

NUTRIVISA

Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde

Journal of Nutrition and Health Surveillance

ISSN 2357-9617

www.revistanutrivisa.com.br

Volume 4 • Número 2

julho-outubro/2017



Periódico da Universidade Estadual do Ceará
Editado pelo Grupo de Pesquisa em Alimentos e Nutrição:
Ciência, Biotecnologia e Vigilância do CNPq



ISSN 2357-9617

NUTRIVISA

**Revista de Nutrição e
Vigilância em Saúde**

Journal of Nutrition and Health Surveillance

Volume 4 • Número 2

Fortaleza, julho-outubro/2017

Copyright © Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde (Journal of Nutrition and Health Surveillance)

Publicação quadrimestral

ISSN 2357-9617

QUALIS (2019): C

Periódico da Universidade Estadual do Ceará

Editado pelo Grupo de Pesquisa em Alimentos e Nutrição: Ciência, Biotecnologia e Vigilância do CNPq.

Destina-se a publicar trabalhos acadêmico-científicos na área de Alimentos, Nutrição e Vigilância em Saúde.

Disponível em formato eletrônico, de livre acesso em: <http://www.revistanutrivisa.com.br>

E-mail: revistanutrivisa@uece.br

Telefone: (85) 3101.9819

Editor e organizador: Antônio de Pádua Valença da Silva

Diagramação: Amanda Matos Feitosa de Souza e Marco Antonio de Alencar B. Vasconcelos

Bolsistas: Bianca Salgado e Fabrízia Sampaio

Conselho editorial:

Amanda Mazza Cruz de Oliveira – Univ. Federal do Piauí

Ana Carolina da Silva Pereira – Univ. Federal do Ceará

Ana Valquíria Vasconcelos da Fonseca – Univ. Federal do Ceará

Claisa Andréa Silva de Freitas – Univ. Estadual do Ceará

Clarice Maria Araújo Chagas Vergara – Univ. de Fortaleza

Derlange Belizário Diniz – Univ. Estadual do Ceará

Dionísia Nagahama – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Geraldo Arraes Maia – Univ. Federal do Ceará

Iramaia Bruno Silva Lustosa – Univ. de Fortaleza

José Fernando Mourão Cavalcante – Univ. Estadual do Ceará

Kadma Marques Rodrigues – Univ. Estadual do Ceará

Márcia Andréia Barros Moura Fé – Univ. Estadual do Ceará

Márcia Rúbia Duarte Buchweitz – Univ. Federal de Pelotas

Maria Izabel Florindo Guedes – Univ. Estadual do Ceará

Maria Luisa Pereira de Melo – Univ. Estadual do Ceará

Maria Verônyca Coelho Melo – Univ. Estadual do Ceará

Paulo Henrique Machado de Sousa – Univ. Federal do Ceará

Stella Regina Sobral Arcanjo – Univ. Federal do Piauí

Tatiane Rodrigues de Oliveira – Faculdade Ateneu

Reitor: José Jackson Coelho Sampaio

Vice-Reitor: Hidelbrando dos Santos Soares

Pró-Reitora de Pós-Graduação e Pesquisa: Nukácia Meyre Silva Araújo

Diretora do Centro de Ciências da Saúde: Gláucia Posso Lima

Coordenadora do Curso de Nutrição: Marcia Andreia Barros Moura Fé

Endereço para correspondência:

NECTAR – Núcleo Experimental em Ciência e Tecnologia de Alimentos Regionais

Universidade Estadual do Ceará

Campus do Itaperi

Av. Dr. Silas Munguba, 1700

Fortaleza/CE, Brasil

CEP 60.714-903

FICHA CATALOGRÁFICA

Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde.
Fortaleza: UECE, 2017. Quadrimestral.

**Volume 4 • Número 2
julho-outubro/2017**

Sumário

EDITORIAL.....	5
ARTIGOS ORIGINAIS	
Análise sensorial de vinhos brasileiros da casta Marcelan por métodos científicos.....	6
Silvia Cátia Vasconcelos Rabelo	Catarina Joelma Magalhães Braga
Qualidade microbiológica de vegetais folhosos minimamente processados de hortifrúteis na região metropolitana de São Paulo.....	18
Bianca Gardini Rustichelli	Natália Portela Viana
Daniela Maria Alves Chaud	Michele Santiago dos Santos
Amanda Souza Barbosa	Edeli Simioni de Abreu
Perfil dos consumidores de alimentos orgânicos das feiras agroecológicas do estado de São Paulo.....	27
Letícia Venancio	Maria de Sousa Carvalho Rossi
Vanessa Gomes da Silva	
Deficiência de vitamina D e sua associação com a Síndrome Metabólica.....	38
Anderson da Silva	Regicely Aline Brandão Ferreira
Sandra José do Nascimento Brito	
Emprego do açúcar demerara na elaboração de geleia de laranja com cranberry (Vaccinium macrocarpon).....	48
Luéline Paiva Elias	Lucicléia Barros de Vasconcelos Torres
Determinação dos teores de ácido oxálico em diferentes amostras de tomate.....	61
Lauren Caroline Santos de Oliveira	Sandro Rostelato-Ferreira
Danilo Harudy Kamonseki	
Avaliação de rotulagem de produtos de origem vegetal orgânicos.....	66
Camila Ferreira Freire	Luana Guabiraba Mendes
Stella Regina Arcanjo Medeiros	Lorena Herculano Rocha Matos
Desenvolvimento de pão com reduzido teor de sódio.....	79
Lorena Herculano Rocha Matos	Thelma Celene Saraiva Leão
Paulo César Almeida	Ingrid de Oliveira Câmara
Maria Cecília Oliveira da Costa	

**Volume 4 • Number 2
July-October/2017**

Summary

EDITORIAL.....	5
ORIGINAL ARTICLES	
Sensory analysis of brazilian wine of casta Marcelan by scientific methods.....	6
Silvia Cátia Vasconcelos Rabelo	Catarina Joelma Magalhães Braga
Microbiological quality of leafy vegetables sold in grocers of the metropolitan region of São Paulo, Brazil.....	18
Fabiola Silva de Sousa	Luzimeire Assis do Nascimento
Carolinne Reinaldo Pontes	
Profile of organic food consumers of fairs agroecological the state of São Paulo, Brazil.....	27
Letícia Venancio	Maria de Sousa Carvalho Rossi
Vanessa Gomes da Silva	
Vitamin D deficiency and its association with Metabolic Syndrome	38
Anderson da Silva	Regicely Aline Brandão Ferreira
Sandra José do Nascimento Brito	
Demerara sugar application in orange jelly manufacturing with cranberry (Vaccinium macrocarpon).....	48
Luéline Paiva Elias	Lucicléia Barros de Vasconcelos Torres
Determination of oxalic acid levels in different samples of tomato	61
Lauren Caroline Santos de Oliveira	Sandro Rostelato-Ferreira
Danilo Harudy Kamonseki	
Labelling evaluation of organic vegetable origin products.....	66
Camila Ferreira Freire	Luana Guabiraba Mendes
Stella Regina Arcanjo Medeiros	Lorena Herculano Rocha Matos
Development of low sodium bread	79
Lorena Herculano Rocha Matos	Thelma Celene Saraiva Leão
Paulo César Almeida	Ingrid de Oliveira Câmara
Maria Cecília Oliveira da Costa	

Editorial

Após um breve desafiador período, a Revista Nutrivisa está em processo de retomada e lança o presente número com a preocupação de fazer jus a todas as atualizações exigidas nesse novo momento de transformações, que prenuncia um zelo cada vez maior para com a pesquisa acadêmica no campo Vigilância em Saúde, com foco maior na área de alimentos, nutrição e biotecnologia.

O processo de fluxo editorial é complexo e exige grande esforço por parte de todos envolvidos. Assim, com muitas dificuldades, mas com dedicação para manter-se firme e com qualidade, a presente edição reestabelece o seu fluxo editorial eficiente, sem a perda da periodicidade, com reestruturação do corpo de editores e avaliadores e definições de diretrizes para guiar tanto os autores como os revisores durante as futuras submissões, além do compromisso da indexação da revista nas bases de dados relevantes.

Nesse novo cenário, portanto, reafirmamos a natureza da revista que é de caráter acadêmico, publicando artigos que sejam resultado de pesquisa científica. Os artigos devem necessariamente trazer uma contribuição acadêmica teórica ou empírica inovadora à área de competência da revista. Quando pertinente e necessário, serão publicados artigos estrangeiros ou traduções de artigos clássicos da área, visando à sua difusão no ambiente acadêmico brasileiro.

Com o advento da parceria já anunciada da RENORBIO há um posicionamento deliberado de publicar artigos de todos os grupos de pesquisa do país, privilegiando pesquisadores das regiões em fase de consolidação e incentivando a produção conjunta.

Participem desta edição muito especial. Deixamos registrados nossos agradecimentos a todos os envolvidos no processo de retomada e pelos autores e colaboradores pela confiança, e desejamos uma proveitosa leitura.

PROF. ANTÔNIO DE PÁDUA VALENÇA DA SILVA
Editor e organizador

Análise sensorial de vinhos brasileiros da casta Marcelan por métodos científicos

Sensory analysis of brazilian wine of casta Marcelan by scientific methods

SILVIA CÁTIA VASCONCELOS **RABELO**¹ [LATTES]
CATARINA JOELMA MAGALHÃES **BRAGA**¹ [LATTES]

CORRESPONDÊNCIA PARA:

rabello.silvia@hotmail.com
Rua Ageu Romero, 68, São Gerardo

1. Universidade Estadual do Ceará

RESUMO

A análise sensorial é uma importante ferramenta para a determinação das características de cor, aroma e sabor de vinhos. Dependendo do objetivo para o qual se propõe, seja para a qualificação do vinho durante a produção, verificação da aceitação do consumidor ou avaliação em concursos, são utilizadas diferentes metodologias. A presente revisão integrativa teve o objetivo de investigar, na literatura científica, as metodologias utilizadas para a análise sensorial de vinhos brasileiros da casta Marselan. Dos vinte artigos encontrados na busca, apenas três preencheram os critérios de inclusão. As pesquisas foram realizadas com vinhos oriundos de diferentes microrregiões do Sul do Brasil e todas utilizaram a metodologia de análise descritiva quantitativa para avaliação sensorial de vinhos. Os resultados revelaram que os vinhos produzidos com esta casta apresentam como características intrínsecas a cor violeta; aromas de frutas vermelhas, notas adocicadas e madeirizadas; taninos leves; corpo médio, boa acidez e teor alcoólico médio. Analisados em conjuntos, os resultados revelaram, de forma consistente, diferenças marcantes no atributo cor relacionando-a ao *terroir*. Tal conclusão não foi contemplada por qualquer estudo individual, mas proporcionada pela análise conjunta dos resultados, sendo esta a principal contribuição deste trabalho.

Palavras-chave: Perfil sensorial. Análise descritiva Quantitativa. Terroir. *Marselan*.

ABSTRACT

Sensory analysis is an important tool for determining the color, aroma and taste characteristics of wines. Depending on the objective, if qualification of the wine during production, verification of consumer acceptance or evaluation in competitions, different methodologies are used. The present integrative review had the objective of investigating, in the scientific literature, the methodologies used for the sensorial analysis of Brazilian wines of the Marselan variety. Of the twenty articles found in the search, only three met the inclusion criteria. The researches were carried out with wines from different microregions of the South of Brazil and all used the methodology of quantitative descriptive analysis for sensorial evaluation of wines. The results showed that wines produced with this grape variety have intrinsic characteristics of violet color; aromas of red fruits, sugary and woody notes; light tannins; medium body, good acidity and average alcohol content. Analyzed in sets, the results consistently revealed marked differences in the color attribute relating it to *terroir*. Such a conclusion was not contemplated by any individual study but provided by the joint analysis of the results, which is the main contribution of this work.

Keywords: Sensory Profile. Quantitative descriptive analysis. Terroir. *Marselan*.

INTRODUÇÃO

A análise sensorial é uma ferramenta utilizada para descrever as características sensoriais de alimentos, contribuindo para a determinação de suas propriedades intrínsecas, requisitos de qualidade, padronização e determinação da aceitação no mercado. Por meio dela é possível estabelecer as especificações de forma, textura, cor, odor e sabor do produto, de modo a oferecer ao consumidor alimentos protegidos de quaisquer alterações que possam afetar sua qualidade e aceitação. Seu emprego consiste em utilizar os cinco sentidos - visão, tato, paladar, olfato e audição, de forma sistematizada, para evocar, medir, analisar e interpretar as reações bioquímicas que se originam da interação entre o indivíduo e o alimento (DUTCOSKY, 1996; DUTCOSKY, 2013).

Essa ferramenta é amplamente empregada para a determinação da qualidade de vinhos, sendo utilizada desde a colheita das uvas, nas diferentes etapas do processo de vinificação e na determinação da qualidade do produto final para avaliar seus atributos (características) e possíveis defeitos (AMERINE; ROESSLER; FILIPPELO, 1959; BEHREN; SILVA, 2000; SIDEL, 2012). Desta forma, através da visão pode-se analisar a cor, intensidade, transparência, limpidez, densidade e presenças de dióxido de carbono (no caso dos vinhos espumantes), além de verificar se o vinho possui defeitos de vinificação como a presença de partículas flutuantes ou oxidação. Através do olfato é possível captar e distinguir os aromas específicos de cada casta, intensidade, persistência, complexidade e também possíveis aromas que sejam oriundos da fermentação, do afinamento em barricas e do próprio envelhecimento do vinho, ou ainda defeitos causados pela oxidação. Através das papilas gustativas pode-se avaliar os gostos classificados pelos atributos doce, salgado, amargo, ácido, álcool e taninos, e por meio da sensação tátil que a boca e a língua captam pode-se determinar o peso, o corpo, a estrutura, a textura, a aspereza e a maciez do vinho. A audição também pode ser utilizada para avaliar vinhos, sobretudo os espumantes, através

do som emitido pela perda de gás carbônico sob a forma de bolhas que emergem da bebida (RABACHINO, 2008; BORGES, 2007; LONA, 2003; RIZZON, 2010; RABELO; BRAGA, 2017).

Pelo fato da análise sensorial estar diretamente ligada às sensações táteis, olfativas, gustativas e visuais, sua interpretação exige conhecimentos interdisciplinares que englobam a fisiologia, psicologia, estatística, química e psicofísica (GARRUTI, 1976), necessitando, portanto, de metodologias que permitam realizar uma avaliação confiável e adequada dos produtos. Com este objetivo é que foram desenvolvidos vários métodos para sua realização, dentre os quais os métodos discriminativos como os testes de diferença e de sensibilidade -que visam estabelecer diferenças qualitativas e/ou quantitativas entre amostras; os métodos subjetivos tais como comparação pareada, ordenação e escala de atitude -que coletam a opinião pessoal do julgador; e os testes descritivos como os testes de avaliação de atributos, perfil de sabor, perfil de textura, tempo-intensidade e a análise descritiva quantitativa (ADQ) -cujo objetivo é descrever qualitativamente e quantitativamente o produto (DUTCOSKY, 2013).

Entretanto, para um produto complexo como o vinho, em que fatores como o *terroir* (conjunto de fatores relacionados a localização geográfica do vinhedo, tipo de solo, clima, casta, modo de cultivo da vinha, técnica de fermentação e de afinamento), temperatura de armazenamento e de serviço produzem profundas variações sensoriais, poucos métodos de análise sensorial mostraram-se elucidativos e práticos quando utilizados da forma em que foram concebidos, requerendo, portanto, adaptações diversas (CALÒ ET. AL., 2004).

Além disso, no caso particular dos vinhos, esta análise é realizada por especialistas (enólogos, *sommeliers* e juizes de vinho) treinados em escolas tradicionais espalhadas por todo o mundo, sendo que cada uma dessas escolas elaboram seus próprios métodos de análise sensorial contendo listas de descritores visuais, olfativos e gustativos para cada tipo de vinho, de forma que os

parâmetros a serem analisados no vinho são diferentes entre as escolas, tornando difícil a interpretação e padronização dos descritores sensoriais do ponto de vista técnico-científico.

Destarte, esta revisão integrativa tem o objetivo de investigar, na literatura científica, as metodologias utilizadas para a análise sensorial de vinhos brasileiros da casta *Marselan*. As seguintes questões nortearam esta revisão: Dentre os métodos científicos de análise sensorial de alimentos, quais são utilizados para a avaliação sensorial de vinhos brasileiros da casta *Marselan*? Esses métodos possibilitam a discriminação sensorial entre os diferentes *terroirs* brasileiros? A pesquisa se justifica pela carência de metodologias científicas voltadas à avaliação sensorial de vinhos, tanto no Brasil quanto no exterior, já que esta é uma área restrita a um grupo pequeno de profissionais cuja prática e *know-how* técnico-mercado-lógico conflitam com a laboriosidade do método científico. Por outro lado, o foco do estudo na casta *Marselan* se deve ao recente interesse dos viticultores brasileiros pela produção de vinhos desta casta, uma vez que suas características sensoriais de alta complexidade de aromas, constância dos atributos de cor e sabor, e grande adaptação ao clima brasileiro sugerem que esta casta tornarse-á a casta emblemática do Brasil, revelando-se como oportunidade para se destacar no cenário internacional com vinhos de características sensoriais únicas.

METODOLOGIA

TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma revisão integrativa que investiga a produção científica sobre o tema análise sensorial de vinhos brasileiros da casta *Marselan*. Este tipo de estudo tem o propósito de identificar, categorizar, analisar, discutir, sintetizar e comparar, de forma ampla e sistemática, o conhecimento científico sobre um determinado tema, possibilitando conclusões gerais sobre o problema de pesquisa (CROSSETTI, 2012).

ETAPAS DA SELEÇÃO DOS ARTIGOS PARA A REVISÃO

Para a realização da pesquisa seguiu-se um percurso metodológico formado por seis etapas, descritas a seguir: I) identificação do tema e seleção da questão da norteadora da pesquisa, II) estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão, III) identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados, IV) categorização dos estudos selecionados, V) análise e interpretação dos resultados e VI) apresentação da revisão integrativa ou síntese do conhecimento (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008; SOUZA ET. AL., 2010).

1ª Etapa: Identificação do tema e seleção da questão de pesquisa

Esta pesquisa busca responder as seguintes questões norteadoras: Quais os métodos de análise sensorial utilizados para a avaliação sensorial de vinhos brasileiros da casta *Marselan*? Esses métodos possibilitam a discriminação sensorial entre os diferentes *terroirs* brasileiros?

2ª Etapa: Estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão utilizados para a seleção dos materiais foram definidos previamente e englobaram todos os artigos originais, dissertações e teses publicadas por pesquisadores brasileiros, em língua portuguesa e inglesa, indexadas nos últimos dez anos e disponíveis gratuitamente na internet, com abordagem experimental em análise sensorial de vinhos brasileiros da casta *Marselan*. Foram excluídos os artigos de revisão da literatura (fonte secundária de dados), estudos cujo texto completo não estavam disponíveis on line, ou estudos publicados em idiomas diferentes dos citados, os que não se relacionavam com o tema da pesquisa, as duplicidades encontradas, pesquisas publicadas antes de 2008, publicações que fizeram uso apenas de análise físico-química; artigos que não apresentaram os resultados das análises sensoriais, ou artigos que avaliaram sensorialmente castas diferentes da *Marselan*.

3ª Etapa: Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados

O levantamento bibliográfico de artigos publicados em periódicos indexados foi realizado na base de dados Scientific Electronic Library online (SCIELO) e nos portais US National Library of Medicine (PUBMED), Biblioteca Virtual em Saúde Pública Brasil (BVS- BIREME) e Google acadêmico. O período de coleta dos dados se deu nos meses de março de 2008 até março 2018.

Para a busca, foram utilizadas as seguintes palavras-chave em língua portuguesa e seu sinônimos em língua inglesa: “análise”, “avaliação”, “características”, “perfil”, “sensorial”, “vinho”, “*Marselan*”. Os estudos foram inicialmente selecionados pela associação das palavras-chave especificadas abaixo e atendimento dos critérios de inclusão.

Associação 1: Análise sensorial de vinhos *Marselan*;

Associação 2: Características sensoriais de vinhos *Marselan*;

Associação 3: Avaliação sensorial de vinhos *Marselan*.

Associação 4: Perfil sensorial de vinhos *Marselan*.

4ª Etapa: Categorização dos estudos selecionados

Após a seleção dos estudos que contemplaram os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos e leitura na íntegra das publicações, ocorreu a categorização dos estudos selecionados de acordo com a metodologia de análise sensorial utilizada, região de procedência do vinho, objetivos, presença ou não de ficha de avaliação sensorial e principais resultados, os quais foram organizados no quadro 1.

5ª Etapa: Análise e interpretação dos dados

Após a extração e organização, os resultados foram discutidos separadamente e em conjunto, com auxílio da literatura nacional e internacional disponível sobre o tema.

6ª Etapa: Apresentação da revisão/síntese do conhecimento

A apresentação da revisão integrativa ocorreu por meio de um fluxograma que descreveu o fluxo das informações através das diferentes fases da revisão integrativa e mapeou a quantidade de publicações identificadas, incluídas e excluídas, e as razões das exclusões; e de quadros que mostram os resultados da busca por bases, periódicos, tipos de estudo, informações detalhadas sobre cada publicação e descritores utilizados nos estudos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente revisão integrativa investigou a produção científica dos últimos dez anos sobre a utilização de metodologias de análise sensorial destinadas a tipificação sensorial de vinhos brasileiros da casta *Marselan*. De acordo com as palavras-chave utilizadas para busca e seleção dos artigos, foram apresentados inicialmente vinte (20) registros, dos quais treze (13) foram excluídos após a leitura do título, do resumo e da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Sete (07) destes artigos foram selecionados para leitura completa, dos quais quatro (04) foram excluídos porque realizaram apenas análises físico-químicas. As etapas de seleção e os motivos que levaram à exclusão dos artigos estão apresentados na figura 1.

Figura 1: Distribuição da presença de *Escherichia coli* em hortaliças minimamente processadas comercializadas na região metropolitana de São Paulo (2015).



Fonte: Elaborada pelos autores - Fortaleza, CE, Brasil, 2018.

Ao final de todo o percurso metodológico três (03) estudos foram selecionados para compor esta revisão, sendo um artigo publicado em revista nacional (CIÊNCIA AGROTÉCNICA) e duas dissertações de mestrado concluídas em universidades nacionais. A análise desses estudos (QUADRO 1) revelou que são produções recentes, publicadas nos anos de 2011, 2015 e 2016 demonstrando, portanto, que poucos pesquisadores brasileiros debruçaram-se sobre o estudo sensorial desta casta nos últimos dez anos, impactando negativamente no conhecimento técnico científico sobre a casta e seu potencial produtivo, enológico e sensorial.

Tabela 2: Distribuição dos dados de caracterização dos estudos selecionados.

Autor/Ano	Título da pesquisa	Métodos de análise sensorial/ estatística empregados
1 ARENHART, 2015.	Caracterização físico-química, fenólica e sensorial da cv. Marselan de diferentes regiões do rio grande do sul.	ADQ seguida por ACP
2 MULLER, 2016.	Potencial enológico de novas variedades cultivadas na campanha gaúcha.	ADQ seguida por ACP

Autor/Ano	Título da pesquisa	Métodos de análise sensorial/ estatística empregados
3 MIELLE; RIZZON, 2011.	Discrimination of brazilian red varietal wines according to their sensory descriptors.	ADQ seguida por ACP

ADQ - Análise Descritiva Quantitativa.

ACP - Análise de Componentes Principais.

Fonte: Elaborada pelos autores - Fortaleza, CE, Brasil, 2018.

Uma análise global dos resultados dos estudos selecionados é apresentada no quadro 2. Todos os estudos realizaram as análises sensoriais por meio da metodologia Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) utilizando um painel de 10 a 12 degustadores treinados e todos os vinhos avaliados foram provenientes da região Sul do Brasil e também realizaram análises físico-químicas para caracterizar bioquimicamente o vinho. Entretanto, apenas Arenhart (2015) apresentou detalhes da metodologia de treinamento dos degustadores, enquanto os demais trabalhos apresentaram alguns resultados sem qualquer discussão, pois estavam mais focados nas análises físico-químicas voltadas para a determinação de parâmetros de pH, teor de açúcar, teor de álcool, capacidade antioxidante, polifenóis totais e alguns polifenóis relacionados às características de cor, sabor e corpo do vinho tais como as antocianinas, flavonóis e taninos. Além disso, é importante destacar que apenas o estudo de Arenhart (2015) realizou o treinamento de uma equipe de provadores para a avaliação de vinhos da casta *Marselan*, enquanto os demais estudos utilizaram degustadores da EMBRAPA uva e vinhos ou profissionais enólogos treinados em ocasiões distintas da realização dos estudos. O método ADQ requer extensivas etapas para o treinamento do grupo de julgadores, sendo o longo tempo para sua execução um fator limitante que pode ter impactado negativamente na quantidade de trabalhos sobre o tema.

A metodologia ADQ destaca-se como um método descritivo clássico e muito conhecido em análises de alimentos. Criada em 1974 por

Quadro 2: Análise global dos estudos sobre análise sensorial de vinhos brasileiros elaborados com a casta Marselan

	Referência	Breve descrição da pesquisa	Principais resultados	Observações
1	ARENHART, 2015.	O estudo teve o objetivo de caracterizar físico-quimicamente a cultivar Marselan e seu vinho varietal, e descrever o perfil sensorial, através de 10 provadores treinados. AS uvas foram produzidas nas regiões da Campanha Gaúcha, Serra Gaúcha e Serra do Sudeste, RS.	Em relação aos parâmetros de cor dos vinhos as amostras apresentaram diferenças sendo possível caracterizar tipicidade quanto à região, embora a cor do vinho seja característica de vinhos jovens. O método da ADQ revelou que as amostras estudadas apresentaram perfis sensoriais distintos, exceto no aroma, o que indica a tipicidade da cultivar estudada para os aromas de frutas vermelhas, frutas secas, madeirizado e doce. O estudo revelou que os atributos cor violeta, translúcido, sabor frutado, adstringência e persistência são os mais importantes para discriminar a procedência das amostras de vinho tinto. No entanto outros atributos como aroma herbáceo e floral, expressão alcoólica; sabores amargo, ácido e madeirizado, pungência e corpo auxiliam a descrever sensorialmente a cv. Marselan. O estudo demonstrou ainda que é possível discriminar sensorialmente as amostras de vinho tinto com base na região de produção.	Durante o estudo foi construído um instrumento de avaliação para a formação de degustadores treinados.
2	MULLER, 2016.	O estudo teve o objetivo de avaliar o potencial enológico e sensorial de 12 cultivares de uva que se mostram como potenciais para o desenvolvimento da região da Campanha Gaúcha, nos municípios de Santana do Livramento e Dom Pedrito, RS. Para tanto foram utilizados 11 degustadores treinados em análise sensorial de vinho pela metodologia ADQ na Embrapa Uva e Vinho.	Na análise das variedades tintas e brancas observou-se que não há uma separação que possa discriminar as variedades de uva utilizadas no processamento em grupos distintos, separados por similaridades das variedades estudadas. Isso pode ser explicado devido ao fato de serem variedades com características diferenciadas. Destaca-se que o estudo não tinha por objetivo procurar um padrão entre as variedades, mas sim, a adaptabilidade e o desenvolvimentos das mesmas. Na análise sensorial, realizada em duas sessões de degustação, os vinhos apresentaram qualidade média a alta com notas acima de 7 para todos os atributos que são considerados como positivos para a qualidade de um vinho, como é o caso, por exemplo, da intensidade de cor, dos aromas de frutas vermelhas, volume de boca e persistência para os tintos e ainda, brilho, limpidez, frescor e boa acidez para os brancos. Estes dados são concordantes com os dados analíticos, indicando que o vinho apresenta uma concentração de média a boa de componentes de coloração e estrutura.	A análise sensorial foi realizada pelo Grupo de Degustação da Embrapa Uva e Vinho, utilizando-se ficha específica para o experimento, de acordo com atributos e descritores previamente definidos. A análise foi efetuada em dois dias consecutivos, com apresentação 37 amostras individualizada, servidas a temperatura de serviço adequada, às cegas e em cabine individual. Em cada sessão de degustação foi avaliada uma repetição de cada amostra. A avaliação foi realizada em dois dias consecutivos, sendo atribuídas notas de zero a dez de acordo com a intensidade percebida para cada parâmetro.

	Referência	Breve descrição da pesquisa	Principais resultados	Observações
3	MIELLE; RIZZON, 2011.	O estudo teve o objetivo de determinar as características sensoriais de vinhos tintos brasileiros elaborados com cultivares de uva importadas do velho e novo mundo há algum tempo no país. Para tanto as características de 16 vinhos tintos varietais incluindo Marselan brasileiros, foram determinadas por um painel formado por 8 enólogos que avaliaram os vinhos de acordo com suas características de aroma e sabor.	A análise sensorial demonstrou que os vinhos varietais tintos brasileiros, em geral, foram caracterizados pela intensidade, equilíbrio e qualidade do aroma; e por sua persistência, intensidade, corpo, equilíbrio, qualidade e harmonia do sabor. Os aromas de floral e carvalho foram fracos, com baixa sapidez e sabor floral em boca. A ACP foi capaz de discriminar 8 dos 16 vinhos avaliados, distribuindo-os em três categorias, ou seja, três componentes principais.	As sessões de análise sensorial foram realizadas em maio de 2008 por um grupo de oito degustadores treinados com conhecimentos em enologia e experiência em análise sensorial do vinho. As sessões começaram às 10 da manhã, onde as amostras de vinho foram servidas às cegas por meio de óculos, taças ISO codificadas com números de três dígitos, e servidos de forma monástica a temperatura de 17º C. A folha de avaliação utilizada continha uma escala de intensidade não estruturada de 90 mm de comprimento para cada uma das 26 variáveis avaliadas. Os dados resultantes foram submetidos a ACP.

Fonte: Elaborada pelos autores - Fortaleza, CE, Brasil, 2018.

Stone e Sidel da Tragon Corporation, tem o objetivo de descrever qualitativamente e quantitativamente as características sensoriais de um determinado produto utilizando-se de terminologia gerada por meio da percepção de provadores sem experiência anterior em degustação qualitativa, o que resulta em uma linguagem próxima a do consumidor (STONE ET. AL., 1974). Os aspectos qualitativos incluem os atributos sensoriais que definem o produto em relação a sua aparência, aroma, sabor e textura, enquanto os dados quantitativos são obtidos pela quantificação de cada aspecto qualitativo por meio da utilização de uma escala linear de intensidade crescente de estímulos sensoriais (MEILGAARD ET. AL., 2006; MURRAY ET. AL., 2001).

O processo de elaboração da linguagem descritiva do produto é realizado por um grupo de dez a doze julgadores os quais constroem os atributos de determinado alimento ou bebida, determinam os referenciais de intensidade, elegem os atributos que foram percebidos com maior frequência ou destaque pelo grupo, e em seguida definem quais atributos e seus respectivos descritores participarão da composição da escala linear, que por sua vez será utilizada posteriormente nas análises sensorial deste alimento ou bebida. A escala poderá ser construída de forma estruturada ou não estruturada, contendo medidas verbais ou numéricas (ou uma mistura destas) para medir a intensidade gradativa dos atributos definidos pelos membros do grupo (STONE ET. AL., 1974; MEILGAARD ET. AL., 2006).

O estudo realizado por Arenhart (2015) avaliou seis (6) amostras de vinhos da cv. *Marselan*, sendo três (03) amostras da Campanha Gaúcha, duas (02) da Serra Gaúcha e uma (01) da Serra do Sudeste. As seis (06) amostras foram avaliadas por dez (10) degustadores treinados especificamente para a avaliação sensorial destes vinhos por meio da metodologia ADQ. Os resultados apresentados revelaram que em relação aos aspectos visuais, os vinhos da região da Campanha Gaúcha apresentaram a maior intensidade de cor violeta e a menor pontuação

para o atributo transparência e brilho, provavelmente porque o violeta apresentado por este vinho é muito fechado. Quanto aos aromas de frutas vermelhas que são características primárias da casta *Marselan*, um (01) vinho da região da Campanha Gaúcha e um (01) vinho da Serra Gaúcha tiveram menor intensidade de aromas. As demais amostras obtiveram médias altas para o quesito frutas vermelhas, como também aromas ricos em frutas secas, aromas doces e madeirizado, adstringência e persistência significantes ao ponto de poder-se afirmar que a casta *Marselan* contém esses atributos de aromas como características intrínsecas da casta. Em relação as notas herbáceas a casta apresentou baixa frequência e intensidade em todas as amostras, confirmando que a maturação fenólica da casta estava em sua plenitude. Quanto ao sabor, as amostras obtiveram maior quantidade de aromas de frutas vermelhas, sabor adocicado, amadeirado, teor alcoólico expressivo, mas bem correlacionado ao sabor doce e levemente amargo (ARENHART, 2015).

A análise físico-química desses vinhos demonstrou que as antocianinas foram significativamente maiores nos vinhos da Serra Gaúcha, os açúcares também foram maiores, mas a acidez foi menor, apenas um (01) vinho da Campanha Gaúcha teve o teor de açúcar mais alto que os demais sendo considerado meio seco, os demais foram classificados como amostras de vinho seco (ARENHART, 2015). Considerando que a faixa de pH para vinhos tintos deve ser em média 3,1 a 3,6 (MOTA ET. AL., 2009). a maioria das amostras tiveram média de pH relativamente altas, sendo a maior acidez total encontrada nos vinhos da região da Campanha Gaúcha. No entanto todas as amostras de vinho estavam de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 1988; BRASIL, 2014). Apenas um (01) vinho da Campanha Gaúcha teve o teor alcóolico mais elevado, exatamente a amostra que apresentou o teor de açúcar mais alto e acidez mais baixa, com isso obteve a maior densidade álcool versus açúcar, comparado aos demais vinhos. É importante destacar que as amostras utilizadas neste

estudo foram amostras de vinhos obtidas da mesma cultivar e elaboradas com as mesmas técnicas enológicas e com o mesmo tempo de envelhecimento de seis meses de estabilização em garrafas.

O estudo realizado por Muller (2016) avaliou as castas tintas *Marselan*, *Teroldego*, *Arinarnoa*, *Montepulciano*, *Tempranilo*, *Barbera*, *Rebbo* da região da Campanha Gaúcha nos municípios de Santana do Livramento e Don Pedrito, e realizou análises físico-químicas e sensoriais com onze (11) degustadores treinados em análise sensorial de vinho pela metodologia ADQ na Embrapa Uva e Vinho. A ADQ foi realizada com escala de 0 a 10 e todos os vinhos tintos avaliados apresentaram média alta, com notas acima de 7 nos quesitos que relacionam a qualidade dos vinhos, boa intensidade na cor violeta, aromas de frutas vermelhas, bom corpo e volume de boca, e boa persistência.

A análise físico-química destes vinhos revelou que o vinho da casta *Marselan* apresentou densidade (relacionada ao açúcar versus álcool) média quando comparada as castas tintas como *Montepulciano* e *Teroldego*. Quanto ao álcool a casta se manteve no padrão da legislação brasileira (BRASIL, 1988; BRASIL, 2014) que é de 8,6° a 14°. Quanto a acidez fixa o vinho desta casta se comportou mais equilibrado, enquanto na acidez volátil teve a pontuação mais baixa entre as demais castas tintas avaliadas. Quanto ao pH cujos valores de referência são de 3,1 a 3,6, a casta *Marselan* se manteve no nível embora outras castas obtiveram valores mais altos. Isso deve-se provavelmente a quantidade de potássio encontrado no terroir da região, e é considerado como defeito, pois impacta diretamente na vida útil do produto em prateleira (MULLER, 2016).

Quanto aos extratos secos a casta *Marselan* se manteve na média, embora quanto mais extrato seco encontrado, mais corpo e volume de boca o vinho possui. Quanto ao SO₂ a casta *Marselan* teve o menor valor encontrado, e no quesito nível de açúcar todos os vinhos estiveram na média considerada para vinhos secos que é de até 5 g de glicose por litro (5 g/L).

Quanto aos polifenóis a *Marselan* teve nível médio, sendo o maior volume de antioxidantes na casta *Teroldego*.

O estudo de Miele e Rizzon (2013) realizou a análise sensorial descritiva quantitativa (ADQ) de vinhos de castas tintas *Marselan*, *Arinarnoa*, *Cabernet sauvignon*, *Carmenere*, *Malbec*, *Merlot*, *Pinot noir*, *Syrah*, *Tannat*, *Ancellotta*, *Barbera*, *Sangiovese*, *Teroldego*, *Touriga nacional*, *Tempranilo* e *Cabernet rubi*. A avaliação sensorial verificou que o vinho da cv. *Marselan* apresentou maior aroma e sabor de vegetal, sapidez e madeira, ou seja, maior característica herbácea, porém, com a menor nota de expressão geral em intensidade de cor, aromas e sabores em relação as demais castas (MIELE; RIZZON, 2011).

