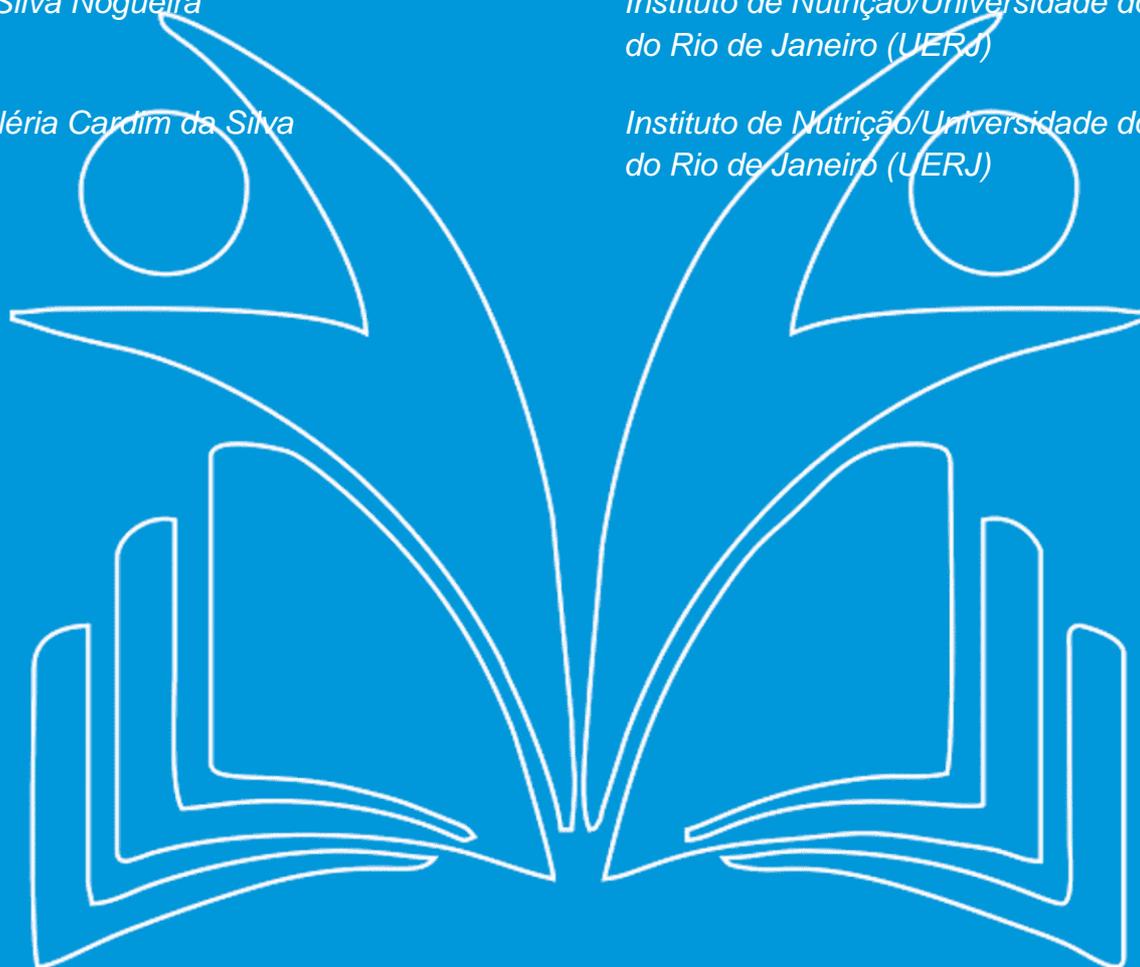
*Instituto de Nutrição/Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)*

*Ana Clara Silva Nogueira*

*Instituto de Nutrição/Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)*

*Claudia Valéria Cardim da Silva*

*Instituto de Nutrição/Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)*



**Resumo:** A obesidade tem se constituído importante prioridade na proposição de políticas públicas, apresentando dinâmica multifatorial de grande complexidade, que desafia seu cuidado na Rede de Atenção a Saúde. **Objetivo:** Analisar a base de informações dos atendimentos realizados para os pacientes com obesidade e analisar as condições de oferta para o cuidado deste agravo em um serviço de atenção básica em saúde da cidade do Rio de Janeiro. **Metodologia:** Trata-se de um estudo de metodologia mista (quantitativa e qualitativa), onde se analisou a relatórios gerenciais enquanto base de dados secundários dos atendimentos gerados pelo prontuário eletrônico para os pacientes adultos com obesidade ( $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) e os relatórios produzidos sobre as condições de oferta para o cuidado aos usuários com obesidade no serviço a partir dos indicadores propostos pelo PMAQ-AB (Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica) entre setembro de 2016 e junho de 2018. **Resultados:** Foram analisados dados de 132 usuários atendidos com  $IMC \geq 30$ , residentes no território e que apresentavam dados sobre o estado nutricional registrados. Dos pacientes avaliados 72,7% eram mulheres e 27,3% homens; 53,8% foram cadastrados como hipertensos e 15,9% com diabetes. A média da pressão arterial sistólica média foi superior em homens comparado as mulheres (142,7 e 131,2mm/hg;  $p = 0,042$ ). Quanto as condições de infra estrutura do cuidado, verificou-se no serviço a ausência de balança para pesar pacientes com mais de 200kg, mobiliário inadequado para recepção e exame clínico de grandes obesos (cadeiras, macas e esfigmomanometro) e dificuldades na acessibilidade ao serviço. **Conclusão:** Os resultados mostraram a necessidade de melhoria do acolhimento da pessoa gorda no serviço e na qualidade das informações produzidas nas consultas, aspectos esses ainda desafiadores na concretização do cuidado da rede de saúde em seus diferentes níveis de complexidade.

A obesidade tem se tornado nos últimos anos, pauta importante e norteadora de políticas públicas no Brasil, dada sua associação com as condições de saúde e qualidade de vida dos indivíduos e diferentes grupos populacionais (Ferreira et al, 2019).

Esta condição apresenta dinâmica multifatorial, de grande complexidade que desafia seu cuidado na Rede de Atenção a saúde (RAS) ( Magalhaes e Amparo-Santos, 2020).

A dimensão epidemiológica da obesidade no Brasil tem se refletido numa crescente e desafiadora demanda de assistência a saúde em seus diferentes níveis de complexidade. Em estudo de carga de doenças no Brasil, referente a 2008, observou-se que uma parcela significativa de óbitos decorrentes do diabetes foi atribuída ao excesso de peso na população adulta. Entre mulheres, esses valores foram de 49,2%, 58,3% e 70,6% do diabetes mellitus, atribuíveis ao sobrepeso, a obesidade e ao excesso de peso, respectivamente e entre os homens, as frequências observadas foram 40,5%, 45,4% e 60,3%, respectivamente (FLOR et al, 2015). Dados do VIGITEL (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico), apontam que de 2006 a 2019 o sobrepeso e obesidade passaram de 11,8% para 20,3% e 42,6% para 55,4% respectivamente. Em ambos os sexos, a frequência diminuiu com o aumento do nível de escolaridade (Brasil, 2020). Esses dados acompanham a tendência da América Latina e Caribe, onde cerca de 58% da população adulta apresenta excesso de peso (OPAS, 2014).

Frente a esse cenário, nos últimos anos, políticas e ações estratégicas visando contribuir para o enfrentamento da obesidade vem sendo propostas junto ao Sistema Único de saúde (SUS) no sentido de garantir um conjunto de cuidados que envolvam a prevenção, proteção e promoção da saúde desses indivíduos, incluindo o diagnóstico e tratamento, que devem ser oferecidos através dos diferentes níveis da RAS (BRASIL, 2013a).

Em 2013, o Ministério da saúde propõe a reorganização do cuidado do indivíduo com obesidade na compreensão em forma de linhas de cuidado a saúde (BRASIL, 2013a).

Nesse modelo de assistência, as linhas desenham o itinerário terapêutico dos usuários na rede de atenção a saúde, composta não apenas por equipamentos de saúde, mas com o apoio de parceiros intersetoriais. E expresso em forma de fluxo e mostra as ações e serviços que devem ser desenvolvidos nos diferentes pontos de atenção de uma rede (nível primário ou atenção básica, secundário ou atenção especializada e terciário) e nos sistemas de apoio. Através da estratificação define as ações em cada estrato de risco. O trabalho em linha de cuidado possui protocolos estabelecidos, entretanto

reconhece que os gestores dos serviços podem pactuar fluxos e reorganizar o processo de trabalho, de forma a facilitar o acesso do usuário as unidades e serviços dos quais necessita.

A organização da linha de cuidado (LC) da obesidade requer a organização dos serviços de saúde em diferentes pontos da RAS e seus registros, sendo a atenção Primária a ordenadora do cuidado. Nesse sentido, cabe a atenção primária: organizar o cuidado, acolhimento adequado e humanizado, realizar a Vigilância Alimentar e Nutricional (VAN); desenvolver ações de prevenção e promoção da saúde, de apoio ao autocuidado, além de prover a assistência a saúde multiprofissional aos usuários com sobrepeso e obesidade e aqueles submetidos a procedimentos cirúrgicos para tratamento da obesidade (Brasil, 2013b; Brasil, 2013c; Brasil 2014a).

Entendendo o importante papel e atribuições da atenção primária no cuidado da obesidade no Brasil, compreende-se a relevância de olhar para os indicadores que se referem a esse cuidado. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi analisar a base de informações dos atendimentos realizados para os pacientes com obesidade e analisar as condições de oferta para o cuidado deste agravo em um serviço de atenção básica em saúde da cidade do Rio de Janeiro.

## 2 - METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma unidade básica de saúde sob o modelo Estratégia de saúde da Família no município do Rio de Janeiro, onde a Universidade do Estado do Rio do Janeiro-UERJ atuava como parceira no trabalho de apoio matricial através do Internato de Nutrição em saúde Coletiva.

Trata-se de um estudo de metodologia mista (quantitativa e qualitativa), onde se analisou a relatório gerenciais enquanto base de dados secundários dos atendimentos gerados pelo prontuário eletrônico para os pacientes com obesidade ( $IMC \geq 30 \text{kg/m}^2$ ) e os relatórios produzidos pelo Internato de Nutrição em saúde Coletiva da UERJ sobre condições de oferta para o cuidado aos usuários com obesidade no serviço a partir dos indicadores propostos pelo PMAQ-AB (Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica) (Brasil, 2011).

Das informações obtidas nos relatórios gerenciais, obteve-se quantitativo de 1.467 consultas a usuários adultos (entre 18 e 60 anos) cadastrados e atendidos entre setembro de 2016 e junho de 2018 nesta unidade básica. Foram excluídos os registros de 896 atendimentos onde não foram aferidos ou registrados o peso, estatura ou IMC.

Das 571 consultas de adultos que tiveram a classificação do IMC registrada, 136 correspondiam aos usuários que apresentavam  $IMC \geq 30 \text{kg/m}^2$ . Foram excluídos dados de 4 usuários que apresentavam

valores extremos de IMC, sugerindo erro de aferição ou registro. As análises apresentadas correspondem ao acompanhamento de 132 usuários adultos com obesidade.

O banco de dados organizado a partir de relatórios gerenciais, continha as seguintes variáveis: data de nascimento, idade na consulta, sexo, data da última consulta, número de consultas realizadas nos últimos 12 meses, valores de aferição da pressão arterial, diagnóstico de diabetes, informação sobre acompanhamento do profissional de saúde, valor do IMC. Os dados foram digitados em uma planilha no Microsoft Excel e analisados no programa estatístico SPSS (vers.20.0).

A segunda etapa do estudo contou com a análise dos registros dos relatórios dos acadêmicos do Internato de Nutrição em saúde Coletiva da UERJ dos anos de 2018 e 2019 que realizaram estágio curricular no serviço. Dentre as atividades realizadas, o

Internato pactuou com a gestão e profissionais de saúde a realização de um diagnóstico do fluxo de atendimento para o cuidado a obesidade. Para este intento, foi adotado o roteiro de análise baseado no Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ-AB). O Programa, que abrange as unidades básicas de saúde do território brasileiro, consiste em um elenco de ações a serem conduzidas pelas equipes, pelas gestões municipais e estaduais e pelo Ministério da saúde visando contribuir para iniciativas de mudanças na gestão e no cuidado prestado aos usuários do SUS. O desenvolvimento do processo avaliativo e organizado em cinco dimensões: Auto avaliação; Monitoramento dos Indicadores; Educação Permanente; Apoio Institucional; e Cooperação Horizontal. Os acadêmicos foram treinados pelos professores supervisores que também participaram de todas as etapas de análise do serviço. Foram conduzidas sessões de estudo envolvendo a universidade e o serviço sobre o tema e a orientação de procedimentos para registro das observações dos fluxos de atendimento e das atividades desenvolvidas para os usuários com obesidade. Essas observações eram registradas nos diários de campo e relatórios dos grupos. No presente estudo foram conduzidas análises de aspectos referentes a infraestrutura das unidades, seus recursos, ações e organizações dos trabalhos das equipes de saúde que potencialmente contribuíam de forma direta ou indireta para o cuidado a obesidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os resultados mostraram um primeiro aspecto que chama a atenção, que diz respeito a baixa cobertura da atividade de vigilância nutricional na população adulta atendida. Dentre as 1.467 consultas realizadas no período analisado, mais de 60% não tiveram aferição ou registro dos

indicadores antropométricos dos usuários. As ações de vigilância para diferentes grupos populacionais qualificam as ações de saúde e produzem informações importantes para o planejamento e avaliação de ações (Brasil, 2015). Destaca-se que as ações de Vigilância Nutricional (VAN) no monitoramento do sobrepeso e obesidade na população usuária dos serviços, devem ser contínuas e organizadas de forma a permitir a identificação dos casos, estratificação de risco, planejamento e organização das ações voltadas ao cuidado, concretizadas na rotina do atendimento das demandas espontâneas e programadas (Brasil, 2014b).

Dos 132 pacientes adultos com obesidade observados neste estudo, 72,7% eram mulheres. Esse resultado embora não reflita a maior prevalência de excesso de peso na população usuária do sexo feminino, mostra o perfil da demanda nos serviços de saúde no Rio de Janeiro, marcado pela maior busca das mulheres as unidades de atenção primária (Nascimento et al., 2016). Por outro lado, dados da Organização Mundial da saúde (OMS), que faz alusão ao panorama da obesidade aponta que em países do Caribe e América - Estados Unidos, Brasil, Jamaica, Barbados e Cuba - o número de mulheres com obesidade foi superior ao de homens (WHO, 2000). Outro estudo, também com dados do Caribe e América Latina, mostrou que a obesidade em mulheres se constitui num problema de saúde pública (Martorrel et al., 2000). Embora os dados dos inquéritos nacionais recentes apontem para uma heterogeneidade de prevalências do excesso de peso por gênero, classes sociais e outras variáveis, ha de se considerar aspectos que possam estar associados ao agravo em diferentes fases do curso da vida na perspectiva de empreender ações pertinentes a cada grupo e cenário.

Com relação a morbidades associadas, 53,8% apresentavam hipertensão e 15,9% apresentavam diabetes. A prevalência de hipertensão em homens foi superior da apresentada pelas mulheres, 69,4% e 47,9% ( $p=0,021$ ) respectivamente. Resultados semelhantes, mas não significativos foram observados na prevalência de diabetes com 12,5% em mulheres e 25,0% em homens (Quadro 1). As prevalências de hipertensão, se refletem também na média da pressão arterial, onde verificou-se que a pressão arterial sistólica foi significativamente superior em homens comparado as mulheres (142,7 e 131,2mm/hg;  $p= 0,042$ ) (Quadro 2). Tais dados foram consonantes aos encontrados por Silva, et. al (2016) num estudo que compararam o controle da hipertensão arterial em mulheres e homens, identificando que mulheres apresentavam prevalências de diabetes e hipertensa o inferiores aos dos homens. Apesar da presença de fatores desfavoráveis ao gênero tais como menor renda, índice de massa corporal elevado, menos apoio social e maior percentual de transtornos mentais comuns, mulheres estiveram mais controladas em relação aos homens. Um outro estudo realizado por Pierin

(2009) na Atenção Básica a saúde apontou que 54,5% de todos os hipertensos pesquisados apresentavam pressão arterial descontrolada, sendo que as mulheres apresentaram a pressão arterial mais controlada do que os homens (30,9% e 52,6% respectivamente). Em relação ao diabetes, Rossaneis et al.(2016) apontaram num estudo transversal realizado com uma amostra de 1.515 diabéticos com 40 anos ou mais residentes em áreas urbanas na região Sul do Brasil, que apesar de portadoras da doença, mulheres mantinham um melhor autocuidado que se traduzia em melhor controle da doença em relação aos homens no mesmo estudo.