De um modo geral os três trabalhos apresentaram concordância de alguns atributos (QUADRO 3), especialmente os atributos de cor violeta, aroma de frutas vermelhas, toque adocicado, corpo médio e teor alcoólico médio, frequentemente destacados nos estudos, permitindo determinar essas características sensoriais como próprias da casta *Marselan*. A comparação dos resultados também revelou que os vinhos da Campanha Gaúcha apresentaram grande quantidade de potássio, provavelmente devido ao solo da região, sendo esse fator responsável pelo elevado pH dos vinhos, considerado um fator negativo, pois prejudica sua vida útil em prateleira.

Quadro 3: Descritores utilizados pelos julgadores dos estudos selecionados.

Cor	Aromas
<ul style="list-style-type: none"> • Violeta • Vermelho violeta • Violeta com traços violáceos • Translúcido • Brilho • Viscosidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Frutado • Floral • Vegetal • Compostas doce • Especiarias • Picância • Madeirizado
Sabor	Sensações bucais

Cor	Aromas
<ul style="list-style-type: none"> • Frutado • Adocicado • Ácido • Amargo • Salgado • Tostado • Especiarias • Picância 	<ul style="list-style-type: none"> • Adstringência • Pungência • Persistência • Corpo

Fonte: Elaborada pelos autores - Fortaleza, CE, Brasil, 2018.

O estudo de Miele e Rizzon (2011) destacou que a característica vegetal e herbácea do vinho *Marselan* era significativa, enquanto o estudo de Arenhart (2015) observou característica herbácea leve e o estudo de Muller (2016) não citou este atributo. Entretanto, cabe destacar que o estado de maturação da casta *Marcelan*, nos três estudos estava em sua plenitude, conforme destacado pelos autores, o que não justifica o aroma e sabor herbáceos apresentados no estudo de Miele e Rizzon (2011), sugerindo, que este atributo deva estar relacionado ao terroir da região da Serra Gaúcha, RS.

A casta *Marselan* (cv. *Marselan*) é originária do sul da França a partir do cruzamento das castas *Cabernet Sauvignon* com a casta *Grenache*, por isto traz em sua composição a estrutura, corpo e acidez da casta *Cabernet sauvignon* e a leveza dos aromas frutados e de especiarias doces da casta *Grenache* (CLIPET, 2003). No terroir autóctone esta casta produz vinhos de coloração rubi com traços violáceos, aromas frutados remetendo frutas vermelhas e negras maduras, notas de groselha, leve toque herbáceo, especiarias, tomilho, cacau, e após afinamento em carvalho desenvolve notas de couro, tabaco, cedro, eucalipto, taninos macios, boa capacidade alcóolica, acidez média e boa persistência em boca (ARENHART, 2015). Entretanto, diferentes terroirs podem ocasionar modificações na intensidade desses atributos, mas não devem ocasionar perda de sua tipicidade.

As diferenças entre as regiões e seus terroirs manifestaram-se na cor do vinho, de modo que os vinhos produzidos na região da Campanha Gaúcha apresentam maior intensidade da cor violeta e menor translucidez e brilho

comparados as demais regiões. Esses vinhos se destacaram pelos aromas de frutas vermelhas, entretanto, com baixa intensidade deste sabor e também menor acidez, provavelmente devido ao solo mineral e grande quantidade de potássio encontrada na área que diminui o pH. Os vinhos procedentes da Serra Gaúcha apresentaram-se mais expressivos no atributo açúcar residual (doçura), trazendo como consequência, notas mais adocicadas; enquanto os vinhos procedentes da Serra do Sudeste revelaram-se mais secos, com menor açúcar residual e média acidez.

A realização de análise sensorial de vinhos da casta *Marselan* com a metodologia ADQ demonstrou de forma consistente uma especificidade de terroir e permitiu a identificação das características sensoriais de vinhos da cv. *Marselan* cultivados nessas regiões. Os resultados destes estudos, tomados em conjunto, evidenciam a contribuição da análise sensorial de vinhos para a determinação de referenciais de qualidade e distinção do produto, sobretudo se realizadas por metodologias padronizadas e referenciadas.

CONCLUSÃO

A análise dos estudos sobre avaliação sensorial de vinhos brasileiros da casta *Marselan* revelou características intrínsecas da casta nos atributos visuais, olfativos e gustativos. Como características primárias intrínsecas desta casta a cor violeta, aromas de frutas vermelhas, notas adocicadas e madeirizadas, taninos leves, corpo médio, acidez média e teor alcóolico médio foram destacados nos três estudos avaliados. Além disso, a comparação e análise dos resultados dos três estudos permitiu a identificação de diferenças marcantes nos atributos sensoriais visuais dos vinhos desta casta, permitindo a distinção dos vinhos degustados de acordo com o terroir da região. Tal conclusão, entretanto, não poderia ser contemplada por qualquer um dos estudos tomados separadamente, mas proporcionada pela análise minuciosa e criteriosa dos três estudos, sendo esta a principal contribuição deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- AMERINE, M.A.; ROESSLER, E.B.; FILIPPELO, F. Modern sensory methods of evaluating wine. **Journal of Agricultural Science**, v. 28, n. 18, 1959.
- ARENHART, M. **Caracterização físico-química, fenólica e sensorial da cv. marselan de diferentes regiões do Rio Grande do Sul**. 2015. 96f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria – Rio Grande do Sul, 2015.
- BEHRENS, J.H.; SILVA, M.A.A.P. Perfil sensorial de vinhos brancos varietais brasileiros através de análise descritiva quantitativa. **Food Science and Technology**, v. 20, n. 1, p. 60-67, 2000.
- BORGES, E. P. **Harmonização: o livro definitivo do casamento do vinho e comida**. ed. X. Rio de Janeiro: Cip - Brasil, 2007. p. 26-34.
- BRASIL. **LEI Nº 7.678, de 8 de novembro de 1988**. Dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: <<http://www.ibravim.org.br/admin/arquivos/leis/1456249319.pdf>>. Acesso em: 17 de abr. de 2018.
- BRASIL. **Decreto 8.198 de 20 de fevereiro de 2014**. Regulamenta a Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/vigilancia-agropecuaria/ivegetal/bebidas-arquivos/decreto-no-8-198-de-20-de-fevereiro-de-2014.pdf/view>>. Acesso em: 17 de abr. de 2018.
- CALÒ, A.; CERNILLI, D.; LANATI, D.; MARTELLI, G.; SABELLICO, M.; SCIENZA, A.; VACARINI, G. **Manual do Sommelier**. São Paulo: Editora Globo, 2004. p. 118-126.
- CLIPET, C. Institut National de la Recherche Agronomique le Marselan: um raisin de cuve fait de ne me pas se presser. Service Presser INRA 2003. Disponível em: <<http://presse.inra.fr/Communiqués-de-presse/Le-Marselan-un-raisin-de-cuve-qui-a-bien-fait-de-ne-pas-se-presser>>. Acesso em: 20 mar 2018.
- CROSSETTI, M. G. O. Revisão integrativa de pesquisa na enfermagem o rigor científico que lhe é exigido [editorial]. **Rev Gaúcha Enferm**, v. 33, n. 2, p. 8-9, 2012.
- DAUCÉ, B.; RIEUNIER, S. Le Marketing sensorial du Point de Vente. Recherche et Applications en Marketing. **Res et Appl en Marketing**, v. 17, n. 4, 45-65, 2002.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. rev. e ampl. Curitiba: Champagnat, 2013. 540 p.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 20. ed. Curitiba: Champagnat, 1996. p. 7-15.
- GARRUTI, R.S. **Metodologia na seleção sequencial e não sequencial de provadores para análise sensorial de alimentos e bebidas**. 1976. 220f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1976. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/255317/1/Garruti_RuthdosSantos_D.pdf>. Acesso em: 13 de set. de 2017.
- GAWEL, R.; GODDEN, P. W. Evaluation of the consistency of wine quality assessments from expert wine tasters, **Australian Journal of Grape and Wine Research**. v. 14. p. 1-8. 2008.
- LONA, A. A. **Vinhos – Degustação, Elaboração e Serviço**. 05 ed. Porto Alegre: Age, 2003. 154 p.
- MENDES, K.D.S.; SILVEIRA, R.C.C.P.; GALVÃO, C.M. Integrative literature review: a research method to incorporate evidence in health care and nursing. **Texto Contexto Enferm**. v. 17, n. 4, p. 758-64, 2008.
- MEILGAARD, M.C.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. 4th ed. Boca Raton: CRC Press. 2006.
- MIELE, A.; RIZZON, L. A. Discrimination of brazilian red varietal wines according to their sensory descriptors. **Cienc. Agrotec.**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1172-1177, 2011.
- MIELE, A. Técnicas De Análise Sensorial De Vinhos e Espumantes. **Embrapa Uva e Vinho**, Bento Gonçalves, p 1-6 2006. Disponível em: (<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos>) <http://www.cnpuv.embrapa.br/>.
- MOTA, R.V.D.; AMORIM, A.; FÁVERO, A.C.; GLORIA, M.B.A., REGINA, M.A.
- Caracterização físico-química e aminas bioativas em vinhos da cv. Syrah I – Efeito do ciclo de produção. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, n. 2 p. 380-385, 2009.
- MULLER, R. E. **Potencial enológico de novas variedades cultivadas na campanha gaúcha**. 2016. 73f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do rio Grande do Sul – Porto Alegre, 2016.
- MURRAY, J.M.; DELAHUNTY, C.M.; BAXTER, I.A. Descriptive sensory analysis: past, present and future. **Food Research International**, v. 34, p. 461-471, 2001.

PARR, W. V.; HEATHERBELL, D. WHITE, K. G. Demystifying Wine Expertise: Olfactory Threshold, Perceptual Skill and Semantic Memory in Expert and Novice Wine Judges. **Chem. Senses**. v. 27. 747-755, 2002.

RABACCHINO, R. **Manual didático para sommelier internacional**. Ed 1. Caxias do sul: Educs, 2008. p 12-35.

RABELO, S.C.V.; BRAGA, C. J.M. Nada Convencional Porém Sensacional, Harmonização de Vinhos Brasileiros e Gastronomia Regional. **Vinus Brasilis**, Brasília, n 5, p.78-82, 2017.

RIZZON, L. A. **Metodologia para análise de vinho**. Ed 1. Brasília: Embrapa, - Mapa, 2010 p. 9 -13.

SILVA, R.; LAGO-VANZELA, E. S.; BAFFI, M. A. **Uvas e Vinhos**: Química, Bioquímica, Microbiologia. São Paulo: Editora Unesp, 2015. p. 39-81.

SOUZA, M.T.; SILVA, M.D., CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer ?. **EINSTEIN**, v. 8, n. 1(Pt 1), p. 102-106, 2010.

SOUZA, J.L. **Pré-colheita de uvas na Serra Gaúcha(Cooperativa Vinícola Aurora de Bento Gonçalves/RS) e Legislação de bebidas derivadas da uva e do vinho no MAPA-SC**. 2013. 52f. Relatório de Estágio de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis-Santa Catarina, 2013.

STONE, H.; SIDEL, J.L.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R.C. Sensory evaluation by Quantitative Descriptive Analysis. **Food Technology**, v. 28, n. 11, p. 24-33, 1974.

STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory evaluation practices**. (4th. ed.) New York: Academic. 2012.

Qualidade microbiológica de vegetais folhosos minimamente processados de hortifrútis na região metropolitana de São Paulo

Microbiological quality of leafy vegetables sold in grocers of the metropolitan region of São Paulo, Brazil

BIANCA GARDINI **RUSTICHELLI**¹ [LATTES] DANIELA MARIA ALVES **CHAUD**¹ [LATTES]
AMANDA SOUZA **BARBOSA**¹ [LATTES] NATÁLIA PORTELA **VIANA**¹ [LATTES]
MICHELE SANTIAGO DOS **SANTOS**¹ [LATTES] EDELI SIMIONI DE **ABREU**¹ [LATTES]

CORRESPONDÊNCIA PARA:

daniela.chaud@mackenzie.br

1. Universidade Presbiteriana Mackenzie

RESUMO

O preparo de refeições tem sido modificado pela rotina intensa de diversas pessoas, que buscam alimentos de qualidade nutricional e praticidade. Atendendo essa demanda surgiram os alimentos minimamente processados, como hortaliças higienizadas prontas para consumo. Hortaliças são propícias para a proliferação de microrganismos por serem ricas em nutrientes e água. Aumentar a vida útil desses produtos pode favorecer o crescimento de microrganismos patogênicos. O objetivo do estudo foi analisar a qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas de marcas distintas comercializadas em hortifrúti e supermercado na região metropolitana de São Paulo. A metodologia foi experimental de delineamento transversal, realizado em duplicata, no qual avaliou-se a presença de coliformes totais e termotolerantes, *Escherichia coli* e contagem de mesófilos aeróbios e fungos e leveduras em placas de petri, utilizando-se a técnica de pour plate, em alface crespa, alface lisa, agrião e rúcula minimamente processados. Os resultados mostraram de *Escherichia coli* em 66,7% das hortaliças analisadas, indicando contaminação fecal, podendo ser justificada pela falha em etapas da produção. Metade das amostras apresentaram valores de contagem altos para fungos e leveduras. Conclui-se que é necessária a fiscalização na produção e no armazenamento desses alimentos para garantir que cheguem com qualidade ao consumidor. Apoio: PIBIC Mackenzie.

Palavras-chave: Hortaliças, Microbiologia de alimentos, *Escherichia coli*.

ABSTRACT

The meal preparation has been modified by the intense routine of many people who seek to nutritional quality and practicality. Given this demand came minimally processed foods such as sanitized vegetables ready for consumption. Vegetables are conducive to the proliferation of microorganisms because they are rich in nutrients and water. Extend the life of these products can promote the growth of pathogenic microorganisms. The aim of the study was to analyze the microbiological quality of minimally processed vegetables of different brands sold in grocery and supermarket in the metropolitan region of São Paulo. The methodology was an experimental cross-sectional study, conducted in duplicate, which evaluated the presence of total and fecal coliforms, *E. coli* and and count of mesophilic aerobic, yeast and fungi in petri dishes, using the pour plate technique, in curly lettuce, looseleaf lettuce, watercress and arugula minimally processed. The results showed the *Escherichia coli* in 66.7% of analyzed vegetables, indicating fecal contamination and can be justified by the failure in the production steps. Half of the samples showed high count values for fungi and yeasts. Conclude that the inspection in the production and storage of these foods to ensure they get quality the consumer is required. Supported by PIBIC Mackenzie.

Keywords: Vegetables. Food Microbiology. *Escherichia coli*.

INTRODUÇÃO

A rotina intensa imposta pelo cotidiano proporciona menos tempo para o preparo de refeições, o que aumenta significativamente a compra de produtos que estão prontos para o consumo. Paralelamente, muitos consumidores conscientes visando a ingestão de preparações mais saudáveis, passaram a adquirir em grande escala os produtos minimamente processados (PEREIRA; *et al.*, 2011). Assim, como forma de aproveitar essa situação, o mercado favorece a produção de alimentos mais fáceis e atraentes para o consumo. Esses produtos facilitam as preparações dos alimentos, diminuindo o tempo de preparo e conseqüentemente, aumentando o tempo disponível dos consumidores para realizações de outras tarefas (SOUZA; *et al.*, 2009).

A busca por alimentos de qualidade nutricional, livre de conservantes químicos e aditivos em geral e de fácil preparação é cada vez mais frequente. Atendendo a essa busca, surgiram os alimentos minimamente processados, como hortaliças higienizadas, cortadas e embaladas, porém esses produtos não são estéreis, exigindo um ambiente refrigerado para conservação (SANTOS; OLIVEIRA, 2012).

As hortaliças são recomendadas na dieta, por se apresentarem com alto teor de vitaminas, sais minerais, fibras e água. No entanto, essa composição celular de hortaliças e frutas, rica em nutrientes e água também favorece a sobrevivência e multiplicação de muitos microrganismos, tanto os deteriorantes como os patogênicos (MOCELIN; PRASERES; FIGUEIREDO, 2011).

No Brasil, hortaliças são predominantemente comercializadas *in natura*, porém a busca por uma comercialização cada vez mais conveniente cria uma modificação no processo produtivo. Busca-se, com essa modificação, um produto que possa ser manipulado e mantenha a qualidade final, ou seja, o produto deve ter boa aparência, cor, textura, odor, sabor e valor nutritivo. Há diversas dificuldades encontradas em manter essas características, uma vez que o produto colhido sofre reações físicas e

químicas, como a ação de enzimas, que aumentam a vulnerabilidade à contaminação por microrganismos (MAISTRO, 2001).

Produtos minimamente processados são similares ao *in natura*, sendo oferecidos nos estabelecimentos já embalados para o consumidor. Para se tornar um produto processado de forma mínima, o alimento passa pelas fases de: seleção, pré-lavagem, corte ou fatiamento, sanitização, enxague, centrifugação, embalagem e refrigeração. Estas fases buscam manter a identidade do alimento de forma fresca, segura e saudável, tornando o produto pronto para o consumo imediato (PRADO; *et al.*, 2008).

Segundo a *International Fresh – Cut Producers Association* (2015) alimentos minimamente processados são definidos como qualquer fruta ou hortaliça ou ainda qualquer mistura desses dois, que sofreu modificação física da sua forma original, porém mantém seu estado fresco e sempre se apresentando como um alimento com o máximo de aproveitamento possível após a higienização e retirada de partes visivelmente não comestíveis.

As operações realizadas no processamento mínimo das hortaliças estão sujeitas à fonte de contaminação, quando mal efetuadas, favorecendo o possível crescimento microbiano. Essas condições podem acarretar sérias conseqüências à segurança do consumidor. Por isso, é necessário que haja vigilâncias rigorosas nesses estabelecimentos que fornecem e vendem os produtos minimamente processados (CRUZ; CENCI; MAIA, 2006).

O principal objetivo da venda desses produtos é evitar que o consumidor realize as operações de higienização, porém, nem todas as indústrias e estabelecimentos seguem as normas corretas de higienização, não só dos produtos, como também dos manipuladores, utensílios e máquinas que realizam os processos necessários. As más condições favorecem a ocorrência de microrganismos, logrando o consumidor que passa a correr risco de toxinfecção (PAULA; *et al.*, 2003). Nas fases de preparação desses produtos minimamente processados, o manuseio excessivo e incorreto

pelos manipuladores aumenta a probabilidade de existir microrganismos patogênicos nessas hortaliças (PAULA, 2009).

A embalagem dos alimentos minimamente processados é fundamental para garantir a segurança alimentar. Uma das técnicas utilizadas é a de embalagem em atmosfera modificada (MAP), na qual a atmosfera natural é substituída por uma combinação de gases otimizada para cada tipo de produto. Apesar de não ser uma técnica recente, a MAP ganhou destaque com os produtos minimamente processados. O principal gás componente dessa atmosfera otimizada é o dióxido de carbono (CO₂) por seus efeitos bacteriostático e fungicida. A solubilidade desse gás está relacionada com a temperatura, logo se deve controlar esse fator para não interferir na qualidade do produto final. O gás nitrogênio é usado para preencher espaço na embalagem e o gás oxigênio é utilizado para a respiração de frutos e vegetais (SANTOS; OLIVEIRA, 2012).

A contaminação dessas hortaliças pode ocorrer no processo de cultivo, na fase de irrigação, no qual a água utilizada pode estar contaminada com material fecal, ou presença de dejetos humanos no solo. Com isso, é de extrema importância realizar o processo de higienização corretamente, para poder eliminar qualquer possível contaminação existente (MOCELIN; PRASERES; FIGUEIREDO, 2011).

O *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) mostra que as doenças transmitidas por alimentos nos Estados Unidos acometem mais de 76 milhões de pessoas, com mais de 300 mil hospitalizações e 500 óbitos por ano, em que a contaminação por hortaliças está presente em 20% dos casos de surtos de saúde pública relacionados aos alimentos no país (MOCELIN; PRASERES; FIGUEIREDO, 2011).

A falta de controle e vigilância sanitária, em locais que comercializam os alimentos minimamente processados, propicia a contaminação por microrganismos indesejáveis de forma direta ou indiretamente. Tais microrganismos podem ser tanto patogênicos, que proporcionam a disseminação de parasitoses,

como também deteriorantes, que modificam o aspecto do alimento e suas características organolépticas (odor, cor, textura), podendo estragar esse produto, favorecendo o desperdício (PEREIRA; HOFFMANN, 2011).

Considerando as hortaliças frescas, a alface tem sido identificada como um dos veículos de microrganismos patogênicos que mais afeta a saúde pública, dentre eles, o que tem mais evidência em estudos, é o patógeno *Escherichia coli* (PIRES; *et al.*, 2011). Segundo Souza (2013), a alface aparece entre os 20 itens mais prevalentes na alimentação da população brasileira.

Escherichia coli é uma bactéria anaeróbia facultativa detectada pela primeira vez em 1977. Suas cepas patogênicas são divididas conforme os sintomas clínicos, entre outros aspectos. Um dos sintomas comuns entre as diversas cepas é a diarreia (FORSYTHE, 2013). Essa bactéria está no grupo dos fermentadores de lactose de temperaturas entre 44 e 45°C, sendo que, nestas condições, 90% das culturas de *E. coli* são positivas (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Tendo em vista as premissas acima, o objetivo desde trabalho foi analisar a qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas de marcas distintas comercializadas em hortifrúti e supermercado na região metropolitana de São Paulo.

METODOLOGIA

O estudo foi experimental (ensaio), de delineamento transversal, por meio de análise microbiológica das hortaliças adquiridas, realizado na região metropolitana de São Paulo entre agosto de 2015 e agosto de 2016, com produtos comprados em comércio hortifrúti e supermercado escolhido por conveniência.

A amostra do estudo foi constituída por seis unidades de hortaliças folhosas, sendo duas unidades de alface (uma crespa e uma lisa), duas unidades de rúcula e duas unidades de agrião, todas minimamente processadas (higienizadas e com indicação de prontas para consumo) escolhidas por conveniência, excluindo-se as que se encontravam armazenadas em temperatura superior a 5°C segundo

o termômetro do equipamento em que estavam acondicionadas. Destaca-se que o número de amostras proposto inicialmente para melhor comparação neste estudo era maior do que o realizado devido a problemas técnicos.

As amostras foram armazenadas em uma caixa de isopor, higienizada previamente com álcool 70%, e transportadas até o laboratório de microbiologia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), da Universidade Presbiteriana Mackenzie. As análises foram feitas no dia da compra das amostras.

Foram seguidas as recomendações da Instituição Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para todos os procedimentos realizados, os quais envolvem: preparo, contagem, descarte e métodos analíticos das amostras (BRASIL, 2003).

Acerca da preparação das diluições, foram pesados 20 g de cada amostra e homogeneizadas em 180 ml de solução salina a 0,85% em liquidificador previamente sanitizado com álcool 70%, obtendo-se a diluição 10-1 e, posteriormente, realizando a diluição seriada até 10-6.

A metodologia utilizada neste estudo para a análise microbiológica das amostras foi semelhante aos estudos de Pires *et al.* (2011) e de Christovão, Iaria e Candeias (1967), sendo que para determinação de coliformes totais foi inoculado 1 mL da diluição 10-1 em 9 mL de caldo Lactosado, com tubos de *Durhan* invertidos, incubados a 35°C por 24 - 48 horas. Após a leitura positiva com turvação e formação de gás foi realizado os testes confirmativos para coliformes totais, transferindo uma alíquota dos tubos positivos para tubos contendo caldo Lactose bile Verde Brilhante, que foram incubados a 35°C, por 24 - 48 horas. Os testes foram realizados em duplicata.

Para determinação dos coliformes termotolerantes, foi utilizado o caldo de *Escherichia coli* (EC) a 45,5°C por 24 horas. Com a confirmação, foi realizada uma alçada dos tubos contendo caldo EC que apresentou turbidez, semeado placas de Petri contendo Agar Eosina azul de

metileno (EMB). Estas placas foram incubadas a 35°C por 24 - 48 horas. A presença de *Escherichia coli* foi confirmada com o aparecimento de colônias de coloração verde brilhante.

Para a contagem de mesófilos aeróbios, foi utilizada a técnica de *pourplate*, inoculando 1ml das diluições em placas com *Agar Padrão para Contagem (PCA)*. As placas foram incubadas a 35°C por 48 horas. Para a contagem padrão de fungos foram usadas placas contendo *Potato Dextrose Agar (PDA)*. As placas foram incubadas a 35°C por 48 horas. A apresentação dos resultados foi por relacionamento das unidades formadoras de colônia por grama de produto (UFC/g).

A avaliação da presença de coliformes totais foi realizada por teste qualitativo, envolvendo a fase de teste presuntivo e a de teste confirmativo, adaptado segundo recomendações da Instrução Normativa nº 62, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003).

Por se tratar de pesquisa em alimentos, não foram necessárias as normas previstas para pesquisas em seres humanos e animais que a comissão interna de ética em pesquisa no centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Presbiteriana Mackenzie estabelece.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho indicou que, em todas as amostras coletadas, o equipamento que acondicionava as hortaliças demonstrava temperaturas inferiores a 5°C. Conforme a Portaria SMS 2619, Secretaria Municipal de São Paulo (BRASIL, 2011), acerca de alimentos pré-preparados ou preparados, como as verduras, legumes e frutas higienizadas: estes devem estar armazenados em equipamentos cuja temperatura seja de no máximo 5°C, segundo o prazo de validade do fabricante.

A condição de temperatura é um fator crítico, pois favorece a multiplicação e o desenvolvimento de micro-organismos, sendo que as principais razões para as toxi-infecções estão relacionadas às condições inadequadas

de temperaturas no armazenamento dos alimentos, portanto o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento alega no guia Hortaliças minimamente processadas que esses produtos devem estar armazenados em condições cuja temperatura permaneça entre 5°C e 8°C, e o transporte do produto para os comércios ou armazenamento antes dos processos de produção devem ser realizados em condições entre 3°C e 5°C.

Segundo Jay (2009) e Pinheiro *et al.* (2005), os coliformes em alimentos se desenvolvem muito lentamente em temperaturas menores que 5°C, embora haja registro de crescimento em temperaturas de 3-6°C.

Germano e Germano (2008) afirmam que uma estratégia para a conservação da maioria dos produtos vegetais antes da manipulação seria mantê-los refrigerados, desacelerando o processo de multiplicação de microrganismos nocivos à saúde. Ainda cita que procedimentos de corte em vegetais podem aumentar a carga de microrganismos deteriorantes ou até mesmo patogênicos.

Fungos são divididos entre bolores e leveduras e sua multiplicação ocorre idealmente em temperaturas entre 10 e 26°C, destacando que alguns destes podem produzir toxinas. Bactérias se multiplicam idealmente em ambientes úmidos, tal qual alimentos com algum teor de água, e em temperaturas entre 28 e 45°C, sendo que algumas produzem toxinas em decorrência de sua multiplicação (SILVA JÚNIOR, 2008).

Deste modo, afirma-se que as temperaturas de armazenamento das amostras neste trabalho estavam adequadas no momento em que foram adquiridas. Conclui-se que o processamento mínimo de hortaliças necessita indispensavelmente de boas práticas de manipulação e controle de temperatura para reduzir a contaminação e controlar o desenvolvimento microbiano.

As boas práticas de manipulação são indispensáveis uma vez que a contaminação dos alimentos pode ocorrer através do homem, pois um dos patógenos presentes neste estudo

(*Escherichia coli*) habita o intestino humano (SILVA JÚNIOR, 2008).

Tabela 1: Resultado da análise microbiológica hortaliças minimamente processadas comercializadas na região metropolitana de São Paulo (2015).

Hortaliças Minimamente Processadas	Mesófilos aeróbios (UFC/g)	Fungos e leveduras (UFC/g)
A - Alface crespa	1,0x10 ⁶	9,5x10 ⁵
B - Alface lisa	4,0x10 ⁵	8,0x10 ⁴
C - Rúcula	9,6x10 ⁵	1,4x10 ⁶
D - Agrião	1,0x10 ⁴	1,6x10 ⁵
E - Rúcula	6,0x10 ⁴	1,0x10 ⁵
F - Agrião	1,0x10 ⁴	1,7x10 ⁶

O método mais utilizado para determinar o número de unidade formadoras de colônias é o da contagem-padrão em placas (JAY, 2009). Segundo Silva Júnior. (2008) e Franco e Landgraf (2008), são consideradas altas contagens de bactérias mesófilos acima de 10⁶ UFC/g. Além disso, Silva Júnior. (2008) cita que o valor de bolores e leveduras é considerado alto acima de 5.10⁵ UFC/g.

Constatou-se que as amostras tiveram contagem para mesófilos aeróbios dentro dos valores aceitos, não ultrapassando a ordem de 10⁶ UFC/g, porém as amostras A, C e F obtiveram valores altos para a contagem de fungos e leveduras, segundo Silva Júnior. (2008).

O presente estudo converge nos resultados com o estudo de Pinheiro *et al* (2005) realizado em Fortaleza sobre frutos minimamente processados, apesar do número de amostras com contagem alta de fungos e leveduras ser diferenciado, no qual concluiu-se que havia elevada população de bolores e leveduras nas amostras, indicando qualidade sanitária insatisfatória, destacando que alguns bolores, ao se desenvolverem no alimento, podem produzir metabólicos tóxicos.

Outros estudos ainda revelaram encontrar inadequações acerca de fungos e leveduras em todas as amostras analisadas de vegetais minimamente processados, evidenciando necessidade de ações de saúde pública, uma vez que estes alimentos estão prontos para consumo e, portanto, apresentam riscos para a saúde do consumidor (PIRES; *et al.*, 2011).

O estudo de Pires et al (2011) relatou alta contagem de mesófilos aeróbios em todas as amostras analisadas, diferenciando-se deste estudo, cuja contagem de mesófilos aeróbios ficou dentro dos padrões aceitáveis.

A região metropolitana de São Paulo foi apresentada por vários pesquisadores como local de nível higiênico-sanitário precário em relação às hortaliças oferecidas para consumo, destacando alface e agrião, uma vez que o agrião é cultivado em terreno permanentemente inundado, o que contribui para ovos de helmintos e cistos de protozoários que sobrevivem por períodos mais prolongados em meio aquático (GERMANO; GERMANO 2008).

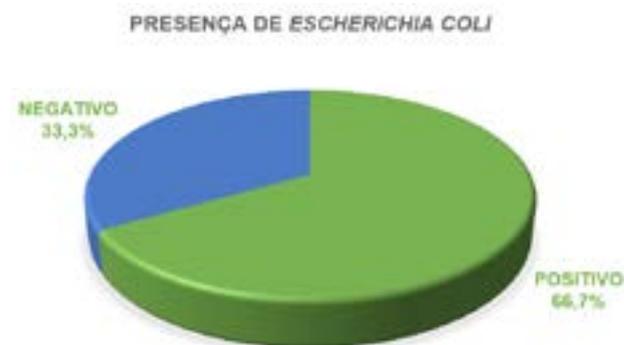
Germano e Germano (2008) descrevem que, com a urbanização do município de São Paulo, as áreas produtoras de vegetais colidiram com áreas recém-urbanizadas, as quais apresentavam deficiências de saneamento. Dessa forma, os rios e riachos de áreas periféricas que eram utilizados para a irrigação de hortas estavam sujeitos a contaminação, portanto se tornaram uma via de disseminação de agentes patogênicos para esses alimentos. Além disso, grande parte das hortaliças comercializadas na cidade de São Paulo são cultivadas em pequenas propriedades periféricas à área urbana ou até mesmo pertencentes a ela, tal área é chamada de cinturão verde.

Segundo Silva Júnior (2008) a qualidade da água utilizada nos processos de lavagem e desinfecção são pontos críticos para a higiene dos produtos, ressaltando que em uma avaliação de 162 amostras de vegetais minimamente processados feita em 2004 pelo Instituto de Defesa do Consumidor (Idec) foram encontrados produtos, dentre eles alface e agrião, contaminados por coliformes fecais, revelando-se uma situação inadmissível por ser, teoricamente, um alimento pronto para consumo, cujo consumidor acredita ser mais seguro.

Ressalta-se que unidades produtoras de hortaliças minimamente processadas precisam ter um Manual de Boas Práticas, pois os perigos convencionais de contaminação originados no

cultivo somam-se aos da empresa que processa esses alimentos.

Figura 1: Distribuição da presença de *Escherichia coli* em hortaliças minimamente processadas comercializadas na região metropolitana de São Paulo (2015).



Acerca da presença de *Escherichia coli*, avaliada por colônias verdes brilhantes em placas de Agar Eosina azul de metileno (EMB), foi detectada em 66,7% das amostras, um índice considerado alto. O plaqueamento por superfície, como o realizado para identificar *E. coli* neste estudo, oferece vantagens e é o método escolhido quando as características das colônias são relevantes para a sua identificação (JAY, 2009).

Em relação aos coliformes totais, todas as amostras apresentaram resultado positivo, semelhante ao estudo de Pires *et al.* (2011), no qual 8 das 9 amostras obtiveram resultado positivo. Apesar de bactérias coliformes serem componentes comuns no solo, e consequentemente em vegetais ali cultivados, a *E. coli* é encontrada geralmente apenas em locais com contaminação de origem fecal, além disso altos níveis desse patógeno podem ser indício para outros microrganismos maléficos à saúde (FONTANA, 2006).

A presença de indicadores de contaminação pode ser justificada pela falha em um ou mais etapas de produção, como falha no controle integrado de pragas, falta de higiene pessoal dos manipuladores, e até mesmo irregularidades durante a manipulação ou produção das hortaliças.

Acerca do cultivo, hortaliças comumente são adubadas ou irrigadas com água contaminada por dejetos fecais, portanto ao

serem consumidas cruas e mal higienizadas possibilitam a ocorrência de enfermidades intestinais (SANTANA; *et al.*, 2006). Utensílios, equipamentos e superfícies também podem estar relacionados com a contaminação de produtos minimamente processados (PINHEIRO; *et al.*, 2005).

Segundo Fontana (2006), as hortaliças estão entre os alimentos frequentemente mais relacionados com doenças provocadas por *E. coli* enteropatogênica nos EUA, ocupando o segundo lugar entre os principais agentes de doenças de origem alimentar.

Segundo Jay (2009), microrganismos indicadores são usados para representar a qualidade microbiológica dos alimentos em relação à segurança, devido à presença de patógenos. Para isso, são avaliados os níveis de microrganismos presentes nos alimentos, para determinar a sua qualidade.

Escherichia coli é um microrganismo indicador de poluição fecal, uma vez que ele pode ser isolado e identificado mais facilmente do que outros patógenos. Muitos vegetais apresentam certo número de coliformes, mas se esses produtos forem colhidos e manipulados corretamente, o número tende a ser menor, contudo a presença de *E. coli* pode ser interpretada como uma indicação de inadequação nesses processos (JAY, 2009).

O Guia Alimentar do Ministério da Saúde 2ª edição (BRASIL, 2014) destaca que alimentos *in natura* ou minimamente processados são a base para uma alimentação balanceada, contanto que haja variedade e predominantemente alimentos de origem vegetal, e que a principal razão para realizar processos mínimos em alimentos *in natura* é aumentar o tempo de armazenamento, prevenindo a rápida deterioração, porém, através dos resultados obtidos por este estudo, afirma-se que é necessário que o consumidor tenha atenção ao produto: analisando as condições de armazenamento do alimento minimamente processado, principalmente quanto a temperatura, uma vez que esta é um fator importante no processo de deterioração do alimento e conseqüente crescimento

de microrganismos que podem ser prejudiciais se consumidos.

A produção de minimamente processados utiliza geralmente água contendo cloro para a lavagem de vegetais, o que reduz a carga microbiana, porém a operação de corte dos alimentos tem o potencial de recontaminar o produto, além de aumentar a superfície de contato e umidade, portanto favorecendo o crescimento de microrganismos neste produto pronto para consumo (JAY, 2009).

Destaca-se a extrema importância da fiscalização no processo desde colheita até a distribuição do produto minimamente processado ao consumidor, visando a saúde da população ao consumir produtos saudáveis que estejam livres de contaminação evitando as DTAs (Doenças Transmitidas por Alimentos).

Afirma-se que seria necessário garantir segurança do consumidor em relação ao produto minimamente processado, uma vez que este é um alimento pronto para o consumo, ou seja, garantir que o alimento possa ser consumido isento de risco microbiológico sem passar por processos de limpeza ou cocção após ser adquirido, por exemplo.

O estudo de Pinheiro *et al.* (2005) converge com a presente pesquisa ao concordar com a necessidade de fiscalização dos estabelecimentos pela Vigilância Sanitária e boas práticas de fabricação visando a segurança do consumidor.

Fontana (2006) concorda, em seu estudo sobre agentes sanitizantes na descontaminação de alimentos, que os cuidados para se obter um produto de qualidade e segurança devem estar presentes desde o cultivo até a chegada à mesa do consumidor, para assegurar uma população mais consciente e saudável.

Jay (2009) já declarava que a venda de vegetais minimamente processados apresentava sinais de crescimento após a época da explosão de vendas, sendo assim um mercado em expansão. Afirma-se ainda que não se deva considerar um produto pronto para consumo como livre de microrganismos.

Portanto, os resultados desse estudo apontam que a finalidade de atingir um produto

minimamente processado de qualidade sanitária, principalmente acerca de microrganismos patogênicos, é atingida se houver fiscalização eficiente, que deve atingir os processos desde o cultivo, transporte, produção, distribuição e armazenamento do produto, e boas práticas de manipulação, além de atenção do consumidor no momento da compra, contribuindo assim para a diminuição de um dos problemas que atinge a saúde pública no Brasil, que são as doenças transmitidas por alimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que as análises microbiológicas de hortaliças minimamente processadas revelaram alta prevalência de inadequações acerca de microrganismos patogênicos, evidenciando a necessidade de fiscalização no processo de produção desses produtos para garantir que cheguem com qualidade ao consumidor, prevenindo assim problemas de saúde devido ao consumo desses alimentos. O armazenamento foi observado e considerado adequado.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62**, de 26 de agosto de 2003, Brasília.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia Alimentar da População Brasileira**. ed. 2. Brasília, DF, 2014, p.25-47.
- BRASIL. Secretaria Municipal de São Paulo. **Portaria SMS 2619**, de 6 de dezembro de 2011, São Paulo.
- CARLOS, J. V. *et al.* Porcionamento dos principais alimentos e preparações consumidos por adultos e idosos residentes no município de São Paulo. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 21, n. 4, p.383-391, jul./ago. 2008
- CHRISTOVÃO, D. A.; IARIA, S. T.; CANDEIAS, J. A. N. Condições sanitárias das águas de irrigação de hortas do município de São Paulo: determinação da intensidade de poluição fecal através NMP de coliformes e de E. coli. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v.1, n.1, p.3-11, jun. 1967.
- CRUZ, A. G. C.; CENCI, S. A.; MAIA, M. C. A. Pré-requisitos para implementação do sistema APPCC em uma linha de alface minimamente processada. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 1, p.104-109, jan./mar. 2006.
- ESTEVES, F. A. M.; FIGUEIRÔA, E. O. Detecção de enteroparasitas em hortaliças comercializadas em feiras livres do Município de Caruaru (PE). **Rev. Baiana de Saúde Pública**, Bahia, v. 33, n. 2, p.38-47, abr./jun. 2009.
- FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. Artmed, 2 ed., p. 222-224, 2013.
- FONTANA, N. **Atividade antimicrobiana de desinfetantes utilizados na sanitização de alface**. 2006. Trabalho de conclusão de curso (Nutrição) – Centro Universitário Franciscano, Rio Grande do Sul, 2006. Rio Grande do Sul, 2006. Disponível em: <<http://www.nutricaoativa.com.br/conteudo.php?id=172>> Acesso em: 16 jul. 2016.
- FRANCO, B. D. G., LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. Editora Atheneu, São Paulo, p. 27-29, 2008.
- GERMANO, P.M.L., GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. ed. 3. 2008
- GOMES, C.A.O. *et al.* **Hortaliças minimamente processadas**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 1 ed, 2005. Disponível em < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 1 ago. 2016
- IFPA. Internacional fresh – cut produce association. Disponível em: <<http://www.freshcuts.org>> Acesso em: 03 mar. 2015.
- JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed. 6 ed. 2009.
- MAISTRO, L. C. Alface minimamente processada: uma revisão. **Rev. Nutr.** 3. Ed., V. 14, p. 213-224, set./dez. 2001.
- MATTOS, L. M. *et al.* Atividade respiratória e evolução de etileno em alface crespa minimamente processada armazenada sob duas temperaturas. **Ciênc. agrotec.**, n. 6, v. 32, p. 1985-1990, nov./dez. 2008.
- MOCELIN, A.F.B., PASERES, L.M.C., FIGUEIREDO, P.M.S. Avaliação microbiológica e parasitológica de alfaces comercializadas no município de São Luís, MA. **Higiene Alimentar**, v.25, n. 200/201, set./out. p.105-1010, 2001.
- PAULA, N. R. F. *et al.* Qualidade de produtos minimamente processados comercializados em gôndolas de supermercados nas cidades de Lavras – MG, Brasília – DF e São Paulo – SP. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.33, n.1, p. 219 –227, jan./fev. 2009.
- PAULA, P. *et al.* Contaminação microbiológica e parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) de restaurantes

self-service, de Niterói, RJ. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 36, n. 4, p.535-537, jul./ago. 2003.

PEREIRA, A. P. M.; HOFFMANN, F. L. Qualidade microbiológica de vegetais minimamente processados. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 25, n. 196/197, p. 60 - 63, 2011.

PEREIRA, I. R. O. *et al.* Qualidade microbiológica de vegetais minimamente processados, comercializados na cidade de São Paulo. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.25, n.200/201, p. 100 - 104, 2011.

PINHEIRO, N.M.S. *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 153-156, abr.2005.

PIRES, K.R. *et al.* Qualidade Microbiológica de Vegetais Minimamente Processados Comercializados na Cidade de São Paulo. **Higiene Alimentar**, v. 25, p. 100-105, 2011.

PRADO, S. P. T. *et al.* Avaliação microbiológica, parasitológica e da rotulagem de hortaliças minimamente processadas comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP/ Brasil. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, São Paulo, v.67, n.3, p. 221-227, 2008.

SANTOS, J.S.; OLIVEIRA, M. B.P.P. Revisão: Alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. **J. Food Technol.**, v. 15, n. 1, p. 1-14, jan./mar. 2012.

SANTANA, L.R.R. *et al.* Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*lactuca sativa*) de diferentes sistemas decultivo. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.26, n.2, p.264-269, abr./jun. 2006.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. São Paulo: Varela editora e livraria ltda. 6 ed. 2008.

SOUZA, A.M. *et al.* Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, supl. 1, fev. 2013

SOUZA, J.F. *et al.* Caracterização microbiológica da alface americana minimamente processada comercializada em Aracajú-SE. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 23, n. 170/171, p.448-449, 2009.

Perfil dos consumidores de alimentos orgânicos das feiras agroecológicas do estado de São Paulo

Profile of organic food consumers of fairs agroecological the state of São Paulo, Brazil

LETÍCIA VENANCIO¹ [LATTES]
VANESSA GOMES DA SILVA¹ [LATTES]
MARIA DE SOUSA CARVALHO ROSSI¹ [LATTES]

CORRESPONDÊNCIA PARA:

letivena.venancio@gmail.com
R, Morro do Frade, 136, São Paulo, SP.

1. Universidade Anhanguera de São Paulo

RESUMO

A adesão ao consumo de alimentos orgânicos pela população vem aumentando nos últimos tempos, tendo como destaque a expansão feiras agroecológicas, permitindo maior acessibilidade da população aos alimentos orgânicos. Sendo assim, foi realizado pesquisa observacional descritiva com o objetivo de conhecer o perfil dos consumidores de alimentos orgânicos das feiras agroecológicas do Estado de São Paulo. A pesquisa foi realizada em quatro feiras orgânicas, onde participaram ao todo 60 indivíduos maiores de 18 anos de ambos os sexos, onde foi aplicado questionário relacionado ao consumo de alimentos orgânicos. Os resultados possibilitaram a análise do perfil sociodemográfico dos consumidores, frequência de consumo, incidência de comorbidades e motivação de consumo. Observa-se uma população representada majormente pelo sexo feminino, com nível de escolaridade elevado, renda familiar mensal de 6 a 10 salários mínimos, com baixa incidência ou ausência de doenças crônicas não transmissíveis e que consideram o custo-benefício como principal fator motivacional para o consumo destes alimentos.

Palavras-chave: perfil, feiras, orgânico, agroecológico.

ABSTRACT

Adherence to organic food consumption by the population has increased in recent times, with the highlight the expansion agroecological fairs, allowing greater accessibility of the population to organic food. Thus, it performed a descriptive observational research in order to know the profile of consumers of organic food of agroecology fairs in the state of São Paulo. The survey was conducted in four organic fairs, attended by all the 60 individuals over 18 years of both sexes, which was the questionnaire related to the consumption of organic food. The results enabled the analysis of socio-demographic profile of consumers, frequency of consumption, incidence of comorbidities and motivation of consumption. There has been a population represented most keenly by women with high education level, monthly income from 6 to 10 minimum wages, with low incidence or absence of chronic diseases and to consider the cost-effectiveness as the primary motivating factor for consumption of these foods.

Keywords: profile, fairs, organic, agroecological.

INTRODUÇÃO

As feiras orgânicas têm encontrado um lugar de destaque no Brasil. A feira livre é uma importante instituição cultural brasileira, que se fez presente na história da agricultura orgânica do País (CAMPANHOLA; VALARINE, 2001).

O Brasil encontra-se entre os maiores produtores de orgânicos do mundo, conforme relatório *The World Organic Agriculture*, elaborado pelo *Research Institute of Organic Agriculture (FIBL)* e pela *International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM)* e (FIBL/INFOAM, 2010). Segundo dados do Censo Agropecuário 2006, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil conta com 4,93 milhões de hectares de área destinada ao cultivo de produtos orgânicos.

No Brasil, a utilização de agrotóxicos se deu na década de 1940 e se intensificou entre os anos 1950 e 1960, e a partir deste período, as comissões técnicas responsáveis pela regulação da utilização dos mesmos, identificou os riscos da manipulação e consumo das substâncias químicas, e a destacar sua nocividade (COSTA; ROHFLS, 2011; MOREIRA *et al.*, 2002).

Nas décadas de 1920 a 1970, diversos países iniciaram teorias que posteriormente fariam parte do que hoje conhecemos como agricultura orgânica, a exemplos disto temos o Francês Claude Aubert, que estabeleceu o conceito de rotação de culturas e adubos verdes, o alemão Rudolf Steiner que em 1924 lança as bases da agricultura biodinâmica, buscando o equilíbrio entre plantas, terra, animais e o homem, o japonês Mokiti Okada em 1935 criou a filosofia do que pode se chamar de “agricultura natural”, que sintetiza o solo como principal fonte de vida e o austríaco Bill Mollison ressaltou a permacultura, que mostra um modelo de agricultura e cultivo integrada com o meio ambiente (BNDES SETORIAL, 2002).

O consumo de alimentos orgânicos vem crescendo a cada dia, atualmente a busca por qualidade de vida, prevenção de doenças e manutenção da saúde tem se intensificado, e contribuído para o aumento da demanda destes alimentos. Em meio a diversas transições

alimentares e consequências negativas do excesso de consumo de alimentos industrializados, se fez necessário a retomada de hábitos alimentares mais saudáveis e naturais, que culturalmente foram se perdendo após o processo de industrialização dos alimentos e mudança dos padrões de vida (KRISCHKE, TORMIELLO, 2009; SILVA *et al.*, 2014).

O mercado de alimentos orgânicos sofreu mudanças e houve um significativo crescimento desde a década de 90. Estima-se que este ramo de comercialização cresce cerca de 20 a 50% ao ano, cerca de dois milhões de produtores orgânicos e 43,1 milhões de hectares de terras agrícolas orgânicas são registradas até o momento (ANDRADE, 2013). Economicamente, a movimentação deste setor é intensa, cerca de 72 bilhões de dólares. Hoje em dia os alimentos orgânicos são mais acessíveis, pois são comercializados em diversos locais, como supermercados, feiras livres e lojas especializadas (GUIVANT, 2003; IFOAM, 2015; FILB, 2015).

Devido aos riscos e malefícios encontrados na utilização de agrotóxicos na produção agrícola, houve uma grande preocupação em consumir alimentos livres destes produtos químicos, sendo assim, surge um conceito diferenciado de cultivo, que vem crescendo a cada dia: Agricultura orgânica, que se baseia não apenas na redução de resíduos tóxicos, como também na sustentabilidade do meio ambiente e na segurança alimentar (CAPORAL; COSTABEBER, 2003; DAROLT, 2007).

Os alimentos orgânicos têm sido simbolizados como benéficos a saúde, pois a produção tem o intuito de preservação do alimento em sua forma natural, sem uso de aditivos para prolongamento de conservação. Para muitos consumidores, a aquisição e consumo de alimentos orgânicos é visto como investimento em saúde, pois estes apresentam melhor qualidade sensorial, valor nutricional superior e maior segurança alimentar quando comparados aos alimentos convencionais (SCHULTZ; NASCIMENTO; PEDROZO, 2003). Estudo realizado por Toor *et al.*, mostrou que alguns fertilizantes podem exercer alterações nas

propriedades antioxidantes de tomates, e verificou-se que adubos orgânicos podem aumentar os níveis fenólicos e a quantidade de ácido ascórbico destes alimentos quando consumidos regularmente. As concentrações de alguns micronutrientes como cálcio, ferro, magnésio, fósforo e potássio também são maiores em alimentos orgânicos (BORGUINI, TORRES, 2006).

Frutas, legumes e verduras são alimentos que devem estar presentes na alimentação, pois possuem propriedades nutricionais necessárias e promovem a manutenção da saúde e prevenção a doenças. Dentre as principais propriedades desses alimentos, destacam-se os micronutrientes (vitaminas e minerais), elementos funcionais e as fibras alimentares e geralmente possuem baixa densidade energética (JAIME *et al.* 2009; NEUTZLING *et al.* 2009).

Além dos benefícios nutricionais a produção orgânica também exerce fatores favoráveis ao meio ambiente, sustentabilidade e preservação dos recursos naturais, que conseqüentemente estabelece ligação com a manutenção e preservação da saúde da futura população, já que o uso de agrotóxicos está associado à contaminação dos solos, lençóis freáticos e da água (LIMA, SABINO, 2011; SOUZA *et al.*, 2012).

Esta pesquisa teve como principais objetivos: identificar os alimentos orgânicos mais consumidos entre os clientes das feiras agroecológicas do Estado de São Paulo, identificar a motivação para o consumo de alimentos orgânicos, identificar a presença de comorbidades nos consumidores de alimentos orgânicos, avaliar a opinião dos consumidores com relação ao custo – benefício da aquisição dos alimentos orgânicos e verificar o perfil socioeconômico dos consumidores de alimentos orgânicos.

METODOLOGIA

Trata-se de estudo transversal e descritivo. A pesquisa foi realizada em 4 feiras agroecológicas do Estado de São Paulo. Participaram do estudo 60 pessoas, sendo 15 de cada feira agroecológica, todos maiores de 18 anos e de ambos os sexos. Foi aplicado questionário semiestruturado com perguntas objetivas para coleta de

dados como, faixa etária, nível de escolaridade, renda familiar, incidência de doenças crônicas e os principais aspectos que norteiam a caracterização do consumo de alimentos orgânicos. Todos os participantes tomaram ciência e compactuaram com o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1: Perfil sociodemográfico dos consumidores de feiras agroecológicas.

Característica	n	%
Sexo		
Masculino	23	38,3
Feminino	37	61,7
Faixa etária		
18-30 anos	11	18,0
30-40 anos	24	40,0
40-50 anos	9	15,0
50-60 anos	8	13,0
60-70 anos	4	7,0
70-90 anos	4	7,0
Estado Civil		
Casado	30	50,0
Solteiro	30	50,0
Nível de escolaridade		
Ensino fundamental incompleto	1	1,7
Ensino fundamental completo	1	1,7
Ensino médio incompleto	3	5,0
Ensino médio completo	9	15,0
Ensino superior incompleto	7	11,7
Ensino superior completo	39	65,0
Renda Familiar		
Até 1 salário mínimo	3	5,0
De 2 a 5 salários mínimos	21	35,0
De 6 a 10 salários mínimos	19	31,7
> 10 salários mínimos	17	28,3

Na tabela 1 observamos o perfil demográfico dos participantes da pesquisa. A média de idade de 41 anos, sendo a faixa etária predominante na amostra de indivíduos entre 30 a 40 anos. Hoppe, et al (2012), em pesquisa realizada em supermercados e feiras agroecológicas da cidade de Porto Alegre, descreve que a faixa etária de consumidores de alimentos orgânicos em feiras agroecológicas variou de 46 a 65 anos, o que mostra uma adesão maior desses alimentos pelo público de média e terceira idade.

O gênero predominante na aquisição e consumo de alimentos orgânicos é feminino,

corroborando com os resultados do estudo de Moraes *et al.* (2014), onde 63 % dos indivíduos que fazem aquisição dos alimentos orgânicos eram mulheres. Percebe-se que a aquisição de gêneros alimentícios normalmente é de responsabilidade das mulheres, que por sua vez também são responsáveis pela formação dos hábitos alimentares da família. Outro dado relevante que pode ser associado a esse resultado, está em estatísticas que comprovam maior expectativa de vida entre a população do sexo feminino (IBGE, 2013).

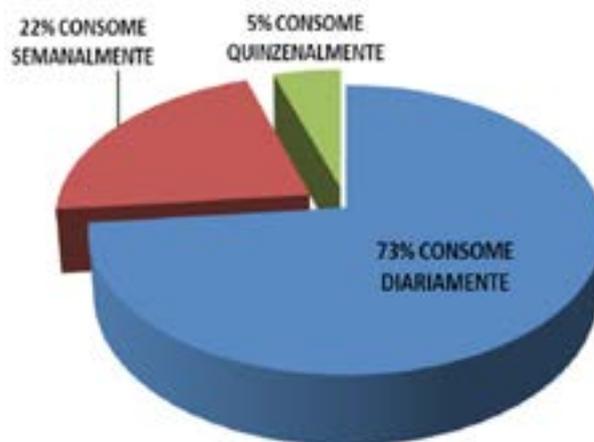
Com relação ao estado civil, 50 % dos participantes são casados e 50 % solteiros. Pesquisa realizada por Silva *et al.* (2013) refere que 52% dos consumidores de alimentos orgânicos de sua amostra são casados e 48 % (incluindo viúvos e divorciados), são solteiros. Um dos motivos que levam os indivíduos casados em adquirir alimentos orgânicos é a preocupação com a saúde da família, principalmente após os nascimentos dos filhos (ANDRADE; BERTOLDI, 2012). Contudo, no presente estudo como o resultado foi equilibrado percebe-se que os solteiros também estão se preocupando com a apropriada alimentação.

Observamos que a maioria dos consumidores de alimentos orgânicos possui nível de escolaridade elevado. Moura, Nogueira e Gouvêa (2012), obtiveram resultados similares, 64 % de sua amostra possui o ensino superior completo. A distribuição de renda familiar prevalente entre os participantes foi de R\$ 4728,00 a R\$ 7888,00. Em contrapartida 40 % da amostragem distribuiu-se entre a classe baixa e classe média baixa. Moura *et al.* (2010) encontraram renda familiar mensal em consumidores de alimentos agroecológicos acima de R\$ 5.521,00 constituindo a maior parte do grupo que participou de sua pesquisa (36,3%). Lombardi, Moori e Sato (2005) destacaram que a má distribuição de renda é fator limitante para início e adesão de consumo dos alimentos orgânicos, o que justifica a prevalência de aquisição pelas classes melhor remuneradas.

Fatores demográficos como alto nível de escolaridade e renda familiar mensal elevada,

são características que podem determinar a aquisição de alimentos orgânicos (TREZIVAN; CASEMIRO, 2009).

Gráfico 1: Frequência de consumo dos alimentos agroecológicos.



A frequência do consumo dos produtos agroecológicos pela amostra, demonstra que a maioria consome alimentos orgânicos diariamente, segundo dados dispostos no gráfico acima. Pesquisa realizada, por Moraes *et al.*, (2014) com população especificadamente consumidora de alimentos orgânicos, demonstrou que 32% dos entrevistados consomem alimentos agroecológicos todos os dias, 31% uma vez por semana 18% três vezes por semana e 19 % raramente. Momesso, Roel e Favaro (2009), obtiveram resultados divergentes em sua pesquisa realizada entre consumidores de alimentos orgânicos de Campo Grande, sendo que 15% da população do estudo consomem diariamente os alimentos orgânicos, 55% às vezes, 11% nunca e 19% não respondeu. Esta divergência pode ter ocorrido em virtude de que o público entrevistado pelos referidos autores, foi um público geral, sendo a coleta de dados em feiras agroecológicas com um público consumidor específico.

Tais resultados sinalizam que houve importante crescimento do público consumidor de alimentos orgânicos e aumento do consumo desses alimentos nos últimos anos, também confirmado pelos dados obtidos no presente estudo onde 68% dos indivíduos começou a consumir produtos orgânicos nos últimos 5

anos, seguido de 14 % da amostra que iniciou o consumo há 10 anos, 15 % consome a mais de 15 anos e 3% consome há 15 anos. Andrade e Bertoli (2012) obtiveram resultados similares em sua amostra: 59 % dos indivíduos iniciaram o consumo de alimentos agroecológicos há 5 anos.

Tabela 2: Alimentos orgânicos mais consumidos em feiras agroecológicas.

Tipo de alimentos	n	%
Frutas		
Banana	34	57
Maça	34	57
Laranja	18	30
Morango	14	23,3
Mexerica	12	20
Abacate	9	15
Abacaxi	8	13,3
Mamão	7	11,7
Limão	5	8,3
Manga	4	6,7
Uva	4	6,7
Outros*	22	36,7
Verduras		
Couve	32	53,3
Alface	31	51,7
Brócolis	18	30
Rúcula	18	30
Espinafre	14	23,3
Agrião	12	20
Couve-flor	7	11,7
Repolho	6	10
Outros**	12	20
Legumes		
Cenoura	30	50
Tomate	22	36,7
Abobrinha	30	33,3
Batata	11	18,3
Beterraba	9	15
Berinjela	8	13,3
Chuchu	7	11,7
Pepino	7	11,7
Nabo	6	10
Abóbora	5	8,3
Mandioquinha	4	6,7
Pimentão	4	6,7
Vagem	4	6,7
Outros***	15	25

* Ameixa, amora, caqui, coco, figo, framboesa, goji berry, goiaba, maracujá, melancia, melão, mirtilo, nectarina, pêra, pêssego.

** Acelga, alecrim, azedinha, cebolinha, escarola, especiarias, salsa.

*** Batata-doce, cará, ervilha, inhame, jiló, mandioca, quiabo,

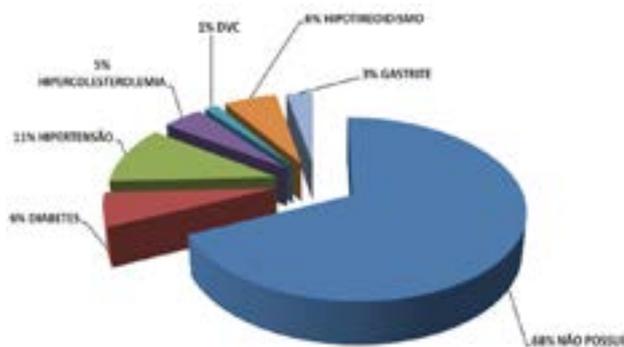
rabanete.

Em relação aos alimentos mais consumidos, foi feito levantamento sobre frutas, legumes e verduras que mais comumente são comprados pelos consumidores de alimentos orgânicos. Entre as frutas mais consumidas estão banana e maça, tais frutas foram citadas por quase todos os participantes. Em seguida na preferência de consumo estão a laranja, morango e mexerica. Em pesquisa similar realizada por Silva (2010), dentre as frutas de maior preferência entre os consumidores de alimentos agroecológicos estão banana e mamão, haja vista que essas são frutas que tradicionalmente fazem parte dos hábitos alimentares do brasileiro (POF, 2009).

Dentre os legumes e verduras mais consumidos estão a cenoura, tomate, abobrinha, batata, beterraba, couve, alface, brócolis, rúcula e espinafre. Borguini (2002) avaliou a opinião do consumidor sobre a aquisição de tomates orgânicos e abriu pequena discussão sobre a aquisição de outros legumes orgânicos, concluindo que 64,4% da população de estudo mencionou que consome tomates orgânicos todos os dias.

Em relação aos outros legumes orgânicos, Borguini (2002) demonstra em seu estudo que as características organolépticas e a biodisponibilidade de micronutrientes é maior quando comparados aos legumes convencionais, este pode ser um dos motivos para a alta aquisição desses alimentos por consumidores de alimentos orgânicos. Já em relação ao consumo de verduras avaliadas no mesmo estudo, concluiu-se que as verduras mais consumidas são respectivamente alface, rúcula e agrião.

Gráfico 2: Prevalência de doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT).



A incidência de DCNT mais prevalentes foram: hipertensão, diabetes, hipotireoidismo, hipercolesterolemia, gastrite e doenças cardiovasculares. A hipertensão e a diabetes são as DCNT com mais incidência em escala mundial (SANTOS; MOREIRA, 2012). Tendo em vista tais índices, é indispensável que hábitos alimentares saudáveis sejam colocados em prática como medida preventiva à ocorrência de doenças crônicas. O consumo regular de frutas legumes e verduras está intimamente relacionado com a formação de hábitos de vida adequados, sendo que os consumidores de alimentos orgânicos muitas vezes associam os mesmos a prevenção de comorbidades e ao aumento da qualidade de vida (ALVES *et al.*, 2015). Em contrapartida, 68% da população de estudo relatou não portar nenhuma comorbidade.

Tabela 3: Motivação de consumo.

Motivações de consumo	n	%
Alimento mais nutritivo	37	61,7
Ausência de agrotóxico	31	51,7
Alimento mais saboroso	13	21,7
Consciência ecológica	9	15,0

Obs: Os consumidores puderam indicar mais de um motivo para o consumo de alimentos orgânicos.

O consumidor de alimentos orgânicos adquire tal alimento por seus possíveis benefícios, sendo assim, foram listadas algumas motivações que levaram os consumidores a adquirir estes alimentos, sendo que alguns indivíduos citaram mais de uma motivação. A principal motivação é o apelo nutricional sinalizado pela maior parte da amostra, conforme consta na tabela 3. Darolt (2007), enfatiza que o consumidor de alimentos agroecológicos tem

em vista que o alimento manipulado através das técnicas orgânicas apresenta satisfatória conservação das suas propriedades nutricionais. Já 52% da população entrevistada prioriza a ausência de agrotóxicos no momento de adquirir o alimento orgânico. Moreira *et al.* (2002) avaliaram os impactos da utilização de agrotóxicos na produção agrícola, verificando uma grande incidência de contaminação do manipulador dos citados produtos químicos, entretanto, concluíram que a população de sua pesquisa possui discernimento sobre os malefícios que agrotóxicos e pesticidas podem ocasionar à saúde.

Em relação as características organolépticas do alimento orgânico, 21,7 % dos entrevistados mencionaram que a maioria dos alimentos orgânicos são mais saborosos. Moura, Nogueira e Gouvêa (2011) destacam que o consumidor de alimentos agroecológicos se atenta significativamente ao sabor, frescor e odor dos alimentos que adquire, haja vista que este público considera tais características mais acentuadas em alimentos orgânicos do que em alimentos convencionais. Entretanto os mesmos autores afirmam que não existem confirmações técnicas que comprovem fidedignamente tal superioridade sensorial.

A consciência ecológica também foi citada como uma das motivações para o consumo de alimentos orgânicos, este quesito está intimamente relacionado ao uso de agrotóxicos na produção agrícola, pois estes produtos químicos podem desencadear malefícios, como a contaminação do solo e lençóis freáticos (BELO *et al.*, 2012). Além da contaminação ambiental, o manipulador de agrotóxicos e a população que reside nas proximidades dos locais onde são empregados estes produtos químicos na produção agrícola, são impactados negativamente (MIRANDA *et al.*, 2007).

Apesar do aumento da produção e demanda dos alimentos orgânicos, ainda existem dificuldades no consumo, que são fatores determinantes para a aquisição destes produtos. O valor destes alimentos não acompanha o poder aquisitivo das classes sociais menos

favorecidas, sendo assim o consumo de alimentos orgânicos prevalece entre a população de média e alta renda (SILVA; CAMARA; DALMAS; 2005; ANACLETO; PALADINI; CAMPOS, 2014).

O custo dos alimentos orgânicos é relativamente superior ao custo dos alimentos convencionais, isso se deve a baixa escala de produção e as dificuldades de cultivo (ARCHANJO; BRITO; SAUERBECK, 2001). Nota-se que o consumidor de alimentos orgânicos possui a percepção das dificuldades encontradas para a produção desses produtos, em decorrência disso, priorizam o custo-benefício. Em contrapartida, ainda hoje é possível observar uma estreita relação entre a aceitação do alto valor desses alimentos e o público com renda familiar mensal elevada, predominando a classe A e B (OLIVEIRA, 2014). Quando questionados sobre a viabilidade dos preços dos alimentos orgânicos, 72% da amostra considerou o valor justo, contra 28% que não considerou justo. Tacconi (2004) enfatiza que o consumidor de alimentos orgânicos se preocupa significativamente com os benefícios que o produto adquirido irá proporcioná-lo.

CONCLUSÃO

O perfil demográfico encontrado estabelece características de uma população onde a maioria dos consumidores apresenta de 30 a 40 anos, com ensino superior completo, divididos entre casados e solteiros, com prevalência para o sexo feminino e classe social alta com média salarial de R\$ 4728,00 a R\$ 7888,00.

Em relação às características de consumo de alimentos orgânicos, a maioria da população estudada refere consumir alimentos orgânicos diariamente, iniciaram o consumo deste tipo de alimento a menos de 5 anos e acham o preço justo de comercialização levando em consideração o custo-benefício. Outra característica interessante é que 68% da população relatou não apresentar comorbidades, entre os indivíduos que referiram possuir alguma patologia, a hipertensão arterial foi mencionada com maior prevalência.

Quanto aos tipos de alimentos consumidos, existe grande variabilidade entre frutas, legumes e verduras. Dentre os mais consumidos estão banana, maçã, cenoura, tomate, couve e alface.

A busca por qualidade de vida nos últimos tempos tem feito com que a população se mobilizasse para modificar seus hábitos alimentares, sendo assim, o consumo de alimentos orgânicos está expandindo à medida que a população se conscientiza sobre seus benefícios. Constatamos que os participantes desta consideram o alimento orgânico mais saudável e argumentaram priorizar este tipo de consumo entendendo que a ausência de agrotóxicos também proporciona maiores benefícios à saúde. A maioria dos participantes considerou o valor justo baseando-se na relação de custo-benefício adquirido.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. S. *et al.* Prevenção e controle da hipertensão arterial e sistêmica e diabetes mellitus. **Revista de Extensão da Univasf**, Petrolina, v. 3, n. 1, p.293-300, jun. 2015.
- ANACLETO, C. A.; PALADINI, E. P.; CAMPOS, L. M. S. Avaliação da Gestão da Qualidade em Produtoras Rurais de Alimentos Orgânicos: Alinhamento entre processo e consumidor. **Alcance Eletrônica**, Santa Catarina, v. 21, n. 3, p.500-517, maio, 2014. Disponível em: <www.univale.br/periódicos>. Acesso em: 20 mar. 2015.
- ANDRADE, C. A. W. **Pós-colheita de morangos produzidos no sistema de cultivo orgânico versus sistema convencional em repetidas avaliações**. 2013. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola Superior de Agricultura "Luiz Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.
- ANDRADE, L. M. S.; BERTOLDI, M. C. Atitudes e motivações em relação ao consumo de alimentos orgânicos em Belo Horizonte - MG. **Braz. J. Food Technol**, Ouro Preto, v. 15, n. 2, p.31-40, maio 2012.
- ARCHANJO, Léa Resende; BRITO, Karla Francine W. de; SAUERBECK, Sally. Alimentos Orgânicos em Curitiba: consumo e significado. **Cadernos de Debate**, Campinas, v. 8, n. 1, p.1-6, dez. 2001.

- BELO, M. S. S. P.; *et al.* Uso de agrotóxicos na produção de soja do Estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. **Rev. Bras. Saúde Ocup.** São Paulo, v. 125, n. 37, p.78-88, mar. 2012.
- BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 15, p. 3-34, mar. 2002.
- BORGUINI, Renata Galhardo. **Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) orgânico: o conteúdo nutricional e a opinião do consumidor.** 2002. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola Superior de Agricultura "Luiz Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- BORGUINI, R. G.; TORRES, E. A. F. S. **Alimentos Orgânicos: Qualidade Nutritiva e Segurança do Alimento. Segurança Alimentar e Nutricional,** Campinas, v. 2, n. 13, p.64-75, maio, 2006.
- BRASIL. Constituição (2003). **Lei nº 10.831**, de 23 de dezembro de 2003. Regulamentação da Agricultura Orgânica. Brasília, 23 dez. 2003.
- BRASIL. Gerência geral de toxicologia. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA): relatório complementar relativo à segunda etapa das análises de amostras coletadas em 2012. Brasília, 2014.
- BRASIL. Constituição (2008). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão nº 24, de 2009. **Pesquisa de Orçamentos Familiares: Despesas, Rendimentos e Condições de Vida.** 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.
- CAMPANHOLA, Clayton; VALARINI, Pedro José. A Agricultura Orgânica e Seu Potencial para o Pequeno Produtor. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 18, n. 3, p. 69-101, dez. 2001.
- CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. **Agricultura Familiar e Desenvolvimento Rural Sustentável no Mercosul.** Editora da UFSM/ Pallotti, Santa Maria, v. 5, n. 8, p.157-194, maio 2003.
- COSTA, F. L. F.; ROHLFS, D. B. **Resíduos de agrotóxicos em alimentos: implicações para saúde pública e meio ambiente.** 2007. 20 f. Monografia (Especialização) - Curso de Biociências Forenses, Ciências Florestais, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2011.
- DAROLT, Moacir Roberto. **Abordagem da produção orgânica.** In: DAROLT, Moacir Roberto. **Alimentos orgânicos: Um guia para o consumidor consciente.** 2. ed. Londrina: IAPAR, 2007. p. 06-36.
- FILB (Instituto De Pesquisa De Agricultura Orgânica): <http://www.fibl.org/en/media/media-archive/media-release/article/growth-continues-global-organic-market-at-72-billion-us-dollars-with-43-million-hectares-of-organic.html-03/03/2015> às 17h35.
- GUIVANT, Julia S. Os supermercados na oferta de alimentos orgânicos: Apelando ao estilo de vida Ego-Trip. **Ambiente e Sociedade**, Santa Catarina, v. 6, n. 2, p.63-81, dez, 2003.
- HOPPE, Alexia *et al.* Comportamento do consumidor de produtos orgânicos: uma aplicação da teoria do comportamento planejado. **Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, São Leopoldo, v. 9, n. 2, p.174-188, jun. 2012.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default_publ_completa.shtm-20/09/2015 às 17h30.
- IDEC (Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor) <http://www.idec.org.br/em-acao/em-foco/idec-apresenta-experiencia-do-mapa-de-feiras-organicas-em-forum-internacional-de-agricultura-organica-e-agroecologica-20/09/2015> às 15h33.
- IFOAM (Fundação Internacional De Movimentos De Agricultura Orgânica) <http://www.ifoam.bio/en/news/2015/02/05/press-release-global-organic-market-72-billion-us-dollars-43-million-hectares-03/03/2015> às 18h20.
- JAIME, Patrícia Constante *et al.* Fatores associados ao consumo de frutas e hortaliças no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 2, p.57-64, nov. 2009.
- KRISCHKE, Paulo J.; TOMIELLO, Naira. O comportamento de compra dos consumidores de alimentos orgânicos: Um estudo exploratório. **Rev. Interdisciplinar em Ciências Humanas**, Florianópolis, v. 10, n. 96, p.1-27, nov. 2009.
- LOMBARDI, Marta Sambiase; MOORI, Roberto Giro; SATO, Geni Satiko. Um estudo exploratório dos fatores relevantes na decisão de compra de produtos orgânicos. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 5, n. 1, p.13-34, abr. 2004.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimentosustentavel/organicos/regularizacao-producao-organica-21/09/2015> às 22h55.
- MIRANDA, Ary Carvalho de *et al.* Neoliberalismo, uso de agrotóxicos e a crise da soberania alimentar no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 12, n. 1, p.7-14, maio 2007.