Quadro 1 – Prevalência de hipertensão e diabetes segundo sexo dos usuários com obesidade. Rio de Janeiro, 2018-2019.

Variáveis registradas em prontuário selecionadas	N	(%)	p-valor*
<b>Sexo</b>			
Masculino	36	27,3	--
Feminino	96	72,7	
<b>Prevalência</b>			
<b>Hipertensão*</b>			0,021
Homens (36)	25	69,4	
Mulheres (96)	46	47,9	
<b>Diabetes</b>			0,072
Homens (36)	9	25,0	
Mulheres (96)	12	12,5	

\* Pearson Chi-Square

Quadro 2 – Medias e desvio padrão segundo idade, pressão arterial e IMC por sexo dos usuários com obesidade. Rio de Janeiro, 2018-2019.

Variáveis	SEXO	N	Média	Desvio padrão
Idade (p-valor=0,183)	F	96	42,47	11,066
	M	36	45,42	11,773
Pressão arterial diastólica	F	46	83,20	11,699
	M	25	87,24	14,466
Pressão arterial sistólica*	F	46	131,17	21,101
	M	25	142,72	24,576
IMC (p-valor=0,066)	F	95	36,25	5,502
	M	36	34,33	4,611

\*(p-valor=0,042)

Em relação ao acompanhamento ambulatorial por consulta medica, o presente estudo identificou que apenas 15,5% dos indivíduos com obesidade tiveram uma ou mais consultas nos últimos 12 meses (Quadro 3). Apesar do acompanhamento com a equipe de enfermagem conduzir o monitoramento das condições de baixo risco e controle da doença, as situações que requerem a análise das condições clinicas e mudanças nos esquemas terapêuticos precisam de avaliação medica das equipes. Pelas limitações presentes nas bases de dados, há a possibilidade de tais condições serem apreciadas nas reuniões de matricialmente e que resultariam em condutas previamente discutidas com os médicos das equipes. Esses achados chamam atenção diante da complexidade do cuidado a obesidade, que excede o acompanhamento ambulatorial individual. Nesse sentido a atenção primaria a saúde, enquanto ordenadora do cuidado, tem como potência o modelo da Estratégia da saúde da Família pautada na abordagem interdisciplinar/multidisciplinar e multiprofissional, com grande potencial em realizar praticas acolhedoras, contextualizadas, corresponsabilizando profissionais de saúde, gestores e usuários com excesso de peso, reconhecendo suas necessidades de atenção em outros pontos da rede de saúde (Fertonani et. al, 2015; Teixeira, 2006; Mattos, 2001).

Quadro 3 – Dados Assistenciais dos usuários com obesidade. Rio de Janeiro, 2018-2019.

<b>Dados assistenciais</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Número de consultas médicas em 12 meses</b>		
0	60	84,5
1 ou +	11	15,5
<b>Diagnóstico de obesidade om CID10</b>		
Sim	19	14,4
Não	113	85,6
<b>Acompanhamento do agente comunitário</b>		
Sim	57	80,3
Não	14	19,7
<b>Acompanhamento Médico/Enfermagem</b>		
Sim	64	90,1
Não	7	9,9

Quanto as condições de infra estrutura do cuidado, verificou-se no serviço a ausência de balança para pesar pacientes com mais de 200kg, mobiliário inadequado para recepção e exame clinico de grandes obesos (cadeiras, macas e esfigmomanometro). Em um consultório foi identificado ausência de computador para registro em prontuário eletrônico, entretanto, os ambientes dispõem de boa climatização e os consultórios da unidade de saúde permitem privacidade ao usuário, tornando o ambiente mais agradável e acolhedor. O acesso ao serviço e dificultado por grande rampas,

considerável número de escadas e falta de acesso direto ao transporte para o interior da clínica, visto que a mesma encontra-se distante da rua de acesso aos transportes públicos, principalmente (Quadro 4). Identificar e discutir esses aspectos que impactam e de certa forma, comprometem o provimento do cuidado para todos os usuários com obesidade nesse território de saúde se impõe enquanto ação necessária.

Essa realidade tem sido verificada também em outros estudos. Moura et.al. (2012), evidenciaram em serviços de dois municípios no estado da Bahia, deficiências estruturais em relação aos componentes ambiente, recurso material físico e pessoal, como falta de equipamentos básicos e de médicos. Importante salientar que a ausência de estrutura de trabalho nos componentes analisados nesse estudo, interferem no cuidado como um todo, pois comprometem as intervenções coletivas, as abordagens assistenciais, inclusive sob a perspectiva da vigilância da saúde, sendo necessário considerar os componentes estruturais na avaliação e gestão de saúde. A portaria 424 de 19 de março de 2013 (Brasil, 2013b) que redefine as diretrizes para organização da prevenção e do tratamento do sobrepeso e obesidade como linha de cuidado prioritária na Rede de Atenção a saúde das Pessoas com Doenças Crônicas propõe ações de cuidado e integralidade que representam um avanço que sustentam a proposição sobre a necessidade de investimentos relacionados a garantia de infraestrutura, tecnologias (como mobiliários e equipamentos) e formação adequada dos profissionais de saúde que melhor qualifiquem o cuidado a obesidade.

**Quadro 4:** Infraestrutura e oferta de ações relacionadas ao cuidado a obesidade na numa unidade de AB do RJ com base nos indicadores PMAQ-AB 2017-2018, Rio de Janeiro, 2019.\*

Dimensões do cuidado	Indicadores e Achados
<b>Acessibilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ausência de entrada externa adaptada para cadeira de rodas.</li> <li>-Corrimão nos locais não nivelados (ex.: escadas, rampas).</li> <li>- Área externa para embarque e desembarque de ambulância interditado há mais de 1 ano.</li> </ul>
<b>Estrutura dos consultórios e salas de espera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A acústica da unidade de saúde não evita ruídos do ambiente externo e interno.</li> <li>- A sala de espera possui lugares suficientes para os usuários aguardarem a depender da demanda. Não há cadeiras adequadas para comportar grandes obesos.</li> </ul>
<b>Disponibilidade de computador, internet e infraestrutura de comunicação</b>	<p>Consultórios clínicos que possuem computador com internet: 4</p> <p>Consultórios clínicos sem computador: 1</p> <p>Telefone em funcionamento para ligações para telefone fixo e celular: 1</p>
<p><b>Disponibilidade de equipamentos e materiais para atendimento</b></p> <p><b>Descrição:</b> Permite avaliar equipamentos mínimos de diagnóstico nutricional e assistência à saúde ao paciente obeso e suas possíveis co-morbidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de aparelhos de pressão adulto (em tamanho padrão) em condições de uso? 6</li> <li>- Número de aparelhos de pressão adulto com braçadeira para obeso em condições de uso? 1</li> <li>- Número de balanças antropométricas de 150 kg em condições de uso? 3</li> <li>- Número de balanças antropométricas de 200 kg em condições de uso? 0</li> <li>- Número de régua antropométricas adulto em condições de uso? 3</li> <li>- Tiras reagentes de medida de glicemia capilar sempre disponível? não</li> <li>- Fita métrica sempre disponível? sim</li> </ul>

## CONCLUSÃO:

Os resultados mostraram a necessidade de melhoria do acolhimento da pessoa gorda no serviço e na qualidade das informações produzidas nas consultas. Discutir sobre acesso físico a unidade, adequação de salas e equipamentos, registro adequado nos sistemas de informação e abordagem compartilhada de cuidado entre a equipe interdisciplinar e multiprofissional são algumas questões que se impõe enquanto ação necessária, não só entre a equipe, mas incluindo representantes da gestão, visto que tais questões impactam e podem comprometer o provimento do cuidado para todos os usuários com obesidade nesse território de saúde. Contudo, ainda são questões desafiadoras na concretização do cuidado da rede de saúde em seus diferentes níveis de complexidade. Para além do acolhimento, do monitoramento dos indicadores de saúde e do acompanhamento efetivo ao indivíduo com obesidade, acrescenta-se a necessidade de pensar em políticas mais abrangentes que visem ofertar ambientes mais saudáveis com propostas de práticas de atividades físicas e lúdicas, bem como a garantia do acesso a alimentos *in natura* com preços acessíveis, contemplando assim um olhar ampliado de cuidado rumo a garantia de uma alimentação e estilo de vida saudáveis.

## REFERENCIAS:

- BRASIL, 2011. Portaria no 2.812, de 29 de novembro de 2011. Homologa a adesão dos Municípios e das respectivas equipes de Atenção Básica ao Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ-AB).
- BRASIL, 2013a. Ministério da saúde. Secretaria de Atenção a saúde. Departamento de Atenção Básica. Diretrizes para o cuidado das pessoas com doenças crônicas nas redes de atenção a saúde e nas linhas de cuidado prioritárias / Ministério da saúde, Secretaria de Atenção a saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da saúde, 2013. 28 p. : il. Acessado em 04/10/2020. Disponível em:[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes%20\\_cuidado\\_pessoas%20\\_doencas\\_cronicas.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes%20_cuidado_pessoas%20_doencas_cronicas.pdf)
- BRASIL, 2013b. Portaria GM/MS no 424, de 19 de marco de 2013 – Redefine as diretrizes para a organização da prevenção e do tratamento do sobrepeso e obesidade como linha de cuidado prioritária da Rede de Atenção a saúde das Pessoas com Doenças Crônicas. Acessado em 04/10/2020. Disponível em:  
[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0424\\_19\\_03\\_2013.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0424_19_03_2013.html)
- BRASIL, 2013c. Portaria GM/MS no 425, de 19 de marco de 2013 – Estabelece regulamento técnico, normas e critérios para o Serviço de Assistência de Alta Complexidade ao Individuo com Obesidade. Acessado em 04/10/2020. Disponível em:  
[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0425\\_19\\_03\\_2013.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0425_19_03_2013.html)
- BRASIL, 2014a. Brasil. Ministério da saúde. Secretaria de Atenção a saúde. Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica : obesidade / Ministério da saúde, Secretaria de Atenção a saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da saúde, 2014. 212 p. : il.– (Cadernos de Atenção Básica, n. 38)
- Brasil, 2014b. Ministério da saúde. Secretaria de Atenção a saúde. Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: obesidade. Brasília, DF: MS; 2014. (Cadernos de Atenção Básica. n. 38).
- Brasil, 2015. Ministério da salde. Secretaria de Atenção a saúde. Departamento de Atenção Básica. Marco de referência da vigilância alimentar e nutricional na atenção básica / Ministério da saúde, Secretaria de Atenção a saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da saúde, 2015.
- BRASIL, 2020. Ministério da saúde. Secretaria de Vigilância em saúde. Departamento de Análise em saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. Vigitel Brasil 2019 : vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemografica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019 [recurso eletrônico] /

Ministério da saúde, Secretaria de Vigilância em saúde, Departamento de Analise em saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da saúde, 2020.

● Ferreira, Arthur Pate de Souza, Szwarcwald, Celia Landmann e Damacena, Giseli Nogueira. Prevalência e fatores associados da obesidade na população brasileira: estudo com dados aferidos da Pesquisa Nacional de saúde, 2013. Revista Brasileira de Epidemiologia [online]. 2019, v. 22 [Acessado 3 Outubro 2020] , e190024.

Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-549720190024>>. Epub 01 Abr 2019.

ISSN 1980-5497. <https://doi.org/10.1590/1980-549720190024>.

● Fertoni HP, Pires DEP, Biff D, Scherer MDA. The health care model: concepts and challenges for primary health care in Brazil. Cienc Saude Colet 2015; 20:1869-78.

● FLOR, L. S. et al . Carga de diabetes no Brasil: fração atribuível ao sobrepeso, obesidade e excesso de peso. Rev. saúde Publica, São Paulo , v. 49, 29, 2015 .

Available from

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003489102015000100219&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003489102015000100219&lng=en&nrm=iso)>. Access on 25 Sept. 2020. Epub May 19,

2015. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005571>

● Magalhaes, Lilian Miranda e Amparo-Santos, Ligia. Multiplicidade, heterogeneidade e coordenação: a produção do cuidado em alimentação e nutrição a partir das práticas de apoio matricial. Cadernos de saúde Publica [online]. 2020, v. 36, n. 7 [Acessado 12 Outubro 2021] , e00127819. Disponível em:

<<https://doi.org/10.1590/0102-311X00127819>>. Epub 17 Jul 2020. ISSN 1678-4464.

<https://doi.org/10.1590/0102-311X00127819>

● Malta, DC.; Silva, A.; Batista, LA, et al. Tendência temporal da prevalência de obesidade mórbida na população adulta brasileira entre os anos de 2006 e 2017. Cadernos de saúde Publica [online]. v. 35, n. 9 [Acessado 5 Outubro 2020] , e00223518. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-311X00223518>>. ISSN 1678-4464. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00223518>.

● Martorell R, Kettel LK, Hughes ML, Grummer-Strawn LM. Obesity in women from developing countries. Eur J Clin Nutr. 2000;54(3):247-52.

● Mattos RA. Os sentidos da Integralidade: algumas reflexões acerca de valores que merecem ser definidos. In: Pinheiro R, Mattos RA, organizadores. Os sentidos da integralidade na atenção e no cuidado a saúde. Rio de Janeiro: Abrasco/Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2001. p. 39-84.

● Moura, Barbara Laisa Alves et al. Atenção primária a saúde: estrutura das unidades como componente da atenção a saúde. Revista Brasileira de saúde Materno Infantil [online]. 2010, v. 10, suppl 1 [Acessado 11 Outubro 2021] , pp. s69-s81. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1519-38292010000500007>>. Epub 31 Jan 2011. ISSN 1806-9304. <https://doi.org/10.1590/S1519-38292010000500007>.

● Nascimento, GE; Ceciliano, TM; Duque, PHC. Perfil da demanda espontânea do

Centro Municipal de Saúde Rodolpho Rocco. Academus Revista Científica da Saúde.

Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro/SMS-Rio . 2016. Abril; p. 70-81.

- Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS)/Organização Mundial da Saúde (OMS). Plano de ação para prevenção da obesidade em crianças e adolescentes.

Washington, D.C.: OPAS/OMS; 2014. Disponível em:

<http://www.paho.org/bra..//images/stories/UTFGCV/planofactionchildobesitypor.pdf?ua=1>

- Pierin AMG, Marroni SN, Taveira LAF, Benseñor IJM. Controle da hipertensão arterial e fatores associados na atenção primária em Unidades Básicas de Saúde localizadas na Região Oeste da cidade de São Paulo. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2009;16(1):1389-400.

- Rossaneis MA, Haddad MCFL, Mathias TAF, Marcon SS. Differences in foot self-care and lifestyle between men and women with diabetes mellitus. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2016;24:e2761. [Acessado em 12/10/2021]; DOI:

<http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.1203.2761>.

- Silva SSBE, Oliveira SFSB, Pierin AMG. The control of hypertension in men and women: a comparative analysis. *Rev Esc Enferm USP*. 2016;50(1):50-8. DOI:

<http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000100007>

- SOUZA, JMB et al. Obesidade e tratamento: desafio comportamental e social. *Rev. Bras. Ter. Cogn., Rio de Janeiro*, v. 1, n. 1, p. 59-67, jun. 2005. Disponível em:

[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S180856872005000100007&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180856872005000100007&lng=pt&nrm=iso).

- Teixeira CF. Promoção da saúde e SUS: um diálogo pertinente. In: Teixeira CF, Solla

JP, organizadores. *Modelo de atenção à saúde: promoção, vigilância e saúde da família*. Salvador: EDUFBA; 2006. p. 85-108.

- World Health Organization (WHO). *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*. Technical Report Series. 894. Genebra: WHO; 2000.