- MOMESSO, Cristiane Maria Vendramini; ROEL, Antonia Railda; FAVARO, Simone Palma. Levantamento do potencial de comercialização de produtos orgânicos para o estado de Mato Grosso do Sul. **Interações**, Campo Grande, v. 10, n. 1, p.55-62, jul. 2009.
- MORAES, Mirian Lorena *et al.* **Análise do Perfil dos Consumidores de Produtos Orgânicos de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.** In: Seminário De Agroecologia Da América Do Sul, 1. 2014, Dourado. Análise do Perfil dos Consumidores de Produtos Orgânicos de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Campo Grande: Agroecol, 2014. p. 1 - 12.
- MOREIRA, C. Josino *et al.* Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo. RJ. **Ciência e Saúde Coletiva**, Nova Friburgo, v. 7, n. 2, p.299-311, março, 2002.
- MOURA, F.A.; NOGUEIRA, C. M.; GOUVÊA, M. A. Atributos determinantes na decisão de compra de consumidores de alimentos orgânicos. **Agroalimentaria**, São Paulo, v. 18, n. 35, p.75-86, jan. 2012.
- MOURA, Luiz Rodrigo Cunha *et al.* **Um estudo sobre o comportamento dos consumidores de alimentos orgânicos.** In: SEMINÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO, 13, 2010, Viçosa: Semead, 2010. p. 1-17.
- NEUTZLING, M. B. *et al.* Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos de uma cidade no Sul do Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 11, p.2365-2374, nov. 2009.
- OLIVEIRA, Fabíola Cristina Ribeiro. **Alimentos normais diet/light e orgânicos: o consumo segundo as classes econômicas e elasticidade de renda.** Tese (Doutorado em Ciências. Área de Concentração: Economia Aplicada). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2014, 99 p.
- PERES, Frederico *et al.* Comunicação relacionada ao uso de agrotóxicos em região agrícola do Estado do Rio de Janeiro. **Rev. de Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, n. 6, p.564-570, set. 2001.
- REDIN, E. Construção social de mercados: a produção orgânica nos assentamentos do Rio Grande do Sul. **Interações**, Campo Grande, v. 16, n. 1, p.55-66, ago. 2014.
- ROEL, Antônia Railda. A agricultura orgânica ou ecológica e a sustentabilidade da agricultura. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 3, n. 4, p. 57-62, mar, 2002.
- SALVADOR, Carlos Alberto. **Agricultura Orgânica: Análise da Conjuntura Agropecuária**, Paraná, v. 6, n. 1, p.1-8, out. 2011.
- SANTOS, A. C. F. *et al.* Discussões sobre alimentos orgânicos no Brasil e outros países. **Revista Faculdades Montes Belos**, Montes Belos, v. 7, n. 1, p.53-63, dez. 2014.
- SANTOS, Graciela Cristina dos; MONTEIRO, Magali. Sistema Orgânico de Produção de Alimentos. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 1, p.73-86, dez. 2004.
- SANTOS, Jênifa Cavalcante dos; MOREIRA, Thereza Maria Magalhães. Fatores de risco e complicações em hipertensos/diabéticos de uma regional sanitária do nordeste brasileiro. **Rev. Esc. Enferm.** São Paulo, v. 46, n. 5, p.1125-1132, mar. 2012.
- SCHULTZ, Glauco; NASCIMENTO, Luís Felipe M.; PEDROZO, Eugenio Avila. As Cadeias Produtivas de Alimentos Orgânicos no Município de Porto Alegre / RS Frente à Evolução das Demandas do Mercado: Lógica de Produção e/ou Distribuição. **Agro negócios**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p.1-13, jan. 2003.
- SILVA, D. A. O perfil do consumidor da feira de transição agroecológica do bairro Valentina Figueiredo, na cidade de João Pessoa - PB. **Revista Espaço Acadêmico**, João Pessoa, v. 107, n. 2, p.1-5, abr. 2010.
- SILVA, D. M.; CAMARA, M. R. G.; DALMAS, J. C. Produtos orgânicos: barreiras para a disseminação do consumo de produtos orgânicos no varejo de supermercados em Londrina-PR. **Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 26, p.95-104, set, 2005.
- SILVA, Elga Batista da *et al.* Perfil sócio econômicos de consumidores de produtos orgânicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 1, p.83-89, jun. 2013.
- SILVA, Franciednéia Maria da *et al.* Percepção de risco no uso de agrotóxicos em cinco comunidades rurais no município de Pombal – PB. **Revista Verde**, Pombal, v. 9, n. 5, p.01-09, dez. 2014.
- SOUZA, A. A. *et al.* Alimentos Orgânicos e Saúde Humana: Estudo sobre as controvérsias. **Rev. Panam Salude Publica**, Minas Gerais, v. 6, n. 31, p.513-517, abr, 2012.
- TACCONI, M. F. F. S. **Estratégia de marketing ambiental no varejo de alimentos: um estudo sobre as variáveis utilizadas pelo consumidor na decisão de compra de produtos orgânicos.** 2004. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Centro de

Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2004.

TREVIZAN, S. D. P.; CASEMIRO, A. D. Consumidores de Produtos Orgânicos em Vitória da Conquista, Bahia. In: International Workshop Advances in Cleaner Production, 2. 2009, São Paulo. **Key Elements For a Sustainable World: Energy, Water and Climate Change.** Bahia, 2009. p. 1 - 10.

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PARTICIPANTES

Perfil dos consumidores de alimentos orgânicos das feiras agroecológicas de São Paulo

QUESTIONÁRIO

Local:

Idade:

Sexo: (0) Masculino (1) Feminino

Estado civil: (0) Solteiro (a) (1) Casado (a)

Escolaridade:

Ensino fundamental: (0) Incompleto (1) Completo

Ensino

médio: (2) Incompleto (3) Completo

Ensino superior: (4) Incompleto (5) Completo

Outros:

Renda familiar mensal em salário mínimo:

(1) 1 salário

(2) 2 – 5 salários

(3) 6 -10 salários

(4) > 10 salários

Possui alguma dessas doenças?

(1) Diabetes

(2) Hipertensão

(3) Hipercolesterolemia

(4) Doenças cardiovasculares

Outras:

Quando iniciou o consumo de alimentos orgânicos?

(3) Quinzenalmente

(4) Mensalmente

Quais tipos de alimentos orgânicos mais consome?

(1) Frutas. Quais?

(2) Legumes. Quais?

(3) Verduras. Quais?

Acha justo o valor cobrado pelos alimentos orgânicos?

(0) Não

(1) Sim

Por que optou pelo consumo de alimentos orgânicos?

(1) Ausência de agrotóxicos

(2) Consciência ecológica/Sustentabilidade

(3) Alimento mais nutritivo (saudável)

(4) Alimento mais saboroso

Com que frequência consome alimentos orgânicos?

(1) Diariamente

(2) Semanalmente

Deficiência de vitamina D e sua associação com a Síndrome Metabólica

Vitamin D deficiency and its association with Metabolic Syndrome

ANDERSON DA SILVA¹ [LATTES]
SANDRA JOSÉ DO NASCIMENTO BRITO² [LATTES]
REGICELY ALINE BRANDÃO FERREIRA¹ [LATTES]

CORRESPONDÊNCIA PARA:

anderson.nutricionista@hotmail.com
Av. Capuava, 557, Santo André, SP.

1. Secretaria Municipal de Saúde de Mauá
2. Sanfísio

RESUMO

A vitamina D possui como principal função regular a homeostase do cálcio. Sua síntese é estimulada com a exposição à luz solar e, também, pode ser obtida através da ingestão alimentar adequada. Diversas evidências têm demonstrado sua ligação com o desenvolvimento dos componentes da síndrome metabólica. Portanto, foi realizada uma revisão sistemática da literatura para reunir e aprimorar o conhecimento sobre o tema. Foram analisados estudos dos últimos 5 anos retrogradamente a partir de 01 de julho de 2010 na base de dados Pubmed (Medline) abrangendo todas as faixas etárias. Foram encontrados 13 artigos, dos quais 8 contemplavam os critérios de inclusão, sendo analisados e tendo seus principais achados descritos em um quadro. Todos os estudos demonstram que a deficiência de vitamina D está associada ao desenvolvimento de diversas alterações metabólicas do organismo, tais como obesidade, resistência à insulina, hiperglicemia, dislipidemia e hipertensão arterial, quadro que em conjunto configuram a síndrome metabólica. Após revisão sistemática dos estudos, concluiu-se que existe uma estreita relação entre a deficiência de vitamina D e a síndrome metabólica, contudo são necessários mais estudos para conhecer melhor todos os mecanismos envolvidos nesse processo.

Palavras-chave: síndrome metabólica; vitamina D; deficiência; humanos.

ABSTRACT

Vitamin D has as main function to regulate calcium homeostasis. Its synthesis is stimulated by exposure to sunlight and also can be obtained by appropriate food intake. Several evidence has shown its connection with the development of metabolic syndrome. Therefore, a systematic review of the literature was conducted to gather and improve knowledge on the subject. The last 5 years were analyzed in retrograde from July 1, 2010 in the database Pubmed (Medline) covering all age groups. We found 13 articles, of which 8 contemplated the inclusion criteria and analyzed and having their principal findings in a frame were found. All studies demonstrate that vitamin D deficiency is associated with the development of several metabolic abnormalities in the body such as obesity, insulin resistance, hyperglycemia, hyperlipidemia and hypertension, above which together constitute the metabolic syndrome. After systematic review of studies, it was concluded that there is a close relationship between vitamin D deficiency and metabolic syndrome, but more studies are needed to better understand all the mechanisms involved in this process.

Keywords: metabolic syndrome; vitamin D; deficiency; humans.

INTRODUÇÃO

A vitamina D possui como principal função regular a homeostase do cálcio, assim como a síntese e reabsorção óssea por meio de sua interação com a paratireóide, intestino e rins (IP; LEUNG; KUNG, 2010). A deficiência deste mineral está relacionada a desmineralização óssea, osteomalácia e osteoporose em casos mais extremos (PINHEIRO *et al.*, 2009). A concentração sérica de vitamina D reflete o estoque disponível dessa vitamina no organismo (LEE *et al.*, 2009).

A síntese de vitamina D é estimulada com a exposição à luz solar e, também, pode ser obtida através da ingestão alimentar adequada. Contudo, a quantidade de vitamina D presente nos alimentos não é suficiente para suprir as necessidades do organismo, o que torna a exposição à luz solar indispensável para a sua produção, constituindo a principal fonte de vitamina D (BRAGE *et al.*, 2004). Entre outros fatores que estimulam a síntese de vitamina D, destacam-se a raça, adiposidade, idade e atividade física (THACHER; CLARKE, 2011).

Apesar de ser sintetizada na pele através da exposição à luz solar, estudos apontam que a deficiência de vitamina D é um problema de nível mundial, mesmo em regiões de muito sol (LIPS *et al.*, 2001). Considerando, ainda, o risco de se desenvolver câncer de pele, esta exposição tem se tornado cada vez menor (IOM, 2010).

A deficiência de vitamina D está se tornando um importante problema de saúde pública (MITHAL *et al.*, 2009). Apesar de estar bem estabelecido a relação da vitamina D com o metabolismo ósseo (THACHER; CLARKE, 2011), diversas evidências têm demonstrado sua ligação com processos metabólicos fundamentais, como a secreção de insulina e a regulação do adipócito, fatores relacionados com a manutenção do estado nutricional. Por este motivo, a vitamina D tem sido associada a uma série de doenças crônicas não transmissíveis, entre elas a obesidade, diabetes e hipertensão arterial (BOUILLON *et al.*, 2008; GOLDNER *et al.*, 2008; BAZ-RECHT; GOLDFINE, 2010; HYPONEN; POWER, 2006; FORMAN *et*

al., 2007; KIENREICH *et al.*, 2013; MULDOWNNEY; KIELY, 2011; CIMBEK *et al.*, 2012). Baixo nível sérico de vitamina D também está sendo considerado como fator de risco para a Síndrome Metabólica (SM) (LU TE AL., 2009; HYPONEN *et al.*, 2008; MULDOWNNEY, 2011).

A Síndrome Metabólica refere-se a um conjunto de distúrbios relacionados com o aumento de diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares (ECKEL; GRUNDY; ZIMMET, 2005), incluindo também a obesidade abdominal, hipertensão arterial, níveis elevados de glicemia e lipídeos séricos em jejum (ABDEEN *et al.*, 2006). A associação da SM com a doença cardiovascular aumenta a mortalidade geral em cerca de 2,5 vezes (LAKKA *et al.*, 2002).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) (ALBERTI; ZIMMET, 1998) e o *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III) formularam definições para a SM (DETECTION, 2001). Devido a simplicidade e praticidade desta última, a I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica adotou esta definição, sendo necessário a combinação de pelo menos 3 componentes dos apresentados no Quadro 1 para o diagnóstico da SM.

Quadro 1: Componentes da síndrome metabólica segundo o NCEP-ATP III.

Componentes	Níveis
Obesidade abdominal por meio de circunferência abdominal - Homens - Mulheres	> 102 cm > 88 cm
Triglicerídeos	≥ 150 mg/dL
HDL Colesterol - Homens - Mulheres	< 40 mg/dL < 50 mg/dL
Pressão arterial	≥ 130 mmHg ou ≥ 85 mmHg
Glicemia de jejum	≥ 110 mg/dL

Em virtude da complexidade da SM e sua etiologia relacionada à deficiência da vitamina D, foi realizada uma revisão sistemática da

literatura a fim de reunir e aprimorar o conhecimento sobre o tema.

METODOLOGIA

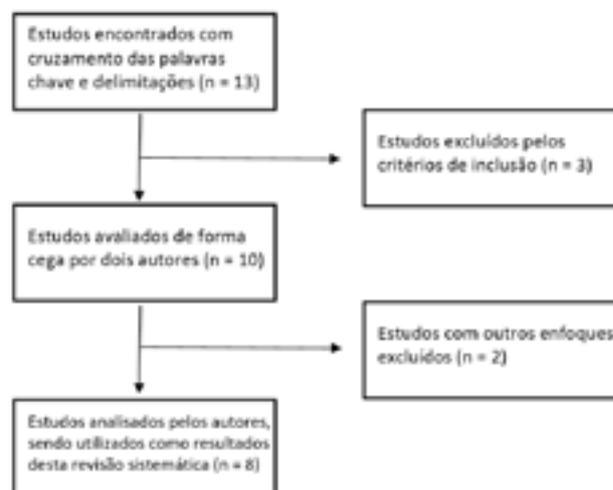
Foi realizada uma revisão sistemática da literatura científica de modo a apontar quais são as associações existentes entre a deficiência de vitamina D e a síndrome metabólica. A base de dados da Pubmed (MEDLINE) foi tomada como referência, utilizando-se os seguintes descritores médicos contidos no MeSH do sistema MEDLINE-Pubmed: “MetabolicSyndrome X” AND “Vitamin D” AND “Adiposity” AND “Humans”. As buscas foram limitadas para artigos originais dos últimos 5 anos (01 de julho de 2010 a 01 de julho de 2015), apenas estudos escritos na língua inglesa. Com esta contextualização, a pesquisa realizada encontrou 13 publicações indexadas, sendo analisados inicialmente seus títulos e resumos (a figura 1 indica quantos artigos foram encontrados, quantos foram excluídos e qual foi o quórum da amostra final) a partir do seguinte critério de inclusão: (I) não ser um artigo de revisão. Dez estudos originais foram aprovados nos critérios de inclusão a partir do título e resumo, sendo em seguida analisados. Excluindo-se dois estudos que não atendem aos objetivos da pesquisa restaram 8 artigos que foram selecionados e criteriosamente analisados na íntegra pelos autores, sendo este o resultado final da busca. Foram registrados os desenhos de estudo, objetivos, intervenções realizadas e resultados encontrados com suas conclusões, sendo um resumo destes tópicos representado no quadro 1. A análise estatística não foi realizada por haver diferentes métodos entre os estudos, sendo, portanto, puramente descritiva. Os artigos tomados como referência são estudos realizados em voluntários humanos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados estão expressos no quadro 2.

A vitamina D possui como principal função regular a homeostase do cálcio, contudo diversos relatos mostram que sua deficiência também

Figura 1: Número de estudos encontrados, incluídos e excluídos do estudo.



está relacionada com o desenvolvimento de inúmeras perturbações cardiometabólicas.

Indivíduos com SM possuem níveis insuficientes e/ou deficientes de vitamina D quando comparados a indivíduos sem este diagnóstico. O sobrepeso e a obesidade geralmente são o ponto de partida para o desenvolvimento da SM, quadro que está associado a menores concentrações de vitamina D quando comparados a indivíduos com peso normal (STOKIC *et al.*, 2015; GUASCH *et al.*, 2012; YIN *et al.*, 2012; MOY; BULGIBA, 2011; PACIFICO *et al.*, 2011; CHACKO *et al.*, 2011; SHEENA *et al.*, 2010). O percentual de gordura corporal também está inversamente relacionado aos níveis de vitamina D, assim como a circunferência abdominal elevada (STOKIC *et al.*, 2015; HA *et al.*, 2012; MOY; BULGIBA, 2011). A associação entre a deficiência de vitamina D e a obesidade pode ser explicada pelo sequestro da vitamina D por parte do tecido adiposo ou pela menor exposição à radiação solar devido a um estilo de vida sedentário (STOKIC *et al.*, 2015)

Ao realizar um estudo com 380 funcionários de uma universidade pública de Kuala Lumpur, Moy *et al.* (2011) verificou que a deficiência de vitamina D é significativamente maior no sexo feminino (87%) quando comparado ao sexo masculino (41%). Os fatores que possivelmente podem estar relacionados com essa diferença entre os gêneros são as alterações hormonais

Quadro 2: Resumo dos principais achados de cada estudo incluído.

Autor	Título	Objetivo	Intervenção	Resultado
Stokic, M.D. et al. (2015)	Obesidade e deficiência de vitamina D: tendências para promover um perfil de risco cardiometabólico pro-aterogênico	Determinar os níveis de vitamina D em indivíduos obesos e não obesos, associando com medidas antropométricas e parâmetros cardiometabólicos.	<ul style="list-style-type: none"> - 50 pacientes obesos foram comparados com 36 pacientes saudáveis. - Avaliação antropométrica: peso corporal, estatura, IMC, circunferência da cintura, % gordura corporal por bioimpedância - Pressão arterial sistólica e diastólica. - Amostras de sangue coletadas em jejum: perfil lipídico, glicemia de jejum, curva glicêmica, vitamina D. 	<ul style="list-style-type: none"> * Deficiência de vitamina D: <ul style="list-style-type: none"> - 88% entre os obesos - 31% entre os não obesos * Aumento do IMC e % gordura corporal estão associados com a deficiência de vitamina D * A deficiência de vitamina D tinha uma tendência a promover o desenvolvimento de um perfil de risco cardio-metabólico mais aterogênico.
Guasch, A. et al. (2012)	Vitamina D e paratormônio plasmáticos estão associados com obesidade e dislipidemia aterogênica: um estudo transversal	Avaliar a associação entre a concentração vitamina D e paratormônio e o risco de obesidade e síndrome metabólica.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisão retrospectiva dos prontuários de todos os pacientes atendidos em um Ambulatório de Obesidade. - Indivíduos obesos com pelo menos um teste de sangue que mede simultaneamente as concentrações plasmáticas de vitamina D e paratormônio. - Coleta de outros dados: idade, gênero, tabagismo, comorbidades associadas à obesidade, uso de medicamentos e sazonalidade da coleta de sangue, peso, estatura, IMC. 	<ul style="list-style-type: none"> * 316 pacientes foram incluídos: <ul style="list-style-type: none"> - 62% com diagnóstico de síndrome metabólica - Indivíduos com menor IMC apresentaram concentrações plasmáticas mais elevadas de vitamina D. - A prevalência da deficiência de vitamina D aumentou com a obesidade (88-95% com IMC maior que 35). - Níveis mais elevados de vitamina D foram associados a probabilidade significativamente menor de ter dislipidemia aterogênica.
Yin, X. et al. (2012)	Vitamina D sérica é inversamente associada com o perfil de risco da síndrome metabólica entre a população chinesa de meia idade	Determinar se a hipovitaminose D está associada a fatores de risco metabólicos na população chinesa.	<ul style="list-style-type: none"> - O estudo incluiu 601 adultos entre 35-60 anos de idade que realizam acompanhamento no Hospital Central Jinan, os quais eram trabalhadores de escritório e fisicamente inativos. - Cálculo de IMC. - Identificação de pacientes com síndrome metabólica utilizando como critério o National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III for Asian Americans. - Aferição de medidas antropométricas e pressão arterial. - Amostra de sangue: vitamina D, glicemia de jejum, insulina, triglicérides, colesterol, resistência à insulina. - Associação das variáveis com a deficiência de vitamina D. 	<ul style="list-style-type: none"> * Média de concentração de vitamina D foi de 26,91ng/ml: <ul style="list-style-type: none"> - 66% com concentração de 30ng/ml ou menos. - Deficiência em 28,6% (<20ng/ml). * 63% da população estudada diagnosticada com sobrepeso / obesidade e 44% com síndrome metabólica * Insuficiência e deficiência de vitamina D: <ul style="list-style-type: none"> - 76,2% em pacientes com sobrepeso / obesidade - 88,3% em pacientes com síndrome metabólica * O grupo com deficiência de vitamina D apresentaram alterações significativas em todas as variáveis analisadas.

Autor	Título	Objetivo	Intervenção	Resultado
Ha, C.D. et al. (2012)	Vitamina D sérica, atividade física e fatores de risco metabólico em crianças coreanas	Investigar a relação dos níveis séricos de vitamina D com a gordura corporal e pressão arterial; investigar a relação entre os níveis séricos de vitamina D com a agregação de fatores de risco metabólicos em uma amostra de crianças coreanas.	<ul style="list-style-type: none"> - 310 crianças de 10 a 12 anos de escolas de ensino fundamental da Coréia. - Os participantes eram geralmente saudáveis e não utilizavam nenhum medicamento. - Medidas antropométricas: peso, estatura, IMC, circunferência da cintura, circunferência do quadril. - Avaliação da composição corporal através de bioimpedância elétrica. - Aferição de PA com instrumento automático. - Avaliação do nível de atividade física. - Amostras de sangue: glicemia de jejum, colesterol total, triglicérides, HDL, insulina, vitamina D. - Avaliação dietética: registro alimentar de 3 dias. - Escore de risco de síndrome metabólica. 	<ul style="list-style-type: none"> * A deficiência de vitamina D está relacionada com: <ul style="list-style-type: none"> - Valores elevados de IMC, percentual de gordura corporal, circunferência da cintura e pressão arterial. - Perfil lipídico alterado. - Glicemia de jejum e insulina elevados. - Baixo índice de atividade física.
Moy, F.M.; Bulgiba, A. (2011)	A elevada prevalência da insuficiência de vitamina D e sua associação com obesidade e síndrome metabólica em adultos malaios em Kuala Lumpur, Malasia	Verificar a associação entre os níveis de vitamina D e os fatores de risco metabólicos em uma coorte malaia.	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo transversal analítico realizado com funcionários (35 anos ou mais) de uma universidade pública de Kuala Lumpur, com participação voluntária. - 380 funcionários concordaram em participar. - Coleta de sangue: nível de vitamina D, sendo classificados em deficiência, insuficiência, hipovitaminose, adequado e nível tóxico. - Pressão arterial de repouso, perfil lipídico, medidas antropométricas (peso, altura, IMC, circunferência da cintura e quadril). - Identificação de pacientes com síndrome metabólica utilizando como critério o National Cholesterol Education Program. 	<ul style="list-style-type: none"> * 380 funcionários participantes: <ul style="list-style-type: none"> - 95 hipertensos - 41 diabéticos - Apenas 1/3 tinham níveis adequados de vitamina D - Mais de 80% apresentavam sobrepeso ou obesidade - 40% foram diagnosticados com síndrome metabólica - Maior prevalência de deficiência de vitamina D no sexo feminino (87% - nos homens 41%) - Os homens possuem valores mais elevados de circunferência da cintura, pressão arterial sistólica e diastólica, triglicérides e vitamina D. - As mulheres possuem valores mais elevados de IMC médio e de HDL-c. - Obesidade e circunferência da cintura elevadas foram associados com a deficiência de vitamina D. - Aqueles com insuficiência de vitamina D apresentavam maior probabilidade de riscos metabólicos.

Autor	Título	Objetivo	Intervenção	Resultado
Pacífico, L. et al. (2011)	Baixos níveis de vitamina D estão associados com adiposidade total, síndrome metabólica e hipertensão em crianças e adolescentes caucasianos	Examinar a associação dos níveis séricos de vitamina D com a síndrome metabólica, seus componentes individuais e anormalidades ateroscleróticas precoces em uma grande amostra de crianças e adolescentes italianas com sobrepeso / obesidade e peso normal.	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo transversal com 452 crianças e adolescentes, sendo que 304 possuíam sobrepeso ou obesidade e 148 possuíam peso normal. - Foram recrutados em duas escolas fundamentais e 2 escolas de ensino médio na área de Roma. - Foram submetidos a exame físico para determinação de IMC, circunferência da cintura, pressão arterial. - Recordatório alimentar de 3 dias para avaliar a ingestão dietética de cálcio e vitamina D. Ingestão adequada: 2000 UI / dia. - Amostras de sangue: vitamina D, glicemia, insulina, colesterol total e HDL, triglicérides. - Diagnóstico de síndrome metabólica conforme protocolo da American Heart Association. - Detecção de anormalidades ateroscleróticas através de exame de imagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Níveis adequados de vitamina D foram significativamente associados com menor prevalência de síndrome metabólica. - Obesidade, obesidade central, hipertensão arterial, hipertrigliceridemia, HDL-c baixo resistência à insulina e síndrome metabólica foram associados com baixos níveis de vitamina D.
Chacko, S.A. et al. (2011)	Concentrações séricas de vitamina D em relação com os fatores de risco cardiometabólicos e síndrome metabólica em mulheres pós-menopausa	Investigar a relação entre as concentrações séricas de vitamina D à insulina de jejum, glicemia, dislipidemia, obesidade e síndrome metabólica.	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo transversal com 292 mulheres na fase pós-menopausa. - Os dados foram coletados a partir de 3 estudos de caso-controle. - A amostra incluiu mulheres com dados disponíveis de vitamina D, insulina, glicemia, triglicérides, colesterol total, HDL e LDL. - Medidas antropométricas: peso, estatura, circunferência da cintura e quadril, IMC. - Questionário padronizado: idade, etnia, educação, renda, ocupação, histórico médico e familiares, etc. - Diagnóstico de síndrome metabólica através de 3 critérios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Concentrações séricas elevadas de vitamina D estão inversamente associadas com adiposidade, triglicérides e HDL alterados e síndrome metabólica, mas não estão associadas com LDL, insulina e glicemia. - Mulheres com IMC e circunferência da cintura mais baixas eram mais propensas a ter níveis adequados de vitamina D e menos propensas a ter síndrome metabólica. - Foram observadas interações significativas com história prévia de doenças, uso de suplementos e fatores de estilo de vida, tais como alcoolismo, tabagismo e atividade física para todos os desfechos metabólicos.

Autor	Título	Objetivo	Intervenção	Resultado
Kayaniyil, S. et al. (2011)	Associação de vitamina D e paratormônio com síndrome metabólica e seus componentes tradicionais e não tradicionais	Associar a vitamina D e o paratormônio com a síndrome metabólica e seus componentes em uma amostra de indivíduos com risco de diabetes tipo 2	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo transversal com 654 participantes de 30 anos ou mais com fatores de risco para diabetes tipo 2. - Amostras de sangue: glicemia, uréia, creatinina, insulina, perfil lipídico, vitamina D, paratormônio. - Medidas antropométricas: determinação da adiposidade através da circunferência da cintura e IMC. - Aferição de pressão arterial. - Diagnóstico da síndrome metabólica. - Componentes não tradicionais: taxa de filtração glomerular, microalbuminúria, PCR. 	<ul style="list-style-type: none"> - 43% dos participantes foram diagnosticados com síndrome metabólica. - Níveis superiores de vitamina D foram associados com presença reduzida de síndrome metabólica. - Associação inversa significativa entre o nível de vitamina D e os componentes tradicionais e não tradicionais. - Baixa concentração de vitamina D pode desempenhar um papel na etiologia da síndrome metabólica.

inerentes ao sexo feminino e o estilo de roupa utilizado de acordo com a cultura ou religião (mangas compridas, saias longas e véu).

A resistência à insulina é um distúrbio metabólico caracterizado pela elevação do nível sérico de insulina e está inversamente relacionada com a concentração de vitamina D. Os efeitos protetores da vitamina D pode ser medida através de seus efeitos sobre a homeostase da glicose a partir de diversos mecanismos fisiológicos, entre eles a biossíntese e a secreção de insulina, sensibilidade aumentada à insulina em tecidos periféricos, estimulação do gene da insulina e do gene do receptor de insulina humana (CHACKO *et al.*, 2011; HA *et al.*, 2012). Pelos motivos supracitados, a glicemia de jejum também encontra-se elevada devido a impossibilidade de ser metabolizada adequadamente pelo organismo, e os níveis elevados de glicose acabam estimulando uma maior produção de insulina, gerando um círculo vicioso (HA *et al.*, 2012; PACIFICO *et al.*, 2011; KAYANIYIL *et al.*, 2011).

Em relação ao perfil lipídico, o estudo de Stokic *et al.* (2015) mostrou que a deficiência de vitamina D tem uma tendência a promover o desenvolvimento de um perfil de risco cardiometabólico mais pró-aterogênico em pacientes obesos e com percentual de gordura elevados, caracterizado pelo aumento das lipoproteínas de baixa densidade (LDL), dos triacilgliceróis (TG) e diminuição das lipoproteínas de alta densidade (HDL). Pacífico *et al.* (2011) também demonstraram que as concentrações de vitamina D também foram negativamente correlacionadas com os TG e positivamente com os níveis de HDL. Outras pesquisas também demonstraram resultados semelhantes (GUASCH *et al.*, 2012; HA *et al.*, 2012; MOY; BULGIBA, 2011). O mecanismo fisiológico que envolve os níveis de vitamina D e o perfil lipídico ainda não está completamente elucidado, mas possivelmente é mediado pelos efeitos do cálcio. Quanto mais elevado o nível de vitamina D no organismo maior é a absorção do cálcio dietético na luz intestinal, o qual pode ligar-se aos ácidos biliares e formar um complexo

insolúvel, dessa forma inibindo a absorção de colesterol e aumentando sua excreção fecal. Em conjunto a este processo ocorre também uma redução na produção de TG em resposta ao aumento da quantidade de cálcio hepatocelular. Com base no exposto, a suplementação de vitamina D possivelmente teria um resultado positivo na modulação do perfil lipídico, tornando-o menos aterogênico, com diminuição do risco de complicações cardiovasculares (CHACKO *et al.*, 2011).

A hipertensão arterial também é um dos componentes de diagnóstico de SM e tem relação com a vitamina D. Pacífico *et al.* (2011) demonstraram em seu estudo com crianças e adolescentes que a pressão arterial se elevava quando havia deficiência de vitamina D, independente da adiposidade central. Em pesquisas com adultos também foram encontrados resultados semelhantes (HA EL AL., 2012; MOY; MUGIBA, 2011; CHACKO *et al.*, 2011; KAYANIYIL *et al.*, 2011); Em contrapartida, Yin *et al.* (2012) encontraram resultados diferentes em uma amostra de 601 indivíduos com média de idade de 50 anos, onde houve associações significativas entre a deficiência de vitamina D e os componentes da SM, incluindo a circunferência da cintura, triglicérides, HDL, e glicemia de jejum, mas não encontraram associação com a pressão arterial, mesmo com o ajuste de adiposidade. Tem sido sugerido que a vitamina D possui propriedades anti-hipertensivas, com efeitos renoprotetores, supressão do sistema renina-angiotensina-aldosterona, efeito direto nas células vasculares e no metabolismo do cálcio.

CONCLUSÃO

Os estudos mais recentes mostram que deficiência de vitamina D possui estreita ligação com o desenvolvimento da SM e seus efeitos nocivos em todas as faixas etárias. O monitoramento do nível sérico de vitamina D na população seria essencial para prevenir o desenvolvimento dos componentes da SM através de medidas simples, como o estímulo à exposição ao sol e adequação da ingestão

dietética de alimentos fontes de vitamina D. A suplementação de vitamina D é uma intervenção que está sendo discutida pela comunidade científica como fator protetor dos componentes da SM, contudo mais estudos são necessários para que essa conduta seja adotada pelos órgãos de saúde pública.

REFERÊNCIAS

- ABDEEN, M. B. *et al.* Nonalcoholic steatohepatitis and the cardiometabolic syndrome. **Journal of the cardiometabolic syndrome**, v. 1, n. 1, p. 36-40, 2006.
- ALBERTI, K. G. M. M.; ZIMMET, P.Z. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Provisional report of a WHO consultation. **Diabetic medicine**, v. 15, n. 7, p. 539-553, 1998.
- BAZ-HECHT, M.; GOLDFINE, A. B. The impact of vitamin D deficiency on diabetes and cardiovascular risk. **Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity**, v. 17, n. 2, p. 113-119, 2010.
- BOUILLON, R. *et al.* Vitamin D and human health: lessons from vitamin D receptor null mice. **Endocrine reviews**, v. 29, n. 6, p. 726-776, 2008.
- BRAGE, S. *et al.* Objectively measured physical activity correlates with indices of insulin resistance in Danish children. **International journal of obesity**, v. 28, n. 11, p. 1503-1508, 2004.
- CHACKO, S. A. *et al.* Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in relation to cardiometabolic risk factors and metabolic syndrome in postmenopausal women. **The American journal of clinical nutrition**, v. 94, n. 1, p. 209-217, 2011.
- CIMBEK, A. *et al.* Relation of obesity with serum 25 hydroxy vitamin D3 levels in type 2 diabetic patients. **Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences**, v. 17, n. 12, p. 1119, 2012.
- DETECTION, Expert Panel On. Evaluation and Treatment of high blood cholesterol in adults. Executive summary of the third report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). **Jama**, v. 285, n. 19, p. 2486-2497, 2001.
- ECKEL, R. H.; GRUNDY, S. M.; ZIMMET, P. Z. The metabolic syndrome. **The Lancet**, v. 365, n. 9468, p. 1415-1428, 2005.
- FORMAN, J. P. *et al.* Plasma 25-hydroxyvitamin D levels and risk of incident hypertension. **Hypertension**, v. 49, n. 5, p. 1063-1069, 2007.
- GOLDNER, W. S. *et al.* Prevalence of vitamin D insufficiency and deficiency in morbidly obese patients: a comparison with non-obese controls. **Obesity surgery**, v. 18, n. 2, p. 145-150, 2008.
- GUASCH, A. *et al.* Plasma vitamin D and parathormone are associated with obesity and atherogenic dyslipidemia: a cross-sectional study. **Cardiovascular diabetology**, v. 11, n. 1, p. 1, 2012.
- HA, C. D. *et al.* Serum vitamin D, physical activity, and metabolic risk factors in Korean children. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 45, n. 1, p. 102-108, 2013.
- HYPPONEN, E. *et al.* 25-hydroxyvitamin D, IGF-1, and metabolic syndrome at 45 years of age A cross-sectional study in the 1958 British Birth Cohort. **Diabetes**, v. 57, n. 2, p. 298-305, 2008.
- HYPPONEN, E.; POWER, C. Vitamin D status and glucose homeostasis in the 1958 British birth cohort the role of obesity. **Diabetes care**, v. 29, n. 10, p. 2244-2246, 2006.
- IOM. Institute of Medicine of the National Academies. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. **Report IOM**. November, 2010.
- IP, T. P.; LEUNG, J.; KUNG, A. W. C. Management of osteoporosis in patients hospitalized for hip fractures. **Osteoporosis international**, v. 21, n. 4, p. 605-614, 2010.
- KAYANIYIL, S. *et al.* Association of 25 (OH) D and PTH with metabolic syndrome and its traditional and nontraditional components. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 96, n. 1, p. 168-175, 2011.
- KIENREICH, K. *et al.* Vitamin D and cardiovascular disease. **Nutrients**, v. 5, n. 8, p. 3005-3021, 2013.
- LAKKA, H. M. *et al.* The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. **Jama**, v. 288, n. 21, p. 2709-2716, 2002.
- LEE, D. M. *et al.* Vitamin D, parathyroid hormone and the metabolic syndrome in middle-aged and older European men. **European Journal of Endocrinology**, v. 161, n. 6, p. 947-954, 2009.
- LIPS, P. *et al.* A global study of vitamin D status and parathyroid function in postmenopausal women with osteoporosis: baseline data from the multiple outcomes of raloxifene evaluation clinical trial. **The Journal of**

Clinical Endocrinology & Metabolism, v. 86, n. 3, p. 1212-1221, 2001.

LU, L. *et al.* Plasma 25-hydroxyvitamin D concentration and metabolic syndrome among middle-aged and elderly Chinese individuals. **Diabetes care**, v. 32, n. 7, p. 1278-1283, 2009.

MITHAL, A. *et al.* Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D. **Osteoporosis international**, v. 20, n. 11, p. 1807-1820, 2009.

MOY, F. M.; BULGIBA, A. High prevalence of vitamin D insufficiency and its association with obesity and metabolic syndrome among Malay adults in Kuala Lumpur, Malaysia. **BMC Public Health**, v. 11, n. 1, p. 1, 2011.

MULDOWNEY, S.; KIELY, M. Vitamin D and cardiometabolic health: a review of the evidence. **Nutrition research reviews**, v. 24, n. 01, p. 1-20, 2011.

PACIFICO, L. *et al.* Low 25 (OH) D₃ levels are associated with total adiposity, metabolic syndrome, and hypertension in Caucasian children and adolescents. **European Journal of Endocrinology**, v. 165, n. 4, p. 603-611, 2011.

PINHEIRO, M. M. *et al.* Nutrient intakes related to osteoporotic fractures in men and women—The Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). **Nutrition journal**, v. 8, n. 1, p. 1, 2009.

STOKIĆ, E. *et al.* Obesity and Vitamin D Deficiency Trends to Promote a More Proatherogenic Cardiometabolic Risk Profile. **Angiology**, v. 66, n. 3, p. 237-243, 2015.

THACHER, T. D.; CLARKE, B. L. Vitamin D insufficiency. **Mayo Clinic Proceedings**. Elsevier, p. 50-60, 2011.

YIN, X. *et al.* Serum 25 (OH) D is inversely associated with metabolic syndrome risk profile among urban middle-aged Chinese population. **Nutrition journal**, v. 11, n. 1, p. 1, 2012.