# Capítulo 12



10.37423/211004887

## PRODUÇÃO DE AÇÚCARES FERMENTESCÍVEIS A PARTIR DA HIDRÓLISE ÁCIDA DA CASCA DE BANANA PACOVAN

*Erika Santiago da Silva*

*Universidade Federal do Amazonas*

*Gustavo Henrique Barroso da Silva*

*Universidade Federal do Amazonas*

*Guilherme Teixeira de Azevedo*

*Universidade Federal do Amazonas*

*Isaque Emanuel Luiz Silva de Souza*

*Universidade Federal do Amazonas*

*Carlos Henrique dos Santos Barbosa*

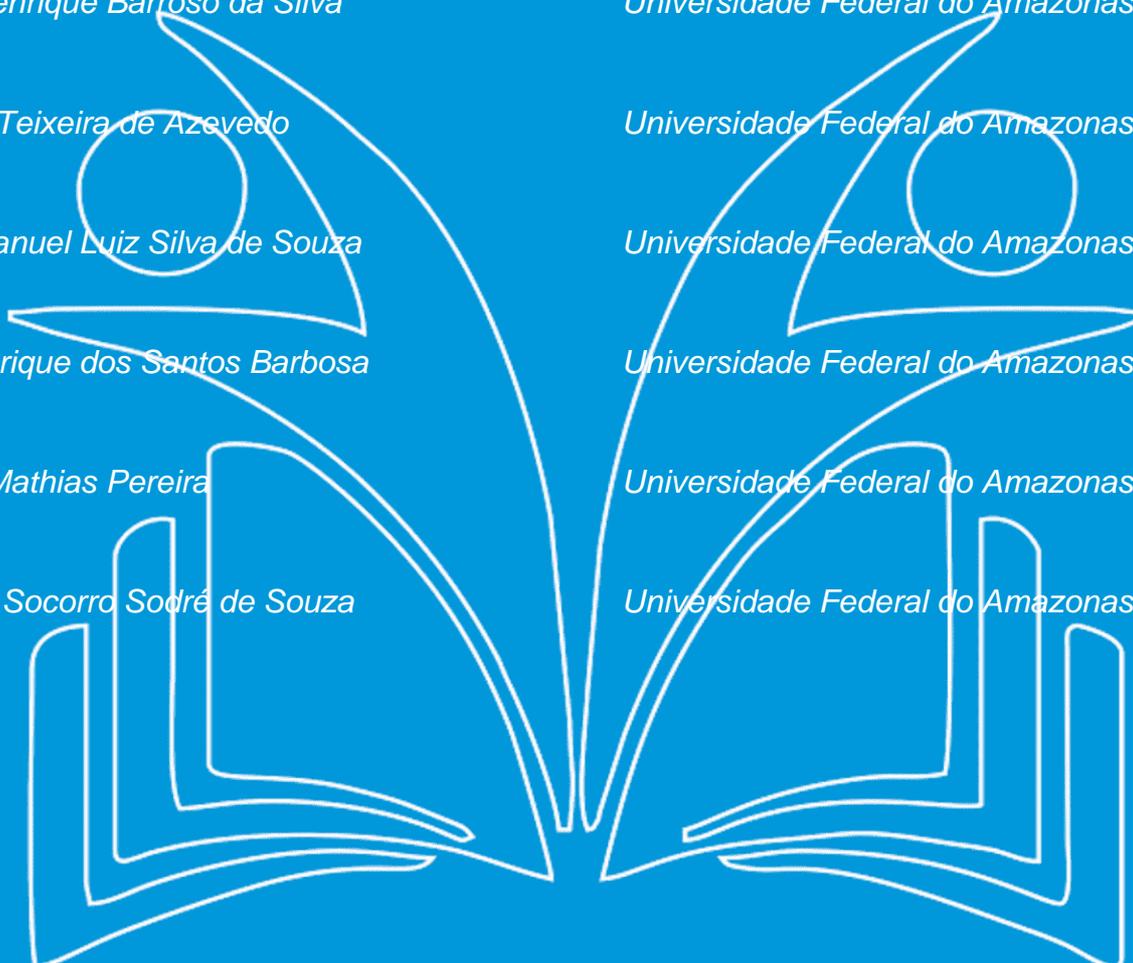
*Universidade Federal do Amazonas*

*Anderson Mathias Pereira*

*Universidade Federal do Amazonas*

*Leiliane do Socorro Sodré de Souza*

*Universidade Federal do Amazonas*



**Resumo:** Neste trabalho será avaliado a potencialidade do uso da casca da banana pacovan, para a produção de açúcares fermentescíveis, visando a produção de bioetanol. Inicialmente foram realizadas análises de composição físico-química (umidade, cinzas, fibras e lipídeos). Para a etapa de hidrólise ácida foi utilizado ácido sulfúrico como catalisador na concentração de 1,0; 0,5 e 0,25 molar com concentração de sólidos de 5% (m/v), temperatura de 120°C e tempo de duração de 60 minutos. As concentrações de açúcares redutores foram quantificadas pelo método ácido dinitrosalicílico no início e final do processo. Os açúcares redutores obtidos, foram determinados através da equação da reta referente à curva padrão de glicose. A maior concentração de açúcares redutores (g/l) conseguida foi aquela correspondente ao experimento 1, com concentração de ácido de 0,25M, com 68,12 g/L.

**Palavras-chaves:** banana pacovan, biocombustível, hidrólise ácida.

## 1. INTRODUÇÃO

A partir da Primeira Revolução industrial, a busca por fontes renováveis de energia como uma alternativa ao uso do petróleo, juntamente com as preocupações com a preservação ambiental levaram os processos biotecnológicos a desenvolverem o biocombustível (Rosa & Garcia, 2009). Os biocombustíveis são baseados em biomassa (Raele, 2014). Formada, em linhas gerais, por hemicelulose (20-35%), lignina (10-25%) e celulose (35-50%) fonte de bioenergia (Leite & Leal, 2007). Em países como o Brasil, com o foco econômico principal na produção agrícola, a geração de resíduos é inevitável, despertando interesse nos combustíveis renováveis de segunda geração (Carvalho & Ferreira, 2014). De acordo com Rosa (2006), o bioetanol é produzido a partir da fração biodegradável de resíduos que contenham quantidades significativas de açúcares ou outros materiais que possam ser convertidos em açúcares, às matérias-primas de produção agrícola potencialmente mais interessantes, são as plantas de crescimento rápido e de colheita anual, ricas em açúcares simples ou em polímeros glucídicos facilmente hidrolisáveis. Um resíduo que apresenta composição dentro dos parâmetros para produção de biocombustível é a casca da banana (*Musa spp*), que contém alto teor de carboidratos, sendo rica em amido (3%), lignina (6-12%), pectina (10-21%), celulose (7,6-9,6%) e hemicelulose (6,4-9,4%) (Mohapatra et al, 2010). Ocupando uma área em torno de 474.054 mil hectares, o cultivo da fruta, no ano de 2017, chegou a 6,7 milhões de toneladas produzidas anualmente, levando o Brasil a alcançar o quarto lugar no mercado mundial. Dentro do país a fruta é a segunda mais produzida, perdendo apenas para laranja (IBGE, 2017; EMBRAPA, 2008). Na região Norte 88% da participação no cultivo da fruta advém do Pará e Amazonas, respectivamente (IBGE, 2017). A partir dessas informações, aliados ao baixo custo e grande disponibilidade, propõe-se utilizar a casca da banana do tipo pacovan, como matéria-prima para produção de bioetanol.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. MATERIAIS

A banana Pacovan foi adquirida em comércio local na cidade de Manaus-AM, suas análises foram realizadas no Laboratório de Processos de Separação – LABPROS na Faculdade de Ciências Agrárias – FCA.

## 2.2. PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

Para as demais análises físico-químicas, uma preparação prévia da amostra foi necessária. Para isso, 1,84 kg de casca de banana foram levados a BOD, a 45°C, por 12 horas, em bandejas forradas com papel alumínio. Visando veracidade no efeito do calor sob a casca, optou-se por realizar uma análise de umidade, seguindo o protocolo estabelecido pela AOAC (1997), método 925.10, encontrando o valor de 10%, na amostra tratada. Após o término do tempo pré-estabelecido, as amostras secas foram processadas em liquidificador, até a característica de pó.

**Figura 1.** Esquema de processamento da amostra



Fonte: Autor, 2021

## 2.3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

### 2.3.1. DETERMINAÇÃO DE CINZAS

Para a determinação de cinzas o protocolo utilizado foi o estabelecido pela AOAC (1997), método 923.03.

### 2.3.2. QUANTIFICAÇÃO DE LIPÍDEOS

Utilizou-se o protocolo estabelecido pela AOAC (2004), método Ba 3-38.

### 2.3.3. QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE EXTRATIVOS

Utilizou-se a metodologia descrita por ABTCP (1974).

#### 2.3.4 DETERMINAÇÃO DE LIGNINA

Utilizou-se a metodologia descrita por Sluiter et al. (2016).

#### 2.3.5 QUANTIFICAÇÃO DE CELULOSE E HEMICELULOSE

A quantificação de celulose e hemicelulose foi realizada pela análise de fibra em detergente neutro (FDN = celulose + lignina + hemicelulose), fibra em detergente ácido (FDA = celulose + lignina) conforme metodologias descritas por VAN SOEST (1963).

#### 2.4 ESPECTROSCOPIA DE REFLEXÃO TOTAL ATENUADA NO INFRAVERMELHO COM TRANSFORMADA DE FOURIER (ART-FTIR)

A técnica ATR permite que amostras sólidas ou líquidas sejam analisadas sem a necessidade de preparação. A amostra foi moída e transformada em pó, para então passar por uma peneira de 80 mesh, após o processo pesou-se 5 gramas desta, para análise. O equipamento utilizado foi um espectro de Perkin Elmer GX. Cada espectro coletado resulta da média de 32 varreduras, os dados foram adquiridos no intervalo de  $400\text{ cm}^{-1}$ - $4000\text{ cm}^{-1}$ .

#### 2.5 ANÁLISE TERMOGRAVIMÉTRICA (TG)

As corridas foram realizadas em um SDT Q600 da Ta Instrument, localizado no laboratório de Ensaios Físico-Químicos/FT/UFAM. As amostras foram aferidas a aproximadamente 10 mg, a taxa de aquecimento foi de  $10\text{ °C/min}$  até a temperatura final de  $800\text{ °C}$ , com fluxo de gás N 5.0 de  $30\text{ ml/min}$ . O cadinho utilizado nos testes foi o de alumina de 90 microlitros sem tampa.

#### 2.6 AÇÚCARES REDUTORES (AR)

As concentrações de açúcares redutores (AR) foram quantificadas pelo método ácido dinitrossalicílico (DNS), no início e no final do processo (MILLER, 1959).

#### 2.7 PRODUÇÃO DO HIDROLISADO

A hidrólise deverá ser preparada a partir da casca da banana pacovan, sendo acondicionada em pote de vidro com tampa de metal. O catalisador para o processo foi o ácido sulfúrico. Os ensaios foram realizados obedecendo às seguintes condições: concentração de ácido sulfúrico: 1,0 M, 0,5 M e 0,25 M; razão sólido/líquido: 5% m/v; temperatura do processo:  $120\text{ °C}$ , e o tempo de duração para todas

as reações foi de 60 minutos. Ao final de cada processo de hidrólise o recipiente foi resfriado em banho de água fria e a solução será neutralizada utilizando NaOH a 2N.

### 3. RESULTADOS E DISCURSÃO

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Para o maior aproveitamento do material lignocelulósico visando à produção de hidrolisado, é necessário antes, avaliar a composição química da amostra escolhida, na Tabela 1, os valores referentes à caracterização físico-química da casca da banana pacovan são apresentados.

**Tabela 1.** Dados da caracterização físico-química da casca da banana Pacovan (*MUSA paradisiaca L.*) em base seca.

Parâmetros	Média±Desvio Padrão
Teor de Cinzas (%)	1,96 ± 0,05
Lipídeos (%)	6,46 ± 0,05
Extrativos (%)	15,72±0,29
Lignina (%)	15,75±1,80
Hemicelulose (%)	15,21±0,71
Celulose (%)	17,72±0,53
Proteína (%)	14,9± 0,11

Fonte: Autor, 2020.

As características físico-químicas das frutas são alteradas conforme o seu grau de amadurecimento (Neris et al, 2018), as amostras utilizadas na análise estavam em estágio maduro de maturação. Os valores de umidade obtidos ( $85,71 \pm 0,01\%$ ), foram próximos aos encontrados por Souza et. al (2012), Neris et. al (2018) e Medeiros et. al (2005) de 88,6; 87,19 e 89,47, respectivamente. De acordo com Pitarelo et al (2012), o teor de umidade da matéria-prima também pode interferir nos rendimentos quantitativos do processo de hidrólise. O poder calorífico de materiais lignocelulósicos é inversamente proporcional ao teor de água, isso pode interferir diretamente ou indiretamente nos parâmetros de pré-tratamento, pois altos valores de umidade demandam mais energia na etapa de secagem que antecipa a degradação térmica da biomassa (Casara et. al, 2017). Os valores encontrados para cinzas estão próximos aos obtidos por Neris et. al (2018), 2,27. Para Casara et. al (2017), a baixa concentração de inorgânicos, torna favorável o processo de utilização da biomassa, pois ao final da produção não serão gerados novos volumes de resíduos.

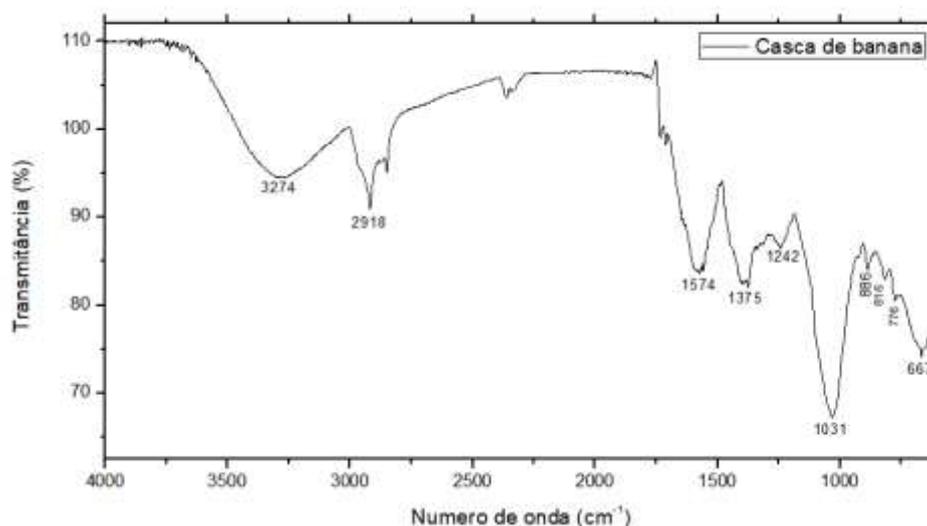
É importante o conhecimento sobre o teor de lignina em uma amostra vegetal, para determinação da sua digestibilidade como forragem e da facilidade de extração de celulose a partir de matéria vegetal (Morais et. al, 2010). O teor de extrativos e de lignina além de auxiliarem no poder calorífico da biomassa (Kaliyan et. al, 2009; Demirbas, 2002), ajudam na adesão de partículas, quando em temperaturas elevadas (Greenhalf et. al, 2013)

### 3.2. ESPECTROSCOPIA DE REFLEXÃO TOTAL ATENUADA COM TRANSFORMADA DE FOURIER (ART-FTIR)

Segundo a Figura 2 e a Tabela 1, os grupos funcionais representados por OH estão presentes na banda 3274  $\text{cm}^{-1}$ , característicos da celulose, valores semelhantes foram encontrados por Cruz (2009); Zuluaga et al. (2009); Silva (2014). Para Tao et. al (2019), essa banda corresponde a vibração de alongamento do grupo –OH derivada da celulose, lignina e pectina.

A banda 2918  $\text{cm}^{-1}$  pode ser atribuída ao alongamento alifático de grupos saturados de C-H, característicos de celulose e hemicelulose (Pelissari et al., 2014).

**Figura 2.** Gráfico de ART-FTIR da casca de banana.



Fonte: Autor, 2021.

É possível atribuir o pico referente à banda 1574  $\text{cm}^{-1}$ , ao alongamento de diferentes grupos característicos a lignina, resultados semelhantes foram alcançados por Cherian et al. (2008) e Kim et al. (2015). Para as bandas na região de 1375-1242  $\text{cm}^{-1}$  são identificados alongamentos de grupos funcionais C-O referentes à lignina e hemicelulose (Araya et al., 2019).

A banda 1031  $\text{cm}^{-1}$  é atribuída ao alongamento de C-O, correspondente a xilanas associadas à hemicelulose, em trabalho semelhante realizado por Rosa et al. (2013) e

Pelissari et al. (2014). As regiões entre 886 – 816  $\text{cm}^{-1}$  correspondem a celulose amorfa de acordo com Krasznai et al. (2012) e Marinho (2017).

Há presença de grupos funcionais como -OH, C-O,  $\text{-C}\equiv\text{C}$  e C-H, de compostos fenólicos, ácidos carboxílicos, álcoois, carboidratos e proteínas (Felhi et. al, 2017).

Com base nesses resultados, há evidências de grupos funcionais de celulose, hemicelulose, e lignina, constituintes de fibra alimentar insolúvel, presente em alta concentração na casca da banana (Silva et. al, 2020).