Emprego do açúcar demerara na elaboração de geleia de laranja com cranberry (*Vaccinium macrocarpon*)

*Demerara sugar application in orange jelly manufacturing with cranberry (*Vaccinium macrocarpon*)*

LUÉLINE PAIVA ELIAS¹ [LATTES]

LUCICLÉIA BARROS DE VASCONCELOS TORRES¹ [LATTES]

CORRESPONDÊNCIA PARA:

luelinelias@gmail.com

R. Miramar, 55, Caucaia, CE.

1. Universidade Federal do Ceará

RESUMO

Geleias de frutas são doces que contêm pectina (fibras solúveis) e açúcares simples, uma fonte rápida de energia. Esse doce pode ser consumido de diversas formas e obtido de uma variedade de frutas e vegetais que transferem seu sabor e aroma para o produto. O processo de produção da geleia deve ser realizado de tal modo que o produto adquira consistência ideal, aroma e sabor da fruta utilizada. Para isso é necessário o controle de parâmetros como a acidez, concentração de açúcares e pectina, sendo importante também assegurar a implantação de boas práticas de fabricação, evitando possíveis contaminações no produto. Este trabalho teve como objetivo a utilização do açúcar demerara na elaboração de geleia de laranja com cranberry, comparando os padrões físico-químicos e microbiológicos com uma formulação padrão contendo açúcar cristal. Os resultados obtidos evidenciaram as diferenças esperadas devido aos tipos de açúcares utilizados, demonstrando a possibilidade de uso do açúcar demerara, matéria prima obtida com menor número de processos químicos, para obtenção de geleias. Concluiu-se que os parâmetros físico-químicos de acidez, vitamina C, umidade, pH e sólidos solúveis totais apresentaram valores próximos aos encontrados por outros autores. Resultados microbiológicos para coliformes a 35 °C e 45 °C, bolores e leveduras e *Salmonella sp* apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Palavras-chave: Geleia. Laranja. Açúcar. Microbiológicos.

ABSTRACT

Jellies of fruits are sweet containing pectin (soluble fiber) and simple sugars, a quick source of energy. This candy can be consumed in various forms and obtained from a variety of fruits and vegetables that transfer their flavor and aroma to the product. The jelly production process should be performed such that the product acquires right consistency, aroma and taste of the fruit used. This process requires the control of parameters such as acidity, concentration of sugar and pectin, it is also necessary to ensure the implementation of good manufacturing practices, avoiding possible contamination to the product. This study aimed the use of raw sugar in the manufacturing of orange marmalade with cranberry, comparing the physical, chemical and microbiological standards with a standard formulation containing crystal sugar. The results presented jellies made of expected differences due to types of sugar, demonstrating the possibility of using raw sugar, raw materials obtained with a lower number of chemical processes for obtained jams. It was concluded that the physicochemical parameters of acidity, vitamin C, humidity, pH and total soluble solids presented values close to those found by other authors. Besides, microbiological results for coliforms at 35 °C and 45 °C, molds and yeasts and *Salmonella sp* are up within the standards established by law.

Keywords: Jelly. Orange. Sugar. Microbiological.

INTRODUÇÃO

As geleias constituem-se em importante alternativa para o processamento, aproveitamento e consumo de frutas. Elas são produtos de umidade intermediária preparadas com polpa de frutas, açúcar, pectina, ácido e outros ingredientes, que permitem sua conservação por um período prolongado (BASU *et al.*, 2013). A sua qualidade depende dos elementos utilizados e de sua combinação adequada, assim como da ordem de adição destes elementos durante o seu preparo (DE AVILA AND STORCK, 2016).

Na produção de geleificados e doces a geleia é um dos produtos mais importantes comercialmente, pois, além de preservar grande parte das propriedades das matérias primas utilizadas, trata-se de um produto que não necessita de insumos químicos, além de ser apreciado por todo o mundo (PELEGRINE ET AL, 2012, PELEGRINE ET AL, 2015). Atualmente é possível encontrar geleias feitas com frutos típicos de uma determinada região, nos municípios e em grandes capitais. Isso se deve a grande diversidade de frutos e ingredientes encontrados em todo o país, proporcionando a criação de novos sabores e a formação de geleias com características de consistência e aroma que são muito desejados pelo consumidor, fazendo com que esse produto ganhe cada vez mais espaço no mercado (BRASIL, 2007).

De acordo com a RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), as geleias são contempladas na categoria de produtos elaborados a partir de fruta(s), inteira(s) ou em parte(s) e/ ou semente(s), obtidos por secagem e/ou desidratação e/ou laminação e/ou cocção e ou fermentação e ou concentração e ou congelamento e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos. Podem ser apresentados com ou sem líquido de cobertura e adicionados de açúcar, sal, tempero, especiaria e ou outro ingrediente desde que não descaracterize o produto.

De acordo com os tipos, as geleias podem ser simples ou mistas (ABIA, 2001). As geleias simples são preparadas com um único tipo de fruta e as mistas, quando são preparadas com

mais de uma espécie de fruta (ABIA, 2001). Na legislação brasileira, são definidos dois tipos de geleias: a geleia comum, com teor de sólidos solúveis totais mínimos de 62 %, e a geleia extra, com teor de sólidos solúveis totais mínimos de 65 % (% p/p) (TORREZAN, 1998). Os limites de adição de conservantes são fixados em 0,10 % em peso, para ácido sórbico e seus sais de sódio, potássio e cálcio, e de acidulantes em % p/p, os ácidos cítrico e tartárico (quantidade suficiente para o efeito desejado) e fumárico (0,20 %) (ANVISA, 1988).

De acordo com a Portaria nº326 do Serviço de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, o BPF (boas práticas de fabricação) é um programa que tem como objetivo estabelecer requisitos gerais de higiene e boas práticas de fabricação para todos os alimentos que sirvam para o consumo humano. Através desse programa é possível minimizar riscos de contaminações que possam ocorrer durante a produção da geleia, tendo em vista que esse doce é altamente manipulado, podendo ocorrer facilmente uma contaminação pela falta de higiene dos manipuladores, equipamentos e ambiente proporcionando o crescimento de micro-organismos patógenos que são extremamente nocivos à saúde como a *Salmonella sp*, ou outros micro-organismos que podem reduzir a vida de prateleira do produto. Tais contaminações podem afetar a saúde do consumidor, a qualidade da geleia e como consequência a perda da credibilidade da indústria.

A geleia de boa qualidade deve apresentar acidez, concentração de pectina e açúcar em equilíbrio, garantindo a formação de liga e fornecendo uma consistência ideal para a geleia. Dentre as frutas que podem ser utilizadas, destacam-se as cítricas que contém alto teor de pectina na casca e no bagaço que são subprodutos na indústria de sucos (COELHO, 2008). A partir do controle das etapas de seu processamento, o produto final apresenta consistência branda, compacta e trêmula, possuindo um sabor típico da fruta (SEBRAE AGRONEGÓCIOS, 2016).

Entre os constituintes indispensáveis nas geleias estão as pectinas, elas correspondem a polissacarídeos estruturais que são encontrados na parede celular primária e nas camadas intercelulares de plantas terrestres (GOMES, 2015). A quantidade de pectina a ser acrescentada em geleias está relacionada com a quantidade de açúcar adicionado e com o teor de pectina presente na fruta ou suco utilizado. Normalmente esta quantidade varia entre 0,5% a 1,5% de pectina em relação à uma determinada porção de açúcar usado na formulação. Este teor pode variar dependendo se a fruta apresenta maior ou menor quantidade presente naturalmente (KROLOW, 2005; BIANCHINI, 2013).

A pectina comercial é obtida a partir de frutas cítricas, as quais possuem entre 20 e 30% deste constituinte. No Brasil ela é obtida apenas de frutas cítricas, sendo a fonte de produção comercial (BIANCHINI, 2013).

O controle da acidez na formulação de geleias também é uma prática pertinente, a adição dos ácidos tem por finalidade reduzir o pH para obter-se a geleificação adequada, realçando o aroma do produto. A acidez total do produto, expressa em percentual de acidocítrico, deve estar entre 0,8 e 0,5%. Acima de 1% pode ocorrer sinérese, ou seja, a exsudação do líquido da geleia (JACKIX, 1988; BIANCHINI, 2013).

Para a elaboração de geleias as indústrias devem possuir unidades com ambientes bastante asseados, incluindo também os manipuladores, uma vez que a higiene é um dos fatores fundamentais na obtenção de produtos de qualidade. Além disso, a matéria prima a ser escolhida, deve passar por um rigoroso controle e sua obtenção deve ser bem planejada de acordo com as características do estabelecimento e do produto a ser elaborado (SEBRAE AGRONEGÓCIOS, 2016).

Uma geleia de boa qualidade tecnológica deve apresentar-se sob o aspecto de base gelatinosa, de consistência tal, que quando extraída de seu recipiente, seja capaz de se manter no estado semissólido. As geleias

transparentes que não contiverem em sua massa pedaços de frutas devem, ainda, apresentar elasticidade ao toque, retornando à sua forma primitiva após ligeira pressão. Não deve ser açucarada, pegajosa ou viscosa devendo conservar o sabor, o aroma e cor da fruta original (SAKAMOTO *et al.*, 2015).

O açúcar ou sacarose corresponde a outro importante componente presente na formulação de geleias. Trata-se de um dissacarídeo formado pela união de dois monossacarídeos: α -glicose e a frutose, podendo ser encontrado na cana-de-açúcar e em outros vegetais como beterraba, sorgo, milho sacarino. A diferença entre a quantidade de α -glicose e frutose é que na cana de açúcar madura a sacarose está presente em grande concentração e os outros dois em quantidades muito pequenas (JUNIOR, 2008).

O açúcar é considerado um dos responsáveis pelas epidemias de obesidade, bem como suas doenças associadas no mundo. Segundo a nutricionista Ana Cristina Aguiar, do Departamento de Nutrição da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), esse fato ocorre devido ao elevado consumo de açúcar (MANARINI, 2013). Além de problemas ligados a obesidade, grandes quantidades de açúcar podem ocasionar também perda lenta e constante de magnésio, podendo levar a infecções e câncer; perda lenta e constante de cálcio, podendo produzir cáries dentárias e osteoporose; perda lenta e constante de vitaminas do complexo B, zinco e cromo, baixando a imunidade do organismo podendo levar à geração de câncer de próstata, diabetes entre outros (OLIMPIO, 2014).

No Brasil, os dois tipos de açúcares mais fabricados em escala industrial são o cristal branco e o demerara. O açúcar cristal branco tem como característica alta polarização (99,3 °S a 99,9 °S), ou seja, a porcentagem em massa da sacarose aparente contida em uma solução açucarada, bem como a ausência da etapa de refino. O processo utilizado em sua produção possui um sistema de clarificação mais eficiente do que o empregado para a produção do açúcar demerara. Além disso, esse açúcar é

muito utilizado na indústria alimentícia para confecção de bebidas, biscoitos e confeitos, dentre outros (MACHADO, 2012).

O processo de produção do açúcar cristal branco segue as seguintes etapas: o plantio e colheita da cana, extração e peneiramento do caldo para separação do bagacilho, clarificação do caldo para a remoção da maioria das substâncias que proporcionam a cor do caldo, evaporação da água do caldo, transformando-o em xarope, concentração do xarope ou cozinhamento a vácuo para provocar a formação dos cristais de açúcar com mel, cristalização (o crescimento dos cristais a baixa temperatura), turbinação para separar os cristais do mel, secagem do açúcar para retirar o excesso de umidade e ensacamento do açúcar. Tais etapas devem ser realizadas com base nas boas práticas de fabricação (BPF) evitando possíveis problemas de contaminação ou defeitos no produto final (MEZARROBA, 2010).

O açúcar demerara, em especial, caracteriza-se por apresentar cristais envoltos por uma película aderente de mel, possuindo assim uma menor polarização (96,5°S a 98,5°S). A diferença básica entre os dois processos está na fase de clarificação do caldo, uma vez que para o açúcar demerara, a clarificação é realizada utilizando apenas leite de cal, enquanto que para o açúcar cristal branco, são empregados leite de cal e anidrido sulfuroso, sendo esse obtido pela combustão de enxofre mineral (MACHADO, 2012).

O açúcar demerara é muito utilizado no preparo de pães, biscoitos e doces e passa somente por um tipo de clarificação leve, ou seja, a caleagem utilizando hidróxido de cálcio. Seus grãos são marrom-claros devido à camada de melado que envolve seus cristais e seu sabor é mais forte que outros açúcares em decorrência do melaço de cana. Esse açúcar tem valores nutricionais relativamente altos, semelhantes aos do mascavo, podendo apresentar vitaminas e minerais, além de possuir menos calorias que o cristal, sem alterar o sabor dos alimentos, sendo este um fator de fundamental importância na escolha do mesmo (HONORATO, 2014).

Seu elevado valor nutritivo somado a outros fatores como a baixa adesão dos consumidores e ao processos de refinamento que não leva aditivos químicos, faz com que seu preço seja mais alto em relação aos outros açúcares (CHEMELLO, 2005; OLIMPIO, 2014).

O açúcar é um dos ingredientes mais importantes que decidem as propriedades reológicas de geleias. Além de conservar, melhora o sabor e a textura do produto. A recristalização de açúcares em geleia é considerada um defeito resultante do excesso de açúcar na produção. Portanto, é necessário escolher um açúcar adequado que tem menos potencial de recristalização. A sacarose se torna uma opção mais adequada, visto que possui menos tendência a cristalização (JAVANMARD AND ENDAN, 2010; AHMED *et al.*, 2016).

A escolha da matéria-prima na produção de geleias é de fundamental importância, visto que o sabor predominante na geleia será da fruta utilizada. A laranja é uma fruta que possui em sua composição pectina, que auxilia na formação de gel, sendo ideal para a elaboração de geleias. Além disso, é rica em vitamina C, carotenoides lipossolúveis, flavonoides cítricos (flavononas), ácido fólico, cálcio, potássio, magnésio, fósforo e ferro, além de fibras e pectina, que aumentam o seu valor nutritivo. Se consumida em quantidades suficientes, a laranja pode trazer benefícios como a redução do alto colesterol, prevenção do câncer de mama, fortalecimento do sistema imune entre outros (ZANIN, 2016). A laranja também apresenta grande valor econômico, já que o Brasil detém mais da metade da produção mundial de suco de laranja e exporta mais de 90 % da sua produção (NEVES *et al.*, 2010).

O primeiro núcleo citrícola foi estabelecido nos arredores de Nova Iguaçu no Estado do Rio de Janeiro. Com ele era possível abastecer a cidade do Rio de Janeiro e de São Paulo, além de iniciar as exportações de laranjas para a Argentina, Inglaterra e alguns outros países europeus (NEVES *et al.*, 2010).

A laranjeira Pêra é uma das cultivares de laranja doce mais plantadas no Brasil, devido

a sua versatilidade de uso tanto na indústria quanto para o consumo *in natura* (GUILHERME *et al.*, 2014). Alguns autores relataram que essa espécie foi susceptível ao ataque do vírus tristeza, ocasionando a perda de interesse na cultura do fruto (SALIBE, 2002).

De acordo com Fischer *et al.* (2013) em seu estudo sobre doenças pós-colheita em laranja 'Pêra' produzida em sistema orgânico e convencional e resistência de *Penicillium digitatum* a fungicidas, a maior perda dessa espécie de fruto durante a comercialização, ocorre devido a danos pós-colheita causados principalmente por patógenos fúngicos, normalmente decorrentes de práticas inadequadas de condução da cultura no campo e durante a colheita, transporte e/ou embalagem. Esse bolor verde (*PENICILLIUM DIGITATUM*) é considerado a principal doença pós-colheita dos citros, principalmente em climas quentes e sua infecção ocorre por meio de ferimentos onde os nutrientes estão disponíveis e estimulam a germinação dos esporos depositados na superfície do fruto (FISCHER *et al.*, 2013).

Apesar da susceptibilidade a doenças a qualidade da laranja Pêra é tida como uma das melhores, visto que a porcentagem de suco é alta, sendo os locais de cultivo com maior porcentagem de suco, São Paulo e Rio de Janeiro. Além disso, os sólidos solúveis dessa fruta também apresentam índices altos em alguns locais de cultivo como Rio de Janeiro, São Paulo, Sergipe e Bahia. Quanto à acidez, Bahia e Sergipe apresentaram produção desta fruta com maior acidez (COELHO *et al.*, 1984).

Essa fruta apresenta diversos benefícios na dieta alimentar, pois apresenta alto valor nutricional, elevado índice de fibras, água e vitaminas. Com o consumo de uma unidade de laranja, tem-se à quantidade recomendada de dose diária de vitamina C (60 mg). Essa vitamina além de aumentar a proteção contra infecções possui propriedades cicatrizantes e alto poder de proteção antioxidante, que protegem organismo da ação prejudicial dos radicais livres. A laranja também facilita a função intestinal devido ao seu alto teor de fibras solúveis

presentes no bagaço e polpa, além do cálcio que ajuda a manter a estrutura óssea, boa formação muscular e sanguínea (NEVES *et al.*, 2010).

O betacaroteno presente nas laranjas são fitonutrientes que conferem cor à laranja e previnem o câncer e infartos. O suco da laranja, se ingerido diariamente, pode aumentar o colesterol bom (HDL) e diminuir o ruim (LDL). Além disso, seus antioxidantes melhoram o funcionamento dos vasos sanguíneos, ajudando a prevenir algumas doenças do coração (NEVES *et al.*, 2010).

O cranberry, assim como a laranja é uma fruta cítrica, originária da América do Norte, sendo usada por tribos indígenas, devido a seu sabor ácido. Além de ser bastante utilizado na culinária, o seu diferencial são as propriedades funcionais e nutricionais como vitamina C e E, além de conter flavonoides e ácidos fenólicos, sendo usado principalmente para tratamento de infecções urinárias (FRUTUOSO, 2014).

O cranberry é conhecido cientificamente como *Vaccinium macrocarpon* e era utilizado pela população Nativa Americana e pelos Europeus como alimento e como uma forma de medicina tradicional. Os seus benefícios à saúde incluem efeito cardioprotetor, protetor anticâncer, prevenção de úlceras estomacais e efeito anticariogênico (BISWAS *et al.*, 2013), sendo composta por 88% de água, ácido orgânico, vitamina C, flavonóides, catequinas e antocianidinas. Pode ser encontrado na forma de frutas secas, extratos e sucos, que usualmente contêm apenas 10 a 25% de Cranberry concentrado (SALO *et al.*, 2011; FRANÇA *et al.*, 2015).

O Cranberry é uma fonte rica em compostos polifenólicos, flavonóides e em particular as antocianidinas. De acordo com investigadores o consumo deste alimento pode promover efeitos protetores contra as doenças cardiovasculares, reduzindo a inflamação e o nível sérico de lipídeos, além de provocar efeitos antioxidantes, que esta associada ao seu aumento no plasma e na redução da oxidação da lipoproteína LDL (*Low density lipoprotein*), assim como

a concentração do colesterol total (BASU *et al.*, 2011; DOHADWALA *et al.*, 2011).

De acordo com Brow *et al.* (2011) foi identificado em derivados do cranberry, compostos que interferem na adesão bacteriana em diferentes tecidos, essa propriedade está atribuída em grande parte pela presença dos compostos específicos, as proantocianidinas, que são taninos condensados que consistem em monômeros de catequina e epicatequina.

Esses monômeros das proantocianidinas podem ser ligados por uma ou duas ligações intermoleculares, chamados de ligações do tipo A e tipo B. O Cranberry possui predominantemente as proantocianidinas com ligações do tipo A, que possui a propriedade de antiaderência bacteriana na parede celular em diversas patologias (BROW *et al.*, 2011).

O presente trabalho teve como objetivo a utilização do açúcar demerara na elaboração de geleia de laranja com cranberry, comparando os padrões físico-químicos e microbiológicos com uma formulação padrão contendo açúcar cristal.

METODOLOGIA

Nesse estudo experimental, as geleias de laranja com cranberry foram desenvolvidas no Laboratório de Frutos da Universidade Federal do Ceará (UFC) no primeiro semestre de 2016 e as análises microbiológicas e físico-químicas foram realizadas nos laboratórios de microbiologia e físico-química do Núcleo de Tecnologia de Alimentos e Química (NUTALQ).

Os materiais utilizados na elaboração das geleias foram: laranjas pêra (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), cranberry (*Vaccinium macrocarpon*), açúcar demerara e cristal, pectina cítrica (GENU) ATM 105 e ácido cítrico (Qumidrol).

Para a elaboração da geleia de laranja com cranberry foram feitas duas formulações "A" (açúcar demerara) e "B" (açúcar cristal), de acordo com a tabela I. As amostras de geleia foram do tipo comum, ou seja, preparadas com 35 partes de frutas, ou seu equivalente à fruta fresca, e 65 partes de açúcar (BRASIL, 2005).

As laranjas da espécie pêra foram obtidas no comércio de Fortaleza-CE, sendo então levadas ao laboratório de frutos, onde foram lavadas em água corrente e sanitizadas em solução de hipoclorito na concentração de 2 % de cloro ativo diluído em um litro de água corrente por 15 minutos (BIANCHINI, 2013). Após o enxague as laranjas foram descascadas e despolpadas, cortadas e pesadas, conforme mostra o fluxograma I.

O pH do suco obtido da laranja foi medido, efetuando-se a correção com auxílio do ácido cítrico comercial da marca MAGO até o pH 3, com o objetivo de favorecer a formação de gel e realçar o aroma natural do produto. Após a correção, adicionou-se 11,1% do açúcar cristal (um terço do açúcar) para formulação A e o mesmo percentual de açúcar demerara para formulação B, com o objetivo de facilitar a dispersão da mistura, aquecendo a mistura durante quatro minutos. Em seguida, foi feita a adição de um terço do açúcar restante misturado com a pectina, conforme a tabela 2.0, continuando o processo de cocção. Após 14 minutos, foi feito o teste do copo, que consiste em pingar uma gota de geleia em um copo com água fria: se a gota chegar inteira ao fundo do copo, a geleia atingiu a consistência ideal. Ao atingir o ponto ideal, adicionou-se o cranberry e a geleia foi envasada à quente em potes de vidro de 250 mL, devidamente esterilizados com tampa de rosca, com posterior resfriamento da geleia até 45 °C, sendo armazenadas em temperatura ambiente até o momento das análises. As amostras prontas foram encaminhadas aos laboratórios de físico-química e microbiologia de alimentos.

Tabela 1: Formulações para geleia de laranja com cranberry.

Ingredientes e aditivos	Formulação A (%)	Formulação B (%)
Laranja	61,0	61,0
Cranberry	3,0	3,0
Açúcar demerara	33,3	-
Açúcar cristal	-	33,3
Pectina	1,5	1,5
Ácido Cítrico	1,2	1,2

Os procedimentos para obtenção da geleia seguiram as etapas contidas no fluxograma I:

Figura 1: Fluxograma de processamento da geleia de laranja com cranberry.



No laboratório de Microbiologia de Alimentos, foram realizadas as análises para bolores e leveduras, bactérias do grupo coliforme e *Salmonella sp.*, exigidas pela Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da ANVISA, seguindo a metodologia da American Public Health Association (APHA) disponível no “Manual de métodos de análise microbiológica e alimentos e água” (2010).

O método utilizado para essa análise é da American Health Association (APHA) descrito na 4ª edição do *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (BEUCHAT & COUSIN, 2001).

Foram retirados 25 gramas da amostra de geleia e adicionados em 225 mL de água peptonada 0,1 %, após a homogeneização, foi retirada uma alíquota de 1 mL e adicionada em um tubo de ensaio contendo 9 mL água peptonada 0,1 %. Depois de homogeneizar o tubo, foram feitas mais duas diluições em tubos de água peptonada. Sendo retirado em seguida 0,1 mL de cada diluição que foi inoculada em placas de ágar batata dextrose acidificado e espalhado com o auxílio de uma alça de Drigalski, das placas de maior para as placas de menor diluição, até que o excesso do líquido fosse absorvido. Após a inoculação, as placas foram incubadas em estufas com 22-25°C por cinco dias, sem inverter.

Ao final da incubação, foi realizada a leitura das placas e a contagem de bolores e leveduras.

O método APHA do número mais provável (NMP) foi utilizado para análise de coliformes totais, termotolerantes e *E.coli* em água e alimentos. Para a realização dessa análise, adicionou-se 25 gramas da amostra de geleia em 225 mL de Água Peptonada 0,1 %, a partir da diluição 10⁻¹ foram feitas diluições 10⁻², 10⁻³ e 10⁻⁴ em tubos contendo 9 mL de água peptonada 0,1 %. A partir destas diluições, inoculou-se 1 mL de cada diluição em séries de 3 tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) com tubos de Durhan. Os tubos inoculados foram incubados a 35 °C por 24-48 horas.

A partir dos tubos que apresentarem produção de gás e turvamento do meio transferiu-se uma alçada do inóculo leve para tubos de Caldo *E.coli* (EC) com tubos de Durhan e incubou-se em banho-maria a 45 °C por 24-48 horas. Ao final do procedimento, foram considerados os tubos que apresentaram produção de gás e turvamento do meio.

Para pesquisa de *Salmonella sp.*, o método utilizado foi o da Food and Drug Administration (FDA/BAM-2007), o qual é aplicável para análise de todos os alimentos.

A partir de uma alíquota de 25 gramas de cada amostra, adicionou-se 225 mL de Caldo Lactosado Simples (CLS), homogeneizou-se e deixou em repouso por 60 minutos em seguida foi incubado em estufa de 35 °C por 24 horas. Ao término do tempo de incubação, foi transferido 1 mL do caldo em tubos contendo 10 mL de Caldo tetrionato (TT) e 0,1 mL em tubos de 10 mL de Caldo Rappaport- Vassillds (RP), incubou-se o TT à 35 °C por 24h e o RP em banho maria à 42 °C por 24 horas. Em seguida, foram feitas estrias de esgotamento utilizando o TT e RP em placas de Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), Ágar Enterico de Hectoen (HE) e Ágar Bismuto Sulfito (BS) e incubando-se à 35 °C por 24 horas para o XLD e HE, para o BS, a incubação durou 48 horas para melhor visualização de colônias típicas.

Foram selecionadas pelo menos três colônias típicas em cada meio de XLD (cor de rosa

escuro, com centro negro e uma zona avermelhada, levemente transparente por volta), HE (transparentes, verde azuladas, com ou sem centro preto) e BS (castanhas, cinzas ou pretas, com ou sem brilho metálico, o meio ao redor das colônias mudou gradativamente para uma coloração castanha a preta), onde foram transferidas para tubos de Ágar Triplo Sugar Iron (TSI) e Lisine Iron Agar (LIA) por picagem em profundidade e estrias superficiais, sendo incubado a 35 °C por 24 horas. Na ausência de colônias típicas, foram selecionadas pelo menos três colônias por placa com característica atípica, para passar para o TSI e LIA.

A partir dos resultados positivos no TSI (rampa alcalina, fundo ácido com ou sem produção de H₂S) e/ou no LIA (rampa e fundo alcalinos com ou sem H₂S), foi feito o teste sorológico com soro poli flagelar e poli somático, considerando resultado positivo os que apresentarem coagulação nos dois soros.

As amostras das geleias de laranja foram levadas ao laboratório de físico-química, onde foram feitas as análises de acidez em ácido cítrico, pH, vitamina C, umidade e sólidos solúveis de acordo com metodologias descritas pelo Instituto Adolf Lutz" (4ª ed., 2008).

Para determinação da acidez titulável pesou-se 1 a 5 g da amostra utilizando a solução de fenolftaleína como indicador e titulou-se com solução de hidróxido de sódio até a coloração rósea, sendo os resultados obtidos em mg por 100 g de ácido cítrico.

Para determinação do pH adicionou-se 10 g da amostra em um béquer e diluiu-se com auxílio de 100 mL de água. O conteúdo foi agitado até que as partículas, ficassem uniformemente suspensas. Determinou-se o pH, com o aparelho da marca QUIMIS, previamente calibrado em solução tampão 4 e 7, operando-o de acordo com as instruções do manual do fabricante.

Para determinação da Vitamina C pesou-se aproximadamente cinco gramas da amostra de geleia em um erlenmeyer e adicionou-se solução de ácido sulfúrico. Depois filtrou-se e adicionou-se as soluções de iodeto de potássio e amido, sendo em seguida feita a titulação com

solução de iodato de potássio até a coloração azul, sendo os resultados expressos em mg por 100 g de ácido ascórbico.

Para umidade, pesou-se de 2 g da amostra em cápsulas, previamente taradas, e aquecidas durante 6 horas em estufa a vácuo a 70 °C. Resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente e pesou-se as cápsulas, sendo os resultados expressos em percentual de umidade.

Para a medição de sólidos solúveis, ajustou-se o refratômetro para a leitura de n em 1,3330 com água a 20 °C, de acordo com as instruções do fabricante. Transferiu-se quatro gotas da amostra homogeneizada para o prisma do refratômetro. Circulando água à temperatura constante pelo equipamento a 20 °C, no tempo suficiente para equilibrar a temperatura do prisma e da amostra e mantendo a água circulando durante a leitura, observou-se a temperatura permanecendo constante. Após um minuto, foi feita a leitura diretamente na escala de °Brix.

Todas as análises foram realizadas em triplicata sendo os dados avaliados estatisticamente através do programa de análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste t (5 % de probabilidade) (SEGTOEWICK, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na caracterização físico-química e química das geleias de laranja com cranberry estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2: Caracterização físico-química e química das geleias de laranja com cranberry.

Caracterização	Formulação A*	Formulação B**
Acidez em ácido cítrico (%)	0,45 ± 0,00 b	0,66 ± 0,02 a
pH	3,56 ± 0,01 b	3,79 ± 0,01 a
Ácido Ascórbico (mg/100g)	21,61 ± 0,26 a	21,15 ± 0,13 a
Umidade (%)	31,03 ± 0,41 a	28,58 ± 0,65 b
Sólidos Solúveis (°Brix)	63,50 ± 0,00 b	67,75 ± 0,00 a

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem significativamente entre si, a 5 % de probabilidade, pelo teste t.

*Formulação A: geleia produzida com açúcar demerara.

**Formulação B: geleia produzida com açúcar cristal.

Para acidez observou-se que o valor obtido na formulação A (açúcar demerara) foi menor (0,45 %) que o obtido na formulação B (0,66%), esse fato pode ser atribuído ao estágio de maturação da laranja e do cranberry assim como também ao processamento diferenciado de obtenção do açúcar cristal e do demerara. No processo de fabricação do açúcar cristal, são adicionados além de aditivos químicos, o cal e anidrido sulfuroso, enquanto que no açúcar demerara é adicionado apenas o cal, tornando o açúcar menos ácido e conseqüentemente o produto elaborado a partir dele (LOPES & BORGES, 2004; BETTANI, 2014).

De acordo com De Medeiros (2016) que realizou análises físico-químicas em geleia e doce em calda de facheiro, o qual obteve o valor de 0,43% de acidez titulável para geleia, altos valores para acidez podem ser explicados pela adição do ácido cítrico durante a produção da geleia. Além disso, a acidez da fruta também pode influenciar nesse valor, sendo possível explicar o valor mais elevado desse parâmetro para a amostra B.

Caetano *et al.* (2012) realizaram análises físico-químicas e sensoriais em geleia elaborada com polpa e suco de acerola, obtendo valores que variavam de 0,49 a 0,68 % de acidez em ácido cítrico, estando dentro dos padrões recomendados por Jackix (1988), no qual determina que a acidez total não deve exceder a 0,8 % e que o mínimo indicado é de 0,3 %. Dionizio *et al.* (2013), que determinaram a acidez em ácido cítrico em geleia de jaca com laranja, também encontrou valores próximos ao deste trabalho, 0,41 % de acidez em ácido cítrico.

O pH inicial das duas formulações de geleia de laranja (A e B) foi de 4,02. Após a adição do ácido cítrico para correção do valor, o pH final das geleias passou para 3,56 e 3,79, respectivamente. O pH das duas geleias foram ideais para a consistência gelatinosa desejada, evitando o processo de sinérese (perda de água) que ocorre em pH abaixo de 3,0, podendo reduzir a conservação do produto além de depreciar sua aparência. Outros fatores que contribuem para o processo de sinérese são a pré-geleificação

antes e durante o envase, o diferencial de sólidos entre a fruta e o gel e a deficiência na hidratação da pectina. No trabalho de Viana *et al.*, (2012) encontraram valores de pH entre 3,1 e 3,5, caracterizando como um produto ácido, impedindo assim o crescimento de micro organismos como o *Clostridium botulinum*, que é altamente patogênico ao organismo humano.

Com relação a vitamina C das duas amostras, não foi observada diferença significativa, apresentado valor médio de 21,38 mg/100g. Esse valor é considerado alto, se comparado ao estudo realizado por Dionizio *et al.* (2013), no qual foi elaborada e caracterizada geleia de jaca com laranja, obtendo-se médias de 9,1 mg/100 g de ácido ascórbico. No entanto, de acordo com De Oliveira *et al.* (2016), que realizaram análises físico-químicas em geleia de laranja com hortelã, foi encontrado um valor médio de 201.63 mg/100 g de ácido ascórbico, sendo considerado um valor bastante alto em relação ao obtido nesse trabalho. O teor de vitamina C encontrado é resultante das laranjas e do cranberry, que podem ter tido suas composições químicas afetadas por fatores como o grau de maturação, condições climáticas e edáficas entre outros, explicando-se dessa forma seus valores na geleia (ARAÚJO, 2005; MOURA, 2010).

Na análise de umidade, os valores obtidos foram 31,03 e 28,58 %. O teor de umidade é um fator determinante para a conservação do produto durante o armazenamento, uma vez que a alta umidade pode favorecer o crescimento de microrganismos deteriorantes e patogênicos. Quando um material biológico é exposto a certa umidade, ele perde ou ganha água para ajustar sua própria umidade a uma condição de equilíbrio com o ambiente (PARK, *et al.*, 2001; FOPPA, 2009). O açúcar demerara é classificado como um produto de baixa polarização (baixa pureza), apresentando assim maior umidade (BETTANI, 2014). Dessa forma, recomenda-se a utilização de embalagens que impeçam o contato do alimento com a água externa para a amostra A, que apresentou maior teor de umidade, a fim de evitar possíveis contaminações (DIONIZIO, 2013). Valores próximos a

Tabela 3: Resultado das análises microbiológicas das duas formulações de geleia.

Amostras	Coliformes à 35 °C (NMP/g)	Coliformes à 45 °C (NMP/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)	Salmonella sp em 25g
Formulação A	< 3	< 3	< 10 ¹	Ausência
Formulação B	< 3	< 3	< 10 ¹	Ausência

esses foram encontrados por Viana *et al.* (2012) em geleias de mamão com araçá-boi, no qual obtiveram valores de umidade variando entre 25,99 % a 29,93 %.

Os sólidos solúveis (°Brix) medem a quantidade aproximada de açúcares em frutas, seus derivados entre outros produtos. Os resultados encontrados neste estudo para esse parâmetro foram 63,50 e 67,75 % para a geleia de laranja com cranberry e açúcar demerara e geleia de laranja com cranberry e açúcar cristal, respectivamente. Dionizio *et al.* (2013) encontraram a média de 70,6 +/- 0,14 para esse atributo. De acordo com Dionizio *et al.* (2013) os diferentes valores de sólidos solúveis são atribuídos as características das matérias primas utilizadas em cada geleia e também a sacarose presente na formulação B (açúcar cristal), que faz com que o produto seja mais doce. Segundo Soler (1991) e Caetano (2012) o valor de °Brix para geleia deve ser de 67,5 °Brix, pois abaixo desse valor a geleia pode se apresentar muito mole e se for acima desse valor, pode ocorrer formação de cristais de açúcar.

As análises microbiológicas avaliaram as condições higiênicas das geleias e os resultados obtidos estão expostos na Tabela 3.

De acordo com os resultados das análises microbiológicas das duas formulações de geleia de laranja com cranberry, nenhuma das amostras apresentou contaminação por coliformes a 35 e 45 °C, bolores e leveduras e Salmonella sp. Resultados próximos a esse foram encontrados por Maia *et al.* (2014) que desenvolveu e avaliou físico-química e microbiológica em geleia de tamarindo, obtendo resultados de < 10² UFC/g para bolores e leveduras, < 3 NMP/g de coliformes Totais e ausência em 25 g para Salmonella sp. De acordo com a RDC nº12 (BRASIL, 2001) a tolerância para fungos é de 10⁴ UFC/g de geleia, ausência de coliformes totais e de Salmonella

sp. Com isso conclui-se que as duas amostras de geleia de laranja com cranberry estão dentro dos limites estabelecidos pela legislação, possivelmente devido ao fato de que o produto foi elaborado em coerência com as Boas Práticas de Fabricação, ou seja, com temperaturas adequadas e higiene dos utensílios e manipuladores apropriados, além da utilização de uma matéria prima de boa qualidade.

Um dos fatores importantes no processamento de geleias é o pH, uma vez que bolores e leveduras necessitam de valores baixos de pH para se multiplicarem. Apesar da acidez da geleia ser ideal para o crescimento desse tipo de microrganismo, o tratamento térmico é eficiente, devido a baixa resistência térmica. O açúcar também apresenta um aspecto importante para impedir o crescimento de micro-organismo, uma vez que possui ação desidratante, para que a pectina possa aglutinar e geleificar. O açúcar em solução apresenta uma pressão osmótica intrínseca (pressão que pode ser aplicada a um sistema para prevenir a difusão de água), quanto maior a pressão osmótica, menor a Aw e menor água disponível ao microrganismo. O açúcar atuando como preservativo pode aumentar a pressão osmótica a um nível de impossibilitar a reprodução microbiana por efeito de plasmólise das células. As concentrações de 1 a 10 % já influencia no crescimento de microrganismos. A 50 % inibe o crescimento da maioria das leveduras. A 65-80 % inibe bactérias e fungos, respectivamente. O efeito bactericida para Staphylococcus, por exemplo, ocorre ao se utilizar 50 a 60 % de sacarose. Estas concentrações levam a obtenção de diferentes Aw. Os microrganismos crescem em Aw diferentes. Assim Clostridium e Escherichia precisam alta Aw, 0,95 (OETTERER, 2001).

CONCLUSÃO

Foi possível desenvolver duas formulações de geleia de laranja com cranberry e definir seus padrões microbiológicos e físico-químicos. De acordo com os resultados obtidos, as duas geleias se apresentaram em conformidade com a legislação Resolução - CNNPA nº 12, de 2001 para todas as análises microbiológicas. Para as análises físico-químicas, as duas formulações apresentaram valores próximos a de outros autores, apresentando qualidade e dessa forma sendo consideradas adequadas para o consumo e comercialização.

REFERÊNCIAS

- ABIA. Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação. *Compêndio de legislação dos alimentos: consolidação das normas e padrões para alimentos*. São Paulo: ABIA, 2001. 2v.
- AHMED, A.; ALI, S.W.; REHMAN, K.U.; AYUB, S.R.; ILYAS, M. Influence of sugar concentration on physicochemical properties and sensory attributes of sapodilla jam. **PeerJ PrePrints**, v. 4, p. e1777v1, 2016.
- ARAÚJO, P. G. L. **Conservação pós-colheita e estabilidade da polpa de acerolas podi, Cerejas, Frutacor, II 47/1, Roxinha e Sertaneja**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 67f., 2005.
- BASU, A.; BETTS, N. M.; ORTIZ, J.; SIMMONS, B.; WU, M.; LYONS, T. J. Low-calorie Cranberry Juice Decreases Lipid Oxidation and Increases Plasma Antioxidant Capacity in Women with Metabolic Syndrome. **Nutrition Research**, v.31, n.3, p.190-196, 2011.
- BASU, S.; SHIVHARE, U. S.; SINGH, T. V. Effect of substitution of stevioside and sucralose on rheological, spectral, color and microstructural characteristics of mango jam. **Journal of Food Engineering**, Oxford, v. 114, n. 4, p. 465-476, 2013.
- BETTANI, S. R. *et al.* **Avaliação físico-química e sensorial de açúcares orgânicos e convencionais**. 2014.
- BEUCHAT, L. R.; COUSIN, M. A. Yeasts and molds. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (eds.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington: APHA, 2001. p. 209-215.
- BIANCHINI, Gisele. **Desenvolvimento de geleia de café**. 2013. 31 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013. Cap. 6. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/757/1/LD_COALM_2012_2_05.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2016.
- BISWAS, N.; PAULINE, B.; NARLAKANTI, S. K.; HAQUE, M. E.; HASSAN, M. M. Identification of phenolic compounds in processed cranberries by HPLC method. **Journal of Nutrition & Food Sciences**, v. 2013, 2013.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC. nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos**, 2001. Disponível em:< <http://www.vigilanciasanitaria.gov.br/anvisa.html>>. Acesso em: 16 de julho de 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução CNNPA nº 272, de 23 de setembro de 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº. 326, de 30 de julho de 1997. **Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênicas-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Indústrias de Alimentos**, 1997.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução CNS/MS nº 4, de 24 de novembro de 1988. Brasília; 1988.
- BRASIL, Resolução RDC nº 12, de 1978. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/e57b7380474588a39266d63fbc4c6735/RESOLUCAO_12_1978.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 23 de julho de 2016.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2007; **Doces e geleias**. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/publica_setec_doces_geleias.pdf> Acesso em: 15 de julho de 2016.
- BROW, P.N.; SHIPLEY, P.R. Determination of Anthocyanins in Cranberry Fruit and Cranberry Fruit products by HighPerformance Liquid chromatography with Ultraviolet Detection: Single-Laboratory Validation. **JAOC**, v.94, n.2, p.459-466, 2011.
- CAETANO, P. K.; DAIUTO, É. R.; VIEITES, R. L. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas , v. 15, n. 3, p. 191-197, Sept. 2012 . disponível em<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198167232012000300002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 10 jul. 2016.
- CHEMELLO, E. A Química na Cozinha apresenta: O açúcar. **Revista Eletrônica ZOOM da Editora Cia da Escola**, 2005.

- COELHO, Y.S.; POMPEU, Jr.J.; BASTOS, J.B.; DORNELLES, C.M.; SOUZA, E.S.; CALDAS, R.C. Maturation and quality of 'Pera' sweet orange in Brazil. In: **Int. Citrus Congress**, 6. São Paulo, 1984. Proc. v.2. p.517-520.
- COELHO, M. T. Pectina: Características e aplicações em alimentos. **Disciplina de Seminário de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS**, 2008.
- DE AVILA, LISANDRA REAL, AND CÁTIA REGINA STORCK. "Elaboração de geleia de *physalis* tradicional e diet." *Disciplinarum Scientia| Saúde* 15.1 (2016): 113-121.
- DE MEDEIROS, Amanda Ramalho Honório *et al.* Obtenção e qualidade de geleia e doce em calda de facheiro (*Cereus squamosus*). **Agropecuária Técnica**, v. 37, n. 1, 2016.
- DE OLIVEIRA, M. M. T.; BRAGA, T. R.; PINHEIRO, G. K.; SILVA, L. R. D.; VIEIRA, C. B.; TORRES, L. B. D. V. Parâmetros físico-químicos, avaliação microbiológica e sensorial de geleias de laranja orgânica com adição de hortelã. **Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata**, v. 115, n. 1, p. 29-34, 2016.
- DIONIZIO, A. S. *et al.* Elaboração e Caracterização Físico-Químicas e Sensorial de Geleia de Jaca Com Laranja. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 1260, 2013.
- DOHADWALA, M.M. *et al.* Effects of cranberry juice consumption on vascular function in patients with coronary artery disease. **Am. J. Clin. Nutr.**, n.93, p. 934-940, 2011.
- SEBRAE AGRONEGÓCIOS. Fabricação de Geleia de Fruta. Disponível em: <<http://www.sebraemercados.com.br/fabricacao-de-geleia-de-fruta/>>. Acesso em: 10 de julho de 2016.
- FISCHER, I. H.; PALHARINI, M. C. de A.; SPOSITO, M. B.; AMORIM, L. Doenças pós-colheita em laranja 'Pêra' produzida em sistema orgânico e convencional e resistência de *Penicillium digitatum* a fungicidas. **Summa phytopathol., Botucatu**, v. 39, n. 1, p. 28-34, Mar. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010054052013000100005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 de julho de 2016.
- FOPPA, T. *et al.* Caracterização físico-química da geleia de pêra elaborada através de duas cultivares diferentes: pêra d'água (*Pyrus communis* L.) e housui (*Pyrus pyrifolia* Nakai). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 11, n. 1, p. 21-25, 2009.
- FRANÇA, A. C. Y. R. da ; COUTINHO, V. G.; SPEXOTO, M. C. O Consumo do Cranberry no Tratamento de Doenças Inflamatórias. **Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 18, n. 1, 2015.
- FRUTUOSO, Suzane G. **Cranberry: a frutinha poderosa**. 2014. Disponível em: <<http://coracaoevida.com.br/frutinha-poderosa/>>. Acesso em: 12 jul. 2016.
- GOMES, S. L. S. **Desenvolvimento e Caracterização de Geleia Mista de Maracujá e Acerola**. 2014. 48 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - Pb, 2014. Cap. 8. Disponível em: <http://rei.biblioteca.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/904/1/Gomes_Sophia_Desenvolvimento_e_caracterizacao.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2016.
- GUILHERME, D. de O.; MARINHO, C. L.; BIAZATT, M. A.; CAMPOS, G. S.; BREMENKAMP, C. A. Produção de mudas de laranja Pêra por meio do método de interenxertia. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 3, p. 414-417, Mar. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782014000300005&lng=en&nrm=iso>. acesso em: 28 de julho de 2016.
- HONORATO, Karin. Nutricionista fala sobre vantagens e diferenças dos tipos de açúcar. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/minas-gerais/noticia/2014/11/nutricionista-fala-sobre-vantagens-e-diferencas-dos-tipos-de-acucar.html>>. Acesso em: 13 de julho de 2016.
- Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - **São Paulo: Instituto Adolfo Lutz**, 2008 p.1020
- JAVANMARD, M.; ENDAN, J. A survey on rheological properties of fruit jams. **International Journal of Chemical Engineering and Applications**, v. 1, n. 1, p. 31, 2010.
- JACKIX, M. H. **Doces, geléias e frutas em calda**. São Paulo: Ícone, 1988.
- JUNIOR, W. E. Carboidratos: estrutura, propriedades e funções. **Conceitos Científicos em Destaque**, n. 29, 2008.
- KROLOW, Ana C.R. **Preparo artesanal de geleias e geleizadas**. 29 p. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Clima Temperado. ISSN 1806-9193. Pelotas, 2005.
- LOPES, C. H.; Borges, M. T. M. R. **Proposta de normas e especificações para açúcar mascavo, rapadura e melado de cana**. Araras: DTAISER/CCA/UFSCar, 2004. 10 p. Relatório Interno. s/nº

- MACHADO, S. S. **Tecnologia da Fabricação do Açúcar**. Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012.
- MAIA, J.; TRAVÁLIA, B.; DE ANDRADE, T.; ANDRADE, J.; SILVA, G.; MOREIRA, J.; DE OLIVEIRA JÚNIOR, A. DESENVOLVIMENTO, Avaliação Físico-Química, Microbiológica e Sensorial de Geleia de Tamarindo. **GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 4, n. 1, p. 632-641, 2014.
- MANARINI, Thaís. **Dossiê do açúcar**. 2013. Disponível em: <<http://saude.ig.com.br/alimentacao/dossie+do+acucar/n1238113784817.html>>. Acesso em: 22 de junho 2016.
- MEZARоба, S.; MENEGUETTI, C. C.; GROFF, A. M. Processos de produção do açúcar de cana e os possíveis reaproveitamos dos subprodutos e resíduos resultantes do sistema. **IV Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial**, 2010.
- MOURA, S. M. **Estabilidade da acerola em pó oriunda do cultivo orgânico**. 2010. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Ceará.
- NEVES, M. F.; MILAN, P.; LOPES, F. F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. O Retrato da citricultura brasileira. 2010. Disponível em: <<http://www.citrusbr.com.br/download/biblioteca/o-retrato-da-citricultura-brasileira-baixa.pdf>>. Acesso em: 12 de julho de 2016.
- OLÍMPIO, J. A. O açúcar do Brasil. Teresina, 2014. Disponível em: <<http://www.sinterpi.org.br/artigos/o-acucar-do-brasil/>>. Acesso em: 24 de ago. 2016.
- OETTERER, Marília. **Aula: Mono e Dissacarídeos - Propriedades dos Açúcares**. 2001. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/Mono-e-Dissacarideos-Propriedades-dos-Acucars.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2016.
- PARK, Kil Jin; ADRIANA, B. I. N.; BROD, Fernando Pedro Reis. OBTENÇÃO DAS ISOTERMAS DE SORÇÃO E MODELAGEM MATEMÁTICA. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 21, n. 1, p. 73-77, 2001.
- PELEGRINE, D.H.G. ; ALVES, G. L. ; QUERIDO, A. F. ; CARVALHO, J. G. . Geléia de mirtilo elaborada com frutas da variedade Climax. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, p. 225-231, 2012.
- PELEGRINE, Daniela Helena Guimarães; ANDRADE, Marcela Soares; NUNES, Suelen Heringer. FRUIT JELLIES PREPARATION FROM ORANGE AND ACEROLA PULPS. **Ciencia & Natura**, v. 37, n. 1, p. 124-129, 2015.
- SAKAMOTO, C. A. C.; GONÇALVES, C. A. A.; TEIXEIRA, L. L.; GONÇALVES, F. M. Geleia de abacaxi: elaboração utilizando polpa e parte não convencional. **Boletim Técnico IFTM**, 6-11, 2015
- SALIBE, A. A.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; MÜLLER, G. W. Sinopse de conhecimentos e pesquisas sobre a laranja- 'Pera'. **Laranja**, v. 23, n. 1, p. 231-45, 2002.
- SALO, J. *et al.* Cranberry juice for the prevention of recurrences of urinary tract infections in children: a randomized placebocontrolled trial. **Major Article**, 2011.
- SEGOWICK, E. C. S.; BRUNELLI, L. T.; VENTURINI FILHO, W. G. Avaliação físico-química e sensorial de fermentado de acerola. **Brazilian Journal of Food Technology**, p. 147-154, 2013.
- SILVA, N.; Junqueira, V.C.A.; Silveira, N.F.A.; Taniwaki, M.H.; Santos, R.F.S.; Gomes, R.A.R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. São Paulo: Livraria Varela, 2010. 632 p. 4 ed.
- SOLER, M. P. **Industrialização de Geléias: Processamento Industrial**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos: ITAL, 1991. (Manual Técnico, n.7).
- TORREZAN, R. Manual para produção de geléias de frutos em escala industrial. Documentos. **Embrapa-CTAA**, Rio de Janeiro, v. 29, 1998.
- VIANA, E.S.; REIS, R.C.; SACRAMENTO, C. K. Caracterização físico-química e sensorial de geleia de mamão com araçá-boi. **Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal**, v. 34, n. 4, p. 1154-1164, Dec. 2012 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So10029452012000400024&lng=en&nrm=iso>. acesso em 11 de julho de 2016. <<http://dx.doi.org/10.1590/So1000-29452012000400024>>.
- VIEIRA, S. Análise de Variância: (Anova). **São Paulo: Atlas**, 2006. 204 p.
- ZANIN, Tatiana. Laranja fortalece o sistema imune e baixa o colesterol. 2016. Disponível em: <<http://www.tuasaude.com/beneficios-da-laranja/>>. Acesso em: 12 de julho de 2016.

Determinação dos teores de ácido oxálico em diferentes amostras de tomate

Determination of oxalic acid levels in different samples of tomato

LAUREN CAROLINE SANTOS DE OLIVEIRA¹ [LATTES]

DANILO HARUDY KAMONSEKI² [LATTES]

SANDRO ROSTELATO-FERREIRA³ [LATTES]

CORRESPONDÊNCIA PARA:

sandrorostelato@yahoo.com.br

Av. Independência, 210 – Éden – Sorocaba/SP.

1. Universidade Paulista

2. Universidade Federal de São Paulo

3. Universidade Estadual de Campinas

RESUMO

O termo “fatores antinutricionais” vem sendo utilizado para definir compostos ou classes de compostos presentes numa variedade de alimentos de origem vegetal, quando consumidos, reduzem o valor nutritivo dos alimentos. O ácido oxálico age como um antinutriente, e seu efeito tóxico ocorre quando ao se combinar com o cálcio forma oxalato de cálcio que é insolúvel na urina levando a formação de cálculos renais, sendo encontrado em inúmeros alimentos de origem vegetal, incluindo o tomate. O objetivo do presente trabalho foi de determinar os teores de ácido oxálico em amostras de tomates vermelhos maduros in natura, extrato de tomate e molho de tomate industrializado. A determinação do teor de ácido oxálico foi realizada pelo método de permanganometria, utilizando solução de KMnO_4 (0,002N). Foi observado diferença na concentração de ácido oxálico nas três amostras estudadas. O molho de tomate industrializado apresentou concentração de 0,6% de ácido oxálico, o extrato de tomate 1,62% e a amostra in natura apresentou 3,3% de ácido oxálico. Conclui-se que, do ponto de vista toxicológico, o tomate industrializado seria a opção com menor concentração de ácido oxálico para o consumo.

Palavras-chave: Alimento. Antinutriente. Ácido oxálico. Tomate.

ABSTRACT

The term “anti-nutritional factors” has been used to define compounds or classes of compounds present in a variety of plant foods when consumed, reduce the nutritional value of food. Oxalic acid acts as a antinutrient, and its toxic effect occurs when the combine with calcium to form calcium oxalate which is insoluble in the urine leading to the formation of kidney stones, found in many plant foods, including tomatoes. The aim of this study was to determine the oxalic acid content in samples of ripe red tomatoes fresh, tomato paste and industrial tomato sauce. Determination of oxalic acid content was performed by permanganometric procedure using KMnO_4 solution (0,002N). It was observed difference in the concentration of oxalic acid in the three samples. The industrial tomato sauce showed a concentration of 0.6% oxalic acid, 1.62% tomato paste and in nature sample showed 3.3% oxalic acid. We conclude that, from a toxicological point of view, the industrial tomato would be the option with lower concentrations of oxalic acid for consumption.

Keywords: Food. Antinutrient. Oxalic acid. Tomato.

INTRODUÇÃO

O uso de vegetais como fonte de nutrientes pode apresentar alguns problemas na alimentação, devido a seus compostos oriundos de metabolismo secundário e que em concentrações elevadas podem originar reações tóxicas, até mesmo interferir na biodisponibilidade e digestibilidade de alguns nutrientes (PINTO *et al.*, 2009).

Fatores antinutricionais são classes de compostos presentes numa extensa variedade de alimentos de origem vegetal, que quando consumidos, reduzem o valor nutritivo dos alimentos. Interferem na digestão, absorção ou utilização de nutrientes e, se ingeridos em altas concentrações, podem se tornar tóxico e acarretar em efeitos danosos à saúde. Vários tipos de fatores antinutricionais têm sido identificados nos vegetais crucíferos (SANTOS, 2006).

A realização de estudos dos nutrientes e dos fatores antinutricionais dos vegetais de uso convencional e não convencional é de suma importância, a fim de se determinar quais são os compostos essenciais e prejudiciais ao seu valor nutritivo (LOPES *et al.*, 2009).

Considerando a importância do estudo de fatores antinutricionais para a saúde humana, e a grande produção e consumo do tomate que faz parte diariamente da dieta alimentar da maioria da população brasileira, determinou-se os teores de ácido oxálico presente em diferentes amostras de tomates (FABBRI, 2009).

O ácido oxálico está presente na dieta humana, podendo ser resultado do metabolismo de aminoácido (glicina) ou do ácido ascórbico. É frequentemente encontrado nos vegetais e apresenta baixo limiar de toxicidade, sendo que, a dose mínima considerada letal para adultos é em torno de 5g (ROCHA, 2009; BENEVIDES, 2013).

Vegetais como o espinafre, ruibarbo, acelga, beterraba, tomate, nozes e cacau, apresentam ácido oxálico que quando absorvido, não pode ser metabolizado pelos humanos e é excretado na urina (COBAYASHI, 2004; SANTOS, 2006).

O ácido oxálico pode se complexar com o ferro durante a digestão, formando oxalato

ferroso. Apesar de ser absorvido, torna o ferro indisponível para o organismo, sendo o mesmo excretado na urina. Além disso, também é um potente inibidor da absorção de cálcio, pois, ao combinar-se com o cálcio forma oxalato de cálcio, que é pouco solúvel na urina. A elevada quantidade de oxalato na urina aumenta o risco da formação de cálculos de oxalato de cálcio nos rins, pois o oxalato de cálcio é pouco solúvel na urina, podendo também causar irritações na mucosa intestinal (COBAYASHI, 2004; BENEVIDES, 2013).

O cálculo renal ou nefrolitíase é uma doença multifatorial que se relaciona com desordens genéticas e fatores ambientais. Aproximadamente 80% dos cálculos renais contêm cálcio, pois este mineral reage facilmente com o oxalato, formando oxalato de cálcio (SOUZA *et al.*, 2015).

Como o ácido oxálico pode causar danos à saúde e está presente no tomate, este estudo teve como objetivo determinar os teores de ácido oxálico em diferentes amostras de tomates, sendo na forma in natura, extrato de tomate industrializado e catchup industrializado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Preparo das amostras

Foram utilizadas amostras de tomates vermelhos maduros e crus (in natura), extrato de tomate industrializado e catchup industrializado. Todas as amostras foram obtidas no supermercado no município de Sorocaba/SP.

Para fazer a determinação das amostras, todas as partes dos tomates foram utilizadas (pele, semente e polpa), que foram picados e homogeneizados em liquidificador. As amostras foram desidratadas em estufa com temperatura entre 55 a 60°C, homogeneizadas, acondicionadas em embalagem plástica de polietileno e armazenadas a 4°C, para análises posteriores.

Método

Foram pesados 2,5g de cada amostra e colocados em 250 mL de solução 0,25 N de HCl. A

amostra foi mantida em banho-maria a 70°C por uma hora, resfriada e depois filtrada. Foram pipetados 5 mL de cada amostra em tubo de centrifuga, resfriadas em banho de gelo por 10 minutos e adicionados 1 mL de reagente de precipitação, seguido de agitação. Foram mantidos refrigerados por cerca de 12 horas, sendo posteriormente centrifugados a 2.000 rpm por 5 minutos. Foi descartado o sobrenadante e dissolvido o precipitado em 5 mL de solução HCl 0,25 N e resfriado novamente. Adicionou-se então, 1 mL do reagente de precipitação com agitação e novamente refrigerado por 12 horas. Em seguida, centrifugado por 5 minutos, desprezando o sobrenadante. O precipitado foi lavado em 5 mL de solução de lavagem, e centrifugado novamente, como já descrito, sendo descartado o sobrenadante. Os tubos com o precipitado foram secos a 100°C por 30 minutos, o precipitado dissolvido em 5 mL de H₂SO₄ 2N, aquecido e titulado em 0,02 N de KMnO₄ em microbureta até a persistência da cor rosa claro (MOIR, 1953).

O conteúdo de ácido oxálico (%) foi calculado conforme a fórmula: volume (mL) de KMnO₄ x 1,80 = % de ácido oxálico.

Para expressar em miligramas, o teor de ácido oxálico foi calculado pela equação $m = 25.C.V(L). M$, onde m é a massa de ácido oxálico (g); C, a concentração de permanganato (mol L⁻¹); V, é o volume consumido de KMnO₄ na titulação (L), e, M, a massa molar do oxalato (gmol⁻¹). Para obter a concentração expressa em mg g⁻¹ o valor de m foi multiplicado por 1000 (ROCHA, 2009).

As análises foram realizadas em triplicata.

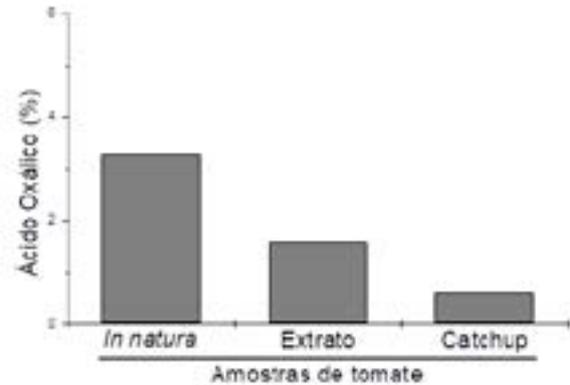
Os resultados de cada amostra foram submetidos à análise estatística, utilizando análise de variância e Post Hoc Bonferroni, considerando significativo $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos em porcentagem (%) para o ácido oxálico das diferentes amostras foram: o tomate in natura apresentou 3,3% de ácido oxálico, o extrato de tomate industrializado foi de 1,6% e o catchup industrializado foi de 0,6 %

(Figura 1). Nota-se que as diferentes formas de obtenção do tomate também são responsáveis pela variação na porcentagem de ácido oxálico presentes nas amostras.

Figura 1: Teor de ácido oxálico em amostras de tomate



Na Tabela 1, estão apresentados os valores de ácido oxálico nas diferentes amostras em miligramas. Note que os valores apresentaram diferença significativa entre as amostras industrializadas quando comparadas com a amostra in natura.

Tabela 1: Valores de ácido oxálico expressos em mg/g⁻¹.

Amostras	Ácido Oxálico (mg/g ⁻¹)
In natura	122
Extrato de tomate industrializado	60*
Catchup industrializado	22**

* Diferença significativa comparando in natura com extrato de tomate industrializado;

** Diferença significativa comparando in natura com catchup industrializado.

O ácido oxálico tem demonstrado ser responsável pelo aumento de efeitos prejudiciais aos seres humanos e aos animais, em destaque à diminuição da biodisponibilidade de minerais, à irritação gastrointestinal, à contração muscular acompanhada por outros sintomas nervosos, à diminuição na capacidade de coagular o sangue, às possíveis lesões nos órgãos excretores, dentre outros, devido à deposição de substância celular com grande concentração de oxalato de cálcio cristalino (LOPES *et al.*, 2009).

Rocha (2009) observou que os teores de ácido oxálico em amostras de espinafre em diferentes condições de acidez, foram encontrados

com variação entre 299 mg g⁻¹ a 251 mg g⁻¹ dependendo do pH da solução extratora. Esses resultados foram superiores comparado as amostras de tomates analisadas no presente estudo, que apresentou 22 mg g⁻¹ de ácido oxálico para o catchup industrializado, 60 mg g⁻¹ para o extrato de tomate industrializado e 122 mg g⁻¹ para o tomate in natura. Essa diferença se dá pela quantidade naturalmente presente em cada alimento vegetal, levando em consideração, sempre, a quantidade de consumo para cada alimento.

Segundo Lopes *et al.* (2009), o valor ideal de ácido oxálico na dieta seria de 50 a 200 mg/dia. Já foram identificados altos níveis de ácido oxálico (em 100g) para alimentos como o ruibarbo e a beterraba, além do espinafre. Desse modo, a determinação de ácido oxálico em diferentes amostras de tomate se fez importante para apontar o alimento rico nesse antinutriente, além de pensar no devido cuidado na forma de consumo desse alimento.

O tomate é uma hortaliça que faz parte, diariamente, da dieta alimentar da maioria da população brasileira, tem um grande volume de produção e consumo em todo o mundo. No presente estudo foi possível observar a diferença nas concentrações de ácido oxálico nas diferentes amostras de tomate, que ocorreu, provavelmente, pelo processamento e tratamento térmico do extrato de tomate e catchup, durante a etapa de fabricação.

Chai e Liebman (2005) avaliaram o efeito de métodos de cozimento (água 100o C e vapor/ 12-15min) em vegetais, no conteúdo de ácido oxálico, e afirmaram que o emprego de métodos de cozimento reduz significativamente o ácido oxálico em até 53%, e pode ser uma estratégia eficaz aplicada a alimentos destinados a indivíduos com predisposição a oxalúria e desenvolvimento de cálculos renais.

O ácido oxálico apresenta a propriedade de se ligar a íons Ca⁺², formando sais insolúveis como o oxalato de cálcio, conferindo ao ácido oxálico sua característica antinutricional, uma vez que os complexos formados impedem a biodisponibilidade dos minerais. No entanto,

quando o ácido oxálico se liga ao Na⁺¹ ou K⁺¹, há a formação de sais solúveis que podem ser excretados pela urina. O oxalato é facilmente liberado dos alimentos, quando os mesmos são submetidos a processos de lixiviação, sendo ainda mais favorecido pelo aumento da temperatura. Tal fato pode explicar a razão da perda de oxalato após o processamento das leguminosas e hortaliças (FERREIRA E ARÊAS, 2010).

Outros alimentos como o feijão comum, apresenta 0,09% de ácido oxálico (FANTINI *et al.*, 2008) ou a mistura de feijão comum e couve (0,19%), de feijão e abóbora (0,16%) ou mistura de ovo e cenoura (0,14%) (GERMANO, 2002) apresentam baixo teor de ácido oxálico quando comparado ao tomate, mesmo que industrializado. Germano (2002) considera que o grau de fatores antinutricionais está relacionado à espécie, à parte e idade das plantas, portanto, tal observação não foi realizada no presente estudo.

Portanto, do ponto de vista toxicológico, o tomate na sua forma in natura deve ser consumida em quantidade adequada para evitar maiores problemas relacionada à saúde das pessoas. Benevids *et al.* (2013) conclui que a aceitabilidade de um alimento na dieta humana depende não apenas de sua qualidade sanitária, sensorial, nutricional, características de cozimento e hidratação, mas de quantidades mínimas de fatores antinutricionais, de modo a não interferir na biodisponibilidade de seus nutrientes.

CONCLUSÃO

Baseado nos resultados obtidos pode-se concluir que os teores de ácido oxálico são maiores em amostras de tomate in natura, e os produtos industrializados apresentaram concentrações menores desse antinutriente, sendo mais adequado para consumo, visando o ponto de vista toxicológico.

REFERÊNCIAS

BENEVIDES, C.M.J.; SOUZA, R.D.B.; SOUZA, M.V.; LOPES, M.V. Efeito do processamento sobre os teores de oxalato

e tanino em maxixe (*cucumis anguria* L.), Jiló (*solanum gilo*), feijão verde (*vigna unguiculata* (L.) Walp) e feijão andu (*cajanus cajan* (L.) Mill sp). **Alim. Nutr. Braz. J. Food Nutr**, 2013; v.24, (3): p. 321-327.

CHAI, W.; LIEBAM, M. Effect of different cooking methods on vegetable oxalate content. **J. Agric. Food Chem**, 2005; v.53: 3027-3030;

COBAYASHI, F. Cálcio: Seu Papel na Nutrição e Saúde. **Compacta Nutrição**. 2004; v. 5, (2): p. 3-18.

FABBRI, A.D.T. **Estudo da radiação ionizante em tomates in natura (*lycopersicum esculentum* mill) e no teor de licopeno do molho**. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85131/tde-22092011-141423/pt-br.php>.

FANTINI, A.P.; CANNIATTI-BRAZACA, G.C.; SOUZA, M.C.; MANSI, D.N. Disponibilidade de ferro em misturas de alimentos com adição de alimentos com alto teor de vitamina C e de cisteína. **Ciênc. Technol. Aliment**, 2008. 28(2):435-439.

FERREIRA, T.A.; ARÊAS, J.A.G. Calcium bioavailability of raw and extruded amaranth grains. **Ciênc. Technol. Aliment**, 2010; v.30(2): 532-538.

GERMANO, R.M.A. **Disponibilidade de ferro na presença de beta-caroteno e efeito dos interferentes em combinações de alimentos**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz; 2002. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-19082002.../romilda.pdf

LOPES, C.O.; DESSIMONI, G.V.; SILVA, M.C.; VIEIRA, G.; PINTO, N.A.V.D. Aproveitamento, composição nutricional e antinutricional da farinha de quinoa (*Chenopodium Quinoa*). **Alim. Nutr**, 2009; v.20, (4): p. 669-675.

MOIR, K. W. Determination of oxalic acid in plant ques land. **Journal Agricultural Science**, 1953; v.10 (1): p. 1-3.

PINTO, N.A.V.D.; CARVALHO, V.D.; CORREA, A.D.; RIOS, A.O. **Avaliação de fatores antinutricionais das folhas de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schoot)**. Ciênc. Agrotec., Lavras, v. 25, p. 601-604, maio/jun. 2001.

ROCHA, S.R.S. **Procedimentos e avaliação química de parâmetros de interesse nutricional de espinafre comercializado na Bahia**. Salvador: Universidade Federal da Bahia; 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/10014>.

SANTOS, M.A.T. **Efeito do cozimento sobre alguns fatores antinutricionais em folhas de brócoli,**

couve-flor e couve. Lavras: Universidade Federal de Lavras/UFLA; 2006. p. 294-301. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542006000200015>.

SOUZA, M.M.A.; SENA, D.N.; ALMEIDA, M.M.B.; SOUZA, P.H.M.; FIGUEREDO, R.W. Avaliação dos teores de oxalato em farinha de resíduos de acerola, graviola e tangerina. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, 2015; v.1, (2): p. 4910-4914.

Avaliação de rotulagem de produtos de origem vegetal orgânicos

Labelling evaluation of organic vegetable origin products

CAMILA FERREIRA **FREIRE**¹ [LATTES] STELLA REGINA ARCANJO **MEDEIROS**² [LATTES]
 LUANA GUABIRABA **MENDES**¹ [LATTES] LORENA HERCULANO ROCHA **MATOS**¹ [LATTES]

CORRESPONDÊNCIA PARA:

camilafreire_2@hotmail.com

Rua Dionísio Alencar Filho, 474 – Messejana – Fortaleza/CE.

1. Universidade Estadual do Ceará

2. Universidade Federal do Piauí

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a rotulagem de produtos de origem vegetal orgânicos, beneficiados, seguindo a linha de frutas (sucos e derivados destas) e de bebidas à base de aveia, arroz, soja e espelta, identificando e apontando as conformidades e inconformidades encontradas nos rótulos analisados, de acordo com o instituído pela legislação pertinente. Trata-se de um estudo descritivo, quantitativo e transversal, realizado em três diferentes supermercados localizados na cidade de Fortaleza, Ceará. Na coleta de dados foram incluídos todos os produtos disponíveis à comercialização no período da realização da pesquisa, totalizando 49 amostras, de 13 diferentes marcas. Como resultados, se observou que 14 rótulos (28,6%) atenderam a todos os dispositivos legais, enquanto os demais (71,4%) produtos apresentaram algumas inconformidades. As principais inadequações observadas foram: ausência do selo do SisOrg e da identificação da qualidade orgânica na parte frontal do produto; não especificação dos ingredientes orgânicos na lista de ingredientes; área de respiro do selo do SisOrg com tamanho inadequado; e ausência do número de registro no MAPA. A partir do estudo realizado, se observou que somente 28,6% dos rótulos analisados estavam em total conformidade com a legislação pertinente e todas as marcas avaliadas apresentaram alguma inadequação.

Palavras-chave: Produtos orgânicos. Rotulagem. Legislação.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the labeling of organic vegetable origin products, benefited, following the line of fruit (juices and derivatives thereof) and beverage of oats, rice, soybeans and spelt, by identifying and pointing the conformities and non-conformities found in the analyzed labels, according to the established by the relevant legislation. This is a descriptive, quantitative and cross-sectional study carried out in three different supermarkets located in the city of Fortaleza, Ceará. In data collection were included all products available on the market in the period of conducting the survey, totaling 49 samples of 13 different brands. As a result, it was observed that 14 labels (28,6%) met all legal requirements, while the other (71,4%) products showed some nonconformities. The main inadequacies observed were: absence of SisOrg seal and of the identification of organic quality in front of the product; no specification of organic ingredients in the ingredient list; vent area of SisOrg seal with inadequate size; and absence of registration number in the MAPA. From the study, it was observed that only 28,6% of the labels analyzed were in full conformity with the relevant legislation and all evaluated brands showed some inadequacy.

Keywords: Food. Antinutrient. Oxalic acid. Tomato.

INTRODUÇÃO

O aumento da demanda por produtos e serviços que proporcionam saúde e bem-estar tem sido observado como uma tendência mundial, seguida pela ascensão do mercado de produtos naturais e orgânicos. Uma crescente desconfiança da sociedade em relação à indústria moderna contribui para tal fator. Esta trouxe várias facilidades à vida cotidiana, no entanto, colaborou para o aumento da manipulação de químicos persistentes no meio ambiente, como os agrotóxicos, trazendo consequências graves para a saúde humana e para o meio ambiente (DIAS *et al.*, 2015).

Os impactos dos agrotóxicos na saúde foram relatados pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva em um dossiê que informou o elevado número de pesquisas observando o envolvimento de vários agrotóxicos com o surgimento de inúmeras doenças graves, como o câncer, a má formação congênita, os distúrbios neurológicos, dentre outras. Além disso, foram relatados os agrotóxicos encontrados em níveis acima dos limites máximos permitidos em diversos alimentos, apontando para os amplos impactos provocados por estes agentes à saúde pública, devido ao fato de atingirem vastos territórios e envolverem diferentes grupos populacionais (CARNEIRO *et al.*, 2012).

Em tal conjuntura, surgem consumidores com exigências diferenciadas priorizando a segurança alimentar não vinculada ao uso de agrotóxicos. O consumidor de produtos orgânicos preocupa-se, além das suas necessidades, com a proteção da natureza, o desenvolvimento sustentável e a auto realização, aliada à atitude de contribuir para a preservação do ambiente e colaborar para a melhoria da qualidade de vida das famílias agricultoras (PIMENTA *et al.*, 2009).

De acordo com o Decreto Nº 6323, de 27 de dezembro de 2007, o qual regulamenta a Lei Nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, “sistema orgânico de produção agropecuária é todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à

integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente.”

No Brasil, o sistema orgânico de produção está regulamentado pela Lei Federal Nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que contém normas disciplinares para a produção, tipificação, processamento, envase, distribuição, identificação e certificação da qualidade dos produtos orgânicos, sejam de origem animal ou vegetal (BORGUINI; TORRES, 2006).

De acordo com a Instrução Normativa Nº 19/2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a qual estabelece os mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica, para a venda de produtos orgânicos a qualidade orgânica deve ser garantida por uma certificadora, entidade especializada na avaliação da conformidade de produtos, processos e serviços.

A certificadora deve estar devidamente credenciada pelo MAPA, cabendo a este o credenciamento, acompanhamento e fiscalização destas entidades, e ter passado por um processo de acreditação pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Os organismos de certificação, mediante prévia habilitação do MAPA, são responsáveis pela certificação da produção orgânica, assim como atualização das informações dos produtores para alimentar o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (BRASIL, 2015).