**Tabela 2.** Bandas de infravermelho da matéria-prima.

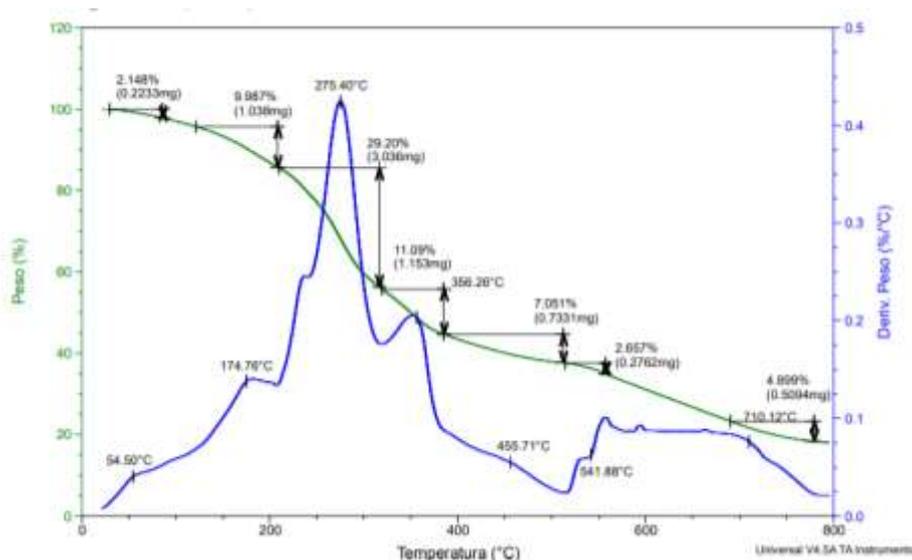
Número de ondas ( $\text{cm}^{-1}$ )	Descrição	Referências
3274	Celulose; Atribuídos aos grupos -OH	Cruz (2009); Zuluaga et al. (2009); Silva (2014);
2918	Alongamento alifático saturado C-H em celulose e hemicelulose	Cherian, et al. (2008); Silva (2014); Pelissari et al. (2014).
1574	Alongamento característico de diferentes grupos de lignina	Chen et al. (2010); Rosa, (2013); Kim et al. (2015);
1375-1242	Alongamento C-O em lignina e hemicelulose	Krasznai et al. (2012); Rosa, (2013); Araya et al. (2019);
1031	Alongamento C-O; Xilanas associadas a hemiceluloses	Rosa, (2013); Pelissari, (2014); Kallel et al. (2016).
886-816	Celulose amorfa	Krasznai et al. (2012); Pelissari, (2014); Marinho, (2017).

Fonte: Autor, 2021.

### 3.3 ANÁLISE TERMOGRAVIMÉTRICA (TG)

Na Figura 3 é apresentada a curva de decomposição térmica para a casca da banana.

Figura 3. Gráfico de TG da casca de banana.



Fonte: Autor, 2021.

A amostra apresentou sete estágios de degradação, sendo deles quatro destacados, observamos que até os 60°C pouca massa foi perdida, conclui-se que a pequena porcentagem de umidade se dá ao fato de o material anteriormente ter passado por um processo de secagem. Para Razera (2006), ao se observar a linha TGA, do gráfico de decomposição térmica de um material lignocelulósico, perdas de massa até a temperatura de 120°C podem estar relacionadas à perda de umidade.

Segundo Razera (2006), o intervalo entre 200°C a 400°C se tem início à degradação dos voláteis, a hemicelulose é que pirolisa primeiro, seguida da celulose com perda de massa entre 300°C a 400°C, já a lignina pode resistir até 700°C.

Quando observado o comportamento térmico da amostra de casca de banana, verificamos que de 175°C a 360°C há uma perda de hemicelulose. Entre 400°C a 500°C é visualizada a maior perda de massa, atribuída à degradação da celulose. O restante da lignina é degradado até 700°C.

Em TGA do coco babaçu, realizada por Silva et. al (2019), picos correspondentes a faixa de temperatura entre 300°C – 500°C estão associadas a perda de massa devido a decomposição combinada de hemicelulose e celulose.

Em um estudo publicado por Souza et. al (2019), com a análise termogravimétrica realizada em casca de laranja seca in natura, a decomposição da hemicelulose está associada a faixas de 200°C a 260°C, porém quando comparamos a quantidade hemicelulose, celulose e lignina presentes na casca de

laranja, verificamos um valor menor ao encontrado na banana, o que justifica uma faixa de temperatura diferente para volatilização.

Sellin et al (2016) e Boniolo (2016) estudaram a pirolise das folhas de bananeira e casca, respectivamente, encontrando valores semelhantes ao analisar o comportamento térmico da amostra.

### 3.4. AÇÚCARES REDUTORES (AR)

Os açúcares redutores obtidos, conforme observado na Tabela 3, foram determinados através da equação da reta referente à curva padrão de glicose, no qual, substitui-se os valores de absorvância para obter os de concentração de glicose.

Tabela 3. Açúcares redutores obtidos no processo de hidrólise.

Experimento	T (°C)	C.A*	R.S.L**	Glicose (g/L)
				Média ± Desvio Padrão
1	120°C	0,25M	1:10	68,12 ± 0,35
2	120°C	0,5M	1:10	59,17 ± 0,81
3	120°C	1M	1:10	57,03 ± 0,67

Fonte: Autor, 2020.

\*C. A= Concentração de ácido; \*\*R.S. L= Razão sólido- líquido

A hidrólise tem como função converter a celulose em glicose, após a quebra das ligações glicosídicas (Hamelinck et al 2005). Assim como o observado, a maior concentração de açúcares redutores (g/L) obtida foi aquela correspondente ao Experimento 1, com concentração de ácido de 0,25M. Em um trabalho semelhante, realizado por Souza et. at (2011) com casca de banana nanica, o maior rendimento de açúcares totais foi aquele encontrado com concentração de ácido a 2%, por 30 minutos. Há duas possíveis suposições para as diferenças nos resultados, a primeira relacionada ao tempo e a segunda ao grau de amadurecimento das amostras. Comparou-se os valores obtidos de açúcares redutores da casca de banana com outros resíduos promissores, como a hidrólise ácida da casca do cacau onde para concentração de 0,3% m/v de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, no tempo de 90 min apresentou uma média em torno de 12,08 g.L<sup>-1</sup> de ART (Silva; Ferreira & Pinheiro, 2018). Morais & Broetto (2012), realizaram hidrólise ácida em bagaço de cana-de-açúcar, com concentração ácida de 7,0 % de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,

atingindo melhor o rendimento aos 45 minutos de autoclavagem, da ordem de 6,89 g de AR. L-1. Considerando que o rendimento do processo de hidrólise química é baixo, os números apresentados indicam grande potencial do resíduo casca de banana.

### 3.CONCLUSÃO

Conforme os resultados obtidos, pode-se inferir que a hidrólise dos resíduos com 0,25M de ácido sulfúrico durante 120 minutos de aquecimento a 120°C foi eficaz na liberação dos açúcares fermentescíveis (68,12 g/L) a serem utilizados como posterior substrato fermentativo, ou seja, o processo mostrou-se viável pois, a uma baixa concentração ácida obteve-se um alto rendimento de açúcar e como há uma elevada produção de biomassa da indústria de processamento de banana é sugerível que se tenha uma significativa produção em litros de etanol/ hectare, tendo em vista que toda glicose produzida seja convertida em etanol.

## REFERÊNCIAS

- A.O.A.C INTERNATIONAL. Official methods of analysis. 16ª ed., 3ª rev. Gaithersburg: Published by AOAC International, v.2. 1997.
- A.O.A.C INTERNATIONAL. Official methods of analysis. 18ª ed., 3ª rev. Gaithersburg, Maryland: Published by AOAC International, v.1.2006. ISBN 0935584773.
- A.O.A.C. Official methods of analysis. Association of official Agricultural Chemists.12º ed. Washington, D.C., 1975.
- ARAYA, J.A et al. Fourier transform infrared imaging and quantitative analysis of pre-treated wood fibers: A comparison between partial least squares and multivariate curve resolution with alternating least squares methods in a case study. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, ed. 195, 2019.of p
- BONIOLO, M. L. Remoção de Urânio em Águas de Drenagem Ácida de Minas por Técnicas de Bissorção. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista Júlio de 49 Mesquita Filho, Programa de Pós-Graduação em Geociência e Meio Ambiente do Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Câmpus de Rio Claro, 2016.
- CARVALHO de, A.P.C; FERREIRA, R.L. A utilização do biocombustível como alternativa sustentável na matriz energética brasileira. *Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade*. v.5, n.3, 2014.
- CASARA, V. P. et.al. Caracterização físico-química da biomassa de milho. In: XII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica UFSCar – São Carlos – SP, 2017.
- CHEN, H. et al. Qualitative and quantitative analysis of wood samples by Fourier transform infrared spectroscopy and multivariate analysis. *Carbohydrate Polymers*, ed. 82, p. 772-778, 2010. ]
- DEMIRBAS, A. Relationships between heating value and lignin, moisture, ash, and extractive contents of biomass fuels. *Energy Exploration & Exploitation*, v. 20, n. 105, 2002.
- EMBRAPA -EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. A cultura da banana. Brasília: Editora Embrapa-SP, 2008, p. 9-10.
- FELHI, S. et. al Solvent extraction effects on phytochemical constituents profiles, antioxidant and antimicrobial activities and functional group analysis of *Ecballium elaterium* seeds and peels fruits. *Food Sci. Technol*, v.37 n.3, 2017.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. V.30, p1-81, Rio de Janeiro: IBGE, 2017.
- GREENHALF, C. E.et. al. The influence of harvest and storage on the properties of fast pyrolysis from *Miscanthus x giganteus*. *Biomass and Bioenergy*,v.56,n.247,2013.
- KALIYAN, N.; MOREY, R. V. Factors affecting strength and durability of densified biomass products. *Biomass & Bioenerg*, v.33,n. 337, 2009.

KRASZANI, D. J. et al. Quantitative characterization of lignocellulosic biomass using surrogate mixtures and multivariate techniques. *Bioresource Technology*, ed. 110, p.652-661, 2012.

LEITE, R. C. C.; LEAL, M. R. L. V. O biocombustível no Brasil. *Scielo Brasil, CEBRAP*, v. 78, p. 15-21, 2007.

MARINHO, J.P.N. Produção e caracterização de nanocristais de celulose para reforço em nanobiocompósitos. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso- Engenharia de Materiais, Central Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2017.

MEDEIROS, V. P. Q et al. Determinação da composição centesimal e do teor de minerais da casca e polpa da banana pacovã (musa paradisíaca l.) produzida no estado do rio grande do norte. *Anais da 57ª Reunião Anual da SBPC*. CE: Fortaleza, 2005.

MOHAPATRA, D.; MISHRA, S.; SUTAR, N. Banana and its by-product utilisation: an overview. *Journal of Scientific and Industrial Research*, New Delhi, v. 69, n. 5, p. 323-329, 2010.

MORAIS, A.P.S.; BROETTO, F. Pré-hidrólise ácida de bagaço de cana-de-açúcar e sua caracterização físico-química. *Revista Energia na Agricultura*. v. 27 n. 4,2012.

MORAIS, J. P.S. et al. Procedimentos para análise lignocelulósica. Campina Grande: Embrapa algodão, 2010.

NERIS, T. S. et. Al. Physicalchemical evaluation of banana peel (*Musa spp.*) in natura and dehydrated in different maturation stages. *Ciência e Sustentabilidade*. CeS: Juazeiro do Norte v. 4, n.1, p. 5-21, 2018.

PELISSARI, F.M. et al. Isolation and characterization of cellulose nanofibers from banana peels. *Cellulose*, ed. 21, p. 417–432, 2014.

PITARELO, A. P. et. al. Efeito do teor de umidade sobre o pré-tratamento a vapor e a hidrólise enzimática do bagaço de cana-de-açúcar. *Quím. Nova*. v.35 n., 2012.

RAELE, R.; et al. Scenarios for the second generation ethanol in Brazil. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 87, p. 205-223, 2014.

RAZERA, I. A. T. Fibras lignocelulósicas como agente de reforço de compósitos de matriz fenólica e lignofenólica. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Instituto de Química de São Carlos, São Carlos-SP, 2006.

RICO, X. et al. Valorization of peanut shells : Manufacture of bioactive oligosaccharides. *Carbohydrate Polymers*, v. 183, p. 21–28, 2018.

ROSA, D.S. Caracterização e avaliação do potencial de resíduos agrícolas como aditivos no processo de filtração da fumaça principal dos cigarros. 2013. Dissertação – Programa de Pós-Graduação de Ciências dos Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

ROSA, M.F. Situação Atual dos Biocombustíveis e Perspectivas Futuras. INETI - Departamento de Energias Renováveis, Lisboa, 2006.

ROSA, S. E. S.; GARCIA, J. L. F. O etanol de segunda geração: limites e oportunidades. BNDES, v. 32, p.118- 156, 2009.

SELLIN, N.; et al. Oxidative fast pyrolysis of banana leaves in fluidized bed reactor. *Renewable Energy*, p. 56-64, 2016.

SILVA R. O., FERREIRA I. N. T. PINHEIRO I. R..Estudos de hidrólise ácida da biomassa proveniente da indústria cacaeira. In: XXII Congresso Brasileiro de Engenharia Química, SP, 2018.

SILVA, J.S. et. al. Produção de carvão ativado da casca do babaçu e sua eficiência no tratamento de água para o consumo humano. *Engenharia Florestal: Desafios, Limites e Potencialidade*, Editora científica, v.52, 2019.

SILVA, N. C. R. Utilização da casca da banana como bioabsorvente para adsorção de chumbo (II) em solução aquosa.2014. Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Ambiental, Coordenação de Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campos Mourão, 2014.

SILVA, V.D.M. Use of paper spray-mass spectrometry to determine the chemical profile of ripe banana peel flour and evaluation of its physicochemical and antioxidant properties. *Quím. Nova*, v.43, n.5, 2020.

SLUITER, J. et. Al. Evaluation of Brazilian Sugarcane Bagasse Characterization: An Interlaboratory Comparison Study. *Journal of AOAC International*, p.7, 2016.

SOUZA, A. et. al. Avaliação do potencial sortivo da casca de laranja quimicamente e termicamente modificada na remoção de metais em solução aquosa. *Braz. J. of Develop.*, Curitiba, v. 5, n. 6, p. 7107-7128, 2019.

SOUZA, O. Energia alternativa de biomassa: Bioetanol a partir da casca e da polpa de banana. *R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental*, v.16, n.8, p.915–921, 2012.

TAO, X. et al. Shaddock peels-based activated carbon as cost-saving adsorbents for efficient removal of Cr (VI) and methyl Orange. *Environ Sci Pollut Res.* v.26, p.19828–19842, 2019.

WEISS, N. D.; et. al. Impact of corn stover composition on hemicellulose conversion during dilute acid pretreatment and enzymatic cellulose digestibility of the pretreated solids. *Bioresource Technology*, v. 101, n. 2, p. 674– 678, 2010.