A produção e a comercialização de alimentos orgânicos precisa seguir uma série de normas, dentre as quais, a obrigatoriedade de fornecer informações sobre o produto através

da rotulagem. Com isso, o alimento orgânico após certificado é colocado no mercado de consumo e recebe um selo de certificação na rotulagem, que possui como objetivo informar ao consumidor que ele foi auditado, estando conforme com as normas da produção orgânica (CARRANO, 2008).

Segundo a Instrução Normativa Nº 18/2014 do MAPA, que institui o selo único oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SISORG), este poderá ser utilizado apenas nos produtos orgânicos certificados, que provém de unidades de produção controladas por organismos de avaliação da conformidade credenciados no MAPA.

No Brasil, os produtores orgânicos devem fazer parte do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, sendo necessário para tal que estejam certificados por um dos três mecanismos seguintes: 1) Certificação por Auditoria – O selo SisOrg é concedido por uma certificadora pública ou privada credenciada no MAPA. O organismo de avaliação da conformidade obedece aos requisitos técnicos estabelecidos pela legislação brasileira e a procedimentos e critérios reconhecidos internacionalmente; 2) Sistema Participativo de Garantia (SPG) – Tem como característica a responsabilidade coletiva dos membros do sistema, entre produtores, consumidores, técnicos e demais interessados. Para estar legal, um SPG tem que possuir um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (Opac) legalmente constituído, que emitirá o SisOrg; 3) Controle Social na Venda Direta – Corresponde a uma exceção aberta pela legislação brasileira na obrigatoriedade de certificação dos produtos orgânicos para a agricultura familiar. No entanto, é exigido o credenciamento numa organização de controle social cadastrada em órgão fiscalizador oficial, assim, os agricultores familiares passam a fazer parte do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (BRASIL, 2015).

A Comissão do Codex Alimentarius adotou, em 1999, as diretrizes para a produção orgânica sobre a exploração, a transformação, a estocagem, o transporte, a rotulagem

e a comercialização. As recomendações do Codex são usadas como uma referência no comércio internacional para facilitar a importação e a exportação entre países, ao harmonizar as legislações domésticas às regulamentações internacionais, sendo suas diretrizes também utilizadas na legislação nacional (FONSECA, 2002).

Segundo a Instrução Normativa Nº 19/2009 do MAPA, com relação à rotulagem para o mercado interno, o rótulo dos produtos orgânicos deverá conter informações sobre a unidade de produção constando, no mínimo, o nome ou nome empresarial, o endereço e o número do CNPJ ou CPF. Os produtos orgânicos e os produtos com ingredientes orgânicos, deverão ser identificados pelo selo do SisOrg, devendo este estar na parte frontal do produto e logo abaixo dele a identificação do sistema de avaliação da conformidade orgânica utilizado.

Ainda de acordo com a Instrução Normativa Nº 19/2009, a informação da qualidade orgânica deverá se dar na parte frontal do rótulo do produto e identificada pelo uso dos termos: "ORGÂNICO", "PRODUTO ORGÂNICO", "PRODUTO COM INGREDIENTES ORGÂNICOS" ou suas variações de gênero (masculino ou feminino) e número (singular ou plural) gramaticais. Para os produtos que possuam ingredientes, incluindo aditivos, que não sejam orgânicos aplicam-se as regras: 1) os produtos com 95% ou mais de ingredientes orgânicos, deverão ser identificados os ingredientes não orgânicos e poderão utilizar o termo "ORGÂNICO" ou "PRODUTO ORGÂNICO"; 2) os produtos com 70% a 95% de ingredientes orgânicos, os rótulos deverão identificar os ingredientes orgânicos e apresentar os termos: "PRODUTO COM INGREDIENTES ORGÂNICOS"; 3) os produtos com menos de 70% de ingredientes orgânicos não poderão ter nenhuma expressão relativa à qualidade orgânica.

O selo único oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SISORG), segundo a Instrução Normativa Nº 18/2014, deverá ser utilizado nas versões colorida (preto e verde); preto e cinza; e preto ou

branco, sendo que na versão em cor branca, o fundo deve ser obrigatoriamente transparente. Um fio de contorno deve delimitar irregularmente a figura, acompanhando seu desenho, com o fundo em cor branca ou transparente. O fundo transparente é permitido apenas quando a cor do rótulo, da embalagem, ou do produto contrastar com a cor dos caracteres do selo para permitir sua identificação.

De acordo com o Decreto Nº 6323/2007, que regulamenta a Lei Nº 10831/2003, não podem ser comercializados no mercado interno como orgânicos, os produtos que forem destinados à exportação e que atendam as exigências do país de destino ou do importador, mas não atendam a regulamentação brasileira. No caso dos produtos orgânicos importados, para estes serem comercializados no país como orgânicos, deverão estar de acordo com a regulamentação brasileira para produção orgânica.

O Código de Proteção e Defesa do Consumidor (CDC), Lei Nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, é considerada uma lei de ordem pública e de interesse social, que atua prioritariamente onde ocorrer uma relação de consumo, entre um consumidor e um fornecedor, em lados opostos (CARRANO, 2008). De acordo com o CDC, é importante ao se colocar um produto no mercado de consumo, oferecer ao consumidor informações claras e ostensivas. Informações que explorem o desconhecimento do consumidor, podendo levá-lo ao erro são, entre outras, consideradas enganosas ou abusivas.

Conforme a Resolução RDC Nº 259, de 20 de setembro de 2002, rotulagem é definida como “toda inscrição, legenda, imagem ou toda matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento”. Estas informações auxiliam na identificação da origem, da composição e das características nutricionais dos produtos, além de permitir o rastreamento dos mesmos, constituindo, assim, em um importante elemento para a saúde pública. Através dele são disponibilizados dados sobre o produto, os quais

permitem ao consumidor exercer seu direito de escolha (CÂMARA *et al.*, 2008).

Dessa forma, se percebe o árduo trabalho de se construir o rótulo de um alimento orgânico e a importância deste rótulo para quem vai consumir. Com isso, é importante que o produtor tenha cuidado com as informações veiculadas através do rótulo do produto, porque o CDC exige total transparência nas informações disponibilizadas, sendo que a infração de suas disposições podem gerar penalizações administrativas, civis ou criminais, conforme o caso (CARRANO, 2008).

De acordo com a RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, que aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados, estes alimentos não devem ser descritos ou apresentar rótulo que utilize vocábulos, sinais, denominações, símbolos, emblemas, ilustrações ou outras representações gráficas que possam tornar a informação falsa, incorreta, insuficiente, ou que possa induzir o consumidor a equívoco, erro, confusão ou engano, em relação à verdadeira natureza, composição, procedência, tipo, qualidade, quantidade, validade, rendimento ou forma de uso do alimento.

Ainda de acordo com a RDC nº 259/2002, a informação obrigatória deve estar escrita no idioma oficial do país de consumo com caracteres de tamanho, realce e visibilidade adequados, apresentada e distribuída no painel principal, com a denominação de venda do alimento, sua qualidade, pureza ou mistura, quando regulamentada, a quantidade nominal do conteúdo do produto, e em contraste de cores que assegure sua correta visibilidade, sendo o tamanho das letras e números não inferiores a 1 mm. A rotulagem dos alimentos embalados deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações: Denominação de venda do alimento; Lista de ingredientes; Conteúdos líquidos; Identificação da origem; Nome ou razão social e endereço do importador, no caso de alimentos importados; Identificação do lote; Prazo de validade; e Instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário.

Segundo a RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, que aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, é obrigatório declarar a quantidade do valor energético (Kcal) dos seguintes nutrientes: Carboidratos (g); Proteínas (g); Gorduras totais (g); Gorduras saturadas (g); Gorduras trans (g); Fibra alimentar (g); e Sódio (mg). Quanto à disposição, o realce e a ordem da informação nutricional, estas devem seguir os modelos apresentados na legislação. A informação nutricional deve aparecer agrupada em um mesmo local, em forma de tabela, com os valores e as unidades em colunas e caso o espaço seja insuficiente, pode ser utilizada a forma linear.

Ainda conforme a RDC nº 360/2003, a informação nutricional deve ser expressa por porção, incluindo a medida caseira correspondente e em percentual de Valor Diário (%VD). Adicionalmente, a informação nutricional pode ser expressa por 100 g ou 100 ml, devendo ser incluída a seguinte frase: "Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas". Com relação à declaração de propriedades nutricionais nos rótulos dos alimentos, esta é facultativa e não deve substituir e sim ser adicional à declaração de nutrientes.

De acordo com a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, competem ao MAPA ou ao órgão estadual competente credenciado por esse Ministério, todos os itens acima citados, em relação aos seus aspectos tecnológicos. Dessa forma, o registro no MAPA é obrigatório para bebidas.

Diante do crescimento do interesse dos consumidores pelos produtos orgânicos, percebe-se a importância de se observar a rotulagem dos mesmos. Mediante o exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a rotulagem de produtos de origem vegetal orgânicos, beneficiados, seguindo a linha de frutas (sucos e derivados destas) e de bebidas à base de aveia, arroz, soja e espelta, que

são comercializados nos supermercados de Fortaleza, identificando e apontando as conformidades e inconformidades encontradas nos rótulos analisados, de acordo com o instituído pela legislação pertinente.

METODOLOGIA

Este estudo é do tipo descritivo, quantitativo e transversal. Foi realizado em três diferentes supermercados, de maior porte comercial e com razões sociais distintas, localizados na cidade de Fortaleza, Ceará. A escolha dos supermercados teve o intuito de alcançar um maior número de amostras. A coleta de dados foi realizada no segundo semestre do ano de 2016 e foram avaliados os rótulos de produtos de origem vegetal orgânicos, beneficiados, seguindo a linha de frutas (sucos e derivados destas) e de bebidas à base de aveia, arroz, soja e espelta.

Com relação à amostragem, foram incluídos todos os produtos disponíveis à comercialização no período da realização da pesquisa, totalizando 49 amostras, de 13 diferentes marcas. A análise dos rótulos foi realizada no local de exposição dos supermercados e consolidada através de memória fotográfica.

A Tabela 1 apresenta a identificação dos produtos avaliados, assim como as marcas e a quantidade de rótulos analisados de cada categoria.

Tabela 1: Identificação dos Produtos Avaliados.

Categorias	Marcas	Quantidade de Rótulos
Sucos de frutas	A, B, C, F, G, J, L	21
Geleias de fruta	A, H, M	4
Purê de fruta	H	1
Polpa de fruta	E	1
Cajuínas	A, D	2
Bebidas à base de aveia, arroz, soja e espelta	A, I, J, K	20
Total	13	49

Fonte: Elaborado pelo autor.

Um pré-teste foi realizado com três rótulos em um supermercado distinto dos escolhidos para a realização da pesquisa, com o intuito de validar a lista de verificação, encontrada no apêndice, que foi utilizada na coleta de

dados. Para a formulação da lista teve-se como base a legislação vigente para alimentos orgânicos, bebidas e alimentos embalados, sendo todos os itens daquela utilizados para a análise dos dados.

A lista de verificação formulada consta de 27 itens organizados em 5 blocos, cada um destes contemplando o disposto nas seguintes legislações: Art. 117 ao Art. 120 da Instrução Normativa Nº 19/2009 (6 itens), que estabelece os mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica; Art. 1 ao Art. 3 da Instrução Normativa Nº 18/2014 (8 itens), que institui o selo único oficial do SisOrg e estabelece os requisitos para a sua utilização; Art. 2 e o Art. 5 da Lei nº 8.918/1994 (5 itens), que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.

Também foram contempladas na lista de verificação a RDC nº 259/2002 (3 itens), que aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados (utilizaram-se os itens Princípios gerais, Idioma, Informação obrigatória e Apresentação e distribuição da informação obrigatória) e a RDC nº 360/2003 (4 itens), que aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados (utilizaram-se os itens correspondentes a Declaração de valor energético e nutrientes e Declaração de Propriedades Nutricionais - Informação Nutricional Complementar), observando-se a conformidade entre os requisitos das informações obrigatórias no rótulo dos produtos.

Após a obtenção dos dados, estes foram analisados e tabulados e os valores foram expressos em porcentagem.

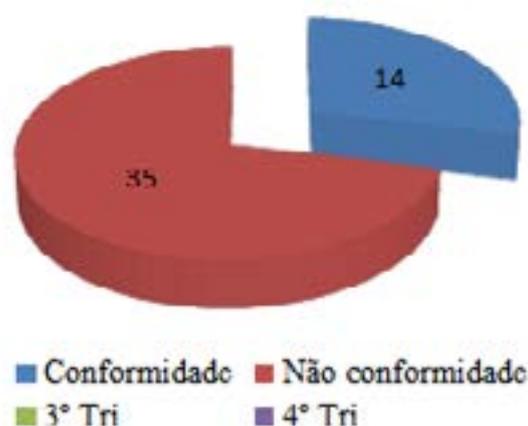
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante do resultado geral de conformidade da rotulagem dos produtos orgânicos, após analisar os 49 rótulos, observou-se que 14 (28,6%) destes atenderam aos dispositivos legais, enquanto os demais (71,4%) produtos apresentaram algumas inadequações (Gráfico 1). Este reduzido índice de conformidade também foi observado por Amaral (2010) em seu estudo avaliando a rotulagem de refrigerantes,

no qual ele constatou que dos 32 rótulos analisados, apenas 9% estavam conformes com a legislação vigente.

Smith (2010) também observou uma elevada inadequação da rotulagem dos produtos em sua pesquisa, constatando que dos 52 rótulos analisados de diferentes categorias de alimentos, 80,8% apresentaram no mínimo um tipo de não conformidade com os dispositivos legais, enquanto Figueirêdo (2013) observou que dos 10 rótulos de castanha de caju analisados em seu estudo, 100% apresentaram inadequações na rotulagem.

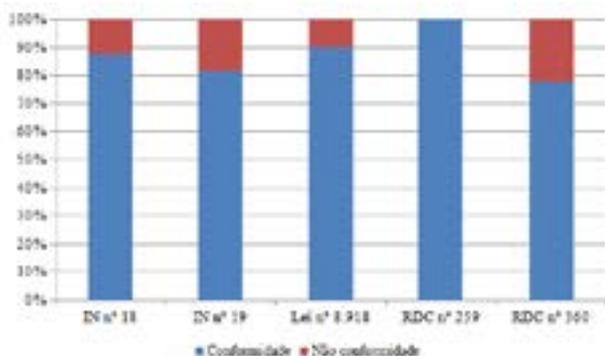
Gráfico 1: Adequação geral da rotulagem de produtos orgânicos. Fortaleza-CE, 2016.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando-se os rótulos em relação à cada legislação observada na lista de verificação, houve um considerável percentual de atendimento aos dispositivos legais, estando todos os rótulos em conformidade com a RDC nº 259/2002, como pode ser observado no Gráfico 2. Do total de rótulos analisados, observaram-se as seguintes conformidades: Instrução Normativa nº 18/2014 (87,8%), Instrução Normativa nº 19/2009 (81,6%), Lei nº 8.918/1994 (89,8%), RDC nº 259/2002 (100%) e RDC nº 360/2003 (77,6%).

Gráfico 2: Adequação geral da rotulagem de produtos orgânicos quanto às legislações vigentes. Fortaleza-CE, 2016.

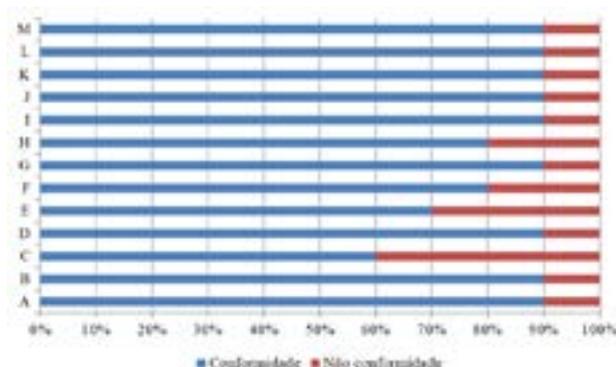


Fonte: Elaborado pelo autor.

Realizando-se uma análise em relação às treze marcas avaliadas na pesquisa, constatam-se os seguintes resultados (Gráfico 3): todos os rótulos analisados das marcas A, B, D, G, I, J, K, L e M obtiveram índice de conformidade de 90%, enquanto os das marcas F e H apresentaram 80% de conformidade. Os rótulos das marcas C e E foram os que possuíram menor índice de conformidade dentre todos os que foram analisados, com 60% e 70%, respectivamente. Dessa forma, pode-se observar que todas as marcas apresentaram alguma não conformidade em relação à legislação vigente.

Uma pesquisa realizada por Theophilo (2010) obteve resultados similares ao deste estudo, ao analisar 7 marcas de néctares de frutas, observando que 6 (85,7%) destas apresentaram inconformidades com os dispositivos legais. Da mesma forma, Amaral (2010) observou em sua pesquisa, que das 6 marcas de refrigerantes analisadas, 4 (66,7%) não obtiveram índice de conformidade.

Gráfico 3: Adequação geral da rotulagem de produtos orgânicos quanto às marcas avaliadas. Fortaleza-CE, 2016.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Realizando-se uma análise em relação às treze marcas avaliadas na pesquisa, constatam-se os seguintes resultados (Gráfico 3): todos os rótulos analisados das marcas A, B, D, G, I, J, K, L e M obtiveram índice de conformidade de 90%, enquanto os das marcas F e H apresentaram 80% de conformidade. Os rótulos das marcas C e E foram os que possuíram menor índice de conformidade dentre todos os que foram analisados, com 60% e 70%, respectivamente. Dessa forma, pode-se observar que todas as marcas apresentaram alguma não conformidade em relação à legislação vigente.

Dentre as não conformidades pontuadas através da lista de verificação, em 2 (4,1%) dos rótulos analisados observou-se a ausência do selo SisOrg na parte frontal do produto, assim como em 2 rótulos (4,1%), a identificação da qualidade orgânica na parte frontal estava ausente, contrariando o disposto no Art. 118 e Art. 119 da Instrução Normativa nº 19/2009, respectivamente, e não tornando tal informação clara ao consumidor.

Em desacordo com o Art. 120 da Instrução Normativa nº 19/2009, 6 rótulos (12,2%) que possuíam 95% ou mais de ingredientes orgânicos, não identificavam os ingredientes não orgânicos, na lista específica, não trazendo ao conhecimento do consumidor sobre qual/quais dos ingredientes não são realmente orgânicos. Quando os produtos possuíam 70% a 95% de ingredientes orgânicos, todos os rótulos analisados com tal especificidade identificaram estes ingredientes.

De acordo com a Instrução Normativa nº 18, de 20 de junho de 2014, o selo único oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica somente poderá ser utilizado nos produtos orgânicos certificados, oriundos de unidades de produção controladas por organismos de avaliação da conformidade credenciados no MAPA. Deve ser utilizado nas versões colorida (preto e verde); preto e cinza; preto ou branco. Quando o fundo do selo for transparente, a cor do rótulo, da

embalagem ou do produto deve contrastar com a cor dos caracteres do selo para permitir sua melhor identificação.

Dos rótulos analisados, 1 produto (2%) possuía o selo SisOrg em cor diferente da estabelecida na legislação e apresentava o fundo do selo em cor transparente e as demais cores presentes no rótulo não contrastando com a cor dos caracteres do selo, contrariando o Art. 2º da Instrução Normativa nº 18/2014 e não permitindo a clara identificação do selo pelo consumidor.

O oposto foi encontrado em uma pesquisa realizada por Barbosa (2014) ao analisar os selos de certificação aplicados em embalagens de alimentos orgânicos de duas empresas processadoras destes alimentos, selecionando uma embalagem de cada empresa. Para as duas embalagens, o selo foi aplicado sobre um fundo de cor clara, o que permitiu uma boa legibilidade do mesmo, destacando-o em relação ao fundo. Observando os demais elementos visuais das embalagens, o selo também se destacou pelo seu próprio desenho.

A área delimitada em volta do selo do SisOrg é denominada de área de respiro. Nesta área não podem ser aplicados quaisquer desenhos, fotos ou textos, devendo seu fundo ser transparente para permitir que a cor do rótulo prevaleça. O sistema de avaliação da conformidade orgânica (sistema participativo ou certificação por auditoria) deve ser identificado e aplicado na área de respiro nas cores preta ou branca, de forma a permitir sua melhor visualização (BRASIL, 2014). Com relação à área de respiro, 5 rótulos (10,2%) analisados possuíam o tamanho desta área inadequado e em 1 rótulo (2%) a identificação do sistema de avaliação da conformidade orgânica estava em cor diferente da estabelecida na legislação, não atendendo ao exigido pelo Art. 3º, incisos III e VI, respectivamente, da Instrução Normativa nº 18/2014.

Com relação à rotulagem nutricional obrigatória, 10 rótulos (20,4%) estavam em desacordo com o subitem 3.4.1.2. da Resolução RDC nº 360/2003, pois a informação nutricional estruturada em formato de tabela, não possuía a

divisão de colunas para a separação dos valores. Também em desacordo com a Resolução RDC nº 360/2003, subitem 3.4.4.2., estava 1 rótulo (2%) que não incluía como parte da informação nutricional a seguinte frase: “Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas” (BRASIL, 2003).

Inadequações em relação à rotulagem nutricional obrigatória também foram encontradas no estudo de Figueirêdo (2013), no qual foi constatado que 60% dos rótulos avaliados apresentaram não conformidades. Smith (2010) e Theophilo (2010), da mesma forma, encontraram inadequações na rotulagem nutricional em suas pesquisas. Este observou que 4%, de 25 rótulos, e àquele que 61,5%, de 52 rótulos, possuíam não conformidades na tabela de informação nutricional.

Competem ao MAPA ou ao órgão estadual competente credenciado por esse Ministério, o registro, a padronização, a classificação e, ainda, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de bebidas, em relação aos seus aspectos tecnológicos (BRASIL, 1994). Dessa forma, o registro no MAPA é obrigatório para bebidas de acordo com a Lei nº 8.918/1994, no entanto, dos rótulos analisados, 5 (10,2%) não possuíam tal registro, contrariando os dispositivos legais. Resultado semelhante foi encontrado por Teixeira *et al.* (2007) quando investigaram a adequação de 32 rótulos de vinhos finos tintos nacionais e observaram que, com relação ao registro no MAPA, 3,13% das amostras não continham tais informações.

De acordo com a Nota Técnica da Coordenação de Agroecologia (COAGRE – MAPA) nº 005/2011, de 7 de fevereiro de 2011, que esclarece sobre a situação de produtos orgânicos que são comercializados sob marca própria de estabelecimentos que não possuem a certificação de orgânicos, o uso do selo SisOrg e do termo “Orgânico” só podem estar vinculados a uma “Marca própria” se a empresa detentora desta estiver devidamente certificada por certificadora credenciada no MAPA.

Estas empresas detentoras de “marcas próprias” não devem utilizar junto a elas nem o selo nem os termos “Orgânico”, “Produto Orgânico”, “Produtos com Ingredientes Orgânicos” ou suas variações de gênero e número, devendo tanto o selo quanto os termos estar vinculados ao produto em si (BRASIL, 2011). Dentre os rótulos estudados, observou-se que 4 (8,2%) apresentaram uso incorreto dos termos citados acima, associando-os à marca própria e não obedecendo ao estabelecido na Nota Técnica emitida pela COAGRE.

Como observado, apesar de 35 rótulos (71,4%) apresentarem alguma não conformidade com a legislação vigente, os percentuais de inadequação dos rótulos para cada legislação não foram elevados, encontrando-se, inclusive, 100% de conformidade com a RDC nº 259/2002. Os produtos analisados se encontraram adequados e atualizados quanto à identificação de origem, ao CNPJ, ao nome ou razão social e endereço, ao conteúdo líquido, ao prazo de validade, ao lote, às instruções sobre o preparo e uso do alimento quando necessário, à composição do produto e à declaração da quantidade do valor energético (Kcal) dos nutrientes obrigatórios na informação nutricional.

CONCLUSÃO

A partir do estudo realizado, se observou que somente 28,6% dos rótulos analisados estavam em total conformidade com a legislação pertinente e todas as marcas avaliadas apresentaram alguma inadequação. As principais não conformidades observadas foram: ausência do selo SisOrg e da identificação da qualidade orgânica na parte frontal do produto; não especificação dos ingredientes orgânicos na lista de ingredientes; área de respiro do selo SisOrg com tamanho inadequado; e ausência do número de registro no MAPA. Já as principais conformidades foram: identificação de origem; CNPJ; nome ou razão social e endereço; conteúdo líquido; prazo de validade; lote; composição do produto; e declaração da quantidade do valor energético (Kcal) dos nutrientes obrigatórios na informação nutricional. Com isso,

percebe-se que as indústrias do setor de produtos de origem vegetal orgânicos, beneficiados, estão cada vez mais preocupadas em fornecer informações ao consumidor e atentas às normas da legislação vigente.

REFERÊNCIAS

AMARAL, F. C. **Avaliação da rotulagem de refrigerantes**. 2010. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Vigilância Sanitária de Alimentos) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.

BARBOSA, E. Q. A comunicação do selo de certificação de orgânicos aplicado do design da embalagem. In: Proceedings of the 6th Information Design International Conference, 5th InfoDesign, 6th CONGIC [= Blucher Design Proceedings, n. 2, v. 1], 2014, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Blucher, 2014.

BORGUINI, R. G.; TORRES, E. A. F. S. Alimentos Orgânicos: Qualidade Nutritiva e Segurança do Alimento. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 64-75, 2006.

BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, set. 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8078.htm>. Acesso em: 08 out. 2015.

_____. Lei nº 8918, de 14 de julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, autoriza a criação da Comissão Intersetorial de Bebidas e dá outras providências. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, jul. 1994. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8918.htm>. Acesso em: 02 set. 2016.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, set. 2002. Disponível em: <http://www.ibravin.org.br/downloads/RDC_259%20de%2020%20de%20setembro%20de%202002.pdf>. Acesso em: 28 set. 2015.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem

Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, set. 2003. Disponível em: <http://www.abic.com.br/publique/media/CONS_leg_resolucao360-03.pdf>. Acesso em: 28 set. 2015.

_____. Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, dez. 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm>. Acesso em: 02 ago. 2015.

_____. Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, dez. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm>. Acesso em: 02 ago. 2015.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 19, de 28 de maio de 2009. Aprova os Mecanismos de Controle e Informação da Qualidade Orgânica. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, maio 2009. Disponível em: <<http://www.organicnet.com.br/midia/pdf/in19-28-05-2009.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2015.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Nota Técnica COAGRE Nº 005/2011, de 7 de fevereiro de 2011. Disponível em: <http://ibd.com.br/Media/arquivo_digital/2e441840-a98e-40c4-9102-0910bb1ae8f7.pdf>. Acesso em: 02 set. 2016.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 18, de 20 de junho de 2014. Institui o selo único oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica, e estabelece os requisitos para a sua utilização. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, jun. 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_o_018_de_20-06-2014.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2015.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Desenvolvimento Sustentável. Orgânicos. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/Desenvolvimento-sustentavel/organicos/orientacoes-tecnicas>>. Acesso em: 05 out. 2015.

CÂMARA, M. C. C.; MARINHO, C. L. C.; GUILAM, M. C.; BRAGA, A. M. C. B. A produção acadêmica sobre a

rotulagem de alimentos no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, Washington, v. 23, n. 1, 2008.

CARNEIRO, F. F.; PIGNATI, W.; RIGOTTO, R. M.; AUGUSTO, L. G. S.; RIZOLLO, A.; MULLER, N. M.; ALEXANDRE, V. P.; FRIEDRICH, K.; MELLO, M. S. C. **Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: Abrasco, 2012.

CARRANO, S. H. S. **Estudo sobre rotulagem do alimento orgânico**. Rio de Janeiro: Sociedade Nacional de Agricultura, 2008, 30 p.

DIAS, V. V.; SCHULTZ, G.; SHUSTER, M. S.; TALAMINI, E.; RÉVILLION, J. P. O mercado de alimentos orgânicos: um panorama quantitativo e qualitativo das publicações internacionais. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 1, 2015.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo: Livro da Terra, 1996.

FIGUEIRÊDO, E. L. **Avaliação da rotulagem das amêndoas de castanhas de caju comercializadas no Mercado Central de Fortaleza**. 2013. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Vigilância Sanitária de Alimentos) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2013.

FONSECA, M. F. Certificação de sistemas de produção e processamento de produtos orgânicos de origem animal: história e perspectivas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.19, n.2, p.267-297, 2002.

GUIVANT, J. S. Os supermercados na oferta de alimentos orgânicos: apelando ao estilo de vida ego-trip. **Ambiente & Sociedade**, Santa Catarina, v. 6, n. 2, 2003.

PIMENTA, V. P.; SENA, J. O. A.; MOURA, L. P. P.; CUNHA, F. A. D.; RUPP, L. M.; HISANO, L. K.; CALDAS, R. G.; FREITAS, I. D.; VIEIRA, D. T. Percepção dos consumidores quanto aos produtos orgânicos na região de Maringá - Paraná, Brasil. Universidade Estadual de Maringá. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Paraná, v. 4, n. 2, p.2903-2907, 2009.

RODRIGUES, A. C.; RODRIGUES, I. C. Análise do grau de conhecimento do consumidor diante da rotulagem de alimentos: um estudo preliminar. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 22., 2002, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2002.

SANTOS, G. C.; MONTEIRO, M. Sistema Orgânico de Produção de Alimentos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.15, n.1, p.73-86, 2004.

SMITH, A. C. L. **Rotulagem de alimentos:** avaliação da conformidade frente à legislação e propostas para a sua melhoria. 2010. 95 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Ciência dos Alimentos, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

TEIXEIRA, A. M.; PINTO, E. P.; JANTZEN, M. M.; FERRI, V. C. Legislação e rotulagem de vinhos finos tintos comercializados na cidade de Pelotas – RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 13, n. 1, p.119-121, 2007.

THEOPHILO, L. M. **Avaliação da rotulagem de néctares de frutas em embalagens tetra brik.** 2010. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Vigilância Sanitária de Alimentos) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.

WILLER, H.; LERNOUD, J. **The European Market for Organic Food.** Forschungsinstitut für biologischen Landbau, (FiBL) Frick BioFach 2014. [online]. Disponível em:< <http://www.biofach.fibl.org/fileadmin/documents/de/news/2014/willer-schaack-2014-biofach-europe-market.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2016.

APÊNDICE A: LISTA DE VERIFICAÇÃO - ROTULAGEM DE PRODUTOS ORGÂNICOS DE ORIGEM VEGETAL BENEFICIADOS - LINHA DE FRUTAS (SUCOS E DERIVADOS DESTAS) + BEBIDAS À BASE DE AVEIA, ARROZ, SOJA E ESPELTA PARTICIPANTES

Identificação do supermercado: Identificação do produto:				
Informações Obrigatórias	Coleta: ___/___/___			
	C	NC	NA	Observações
Instrução Normativa Nº 19, de 28 de maio de 2009 (Estabelece os mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica)				
1) Apresenta a unidade de produção (nome ou nome empresarial, endereço e o número do CNPJ ou CPF).				
2) O selo SisOrg se encontra na parte frontal do produto, estando logo abaixo dele a identificação do sistema de avaliação da conformidade orgânica utilizado.				
3) A qualidade orgânica se encontra na parte frontal do produto, identificada pelo uso dos termos: "ORGÂNICO", "PRODUTO ORGÂNICO", "PRODUTO COM INGREDIENTES ORGÂNICOS".				
4) Identificação dos ingredientes não orgânicos, para os produtos com 95% ou mais de ingredientes orgânicos, podendo-se utilizar o termo "ORGÂNICO" ou "PRODUTO ORGÂNICO".				
5) Identificação dos ingredientes orgânicos, para os produtos com 70% a 95% de ingredientes orgânicos, podendo-se utilizar o termo "PRODUTO COM INGREDIENTES ORGÂNICOS".				
6) Ausência de expressão relativa à qualidade orgânica, para os produtos com menos de 70% de ingredientes orgânicos.				
Instrução Normativa Nº 18, de 20 de junho de 2014 (Institui o selo único oficial do SisOrg)				
7) O selo SisOrg está nas versões: 1. Colorida (preto e verde); 2. Preto e cinza; ou 3. Preto ou branco, sendo no caso da versão em cor branca, o fundo está transparente.				
8) Um fio de contorno delimita irregularmente a figura do selo SisOrg, com o fundo que preenche o seu interior em cor branca ou transparente (no caso deste, as demais cores contrastam com a cor dos caracteres do selo permitindo sua identificação).				
9) A medida do selo SisOrg não é inferior a 2,5 cm.				
10) Há a presença da área de respiro com fundo transparente, permitindo a prevalência da cor do rótulo.				
11) A identificação do sistema de avaliação da conformidade orgânica (sistema participativo ou certificação por auditoria) se encontra na área de respiro, nas cores preta ou branca.				
12) O selo SisOrg não está associado à marca comercial e sua aplicação não está na forma de etiqueta.				
13) Nos casos em que o selo SisOrg em sua medida mínima não caiba no rótulo da embalagem primária do produto, este se encontra com medida não inferior a 1,0 cm, além de estar no varejo em embalagem secundária com selo na medida mínima de 2,5 cm.				
14) No caso dos produtos orgânicos importados, estes estão de acordo com a regulamentação brasileira para produção orgânica.				
Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994 (Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas)				
16) A bebida possui registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, ou órgão estadual competente credenciado por esse Ministério.				
17) O suco não contém substâncias estranhas à fruta ou parte do vegetal de sua origem, excetuadas as previstas na legislação específica, sendo mencionado no rótulo da embalagem ou vasilhame do suco o nome da fruta, ou parte do vegetal, de sua origem.				

18) Quando o suco for parcialmente desidratado, há a menção no rótulo do percentual de sua concentração, sendo este denominado suco concentrado.				
19) Quando o suco for adoçado, consta no rótulo a declaração suco adoçado, sendo a adição do açúcar na quantidade máxima de dez por cento em peso.				
20) O suco não possui adição de aromas e corantes artificiais.				
RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002 (Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados)				
21) Os alimentos embalados não estão descritos ou apresentam rótulo que utilize vocábulos, sinais, denominações, símbolos, emblemas, ilustrações ou outras representações gráficas que possam tornar a informação falsa, incorreta, insuficiente, ou que possam induzir o consumidor a equívoco, erro, confusão ou engano, em relação à verdadeira natureza, composição, procedência, tipo, qualidade, quantidade, validade, rendimento ou forma de uso do alimento.				
22) A rotulagem dos alimentos embalados apresenta, obrigatoriamente, as seguintes informações: Denominação de venda do alimento; Lista de ingredientes; Conteúdos líquidos; Identificação da origem; Nome ou razão social e endereço do importador, no caso de alimentos importados; Identificação do lote; Prazo de validade; e Instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário.				
23) A informação obrigatória dos alimentos embalados está escrita no idioma oficial do país de consumo com caracteres de tamanho, realce e visibilidade adequados, apresentada e distribuída no painel principal, com a denominação de venda do alimento, sua qualidade, pureza ou mistura, quando regulamentada, a quantidade nominal do conteúdo do produto, e em contraste de cores que assegure sua correta visibilidade, sendo o tamanho das letras e números não inferiores a 1 mm.				
RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 (Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados)				
24) A rotulagem nutricional dos alimentos embalados apresenta, obrigatoriamente, a declaração da quantidade do valor energético (Kcal) dos seguintes nutrientes: Carboidratos (g); Proteínas (g); Gorduras totais (g); Gorduras saturadas (g); Gorduras trans (g); Fibra alimentar (g); e Sódio (mg).				
25) A informação nutricional aparece agrupada em um mesmo local, em forma de tabela, com os valores e as unidades em colunas e, caso o espaço seja insuficiente, na forma linear.				
26) A informação nutricional está expressa por porção, incluindo a medida caseira correspondente e em percentual de Valor Diário (%VD), podendo, adicionalmente, ser expressa por 100 g ou 100 ml, incluída a seguinte frase: "Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas".				
27) Caso declare alguma propriedade nutricional no rótulo, esta não substitui, sendo adicional à declaração de nutrientes.				
Legenda: C – Conforme; NC – Não Conforme; NA – Não se aplica.				

Desenvolvimento de pão com reduzido teor de sódio

Development of low sodium bread

LORENA HERCULANO ROCHA **MATOS**¹ [LATTES] PAULO CÉSAR **ALMEIDA**² [LATTES]
MARIA CECÍLIA OLIVEIRA DA **COSTA**¹ [LATTES] THELMA CELENE SARAIVA **LEÃO**¹ [LATTES]
INGRID DE OLIVEIRA **CÂMARA**¹ [LATTES]

CORRESPONDÊNCIA PARA:

camilafreire_2@hotmail.com

Rua Dionísio Alencar Filho, 474 – Messejana – Fortaleza/CE.