# Capítulo 13



10.37423/211004888

## PERFIL DE CONSUMO E FATORES ASSOCIADOS À LEITURA DE RÓTULOS DE PÃES DE FORMA INTEGRAIS

*Bárbara Assis Bicalho Martins*

*Centro de Ciências da Saúde. Universidade  
Federal do Espírito Santo*

*Bruna Raffaella Amaral Cantão*

*Centro de Ciências da Saúde. Universidade  
Federal do Espírito Santo*

*Letícia Pinheiro dos Santos*

*Centro de Ciências da Saúde. Universidade  
Federal do Espírito Santo*

*Mariana Guadagnini Lisboa Soares*

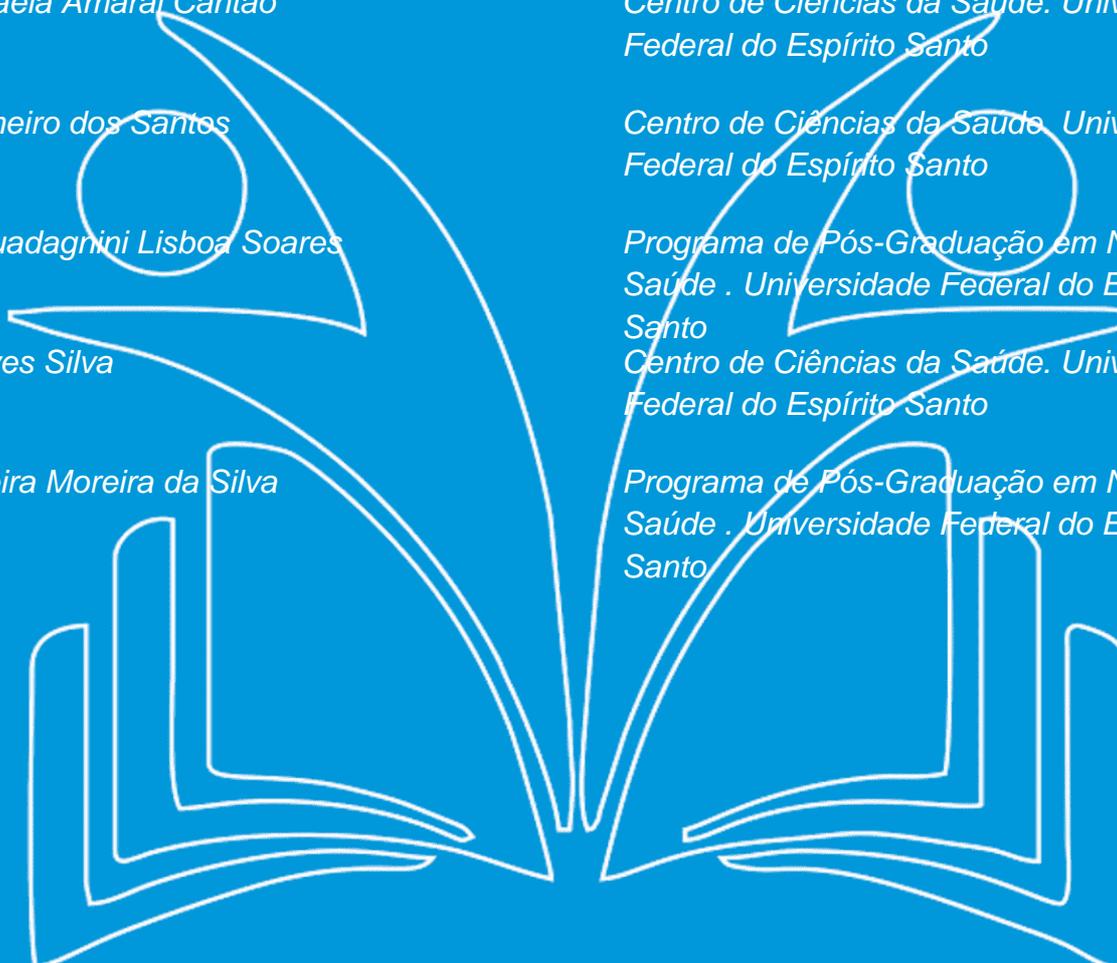
*Programa de Pós-Graduação em Nutrição e  
Saúde . Universidade Federal do Espírito  
Santo*

*Daniela Alves Silva*

*Centro de Ciências da Saúde. Universidade  
Federal do Espírito Santo*

*Erika Madeira Moreira da Silva*

*Programa de Pós-Graduação em Nutrição e  
Saúde . Universidade Federal do Espírito  
Santo*



**Resumo:** O objetivo deste estudo foi identificar e caracterizar o perfil de consumo, práticas alimentares e fatores associados à leitura de rótulos de pães de forma industrializados integrais. Foram aplicados 620 questionários distribuídos em três supermercados, na cidade de Vitória (Espírito Santo), entre agosto e setembro de 2016. A abordagem dos participantes foi realizada logo após colocarem os pães em seus carrinhos. Foram verificadas as possíveis associações entre os dados sócio-demográficos, práticas alimentares e nível de conhecimento dos consumidores. Foram também, identificados e analisados, os fatores associados à prática da leitura de rótulos. Houve associação entre consumidores com maior nível de escolaridade e a prática da leitura de rótulos e aumento da frequência de consumo de pães diariamente. A saudabilidade foi o principal motivo de compra, provando que há uma maior preocupação com a saúde e qualidade de vida. Concluiu-se que, a diferença de classe social entre os mercados caracterizou a diferença entre o nível de escolaridade e a prática da leitura de rótulos. Os participantes consumiam pães integrais por desejarem hábitos alimentares mais saudáveis, controle de peso ou pelos ingredientes do produto. Sugere-se que as práticas de marketing nutricional destes alimentos sejam veiculadas de forma mais clara e didática.

**Palavras-chave:** Consumidor. Alimentos. Panificação. Marketing. Branding.

## INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP), entre 2000 e 2014 aconteceu a grande revolução na panificação nacional, quando as padarias precisaram se reinventar, em especial, oferecendo novos produtos aos clientes, alinhados às suas mudanças de consumo (OLIVEIRA, 2014). Nesse contexto, os pães integrais, multigrãos, com adição de ingredientes funcionais, de fermentação longa, sem glúten, sem açúcar, dentre outros, ganham uma força no mercado de panificados, sendo uma grande tendência para os próximos anos (ABIP, 2019).

No ano de 2018, a Kantar World Panel realizou um estudo sobre hábitos de consumo de pães com uma amostra de 11.300 famílias. Divulgados pela Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas alimentícias, Pães e Bolos industrializados (ABIMAPI), os resultados mostraram que os pães industrializados estão presentes em 80 % dos lares brasileiros, correspondendo a 18,4 % do total de pães comercializados no Brasil. Apesar do pão de forma branco liderar a preferência, os pães industrializados tidos como especiais aparecem em segundo lugar com 4,9 % de *market share* (ABIMAPI, 2019). Dentre esses, estão os pães de forma integral e com informação nutricional complementar (INC), por exemplo light, leve e zero.

Na prática clínica do nutricionista nota-se que alguns consumidores de pães ainda não conseguem identificar com clareza os propósitos da adição de fibras nestes alimentos, geralmente associando o consumo de produtos integrais à perda de peso, ou produtos ultraprocessados que contenham ingredientes integrais como mais saudáveis. Tal evidência possui uma certa relação com o hábito da leitura de rótulos e este, com o nível de escolaridade dos consumidores, contribuindo para a sensação de falta de clareza nas embalagens destes alimentos.

Dessa forma, estudos sobre o comportamento de consumidores são essenciais para se entender o que se leva em consideração no momento da escolha e do consumo de um produto em particular e também, quais fatores estão envolvidos no processo de decisão de compra. Dessa forma, a pesquisa de mercado é uma ferramenta extremamente útil para elucidar o comportamento dos consumidores de alimentos e bebidas (KOTLER e KELLER, 2013).

Com isso, analisar o mercado consumidor é a melhor maneira que os pesquisadores possuem para otimizar os esforços e investir em ações que possam fazer a diferença no grau de conhecimento e nas escolhas mais conscientes dos consumidores (SILVA, 2014).

Assim, o objetivo deste estudo foi identificar e caracterizar o perfil de consumo, práticas alimentares e fatores associados à leitura de rótulos de pães de forma industrializados integrais (PFII).

## METODOLOGIA

### SOBRE A POPULAÇÃO DO ESTUDO

Para conhecer o perfil do consumidor de PFII, foi realizada uma pesquisa de campo quantitativa do tipo descritiva. A população pesquisada foi composta de consumidores que frequentaram supermercados de grande circulação, em três bairros do município de Vitória (Espírito Santo). O método de contato utilizado com os participantes da pesquisa foi por meio de entrevista pessoal. A abordagem utilizada para esta pesquisa foi por levantamento de dados, sendo estes coletados por meio da aplicação de um questionário semi-estruturado.

A seleção dos entrevistados foi de forma conveniente e intencional. O pesquisador, devidamente treinado, se posicionou nas entradas das sessões de pães, onde foi realizada a abordagem dos consumidores, à medida que estes colocavam os pães em seus carrinhos, para aquisição. O pesquisador se apresentou e convidou o entrevistado para participar da pesquisa, apresentando brevemente um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e em seguida o questionário. Apenas voluntários com 18 anos ou mais participaram do estudo. A aplicação dos questionários foi conduzida em dias e horários alternados para que alcançasse um público bem diversificado.

Para a definição do tamanho da amostra foi adotado um nível de confiança de 95 % e uma margem de erro de  $E = 0,05$ . Estimou-se uma variabilidade em que  $p = 0,04$  e  $q = 0,96$ , considerando a média dos últimos dados divulgados pela Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) dos anos de 2008-2009 e 2017-2018 onde indica que, aproximadamente 4 % da população consome os PFII. Para o cálculo amostral utilizou-se a seguinte equação (1) (MINIM, 2013):

$$n = Z^2 \cdot p \cdot q / E^2 \quad (1)$$

Onde:

n: tamanho da amostra; Z: 1,96 (abscissa da normal em um nível de confiança de 95 %); p: 0,04 (variabilidade máxima estimada); q: 1-p; e E: 0,05 (nível de precisão/erro); totalizando 59 participantes.

## ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O questionário contou com 18 questões do tipo (abertas, múltipla escolha e correspondência), elaboradas pela própria equipe de pesquisadores contendo questões relacionadas a dados sócio-demográficos, práticas alimentares relacionadas ao consumo de PFII, nível de conhecimento sobre o marketing nutricional exposto nos rótulos e embalagens, no que se refere ao termo “integral” e quanto a prática da leitura de rótulos. Foi optado em não questionar sobre a renda dos entrevistados para não causar possíveis constrangimentos. Foram tomados os devidos cuidados para que o questionário não contivesse nenhuma informação acerca de produtos específicos, marcas e preços. Além disso, não foram dadas informações acerca do valor nutricional dos produtos, bem como seus efeitos na saúde, para que não houvesse nenhum tipo de viés na pesquisa. Os questionários foram aplicados entre os meses de agosto e setembro de 2016.

## TESTE PILOTO

Foi executado um pequeno teste piloto, aplicando os questionários a um grupo de 35 universitários, consumidores dos produtos-alvo da pesquisa, com o objetivo de avaliar a clareza das perguntas e o tempo de aplicação, objetivando-se não ultrapassar 5 minutos de pesquisa.

## ANÁLISE DOS DADOS

Os dados dos questionários foram tabulados e expressos por meio de análise descritiva. Além disso, possíveis associações entre as variáveis obtidas por meio da aplicação dos questionários foram analisadas utilizando-se o teste Qui-quadrado, para cada supermercado (1, 2 e 3). Além disso, possíveis associações entre estas variáveis foram avaliadas, pelo mesmo teste, com o cálculo de Odds Ratio (OR) – razão de possibilidades - e intervalos de confiança (IC). Foi aplicada uma análise de regressão logística, pelo método enter, para avaliar o desfecho relacionado à prática da leitura de rótulos, com os locais de aplicação dos questionários (supermercados), dados sócio-demográficos e práticas alimentares associadas aos PFII. Adotou-se um valor de  $p < 0,20$  para a seleção das variáveis explicativas. Os testes foram conduzidos por meio do software SPSS versão 21. Para todos os testes foi adotado um nível de confiança de 95 %.

## AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PÃES DE FORMA INDUSTRIALIZADOS

A etapa de avaliação sensorial, previamente programada para o estudo, não pôde ser realizada devido a situação da atual pandemia de COVID-19. Os principais motivos pelo qual a análise não pôde ser

executada foram: a quantidade muito pequena de alunos, servidores e docentes no campus; a possibilidade de aglomeração dentro do laboratório de análise sensorial (mesmo com poucos participantes, pois o laboratório é pequeno); bem como o fato de que os participantes devem, para realizar as degustações, retirar suas máscaras. Portanto, considerando os pontos elucidados, a equipe optou por manter a segurança dos pesquisadores e de todos os possíveis envolvidos neste processo.

## CUIDADOS ÉTICOS

O presente estudo seguiu as normas do Código de Ética da Pesquisa de Mercado (ICC/ESOMAR) (INTERNATIONAL CHAMBER OF COMMERCE, 2008) e o mesmo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com seres humanos, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (CAAE: 50908615.0.0000.5060; número do parecer: 1.634.025).

## CONFLITOS DE INTERESSE

Os pesquisadores afirmam não haver nenhum tipo de conflito de interesse na execução deste estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram aplicados um total de 620 questionários em voluntários participantes do estudo. A partir da análise do perfil sócio demográfico dos participantes nota-se que houve prevalência do sexo feminino (72,7 %) em todos os estabelecimentos, não havendo diferenças significativas, entre os distintos locais (mercados) avaliados (Tabela 1). De acordo com Fonseca et al. (2011), apesar das conquistas alcançadas em termos de equidade de gênero, a mulher continua sendo responsável pela preparação de refeições e organização de cardápios.

A distribuição de grupos de idade foi diferente entre os mercados (mercado 1 apresentou participantes mais jovens e mercado 2 e 3 apresentaram participantes mais velhos) (Tabela 1). No mercado 1, a quantidade de indivíduos maiores de 60 anos (8,2 %) foi muito menor comparado aos de 18 a 59 anos (91,8 %). O mercado 1 está localizado em um bairro de classe média, próximo a uma instituição de ensino, com uma frequência maior de movimentação de jovens ainda em fase de graduação. Já os mercados 2 e 3 estão localizados em bairros de classe social mais elevada, contando com um perfil de consumidores com mais idade, geralmente chefes de família e/ou pessoas com maior nível de independência financeira (dados observados pelos pesquisadores). Este tipo de observação feita para os mercados se aplica aos diferentes níveis de escolaridade, bem como para o estado civil dos participantes. O mercado 1 foi composto predominantemente por participantes que estudaram

até o ensino médio (71,6 %), enquanto que o 2 e 3 apresentaram mais participantes que possuem o ensino superior ou pós-graduação (71,2 % e 71,2 %), respectivamente.

Em relação ao estado civil pôde-se observar, nos estabelecimentos 2 e 3, mais pessoas com companheiro, diferentemente do estabelecimento 1 onde mais pessoas sem companheiro foram contabilizadas (Tabela 1).

Tabela 1 - Perfil sociodemográfico e prática alimentar de consumidores de pães de forma industrializados integrais, segundo supermercados avaliados. Vitória-ES, 2016.

Informações	Total (n=620)		Mercado 1 (n =134)		Mercado 2 (n = 288)		Mercado 3 (n = 198)		Valor de p
	n	%	n	%	n	%	n	%	
<b>Sexo</b>									
Feminino	451	72,7	97	72,4	210	72,9	144	72,7	0,99
Masculino	169	27,3	37	27,6	78	27,1	54	27,3	
<b>Faixa etária</b>									
18 a 59 anos	492	79,3	123	91,8	229	79,5	140	70,7	<0,001
≥60 anos	128	20,7	11	8,2	59	20,5	58	29,3	
<b>Escolaridade</b>									
Até o Ensino Médio	236	38,1	96	71,6	83	28,8	57	28,8	<0,001
Superior/ Pós- Graduação	384	61,9	38	28,4	205	71,2	141	71,2	
<b>Estado Civil</b>									
Sem companheiro	240	38,7	72	53,7	95	33,0	73	36,9	<0,001
Com companheiro	380	61,3	62	46,3	193	77,0	125	63,1	
<b>Faz algum tipo de restrição alimentar ou dieta</b>									
Sim	257	41,5	59	44,0	116	40,3	82	41,4	0,76
Não	363	58,5	75	56,0	172	59,7	116	58,6	
<b>Frequência de consumo de pães industrializados</b>									
Raramente	18	2,9	9	6,7	4	1,4	5	2,5	
De 1 a 5 vezes na semana	24	3,9	1	0,7	12	4,2	11	5,5	0,007
Diariamente	578	93,2	124	92,6	272	94,4	182	92,0	

**Motivo da compra do produto**

Saudável	391	63,1	59	44,0	223	77,4	109	55,1	
Preço	4	0,6	1	0,7	3	1,0	0	0,0	
Controle do peso	110	17,7	46	34,3	20	6,9	44	22,2	
Considera mais saboroso	55	8,9	7	5,2	20	6,9	28	14,1	
Indicação de um profissional de saúde	36	5,8	14	10,4	14	4,9	8	4,0	<0,001
Confia na marca	6	1,0	127	94,8	2	0,7	4	2,0	
Outros	18	2,9	7	5,2	6	2,1	5	2,5	

**Consome produtos integrais além do pão**

Sim	470	75,8	102	76,1	217	75,3	151	76,3	0,948
Não	149	24,0	31	23,1	71	24,7	47	23,7	

**Costuma ler os rótulos antes de comprar o pão de forma**

Sim	194	32,3	51	38,1	68	23,6	75	37,9	0,001
Não	426	68,7	83	61,9	220	76,4	123	62,1	

Mercado 1: localizado em bairro de menor nível socioeconômico; Mercado 2: localizado em bairro de nível socioeconômico intermediário; Mercado 3: localizado em bairro de maior nível socioeconômico. Teste do qui-quadrado,  $p < 0,05$ .

Em relação às práticas alimentares, nota-se que a maioria dos participantes entrevistados não fazem nenhum tipo de restrição alimentar, independente dos locais de avaliação (Tabela 1). Por outro lado, quando questionados sobre a frequência de consumo dos PFI, verificou-se que mais de 90 % dos entrevistados consumiam os pães diariamente, sendo o resultado com maior frequência no mercado 2 (94,4 %). O pão com alegação integral adquirido nos mercados analisados, por maior parte dos consumidores, assemelha-se ao padrão de consumo caracterizado por Sandvik et al. (2014), o qual apresentou um maior consumo de pães integrais por consumidores adultos. Estes autores também identificaram, dentre a população pesquisada, um maior consumo destes tipos de pães, por indivíduos com maior nível de escolaridade e que a relação deste consumo pode ser resultante das diferenças de preços ou a uma lacuna de conhecimento sobre os efeitos na saúde por estes pães.

Quando questionados sobre os motivos para a aquisição destes produtos, os participantes em sua maioria relataram que os PFI são mais saudáveis, em especial com maior frequência, no mercado 2 (77,4 %). De acordo com Nunes e Gallon (2013), essa mudança no entendimento do consumidor acerca

dos benefícios do consumo de alimentos integrais se deve a uma maior preocupação com a saúde e pela crescente elevação de doenças causadas pela má alimentação.

Outro motivo que mais chamou atenção foi que, os consumidores adquiriam estes produtos especificamente para o controle de peso, com mais frequência nos mercados 1 (34,3 %) e 3 (22,2 %) (Tabela 1). De certa forma, o controle de peso está associado a uma melhor saúde. Entretanto, percebe-se que o entendimento destes termos de forma associada ainda não está totalmente claro para a maioria da população entrevistada. Percebe-se também, na prática clínica da nutrição que, alguns indivíduos quando alcançam um determinado objetivo relacionado ao peso, deixam de consumir ou reduzem a frequência de consumo de determinados alimentos, como os integrais, por exemplo. Por fim, destaca-se que os participantes do mercado 1 expressaram maior motivação de consumo por confiarem na marca do produto (94,8 %). A confiança na marca é um reflexo do marketing e da preocupação com o cliente, quando as marcas se preocupam com isso, ganha-se a confiança do consumidor, a troca de valores e conseqüentemente, melhor retorno financeiro, gerando um ciclo de benefício mútuo (CRUZ et al., 2017; PINHEIRO et al., 2011).

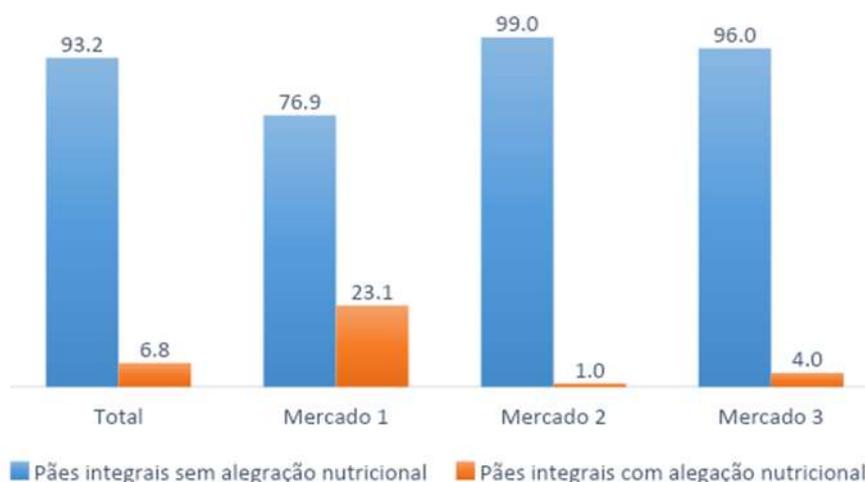
Apenas 0,6 % dos consumidores disseram comprar os PFI pelo preço. Ou seja, a maior parcela dos consumidores entrevistados buscam outros motivos para aquisição de produtos integrais, estando mais dispostos a pagarem por um preço diferenciado quando buscam motivos relacionados à saúde e bem-estar. Oliveira (2014) mostra em estudo onde evidenciou a distinção de padrões com gastos alimentares entre as classes econômicas no país, exibiu que, de um modo geral, o dispêndio por domicílios de classe alta é maior em relação a alimentos mais diversificados.

Outros motivos (2,9 %) descritos pelos consumidores foram, praticidade, comodidade, apenas por estarem presentes nas gôndolas (Tabela 1).

Ao serem questionados sobre qual tipo de pão estavam comprando, foi observado que a grande maioria (93,5 %) estava adquirindo PFI sem alegações nutricionais do tipo leve, light ou zero. Foi possível observar também que, a distribuição dos tipos de pães adquiridos pelos participantes foi diferente entre os mercados. A aquisição de pães integrais com alegação nutricional do tipo leve, light ou zero foi mais frequente entre os participantes do mercado 1 (Figura 1). Muito possivelmente, a característica da localização e do tipo de frequentadores do mercado 1 podem ter favorecido o aumento do consumo destes produtos. No geral, neste mercado, observa-se a circulação de consumidores mais jovens, com um nível de escolaridade menor, porém nota-se que os frequentadores do local são ainda estudantes em fase de graduação, pois a localidade é próxima a um

campus universitário de ciências da saúde. Desta forma, pode haver uma associação entre o consumo dos pães com as alegações do tipo integral, leve, light e zero, com o controle do peso e manutenção da saúde (dados visualizados por meio da Tabela 1). Um outro motivo pode ser a maior oferta desses tipos de alimentos nas gôndolas do próprio mercado.

Figura 1 – Caracterização\* de pães industrializados integrais adquiridos por consumidores, segundo mercados. Vitória-ES, 2016.



\*Teste do qui-quadrado:  $p < 0,001$ .

Observa-se que a maioria dos participantes, independente do local da entrevista, consomem outros produtos integrais além dos pães. Isso reforça o fato de que, o consumo de alimentos integrais está associado a uma melhor saúde, de acordo com os entrevistados. Hábitos alimentares saudáveis como a ingestão mais frequente de frutas e legumes, foram associados, por Sandvik et al. (2014), a consumidores de pães integrais. Nunes e Gallon (2013) evidenciaram que, em sua maioria, as mulheres utilizavam produtos integrais para obter uma alimentação mais saudável. Pôde-se observar que mais de 60 % dos entrevistados possuem o hábito de ler rótulos, com mais frequência no mercado 2 (76,4 %) (Tabela 1).

A prática da leitura de rótulos, juntamente com as informações contidas nas embalagens, pode elevar a compreensão sobre a produção de um produto industrializado, suas características nutricionais, além de diversas outras informações acerca da origem do produto, práticas sustentáveis, entre outras. Esta prática faz com que até mesmo consumidores leigos tomem conhecimento sobre informações básicas sobre o perfil nutricional de um alimento e inicie um processo de associação aos possíveis benefícios ou malefícios em relação ao seu consumo. Entretanto, para muitos, as informações ainda

não são totalmente claras e isso tem sido um problema associado ao desentendimento sobre o consumo de certos alimentos. Quando colocada como uma variável de grande relevância para o estudo, evidencia-se que a prática da leitura de rótulos está associada ao local onde a pesquisa foi realizada (tipo de mercado), à escolaridade e à motivação de compra (Tabela 2). Isso quer dizer que a frequência de participantes que costumam ler rótulos foi maior nos mercados 2 e 3 (locais de classe social mais elevada) e naqueles participantes que apresentam maior nível de escolaridade (ensino superior/pós-graduação). Isso indica que a renda bem como a escolaridade são fatores que influenciam de forma positiva no hábito da leitura de rótulos e em um nível de conhecimento maior sobre a composição dos produtos. Dos entrevistados analisados por Souza et al. (2011), 94,6 % consultavam os rótulos de alimentos, contudo somente 3,8 % declararam que compreendiam totalmente a declaração nutricional e os que julgaram que as informações não são claras, foram àqueles com maior nível de escolaridade.

Quando aplicada a análise de regressão logística observa-se que, participantes que possuem o hábito de ler rótulos possuem 1,86 mais chances de terem nível de escolaridade superior (ensino superior / pós-graduação) (OR=1,86; IC95% 1,27-2,72; p=0,001) (Tabela 3).

Nota-se que a maior frequência observada de consumo dos PFII foi diariamente (valor de p limítrofe = 0,059) (Tabela 2). Entretanto, quando analisadas as associações por meio da regressão logística observa-se que, para àqueles que possuem o hábito de ler rótulos, há 2,04 vezes mais chances de consumir os PFII diariamente, quando comparados com as demais frequências de consumo (OR=2,04; IC95% 1,06-3,92; p=0,031) (Tabela 3).

Dentre os consumidores que disseram escolher os pães por serem mais saudáveis, observa-se maior frequência no grupo de participantes que possuem a prática da leitura dos rótulos. Por outro lado, dentre aqueles que não possuem essa prática, nota-se maior frequência de consumidores que optam pelos pães objetivando apenas o controle do peso (Tabela 2). Considerando a regressão logística aplicada nos resultados referentes a motivação de compra, nota-se que existe 1,89 mais chances dos participantes que leem os rótulos considerarem os PFII mais saudáveis, do que os demais motivos apontados no estudo (OR=1,89; IC95% 1,30-2,73; p=0,001) (Tabela 3).

Isso quer dizer que, o interesse pela leitura das informações contidas nas embalagens fornece ao consumidor, em algum nível, informações acerca da construção de novos hábitos alimentares, objetivando não exclusivamente a simples perda de peso, mas a construção e manutenção da saúde como um todo. Além disso, é importante destacar que, os pães integrais não são pães com valor

energético reduzido e que, apesar das fibras contidas no produto serem benéficas à saúde, tais alimentos precisam ainda de controle de número de porções ao dia. Esse tipo de informação costuma ser mais clara quando os consumidores se interessam e buscam as informações por meio das embalagens dos alimentos (leitura de rótulos).

No geral, a maior parte das pessoas que consomem pães integrais, também consomem outros alimentos integrais, independente da prática da leitura de rótulos (Tabela 2).

Tabela 2 - Perfil sociodemográfico e prática alimentar de consumidores de pães de forma industrializado integral, segundo prática de leitura do rótulo. Vitória-ES, 2016.

Informações	Total (n=620)		Não costuma ler rótulos (n =194)		Costuma ler rótulos (n = 426)		Valor de p
	n	%	n	%	n	%	
	<b>Mercado</b>						
1	134	21,6	51	26,3	83	19,5	
2	288	46,5	68	35,1	220	51,6	0,001
3	198	31,9	75	38,7	123	28,9	
<b>Sexo</b>							
Feminino	451	72,7	146	75,3	305	71,6	0,34
Masculino	169	27,3	48	24,7	121	28,4	
<b>Faixa etária</b>							
18 a 59 anos	492	79,3	155	79,9	337	79,1	0,82
≥60 anos	128	20,7	39	20,1	89	20,9	
<b>Escolaridade</b>							
Até o Ensino Médio	236	38,1	96	49,5	140	32,9	<0,001
Superior/ Pós- Graduação	384	61,9	98	50,5	286	67,1	
<b>Estado Civil</b>							
Sem companheiro	240	38,7	112	57,7	268	62,9	0,22
Com companheiro	380	61,3	82	42,3	158	37,1	
<b>Faz algum tipo de restrição alimentar ou dieta</b>							
Sim	257	41,5	79	40,7	178	41,8	0,80
Não	363	58,5	115	59,3	248	58,2	

<b>Frequência de consumo de pães industrializados</b>							
Raramente	18	2,9	9	4,8	9	2,1	
De 1 a 5 vezes na semana	24	3,9	11	5,7	13	3,1	0,059
Diariamente	578	93,2	174	89,7	404	94,8	
<b>Motivo da compra do produto</b>							
Saudável	391	63,1	97	50,0	294	69,0	
Preço	4	0,6	3	1,5	1	0,2	
Controle do peso	110	17,7	49	25,3	61	14,3	<0,001
Considera mais saboroso	55	8,9	24	12,4	31	7,3	
Indicação de um profissional de saúde	36	5,8	13	6,7	23	5,4	
Confia na marca	6	1,0	2	1,0	4	0,9	
Outros	18	2,9	6	3,1	12	2,8	
<b>Consome produtos integrais além do pão</b>							
Sim	470	75,8	137	70,6	333	78,2	0,053
Não	149	24,0	56	28,9	93	21,8	

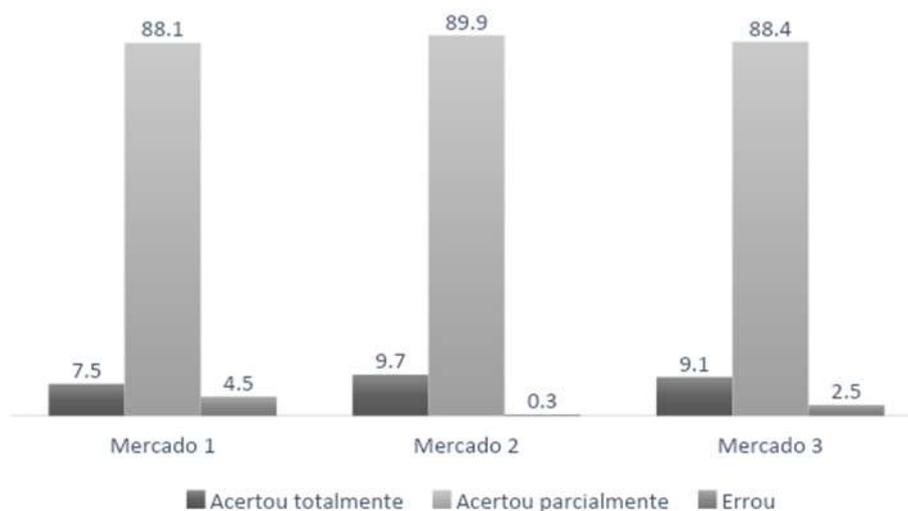
Mercado 1: localizado em bairro de menor nível socioeconômico; Mercado 2: localizado em bairro de nível socioeconômico intermediário; Mercado 3: localizado em bairro de maior nível socioeconômico.

Nota-se que a grande maioria dos consumidores não acertou quando questionados sobre o conceito de pão integral, independente do local onde a pesquisa foi realizada (Figura 2). Em 2016 a rotulagem de pães era baseada no projeto de lei 5.081 de 2013 da Câmara dos Deputados, o qual foi alterado pela Anvisa e tramita no Congresso Nacional na forma de substitutivo. Este, decretou que na rotulagem de alimentos à base de cereais, com farinhas ou grãos de cereais integrais em sua composição, deverão constar as expressões “integral”, “semi-integral” ou “com adição de farinha (ou grão) integral”, conforme percentuais de farinhas de cereais integrais, grãos e farelos em sua composição, percentuais esses a serem regulamentados pelos órgãos técnicos competentes. Porém, atualmente em 2021 a Resolução RDC nº 493, de 15 de abril de 2021, publicada pela ANVISA, que dispõe sobre os requisitos de composição e rotulagem dos alimentos considerados integrais, foi definido que, para que um produto possua o termo “integral” em sua embalagem, é necessário que ele tenha no mínimo 30 % de ingredientes integrais e a quantidade dos ingredientes integrais deve ser

superior à quantidade dos ingredientes refinados. Essa resolução entrará em vigor em 22 de abril de 2022 (BRASIL, 2021). Desta forma, foram considerados como resposta correta aqueles que mais se aproximaram da legislação de 2016.

Figura 2 - Frequência de acertos\* no conceito de integral pelos participantes, segundo mercados.

Vitória-ES, 2016.



\*Teste do qui-quadrado, p = 0,06.

Tabela 3 - Fatores associados à leitura dos rótulos em consumidores de pães integrais de Vitória-ES. 2016.

Informações	OR	Modelo Bruto		Modelo Ajustado		
		IC 95%	Valor de p	OR	IC 95%	Valor de p
<b>Mercado</b>						
1	Ref.			Ref.		
2	1,98	1,27-3,09	0,002	1,24	0,76-2,02	0,38
3	1,00	0,64-1,58	0,97	0,72	0,44-1,18	0,20
<b>Escolaridade</b>						
Até o Ensino Médio	Ref.			Ref.		
Superior/ Pós-Graduação	2,00	1,41-2,83	<0,001	1,86	1,27-2,72	0,001
<b>Frequência de consumo de</b>						

<b>pães industrializados</b>						
Raramente/ De 1 a 5 vezes na semana	Ref.			Ref.		
Diariamente	2,11	1,12-3,96	0,020	2,04	1,06-3,92	0,031
<b>Motivo da compra do produto</b>						
Saudável	2,22	1,57-3,15	<0,001	1,89	1,30-2,73	0,001
Demais motivos a	Ref.			Ref.		
<b>Consome produtos integrais além do pão</b>						
Sim	1,46	0,99-2,15	0,053			
Não	Ref.					

Modelo de regressão logística,  $p < 0,05$ . OR: Odds ratio. IC95%: intervalo de confiança de 95%. Modelo multivariado ajustado pelas variáveis com valores significantes no modelo bruto (mercado, escolaridade, frequência de consumo de pães industrializados e motivo da compra do produto). <sup>a</sup>: Motivos diversos: preço, controle de peso, considera mais saboroso, indicação de um profissional de saúde, confia na marca e outros.

## CONCLUSÕES

As mulheres foram, em sua grande maioria, as consumidoras participantes do estudo, indicando que estas ainda são as responsáveis pela aquisição de alimentos considerados de melhor qualidade nutricional. Mercados localizados em bairros de maior classe social agruparam consumidores com maior nível de escolaridade, bem como aqueles que tinham como prática a leitura de rótulos. Contudo, os participantes dos três locais analisados consumiam pães integrais por desejarem praticar hábitos alimentares mais saudáveis. Além disso, foi observada uma associação entre a prática da leitura de rótulos, com consumidores com maior nível de escolaridade, com maior frequência de consumo dos pães e que consideram estes produtos mais saudáveis. Ou seja, a saudabilidade foi o principal motivo de compra, provando que atualmente há uma maior preocupação com a saúde e qualidade de vida, sendo o preço um fator raramente citado no estudo.

Sugere-se que as práticas de marketing nutricional destes alimentos sejam veiculadas de forma mais clara e didática para os consumidores, independente de sua classe social e da prática da leitura de rótulos.

O estudo contribuiu para a sociedade advertindo-a quanto a importância dos rótulos, como ferramenta na escolha de alimentos saudáveis, sendo necessárias mais pesquisas nesta área, impulsionando as práticas de marketing associadas à educação nutricional e à construção do marketing societal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIMAPI. Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados. Pão Industrializado em Alta. Brasília, 2019. Disponível em:

<<https://www.abimapi.com.br/noticias-detalle.php?i=Mzc4OA==>>. Acesso em 15 de setembro de 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA (ABIP). O que esperar da panificação e confeitaria brasileira em 2019. Disponível em:

< <https://www.abip.org.br/site/tendencia-2019/>>. Acesso em 15 de setembro de 2021.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros em 1º de julho de 2016. Disponível em: < [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2016/estimativa\\_dou.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2016/estimativa_dou.shtm)>. Acesso em 19 de setembro de 2021.

BRASIL. RDC nº 493, de 15 de abril de 2021. Dispõe sobre os requisitos de composição e rotulagem dos alimentos contendo cereais para classificação e identificação como integral e para destaque da presença de ingredientes integrais. Órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível

em:<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=22/04/2021&jornal=515&pagina=236>. Acesso em 15 de setembro de 2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018. Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Rio de Janeiro, 2011.

CRUZ, Gabriela Ferreira Ramos da *et al.* O comportamento do consumidor de alimentos funcionais. Singep, São Paulo, p. 1-17, nov. 2017.

DA SILVA, Pissaia et al. Avaliação das rotulagens e informações nutricionais dos pães integrais: fibras, sódio e adequação com a legislação vigente. Demetra: Food, Nutrition & Health/Alimentação, Nutrição & Saúde, v. 9, n. 4, 2014.

DELIZA, R.; MACFIE, H. J. H. The generation of sensory expectations by external cues and its affects on sensory perception and hedonic ratings: A review. Journal of Sensory Studies, v. 11, p. 103-128, 1994.

DE OLIVEIRA, Fabíola Cristina Ribeiro. Alimentos normais, light/diet e orgânicos: o consumo segundo as classes econômicas e suas elasticidades-renda. [tese de doutorado]. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 2014.

INTERNATIONAL CHAMBER OF COMMERCE – ICC, World Research – ESOMAR. (2008). ICC/ESOMAR International code on market and social research. Disponível em: [https://www.esomar.org/uploads/public/knowledge-and-standards/codes-and-guidelines/ICCESOMAR\\_Code\\_English\\_.pdf](https://www.esomar.org/uploads/public/knowledge-and-standards/codes-and-guidelines/ICCESOMAR_Code_English_.pdf). Acesso em 10 de setembro de 2021

KOTLER, P., KELLER, K. L. Administração de marketing. 14th ed. São Paulo: Pearson, 2013, 765 p.

MINIM, V. P. R. Análise sensorial: estudos com consumidores. 3ª ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2013, 332 p.

NUNES, S. T.; Gallon, C. W. Conhecimento e consumo dos produtos diet e light e a compreensão dos rótulos alimentares. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP, v. 38, n. 2, p. 156-171, ago. 2013.

OLIVEIRA, José Batista de. Visão do setor de panificação e confeitaria para o futuro. 2014. Disponível em:<<http://www.abip.org.br/site/visao-do-setor-de-panificacao-e-confeitaria-para-ofuturo/>>. Acesso em: 15 de agosto de 2021.

Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018 : primeiros resultados / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 69 p.

SANDVIK, Pernilla et al. Bread consumption patterns in a Swedish national dietary survey focusing particularly on whole-grain and rye bread. *Food & nutrition research*, v. 58, Switzerland, 2014

SILVA, Erika Madeira Moreira da. Marketing para quem entende de nutrição. – 1 ed. – Rio de Janeiro: Rubio, 2014.

SOUZA SMFC et al.. Utilização da informação nutricional de rótulos por consumidores de Natal, Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 29(5):337–4, set, 2011.

# Capítulo 14



10.37423/211004908

## DETERMINANTES DA INSATISFAÇÃO DE USUÁRIOS/AS DE ILPI'S COM A QUALIDADE DA ALIMENTAÇÃO SERVIDA.

*Iêda Litwak de Andrade Cezar*

*Universidade Metodista de São Paulo*

*Joseana Maria Saraiva*

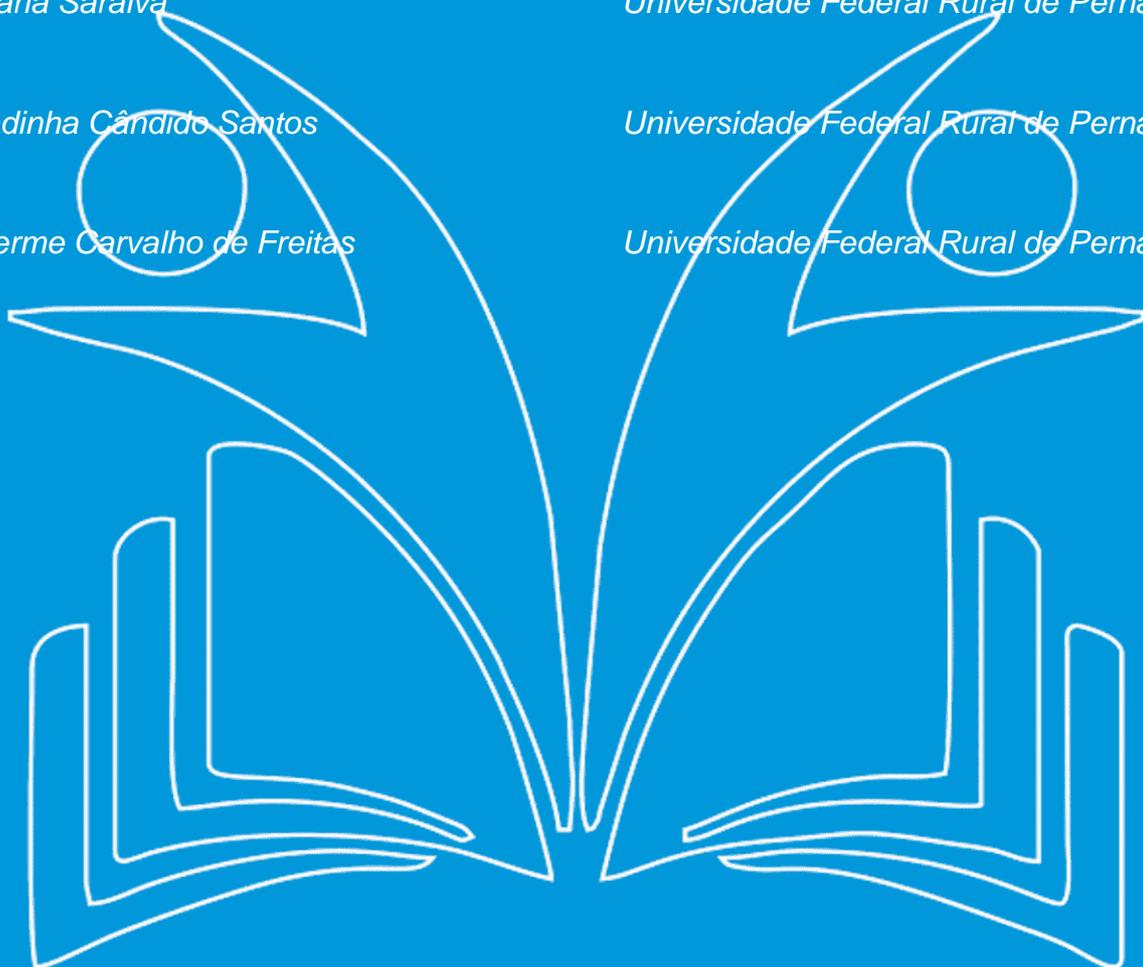
*Universidade Federal Rural de Pernambuco*

*Sílvia Cavadinha Cândido Santos*

*Universidade Federal Rural de Pernambuco*

*João Guilherme Carvalho de Freitas*

*Universidade Federal Rural de Pernambuco*



**Resumo:** O crescente aumento de pessoas idosas em Instituições de Longa Permanência – ILPI's tem chamado a atenção para importância do preparo de refeições que considere a aparência, o sabor, a consistência e valor nutritivo e que valorize a cultura alimentar dos/as usuários/as dessas instituições, principalmente a diversidade das preparações. Nessa direção, este estudo tem como objetivo apresentar as representações sociais que idosos/as de usuários/as de ILPI's da cidade e da Região Metropolitana de Recife tem sobre as refeições oferecidas por estas instituições. A finalidade é avaliar o grau de satisfação dos/as idosos/as com a alimentação oferecida. Trata-se de um estudo de caso de abordagem qualitativa, de caráter explicativo. A amostra se constituiu de 40 idosos/as de 12 ILPI's da cidade e da Região Metropolitana de Recife-PE, de caráter público, filantrópicas, sem fins lucrativos. Para coleta de dados se utilizou além da técnica de entrevista, questionários semiestruturado e a técnica de observação direta, através dos quais se investigou sobre os aspectos: caracterização da infraestrutura física da unidade de alimentação e nutrição, grau de satisfação dos/as usuários/as quanto quantidade e qualidade da alimentação consumida, aspectos sensoriais, culturais, higiênicos sanitários e a diversidade das preparações. Os resultados mostram a satisfação da maioria dos (as) idosos (as) com as condições higiênicos-sanitárias e a quantidade da alimentação e insatisfação em relação aos aspectos nutricionais, culturais e sensoriais e diversidade das preparações.

**Palavras-chave:** Satisfação; Idosos/as; Alimentação; ILPI's.

## INTRODUÇÃO

Como parte do ciclo natural da vida, o envelhecimento, é um processo sequencial, fisiológico que ocorre com todas as pessoas em ritmos diferentes. No Brasil, devido a queda da mortalidade, diminuição da fecundidade, vacinações sistemáticas, saneamento básico e, principalmente, aos avanços tecnológicos e da medicina, as pessoas estão vivendo cada vez mais, aumentando da esperança de vida e o crescente do número da população idosa.

Nesse contexto, embora a família na legislação - na Constituição Federal do Brasil, no Estatuto do Idoso e na Política Nacional do Idoso<sup>1</sup> - ainda figure como principal responsável pelo cuidado de seus (suas) idosos (as), as transformações socioeconômicas e demográficas ocorridas na sociedade, sobretudo, o aumento da população idosa e o ingresso da mulher no mercado de trabalho, principal cuidadora dessa população, torna inevitável, a maioria das famílias, a transferência do idoso da família para uma instituição de longa permanência seja pública ou privada.

Desta forma, se faz necessário, instituições que se preocupem em promover o bem-estar físico, psicológico e social dos idosos. Entre os muitos fatores que possibilitam tais condições no âmbito das instituições de longa permanência está a alimentação adequada e saudável, que vai contribuir com a melhoria da nutrição, da saúde e qualidade de vida dos (as) idosos (as).

Segundo o Manual para profissionais de saúde<sup>2</sup>, a alimentação nutricionalmente balanceada e saudável, local para preparar refeições higiênicas e local adequado e agradável para conferir maior conforto, segurança e autonomia no dia-a-dia das pessoas idosas na hora de consumir as refeições, são medidas que tem impactos positivo na autoestima, no preparo das refeições e no estabelecimento do prazer à mesa.

Nesse sentido, a qualidade da alimentação é condição indispensável as pessoas idosas, uma vez que uma alimentação inadequada resulta em sérios problemas relacionados a saúde, prejudicando a manutenção dos órgãos, com incidências de doenças crônicas não transmissíveis e desnutrição. Enfatiza-se em parte no estudo a preocupação com essa questão considerando o pressuposto que o metabolismo dos idosos fica mais lento com o passar da idade e com a redução da atividade física. Além disso, Cunha e Zucoolotto<sup>3</sup> relatam que ocorrem perdas sensoriais, características que geram alterações no apetite, no paladar e na seleção dos alimentos para consumo, interferindo no processo de nutrição e, por conseguinte no envelhecimento.

Os mesmos autores descrevem que a dificuldade de mastigação, problemas digestivos, perda ou redução da capacidade olfativa, perda de apetite e restrição de alguns alimentos devido dietas prescritas para controlar problemas de saúde como, hipertensão, diabetes, hipercolesterolemia, são fatores que merece também especial atenção.

Nesse sentido, uma alimentação adequada levando em conta os aspectos atrativos, nutricional, cultural e sensoriais, de higiene dos alimentos e diversidade das preparações, vai contribuir para deixar em alta o sistema imunológico dos/as idosos/as que já se faz limitado devido a alterações fisiológicas próprias da idade, evitando as doenças oportunistas e o controle de patologias crônicas, contribuindo para manter o equilíbrio das funções de órgãos e tecidos, aumentando a imunidade, conforme Manual para profissionais de saúde.

Estudos mostram que os problemas alimentares nas Instituições de Longa Permanência para Idosos (as) – ILPI's são frequentes por não considerar estes aspectos, dessa forma, a responsabilidade na produção dessa alimentação torna-se questão relevante. Conforme estudos realizados no Brasil, nos Estados Unidos e na Europa<sup>4;5;6</sup> as principais causas de morbimortalidade em ILPI's está associada à longa permanência dos idosos (as) nessas instituições e aos problemas alimentares que incluem além dos sinais disfágicos alterações de comportamento interferentes na alimentação, ingestão reduzida, consistência inadequada de alimentos, oferta rápida do alimento pela cuidadora, problemas relacionados à postura e posicionamento, perda dentária ou outras alterações, bem como a desconsideração aos hábitos alimentares dos idosos (as), ainda aspectos relacionados a aparência dos alimentos e ao sabor.

A partir destes pressupostos, o interesse da pesquisa recaiu em investigar as representações sociais que os/as próprios/as idosos/as de usuários/as de ILPI's da cidade e da Região Metropolitana de Recife tem sobre as refeições oferecidas pelas instituições contempladas no estudo, mais, especificamente, investigar o grau de satisfação dos/as idosos/as com a alimentação oferecida, como parte das atividades de pesquisa do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Envelhecimento e Qualidade de Vida do Departamento de Ciências Domésticas/ UFRPE - NUEPEQV.

### METODOLOGIA

Selecionou-se 12 instituições filantrópicas sem fins lucrativos levando em conta aquelas mais precárias em termos de condições de organização e funcionamento, localizadas na cidade e na Região Metropolitana de Recife conforme mapeamento na figura 1.

Figura 1 - Localização das ILPIs da cidade e Região Metropolitana de Recife

- ILPI's
- 2 Jaboatão dos Guararapes
  - 5 Recife
  - 1 São Lourenço da Mata
  - 1 Camaragibe
  - 1 Olinda
  - 2 Paulista



Fonte: EMTU - <https://slideplayer.com.br/slide/1268745/>

Das instituições existentes na cidade e na Região Metropolitana do Recife – 47 unidades, conforme o Conselho do Idoso/PE<sup>7</sup> - selecionou-se uma amostra de 40 idosos/as idosos/as com 60 anos ou mais, com capacidade cognitiva para participar da pesquisa como respondentes. Para coleta de dados utilizou-se entrevistas, relatos, e registros que permitiram um retrato abrangente e detalhado do objeto de estudo.

A entrevista estruturada foi utilizada como técnica principal de coleta de dados por ser a mais adequada para a obtenção de levantamentos do contexto social estudado. Segundo Richardson<sup>8</sup> a entrevista estruturada é um importante técnica que permite o desenvolvimento de uma estreita relação entre o entrevistador e o sujeito entrevistado, facilitando a interação face a face, elemento fundamental na pesquisa em ciências sociais. Para tanto, o instrumento de coleta de dados se constituiu de um formulário de entrevista composto por um conjunto de perguntas abertas e fechadas constituindo-se o pré-teste um momento oportuno e útil para revisar o processo de pesquisa.

Nesta direção, a amostra se constituiu de 40 idosos/as, usuários /as dos serviços de alimentação das doze (12) ILPI's que participaram da pesquisa, dos/as quais se apreendeu as representações sociais acerca da alimentação consumida nas ILPI's, mais especificamente, como percebem a qualidade dessa alimentação. Através dessas representações compreender os determinantes efetivos de satisfação ou

insatisfação com a qualidade da alimentação oferecida por essas instituições. O método de análise - das representações sociais - seguiu as orientações de Moscovici (2003), o qual permitiu compreender a realidade a partir do discurso social trazido pelos/as idosos/as.

Representações sociais dos/as idosos/as em relação a satisfação com a qualidade da alimentação prestadas pelos ILPI's Com o processo de envelhecimento o corpo, naturalmente, começa a apresentar mudanças em vários aspectos que afetam a saúde de uma forma geral. Alterações naturais nos mecanismos de defesa do organismo ou dificuldades no processo de mastigação e deglutição, por exemplo, podem tornar a pessoa idosa mais suscetível a complicações decorrentes do consumo de alimentos, o que reforça a necessidade de cuidados diários ao preparar as refeições seguras e saudáveis. Muitas dessas mudanças são progressivas, ocasionando reduções na capacidade funcional, desde a sensibilidade para os gostos até os processos metabólicos do organismo<sup>9;10;11</sup>.

Segundo o Ministério da Saúde<sup>12</sup> planejar as refeições dos/as idosos/as e utilizar medidas corretas durante o preparo dos alimentos pode contribuir para maior satisfação dos/as idosos/as com a alimentação, evitando riscos de acidentes e danos à saúde, principalmente para quem já se encontra em idade mais avançada, e, ao mesmo tempo, permite atender aos princípios de uma alimentação saudável.

Da mesma forma, com relação a higiene da alimentação ofertada nas ILPI's, a Vigilância Sanitária<sup>14</sup> orienta que para proteger a saúde da população de idosos institucionalizada contra doenças transmitidas por alimentos contaminados é necessário seguir algumas regras básicas para os serviços de alimentação tais como: treinamento voltado para os profissionais da área de cozinha (Boas Práticas de Fabricação), pois os cuidados com o preparo, armazenamento, até mesmo a forma que esses alimentos são servidos precisa ser de maneira adequada, higiênica e segura, assim, terá como objetivo de oferecer alimentos saudáveis e nutritivos aos idosos.

Considerando esses pressupostos indagou-se os/as idosos/as acerca de sua satisfação com a alimentação consumida nas ILPI's onde se realizou a pesquisa. Os dados do gráfico abaixo mostram que mais da metade (67%) dos/as entrevistados/as demonstraram estar satisfeito com a quantidade da alimentação servida nas ILPIs, ressaltando que a comida é suficiente, em todas as refeições.

Figura 2. Dados dos/as entrevistados/as



Fonte: Autora - Iêda Litwak

Estudos realizados por Fabrício<sup>13</sup> em ILPI's de Recife e Região Metropolitana evidenciou que a maioria (55%) dos/as entrevistados/as demonstrou estar satisfeito com a quantidade da alimentação servida nas ILPI's, ressaltando que tem muita comida, no entanto, uma parcela significativa afirmou que “não podem comer a quantidade que desejam”, porque o serviço não é self servisse. Outro aspecto evidenciado por Fabrício<sup>13</sup> diz respeito ao horário das refeições, ou seja, tem um horário certo para cada refeição. Isto implica dizer que se come no horário estabelecido pela instituição e não quando o idoso/a sente vontade ou estar com fome.

Em relação as condições higiênicas sanitárias das preparações e do ambiente, os/as idosos/as ressaltaram estar também satisfeitos/as. Para a quase totalidade dos/as idosos/as o “ambiente é limpo e cheiroso”. Quanto aos alimentos, percebe-se, segundo eles/as, “que são todos bem lavados, não se encontra sujeira, a gente come sem medo”.

Em contraposição (85%) dos/as idosos/as demonstram não está satisfeito com a alimentação consumida nas ILPI, destacando, por exemplo, à não variedade da alimentação. Isto significa afirmar que as preparações eram quase sempre a mesma, conforme mostra as representações sociais dos/as idosos/as no gráfico abaixo.

Figura 3. Dados dos/as entrevistados/as



Fonte: Autora - Iêda Litwak

[...] a gente nunca come algo diferente, que a gente comia antes, galinha de cabidela, carne de bode, pirão. É só arroz, galinha ou carne cozida (AE – 70 anos);

[...] não é falando mal não, mas, se a comia fosse mais variada, colocasse bife à milanesa, por exemplo, eu gosto muito. Outra coisa, ovo frito com tapioca, é muito bom (AF – 74).

Esses depoimentos revelam a insatisfação dos/as idosos/as com a variabilidade das preparações, contrariando o que a literatura recomenda. Os estudos são unânimes em afirmar que para envelhecer com saúde e qualidade de vida, a alimentação deve ser variada e equilibrada. A alimentação desregrada, rica em gorduras, sal e açúcares, pobre em verduras, legumes e frutas, pode causar muitos problemas de saúde, entre eles a obesidade, anemia, diabetes, hipertensão, entre outras.

Os idosos/as também fazem referência a cultura alimentar, reforçam em suas representações sociais que os cardápios da instituição não têm preparações que fazem parte da cultura alimentar deles/as:

[...] gosto de canjica, bolo de milho, bolo de mandioca, aqui nunca faz, todo dia a noite é sopa ou papa de aveia. A gente fica abusada, as vezes nem como (CM – 68 anos);

Gosto de feijão verde com queijo, quiabo, maxixe. Gosto de macaxeira com charque, aqui nunca faz esse tipo de comida, sinto falta (MB – 72 anos);

[...] carne de sol com batata doce, macaxeira, é bom demais, comia muito na minha casa, aqui nunca comi, é sempre a mesma coisa (CD – 80 anos).

Além da variabilidade, é importante estabelecer rotinas alimentares saudáveis de vida para os idosos/as, mesmo para aqueles em idades mais avançadas, para poder manter o corpo, a mente o espírito em equilíbrio. Outro aspecto importante é elaborar os cardápios referenciado pela cultura alimentar<sup>15</sup>, considerando os hábitos alimentares dos/as idosos/as. Dessa forma, um consumo alimentar equilibrado na faixa etária da população idosa deve ser considerado, bem como seus hábitos alimentares, uma vez que esses hábitos sofrem influências de fatores psicológicos, socioculturais e biológicos. No que se refere à alimentação do/a idoso/a institucionalizado, a RDC N° 283/2005 determina que a ILPI deve garantir a alimentação, respeitando os aspectos culturais locais, oferecendo, no mínimo, seis refeições diárias, nutricionalmente balanceada, com sabor e consistência. Os/as entrevistados/as não estão satisfeitos com a alimentação servida pela ILPI também no que se refere ao sabor. Para a maioria dos/as idosos/as as preparações foi considerada sem sabor, não tem tempero, não tem gosto.

Eles/as dizem:

[...] não tem sabor a comida, é sem gosto, a gente perde a vontade de comer (MS – 76 anos);

[...] as vezes acertam e fica muito gostosa, eu como bastante, mas, muitas vezes não tem sabor, a gente nem como (GH – 69 anos).

Segundo manual Alimentação Saudável para Pessoa Idosa, o cardápio para pessoa idosa, além de atender aos princípios da alimentação saudável, devem ser bem apresentadas, colorida de forma atrativa à mesa, mas, também cuidar do sabor na hora do preparo é importante<sup>1</sup>. Uma alimentação saborosa é essencial, a fim de garantir aos idosos/as uma boa aceitação e a melhoria do estado nutricional e da qualidade de vida<sup>16</sup>.

Percebe-se que para os/as idosos/as a alimentação possui um significado abrangente e engloba aspectos muito além do ato de nutrir. Nas suas representações relacionam os alimentos com sua vida passada, sua vida atual e sua comunidade. Nesse sentido a alimentação assume um significado importante para eles/as.

Alimentar-se com prazer está associado ao aproveitamento da diversidade de alimentos, respeitando a acessibilidade e a cultura regional, a busca de novas receitas ou adaptação das disponíveis para adequar-se às peculiaridades de cada pessoa idosa, preservando as características sensoriais que motivam o consumo de uma refeição<sup>1</sup> em direção a uma melhor qualidade de vida.

O envelhecer trouxe necessidades que precisam ser reconhecidas e atendidas pelas organizações que prestam serviços aos idosos/as, sendo as Instituições de Longa Permanência para Idosos - ILPI's um deles. Em relação a infraestrutura física e material das unidades de alimentação e nutrição das instituições investigadas, os/as idosos/as apresentam algumas queixas. Para a maioria o ambiente do refeitório é quente, a iluminação não é boa, o ambiente é escuro, as cadeiras são desconfortáveis - inclusive em 4 delas os assentos são bancos - o piso é liso e não tem decoração.

Estudos realizados por Andrade Cezar, Saraiva e Fabrício<sup>17</sup> em 14 ILPI's de caráter filantrópico e privado evidenciaram que a maioria das instituições, sobretudo aquelas de caráter filantrópico, não é resultado de um plano de construção precedido de um projeto arquitetônico, mas sim de reformas ou adaptações na estrutura física, geralmente de residências, contrariando o que determina a RDC nº238/2005<sup>8</sup>. As queixas apresentadas pelos/as idosos/as em relação ao refeitório devem ser observadas, uma vez que comprometem as condições de habitabilidade, sobretudo no que se refere à ventilação, iluminação e o revestimento de piso.

## CONCLUSÃO:

O que se verifica a partir das observações realizadas nas ILPI's e das representações sociais dos/as idosos/as participantes da pesquisa, é que os determinantes de satisfação referentes a qualidade alimentar em grande parte dos aspectos investigados não são alcançados, o que significa perceber que esses aspectos podem afetar a qualidade do cuidado prestados aos idosos/as e sua qualidade de vida.

Considerando que a alimentação é um dos fatores mais importante relacionado ao processo de envelhecimento, que pode inclusive contribuir para um envelhecimento saudável, ou não. Sugere-se nesse estudo que a questão do consumo alimentar do segmento da população idosa usuária de ILPI's, seja mais bem estudado, tendo em vista promover um processo de envelhecimento com melhor qualidade de vida. Garantir que os direitos sociais e individuais dos/as idosos/as sejam respeitados, entre os quais a promoção a saúde, a alimentação adequada, a segurança, possibilitando à proteção dos(as) idosos(as).

A análise dos dados encontrados neste estudo, revela ainda, o caráter filantrópico que está na origem das instituições de atendimento ao idoso/a, geralmente ligadas aos asilos e dirigidas à população carente que necessita de abrigo, fruto da caridade cristã e, sobretudo, da ausência do Estado como provedor social de políticas públicas efetivas. Reflete, igualmente, a forma como o atendimento ao idoso ainda é percebido pelo aparato estatal e pela sociedade, ou seja, como uma solução remediadora da extrema situação de pobreza em que vivem os (as) idosos (as) e suas famílias no Brasil.

O grande desafio é o de materializar em práticas as conquistas estabelecidas na lei que garante os direitos dos/as idosos/as. Os estudos são unânimes em afirmar que não basta apenas a mera concessão estatal ou palavras bonitas ou escritas, é preciso que todos saibam que os direitos da pessoa idosa são fundamentais e precisam ser efetivados, ou sejam, precisam sair do papel para prática.

Quando o Estado nega as condições básicas de infraestrutura física, material, humana, de segurança aos idosos (as) institucionalizados (as), delegando estas responsabilidades à filantropia, está contribuindo para a situação do risco social, principalmente em se tratando da alimentação, condição básica para promoção da saúde e para um envelhecimento saudável e com qualidade de vida, estando o risco social diretamente relacionado a negação do direito do idoso (a) a uma alimentação adequada, saudável e segura e que respeite os hábitos culturais dessa população.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Brasil. Presidência da República - Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos. Senado Federal (BR). Política Nacional do Idoso. LEI Nº 8.842, DE 4 DE JANEIRO DE 1994. Lei n. 8.842, de 4 de janeiro de 1994: Brasília (DF); 1997.
- (2) Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Alimentação saudável para a pessoa idosa: um manual para profissionais de saúde / Ministério da saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2009. 36 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos). ISBN 978-85-334-1551-5.
- (3) Cunha CC; Zucoolotto MCC. Prótese total: avaliação e tratamento dos usuários. In: Felício CM. Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos: motricidade oral e audiológica, 1999.
- (4) Roque, FP; Bomfim, FMS and Chiari, BM. Descrição da dinâmica da alimentação de idosas institucionalizadas. Rev soc bras fonoaudiol. [Online]. 2010, 15(2) pp. 256-263. ISSN 1516-8034. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342010000200018>.
- (5) Siebens H, Trupe E, Siebens A, Cook F, Anshen S, Hanauer R, Oster G. Correlates and consequences of eating dependency in institutionalized elderly. J Am Geriatr Soc. 1986; 34 (3):192-8.
- (6) O'Loughlin G, Shanley, C. Swallowing problems in the nursing home: A novel training response. Dysphagia. 1998; 13(3):172-83.
- (7) BRASIL. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Secretaria de Estado da Casa Civil do Rio de Janeiro. Guia da Pessoa Idosa: dicas e direitos. 2ª edição, 2010.
- (8) Richardson, Roberto Jarry. Pesquisa social: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- (9) Amerine, M. A. Pangborn, R. M. Roessler, E. B. Principles of sensory of food. New York: Academic Press, 1965. 602p.
- (10) Mitchell, H.S., Rynbergen, H.J., Anderson, L. Nutrição em geriatria. In: MITCHELL, H.S. Nutrição. 16.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1978. Cap. 19: p.271-278.
- (11) Wenck, D.A., Baren, M., Dewan, S.P. Nutrition: the challeng of being well nourished. 2. ed. New Jersey: [s.n.], 1983. Chapter 17: p: 399-409.
- (12) Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Alimentação saudável para a pessoa idosa: um manual para profissionais de saúde / Ministério da saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Editora Ministério da Saúde, 2009. 36 p
- (13) Fabrício, T. C. M. Representações sociais de idosos/as usuários/as de ILPIs acerca dos fatores que afetam a qualidade do consumo coletivo de produtos e de serviços. Dissertação de Mestrado em Consumo, Cotidiano e Desenvolvimento Social, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

(14) Brasil. Orientações da Vigilância Sanitária para Instituições de Longa Permanência para Idosos. Prefeitura de Belo Horizonte: BH, 2016. Disponível em: file:///C:/Users/leda/Downloads/cartilha-ilpi.pdf Acesso em: 16/10/2017.

(15) GARCIA, R. W. D. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana., Revista de Nutrição, v. IV, p. 483-492, 2003.

(16) Oliveira, DEJ; Marchini, SJ. Ciências nutricionais. São Paulo - SP, Sarvier, 1998.

(17) Andrade Cezar, IL.; Saraiva, JM; Fabrício TCM. Satisfação dos (as) idosos (as) com a alimentação consumida em Ilpis de Recife e Região Metropolitana, 2013/2014. Anais CIEH, Campina Grande-Pb, 2015.

(18) Brasil. - Ministério da Saúde Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RESOLUÇÃO - RDC Nº 283, 26 de setembro de 2005. [Acesso em 2015 julho 22] Disponível em:

[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/res0283\\_26\\_09\\_2005.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/res0283_26_09_2005.html)