1. Universidade Estadual do Ceará

2. Universidade Federal do Piauí

RESUMO

Desenvolver pães com reduzido teor de sódio, substituindo parcialmente cloreto de sódio por cloreto de potássio, visando elaborar um produto capaz de contribuir com a adoção de hábitos alimentares saudáveis, auxiliando no combate às doenças crônicas não transmissíveis, como a hipertensão arterial, foi o propósito deste trabalho. Foram realizadas três formulações: Formulação 1, com a utilização de sal com teor habitual de sódio, Formulação 2, com sal light 50% menos sódio e Formulação 3, 70% menos sódio. Os pães foram submetidos ao teste de aceitação com 46 consumidores, utilizando-se escala hedônica para avaliação dos atributos sensoriais e da intenção de compra. Na análise sensorial, verificou-se que as substituições do sal não causaram diferenças significativas na cor, textura e aparência dos pães, tendo influenciado apenas no sabor e, este, na aceitação global e intenção de compra. A formulação (F2) mostrou-se aceitável ao gosto dos provadores, não diferindo da (F1) quanto aos atributos avaliados. Já a (F3), diferiu da (F1) quanto ao sabor, à aceitação global e, conseqüentemente, à intenção de compra. Comparando (F2) e (F3), apenas diferiram na intenção de compra. Assim, observou-se que é viável desenvolver um pão com redução no teor de sódio sem alterar significativamente suas características sensoriais.

Palavras-chave: Cloreto de potássio. Cloreto de sódio. Hipertensão. Pão.

ABSTRACT

Develop bread with reduced sodium content by replacing partially sodium chloride by potassium chloride, aiming to develop a product capable of contributing to the adoption of healthy eating habits, helping to combat chronic diseases, such as hypertension, was the purpose this work. Three formulations were made: Formulation 1 with use of normal salt content of sodium, Formulation 2, light with salt 50% less sodium and Formulation 3, 70% less sodium. The breads were submitted to the acceptance test with 46 customers, using hedonic scale for assessment of sensory attributes and purchase intent. In sensory evaluation, it was found that the replacement of the salt did not cause significant differences in color, texture and appearance of the bread, and influenced only in flavor, and this, in global acceptance and purchase intent. The formulation (F2) was found to be acceptable to the taste of the tasters did not differ from (F1) for the evaluated attributes. Already (F3), differed from (F1) for taste, the global acceptance and, consequently, to purchase intent. Comparing (F2) and (F3) only differ in purchase intent. It was found that it is feasible to develop a bread with reduced sodium content without significantly altering their organoleptic characteristics.

Keywords: Bread. Hypertension. Potassium chloride. Sodium chloride.

INTRODUÇÃO

Pode-se definir pão como um produto obtido, em condições tecnológicas adequadas, pela cocção de uma massa fermentada, ou não, preparada com farinha de trigo que contém naturalmente proteínas formadoras de glúten ou adicionadas das mesmas, além de água, podendo também possuir outros ingredientes. A denominação “pão de forma” é dada ao produto resultante da cocção da massa em formas, apresentando miolo homogêneo e elástico, com poros finos, e ainda, a casca fina e macia (GANDRA *et al.*, 2008).

Quando se observa o consumo alimentar das pessoas, nota-se que elas estão cada vez mais preocupadas em escolher alimentos saudáveis para compor a dieta e, por isso, buscam produtos diferenciados, como os que possuem reduzido teor de sódio. Isso mostra como os consumidores encontram-se mais conscientes em suas escolhas, devido, entre outros aspectos, ao acesso a informação que tem se tornado cada vez mais efetivo (IGNÁCIO *et al.*, 2013).

É possível perceber esse acesso ao conhecimento, através das várias campanhas dirigidas para a redução do consumo de sódio, orientadas pelo viés do controle e da prevenção das doenças crônicas diretamente relacionadas à alimentação. Além disso, já está bastante documentado na literatura o quanto é prejudicial à saúde o consumo em excesso desse mineral que contribui significativamente para o desenvolvimento desses males, como as doenças cardiovasculares, principalmente a hipertensão arterial sistêmica (HAS), as doenças renais, e até mesmo, o câncer de estômago e a osteoporose (HE; MACGREGOR, 2009).

No Brasil, essas campanhas são realizadas como forma de estratégia para reduzir o consumo do sódio, devido à relação positiva de custo e efetividade que apresentam, ou seja, é bem mais viável investir-se na prevenção das doenças do que no próprio tratamento que é mais oneroso. Assim, há hoje no país, ações de promoção da alimentação saudável englobando o uso racional do sal, por meio de atividades educativas que informam a população,

os profissionais da saúde, os manipuladores, além dos fabricantes de alimentos (CAMPBELL; NEAL; MACGREGOR, 2011).

A prevenção da HAS é de grande importância epidemiológica no Brasil, sendo considerada uma das principais doenças relacionadas ao consumo de sódio e sal. Os dados da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), do Ministério da Saúde, demonstram que 23,3% da população adulta residente nas capitais brasileiras apresentaram diagnóstico médico de hipertensão arterial em 2010. E também, estima-se que aproximadamente 35% dos brasileiros com 40 anos ou mais já sejam hipertensos. Os males do aparelho circulatório, em 2007, representaram 29,4% dos óbitos totais no país, sendo a doença hipertensiva sozinha, responsável por 3,7% da mortalidade geral nesse ano (BRASIL, 2011).

Dessa forma, com base nesses dados, observa-se que essa doença continua sendo um dos mais significativos problemas de saúde pública, sendo causa direta ou indireta de 7,5 milhões de mortes no mundo, por ano. Ou seja, um em cada quatro adultos em todo mundo pode ser tratado como hipertenso, o que equivale a cerca de um bilhão de indivíduos. E ainda com o envelhecimento da população e uma maior prevalência de fatores de risco, como obesidade, tabagismo e consumo excessivo de sal, espera-se uma elevação para 1,5 bilhão, aproximadamente, 30% da população global até 2025. A Organização Mundial da Saúde (OMS) responsabiliza à HAS, 58,5% dos óbitos no globo (INVESTIGATORS, 2011).

A HAS provoca 40% dos casos de Infarto Agudo do Miocárdio (IAM), 60% dos Acidentes Vasculares Encefálicos (AVE) e 35% dos casos de insuficiência renal crônica em hemodiálise. Dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) de 2010 atribuem mais de 22.000 mortes anuais à própria hipertensão arterial. Dentre os fatores de risco para o desenvolvimento da HAS, está justamente o consumo excessivo de sódio, pois este aumenta a volemia além da reatividade

vascular, estando assim, diretamente envolvido com a HAS (BRITO; GIORGI, 2012).

Dessa maneira, é fundamental a dieta hipossódica para os pacientes hipertensos, para auxiliar no controle adequado da pressão arterial. Outros fatores de risco para o desenvolvimento dessa doença são a idade, o excesso de peso e a obesidade, a ingestão de álcool, o sedentarismo, além de aspectos genéticos (BRITO; GIORGI, 2012).

Dentro desse contexto, o Ministério da Saúde coordena estratégias nacionais visando à diminuição do consumo de sódio, com ações articuladas a planos setoriais como o Plano Nacional de Saúde 2012–2015 e o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis no Brasil 2011–2022 (NILSON; JAIME; RESENDE, 2012). Segundo estimativas da OMS, a realização de campanhas para a promoção de hábitos alimentares saudáveis, poderiam evitar 2,5 milhões de mortes e economizar bilhões de dólares aos sistemas de saúde no mundo (MALTA *et al.*, 2011).

Portanto, é nítido que através da alimentação é possível melhorar a qualidade de vida das pessoas, bem como, prevenir doenças. Por isso, entre outros fatores, é relevante promover o desenvolvimento de produtos alimentícios, observando as características físico-químicas, tecnológicas e sensoriais das matérias-primas que estão sendo ofertados para o consumo da população, pois através disso, torna-se possível colocar alimentos mais saudáveis no mercado (DANTAS *et al.*, 2005).

A vantagem em se utilizar o cloreto de potássio (KCl) como alternativa para o controle do consumo de sódio, traduz-se exatamente porque proporciona uma diminuição significativa da quantidade de sódio nos alimentos, dentre eles, o pão (DURACK; ALONSO; WILJINSON, 2008).

O potássio interfere em funções importantes no funcionamento do organismo, regulando as contrações musculares, inclusive os batimentos cardíacos. Por esse motivo, a ingestão de alimentos ricos neste mineral, proporciona uma diminuição da pressão arterial. Porém,

há restrições para o seu uso, pois em concentrações muito elevadas, o KCl confere sabor amargo aos alimentos (HOUSTON, 2011).

Sob a vertente de nutrição e saúde, o conhecimento da composição e também da funcionalidade dos alimentos forma a base da educação nutricional, adequando a ingestão de nutrientes pelos indivíduos ou coletividades, buscando a promoção e manutenção da saúde (SANTOS, 2005).

O sal é um ingrediente comumente utilizado em produtos de panificação, pois contribui para acentuar o sabor e estender o tempo de prateleira do pão, já que influencia nas propriedades tecnológicas da massa (BELZ; RYAN; ARENDT, 2012). Atua inibindo a hidratação do glúten e possibilita que a massa não colapse, ativando as leveduras e favorecendo uma maior retenção do gás dióxido de carbono (CO₂), obtendo-se, então, um pão de maiores dimensões e com aspecto interno mais alveolado. Além disso, eleva o período de desenvolvimento da massa e a sua resistência (VIEIRA *et al.*, 2007).

A mais significativa fonte de sal na dieta provém dos alimentos processados, contribuindo em torno de 70 a 75% do consumo total. O grupo dos cereais e produtos derivados contribui com 30% do consumo e, dentro deste grupo, encontra-se o pão, alimento de consumo diário do brasileiro que, por sua vez, apresenta elevadas quantidades de sódio (BEZERRA *et al.*, 2010).

O pão é um alimento consumido em todo o mundo e possui alto valor energético, além de constituintes nutricionais bem significativos para a alimentação e nutrição do ser humano, atendendo suas necessidades energéticas. Por possuir grande quantidade de energia, é capaz de fornecer 19% das necessidades diárias, em média, além de conter ácidos graxos, aminoácidos, elementos minerais e as vitaminas B₁, B₂, C, A, D, E e K (GUTKOSKI *et al.*, 2007). De acordo com um levantamento realizado pela Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos (ABIMAPI), o setor de pães industrializados no Brasil cresceu 56% no intervalo de quatro anos, considerando-se os anos de 2007 a 2011. O valor

das transações envolvendo o setor atingiu R\$ 3,2 bilhões. Em relação à análise do consumo per capita dos pães, cada habitante consumiu 5,2 kg de pão em 2011, sendo que em 2007 esse valor era de 4,2 kg. Por meio desses dados, percebe-se que a demanda pelo pão, tipo industrializado, apresentou um crescimento bastante intenso (PAGNUSSATT *et al.*, 2014).

No acumulado do último quinquênio, as vendas de pães industriais inflaram 30% em valor. A demanda geral de pães, tanto artesanal como industrial, no Brasil, fechou 2014 com 5,1 milhões de toneladas, volume equivalente a um faturamento de US\$ 23,6 bilhões. Ainda no período dos últimos cinco anos, os dados indicam salto de 6,2% em volume e 34,1% em valor. As versões industrializadas registram avanço cada vez mais expressivo por conta da oferta de itens enquadrados nos padrões de saúde e bem-estar (ABIMAPI, 2015, p. 36).

Nesse sentido, o Ministério da Saúde, no ano de 2011, assinou um termo de compromisso com a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (ABIA), a Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias (ABIMA), a Associação Brasileira da Indústria de trigo (ABITRIGO) e a Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP) com a finalidade de estabelecer metas nacionais para reduzir a quantidade de sódio em alguns alimentos, dentre eles, o pão de forma (RIBEIRO *et al.*, 2013).

Sob essa tendência, vários setores da indústria alimentícia vêm adaptando seus produtos e incorporando variantes, como versões sem adição de açúcar, sem gordura trans, com baixos teores de gordura saturada e sódio, sem glúten e sem lactose, entre outras. Se inicialmente, o pão de forma se impôs pela praticidade e maior vida de prateleira em relação ao pão convencional, hoje, mudanças ainda em curso nos hábitos de consumo comandam os novos padrões (HARTMANN *et al.*, 2015).

No Brasil, o pão passou de um complemento para uma refeição propriamente dita, devido aos costumes de grande parcela da população de baixa renda, tornando-se elemento principal

por conter nutrientes básicos, fornecedores de energia, tipo os carboidratos, complementados por lipídios e proteínas, podendo tornar-se cada vez mais rico, de acordo com a adição de substâncias nutritivas ou durante o seu processamento (VASCONCELOS *et al.*, 2006).

Essa popularidade do pão se deve, entre outros aspectos, ao excelente sabor, ao preço e, também, a disponibilidade em milhares de padarias e supermercados do país. O ramo de panificação e confeitaria no Brasil representa um rendimento por ano de cerca de US\$ 16 bilhões e a mão-de-obra direta empregada pelo segmento é de 550.000 pessoas (BATTOCHIO *et al.*, 2006).

Como profissional da saúde, diante do quadro epidemiológico que se apresenta, observa-se necessidade de direcionar-se mais a atenção para uma alimentação com teor reduzido de sódio. Por ser o pão, bastante consumido na dieta, além de possuir alto valor energético e, componentes essenciais à nutrição do indivíduo, ele tem gerado grande interesse para a pesquisa.

Dessa forma, este estudo tem como objetivo desenvolver um pão com reduzido teor de sódio com substituição do cloreto de sódio pelo cloreto de potássio, com a finalidade de elaborar um produto capaz de contribuir com a adoção de hábitos alimentares saudáveis, auxiliando no combate às doenças crônicas não transmissíveis, como é o caso da hipertensão arterial sistêmica, um grave problema de saúde pública.

METODOLOGIA

Delineamento do estudo

Foi realizado um estudo experimental, transversal, com abordagem quantitativa, através do qual se analisou o processamento de pão de forma utilizando sal refinado, de uso doméstico, com teores diferenciados de sódio. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Processamento de Alimentos – LABPAL, do Centro de Ciências da Saúde, no Campus do Itaperi, da Universidade Estadual do Ceará, no período de setembro a dezembro de 2015.

Formulação dos pães

Para a produção dos pães de forma foi utilizado como ingredientes, farinha de trigo tradicional, tipo 1, para todos os fins, tomando como referência seu peso - 100% - para o cálculo dos demais ingredientes das formulações. Estes foram água mineral refrigerada, fermento biológico fresco para massa doce, açúcar cristal granulado, leite integral longa vida, margarina sem sal com 80% de lipídeos, melhorador de sabor da marca ZAS, comercializado pela Fleischmann, cuja composição, conforme declarado em rótulo constitui-se de amido, gordura vegetal, enzima hemicelulase, estabilizante polisorbato 80, melhoradores de farinhas (ácido ascórbico, azodicarbonamida, alfa amilase e aromatizante), com a informação de que não contém glúten.

Ainda como ingredientes das formulações, utilizou-se ovo in natura e, por fim, sal refinado iodado de uso doméstico com teor habitual de sódio para a primeira formulação (F1), sal light 50% menos sódio para a segunda (F2) e 70% menos sódio para a terceira (F3). Todos os ingredientes foram adquiridos em supermercados da cidade de Fortaleza - CE.

As formulações dos pães foram constituídas a partir da adaptação de uma "fórmula padrão", descrita por El Dash e Germani (1994, p. 26) que utiliza o método de massa indireto. Para as massas elaboradas desta forma, prepara-se uma massa fermentada, denominada esponja, através da mistura inicial de parte da farinha de trigo, toda a água e todo o fermento, deixa-se a massa descansar por algum tempo e, em seguida, acrescenta-se os demais ingredientes. As três formulações realizadas no estudo e os ingredientes utilizados nas duas etapas estão representados na Tabela 1.

Tabela 1: Formulações e ingredientes expressos em porcentagens com base na farinha de trigo, Fortaleza-CE, 2016.

Ingredientes	Formulações		
	F1 - sal comum	F2 - sal light 50%	F3 - sal light 70%
1ª etapa			

Farinha de trigo	100	100	100
Água mineral	50	50	50
Fermento biológico fresco	5	5	5
2ª etapa			
Açúcar cristal	5	5	5
Farinha de trigo	22	22	22
Leite integral longa vida	5	5	5
Margarina 80% lipídeos	5	5	5
Melhorador de sabor	1	1	1
Ovo in natura	5	5	5
Sal refinado	2	2	2

Fonte: El Dash e Germani (1994).

O processamento dos pães foi realizado em dez etapas. Foram elas, respectivamente, pesagem, mistura, descanso, mistura, pesagem e divisão, acréscimo do sal, modelagem, fermentação, forneamento, corte e embalagem. A seguir, as etapas estão descritas detalhadamente.

Primeiramente, foram pesados todos os ingredientes e, em seguida, colocou-se na massa, Modelo Braesi, capacidade 7 kg, uma parte da farinha de trigo e todo o fermento biológico, batendo esta massa por 14 minutos e acrescentou-se toda a água aos poucos. Após esse processo, deixou-se a massa descansar por 30 minutos. Passado o tempo determinado, foram acrescentados os demais ingredientes, o açúcar, a outra parte da farinha de trigo, o leite, a margarina, o melhorador de sabor, os ovos e, assim, a massa foi batida por mais 7 minutos até o completo desenvolvimento da rede de glúten.

Posteriormente, pesou-se a massa que foi dividida em três partes conforme o tamanho das formas para que o sal pudesse ser acrescentado separadamente. As massas passaram pela etapa de cilindragem com a utilização de cilindro, marca G. Paniz CS390, 105 rpm e modelagem e, em seguida, foram colocadas nas formas previamente untadas com óleo e foi aguardado o processo de fermentação em câmara de fermentação (marca Venâncio, 20 bandejas), a temperatura aproximada de 32 °C, por 80 minutos. Após esse tempo, o forneamento foi realizado em forno a gás (marca Gastromaq, turbo gás, com injeção de vapor),

a temperatura de 180 °C, durante 17 minutos, até o total desenvolvimento dos atributos sensoriais dos pães, com injeção de vapor no início do processo.

Após o forneamento, pesou-se o pão e foi retirada uma fatia para verificar o peso. Logo em seguida, foram retiradas mais duas fatias do pão e pesou-se cada uma para fazer o peso médio da fatia. Assim, com o conhecimento do peso do pão e peso médio da fatia, foi possível calcular o rendimento do pão. Após o fatiamento completo do pão, cada fatia ainda foi cortada em quatro partes aproximadamente iguais para a obtenção das amostras. Esse procedimento foi realizado três vezes em virtude das três formulações do pão (F1, F2 e F3).

Avaliação dos pães

Análise sensorial

A análise sensorial devidamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Plataforma Brasil (PARECER DO CEP Nº 97014/2015), foi realizada com as três formulações do pão de forma, submetidas ao teste de aceitação, utilizando-se uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo a 9 = gostei muitíssimo), para avaliar cor, textura, sabor, aparência e aceitação global utilizando-se a metodologia (165/IV) recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (SOUZA, 2008).

Utilizou-se também, uma escala estruturada de 1 a 5 pontos, para avaliar a intenção de compra (1 = certamente não compraria a 5 = certamente compraria), conforme Dutcosky (2007, p. 98). Também foi pedido aos provadores que indicassem o número da amostra que mais gostou. A ficha de avaliação sensorial que foi utilizada encontra-se no Apêndice A.

O painel sensorial foi composto por 46 provadores não treinados, recrutados entre alunos e funcionários da Universidade Estadual do Ceará (UECE), com faixa etária variando entre 18 e 55 anos. Os testes foram realizados no Núcleo Experimental em Ciência e Tecnologia de Alimentos Regionais – NECTAR e as amostras foram oferecidas na forma de apresentação

múltipla (dessa maneira, as amostras foram servidas simultaneamente e avaliadas em sequência) e com códigos de três números aleatórios. Um copo com água foi oferecido a cada provador para que consumissem um pouco de água entre as provas.

Foram incluídos na pesquisa apenas provadores habituados ao consumo de pão de forma, que não possuíam intolerância ou alergia a algum dos ingredientes das formulações e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que explicava a pesquisa realizada. Foram excluídos, justamente, os que não eram habituados ao consumo de pão de forma e que possuíam algum grau de intolerância ou alergia a qualquer um dos ingredientes das formulações. OTCLE está representado no Apêndice B.

Análise dos resultados

Os resultados encontram-se em tabelas. Calcularam-se as medidas estatísticas média, mediana e desvio padrão. Compararam-se as médias dos componentes, cor, textura, sabor, aparência, aceitação global e intenção de compra pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Em sendo o resultado estatisticamente significativo, as comparações múltiplas foram feitas pelo teste de Conover. Consideraram-se como estatisticamente significativa as análises cujo $p < 0,05$. Os dados foram processados no SPSS 20, licença nº 10101113007 (SIEGEL; CASTELLAN, 2006, p. 77).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sódio é considerado um importante marcador da qualidade da alimentação. O Ministério da Saúde (MS) recomenda que o teor desse nutriente na dieta não ultrapasse 2.300 miligramas (mg) para indivíduos adultos. Porém, a média populacional de ingestão de sódio no Brasil ultrapassa 3.200 mg. Assim, observa-se que o consumo desse mineral no Brasil é bastante elevado, mais de 70% da população consome quantidades superiores ao valor máximo de ingestão tolerável para o sódio (SARNO *et al.*, 2009).

Devido a este alto consumo, a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizadas nos anos de 2008 e 2009, utilizou os valores de UL (TOLERABLE UPPER INTAKE LEVEL) para determinação da proporção de indivíduos acima da ingestão máxima tolerável. Esses valores representam o limite máximo de ingestão diária biologicamente tolerável, que provavelmente não coloca os indivíduos em risco de efeitos adversos (LOPES *et al.*, 2006).

Na pesquisa citada, em relação à faixa etária de 14 a 18 anos, quanto ao consumo de sódio, mais de 70% dos adolescentes, para ambos os sexos, tiveram ingestão superior ao valor de UL. Na faixa de 19 a 59 anos, a proporção de indivíduos com ingestão de sódio acima do nível seguro de ingestão foi de 89% entre os homens e de 70% entre as mulheres. E, ainda, de 80% e 62%, respectivamente, para o sexo masculino e feminino, para os indivíduos com 60 anos ou mais de idade (COELHO; AGUIAR; FERNANDES, 2009).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária divulgou em 2014, por meio de Informe Técnico, os resultados referentes ao monitoramento do sódio realizado, em alguns produtos, dentre eles, no pão de forma, colhidos no comércio varejista pelas vigilâncias sanitárias estaduais em nove estados. Esta ação fez parte de um acordo assinado em 2011 entre o MS e as associações das indústrias de pão de forma (MARTINS; ANDRADE; BANDONI, 2015).

Os resultados das análises de sódio em pão de forma contemplaram 16 produtos diferentes. O teor médio de sódio encontrado foi de 499 mg por 100 g (gramas), com resultados variando entre 366 mg até 682 mg. A diferença entre os produtos com maior e menor valor foi de 1,9 vezes. O termo de compromisso assinado previa que o pão de forma deveria atingir o teor máximo de 645 mg/100g até dezembro de 2012. Observou-se que na média (499 mg/100 g) os produtos atingiram a meta, apenas uma marca apresentou valor superior a 645 mg/100g (MARTINS; ANDRADE; BANDONI, 2015).

Em nossa pesquisa, participaram da análise sensorial dos pães, 80,4% dos provadores com idade entre 20 e 35 anos, 13% entre 18 e 19 anos, 4,3% entre 36 e 50 anos e 2,2% acima de 50 anos. Sendo, do total de consumidores, 71,7% do sexo feminino e 28,3% do sexo masculino. O percentual de participantes com consumo mensal de pão 1 vez/dia foi de 41,3%, mais de 1 vez/dia foi de 28,3%, 2 vezes/semana foi de 13%, 4 vezes/semana foi de 10,9% e menos de 1 vez/semana foi de 6,5%. Em relação à preferência pelos pães, 58,7% dos consumidores preferiram a formulação F1 com teor habitual de sódio, 26,1%, a F2 com sal light 50% e 15,2%, a F3 com sal light 70%.

A tabela 2 apresenta as médias de aceitação dos pães em relação aos atributos sensoriais cor, textura, sabor, aparência, aceitação global, além das notas para a intenção de compra. Observa-se que os valores médios para os

Tabela 1: Valores médios obtidos na análise sensorial com 46 provadores não treinados para a formulação padrão com teor habitual de sódio (F1), com sal light 50% menos sódio (F2) e com sal light 70% menos sódio (F3).

Atributos	F1		F2		F3		P
	Média ± DP	Mediana	Média ± DP	Mediana	Média ± DP	Mediana	
Cor	8,22 ^a ± 0,78	8,00	8,24 ^a ± 0,94	8,00	8,11 ^a ± 0,97	8,00	0,794
Textura	7,79 ^a ± 1,04	8,00	7,48 ^a ± 1,07	8,00	7,11 ^a ± 1,41	7,00	0,102
Sabor	7,67 ^a ± 1,17	8,00	7,17 ^{ab} ± 1,51	8,00	6,67 ^b ± 1,68	7,00	0,0073
Aparência	8,24 ^a ± 0,89	8,50	8,11 ^a ± 0,97	8,00	7,89 ^a ± 1,10	8,00	0,311
Aceitação global	7,87 ^a ± 1,02	8,00	7,57 ^{ab} ± 1,24	8,00	7,00 ^b ± 1,50	7,00	0,0133
Intenção de compra	4,20 ^a ± 0,91	4,00	3,87 ^a ± 1,06	4,00	3,20 ^b ± 1,14	3,00	0,0002

Fonte: Elaborado pelo autor. Valores expressos como média ± desvio padrão; médias seguidas da mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente ($p > 0,05$) pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

atributos sensoriais situaram-se entre 6,67 e 8,24 para as três formulações. Isto significa que os provadores classificaram os pães como “gostei moderadamente” e “gostei muito”.

Fazendo-se esta mesma observação no trabalho de Ignácio *et al.* (2013) - no qual são comparadas, também através de escala hedônica, quatro formulações de pães, sendo estas, uma formulação padrão com 2% de cloreto de sódio, com substituição por cloreto de potássio em 30 e 50%, e outra formulação sem adição de sal - foi visto que os valores médios para os atributos sensoriais variaram de 6,02 a 7,32 para os pães com até 1% de cloreto de sódio, ou seja, os provadores classificaram estes pães como “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”. Apenas a formulação sem sal não foi tão bem aceita.

Verifica-se ainda, na mesma tabela, que a substituição do sal com teor habitual de sódio, pelo sal light 50% e 70% menos sódio nas formulações, não causaram diferenças significativas na cor, textura e aparência dos pães, tendo influenciado apenas no sabor e, este atributo, na aceitação global e na intenção de compra.

Resultados semelhantes a estes também foram encontrados por Ignácio *et al.* (2013) no qual verificaram que o grau de substituição do cloreto de sódio (NaCl) pelo cloreto de potássio (KCl) ou mesmo a remoção completa do sal nas formulações, não causaram diferenças significativas na cor, textura e aparência dos pães, apenas influenciaram no sabor e, por consequência, na impressão global e na intenção de compra.

Estes resultados confirmam que a substituição parcial do cloreto de sódio (NaCl) pelo cloreto de potássio (KCl), ao mesmo tempo em que reduz a quantidade de sódio na formulação, também mantém a concentração dos eletrólitos e, dessa maneira, contribui para a conservação das características tecnológicas da massa (SALOVAARA, 2009).

Sendo assim, a substituição do NaCl pelo KCl aparentemente não prejudica de forma significativa o processamento do pão, já que a

influência do KCl sobre a atividade do fermento e as propriedades reológicas da massa é parecida ao do sal de sódio. Mas, mesmo assim, é necessário considerar o impacto negativo sobre o sabor, uma vez que o cloreto de potássio confere sabor amargo e adstringente, que não é facilmente aceito (COSTA *et al.*, 2008).

Concordando com o autor anterior, Cruz *et al.* (2011) comentam que o KCl é o substituto do NaCl mais usado na indústria de alimentos e possui em média, 80% da capacidade de salgar, porém apresenta sabor metálico e amargo no produto final se utilizado em grande quantidade, fato que limita o seu uso. Por isso, o que é mais comumente realizado é a substituição parcial desses sais, com o intuito de reduzir o teor de sódio nos alimentos.

Quanto aos atributos sabor e aceitação global, a formulação com o menor teor de sódio diferiu significativamente, ($p < 0,05$) da formulação com a maior quantidade desse mineral. Sendo, respectivamente, classificadas como “gostei moderadamente” e “gostei muito”. Estes resultados demonstram que a maioria dos consumidores dá preferência ao sabor salgado no pão de forma.

Ignácio *et al.* (2013), também fizeram essa afirmação, considerando o pão francês, quando observaram que a formulação sem adição de sal foi a que apresentou pior aceitação no atributo sabor e também obteve as menores notas em relação a aceitação global e a intenção de compra. Porém, é importante salientar que o paladar se adapta à redução da quantidade de sódio nos alimentos. Por isso, a diminuição gradativa do sal não afeta a percepção do sabor.

Hartmann *et al.* (2015), quando compararam quatro formulações para pão de forma - formulação padrão e as formulações com 50% de cloreto de sódio combinado com cloreto de potássio, Low Salt e uso de especiarias (alho, orégano e salsa desidratados) - também encontrou maior aceitação para a formulação padrão e menor pontuação para os pães com substituição por Low Salt e especiarias e o pão com cloreto de potássio, fato que pode ser justificado pelo gosto amargo atribuído ao KCl.

Em estudos realizados por Noort *et al.* (2010), a substituição de 20% de sódio por KCl no pão resulta em um sabor aceitável, já os resultados aumentados para 40% resultam em um gosto inaceitável. Este achado confronta com os resultados da presente análise, pois se observando a tabela 2, os pães com substituição de 70% e 50% de NaCl por KCl obtiveram médias aceitáveis para o sabor, apesar de menores do que as médias da formulação padrão, sem substituição de sais. O fato de ter sido utilizado melhorador de sabor nas formulações, pode explicar a melhor aceitabilidade dos pães, já que o ingrediente acentua o sabor salgado e pode ter ajudado a mascarar o gosto do potássio.

Braschi, Gill e Naismith (2009) analisaram a aceitabilidade de pães com farinha refinada em que a formulação padrão com 1,8% de NaCl foi substituída por sais de potássio, em níveis de substituição variando de 20 a 75% do peso de NaCl e, por meio da análise, concluíram que os níveis de até 30% de substituição forneceram escores de aceitação semelhantes à formulação padrão.

Em relação à intenção de compra, as formulações F1 e F2 não diferiram significativamente ($p > 0,05$), pois obtiveram médias 4,20 e 3,87 respectivamente, sendo classificadas em “provavelmente compraria”. Já a formulação com o menor teor de sódio, a F3 diferiu significativamente das demais, obtendo média de 3,20, sendo classificada em “talvez compraria”.

Através deste critério, observou-se que houve uma boa intenção de compra por parte dos provadores para os pães com teor reduzido de sódio em até 50%. Segundo o anuário de 2015 da ABIMAPI, o aumento das exigências e do senso crítico manifestado pelos consumidores brasileiros está associado ao melhor poder aquisitivo da população em geral. Quanto aos pães inseridos na proposta de promoção de saúde e bem-estar físico, como é o caso das versões light, diet e/ou enriquecidas com cereais integrais e vitaminas, já representam cerca de 30 a 40% das vendas do setor. Isso demonstra que os consumidores brasileiros estão mais

conscientes e exigentes em relação às escolhas alimentares.

CONCLUSÃO

Conclui-se, sensorialmente, que a substituição de sal comum pelo sal light 50%, mostrou-se aceitável ao gosto dos provadores, não diferindo da formulação padrão quanto aos atributos avaliados. Já a substituição de 70%, diferiu da formulação padrão quanto ao sabor, à aceitação global e, por consequência, à intenção de compra. Agora, comparando as substituições de 50 e 70%, verificou-se que elas apenas diferiram no critério “intenção de compra”.

Dessa forma, observa-se que é viável desenvolver um pão com reduzido teor de sódio sem alterar significativamente suas características sensoriais e, assim, contribuir para atender às necessidades e expectativas dos brasileiros que estão cada vez mais exigentes como consumidores, buscando mais saúde e qualidade de vida.

É importante salientar ainda que os alimentos industrializados, como o pão de forma, trazem na tabela de informação nutricional a quantidade de sódio. E há grande variação na quantidade desse elemento mineral entre produtos de uma mesma categoria ou semelhantes. Portanto, a comparação das informações nutricionais dos alimentos de diferentes marcas e ou sabores é essencial para a escolha daqueles com menor quantidade de sódio.

Por isso, é necessário que o consumidor leia a rotulagem nutricional para identificar os alimentos embalados com menor teor de sódio e possa através disso, contribuir para proteger a sua saúde e a de sua família.

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO ABIMAPI 2015 - Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados. São Paulo: Definição Ltda, maio, 2015. 78 p.

BATTOCHIO, J. R.; CARDOSO, J. M. P.; KIKUCHI, M.; MACCHIONE, M.; MODOLO, J. S.; PAIXÃO, A. L.; PINCHELLI,

- A. M.; SILVA, A. R. da; SOUSA, V. C. de; WADA, J. K. A.; WADA, J. K. A.; BOLINI, H. M. A. Perfil sensorial de pão de forma integral. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 428-432, abr./jun. 2006.
- BELZ, M. C. E.; RYAN, L.A.M.; ARENDT, E.K. The impact of salt reduction in bread: a review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 52, n. 6, p.514-524, dec. 2012.
- BEZERRA, I. N.; SOUZA, A. M.; PEREIRA, R. A.; SICHIERI, R. Consumo de alimentos fora do domicílio no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 2, p. 221-229, fev. 2010.
- BRASCHI, A.; GILL, L.; NAISMITH, D. J. Partial substitution of sodium with potassium in white bread: feasibility and bioavailability. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, Londres, v. 60, n. 6. p. 507-521, sep. 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. **Vigitel Brasil 2010: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico/Ministério da Saúde** - Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 152 p.
- BRITO, T. M.; GIORGI, D. M. A. Hipertensão Arterial Sistêmica: como diagnosticar e tratar. **Revista Brasileira de Medicina**, São Paulo, v. 69, n. 12, p. 6-15, dez. 2012.
- CAMPBELL, N. R.; NEAL, B. C.; MACGREGOR, G. A. Interested in developing a national program to reduce dietary salt. **Journal of Human Hypertension**, v. 25, n. 12, p. 705-710, dec. 2011.
- COELHO, A. B.; AGUIAR, D. R. D. de; FERNANDES, E. A. Padrão de consumo de alimentos no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 47, n. 2, p. 335-362, abr./jun. 2009.
- COSTA, M. G.; SOUZA, E. L.; STAMFORD, T. L. M.; ANDRADE, S. A. C. Qualidade tecnológica de grãos e farinhas de trigo nacionais e importados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 220-225, jan./mar. 2008.
- CRUZ, A.G.; FARIA, J.A.F.; POLLONIO, M.A.R.; BOLINI, H.M.A.; CELEGHINI, R.M. S.; GRANATO, D. Cheeses with reduced sodium content: effect on functionality, public health benefit and sensory properties. **Trends in Food Science Technology**, London, v.22, n.6, p. 276-291, jun. 2011.
- DANTAS, M.I.S.; DELIZA, R.; MINIM, V.P.R.; HEDDERLEY, D. Avaliação da intenção de compra de couve minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.4, p. 762-767, out./dez. 2005.
- DURACK, E. M.; ALONSO, G.; WILJINSON, M.G. Salt: a review of its role in food science and public health. **Current Nutrition and Food Science**, v. 4, n. 4, p. 290-297, nov. 2008.
- DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2. ed. Curitiba: Champagnat, 2007. 244 p.
- EL-DASH, A.; GERMANI, R. **Tecnologia de Farinhas Mistas: uso de farinhas mista na produção de bolos**. 6. Ed. Brasília: EMBRAPA-CTAA, 1994. 47 p.
- GANDRA, K. M.; BIANCHI, M. D.; GODOY, V. P.; QUEIROZ, F. P. C.; STEEL, C. J. Aplicação de lipase e monoglicerídeo em pão de forma enriquecido com fibras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 1, p. 182-192, jan./mar. 2008.
- GUTKOSKI, L.C.; KLEIN, B.; KASTER, B.; GONÇALVES, F.T.; LAMAISON, F.C.; SPIER, F.; FRIEDRICH, M.T. Armazenamento da farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico e seu efeito na produção de pão de forma. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 18, n. 1, p. 93-100, jan./mar. 2007.
- HARTMANN, V.; BOTH, J.; GOTTMANNSHAUSEN, T.L.; LUFT, N.; WERLANG, S.; GUTKOSKI, L.C. Características Tecnológicas de Pão de Forma Elaborado com Redução de Cloreto de Sódio. **Alimentação e Saúde**, Bento Gonçalves, v. 5, n. 1, p. 116-127, mai. 2015.
- HE, F. J.; MACGREGOR, G. A. A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. **Journal of Human Hypertension**, London, v. 23, n. 6, p. 363-384, dec. 2009.
- HOUSTON, M. C. The importance of potassium in managing hypertension. **Current Hypertension Reports**, USA, v. 13, n. 4, p. 309-317, may. 2011.
- IGNÁCIO, A. K. F.; RODRIGUES, J. T. D.; NIIZU, P. Y.; CHANG, Y. K. Efeito da substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio em pão francês. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 1, p. 1-11, jan./mar. 2013.
- INVESTIGATORS, S. H. Catheter-based renal sympathetic denervation for resistant hypertension: durability of blood pressure reduction out to 24 months. **Hypertension**, Australia, v. 57, n. 5, p. 911-917, may. 2011.
- LOPES, C.; OLIVEIRA, A.; SANTOS, A. C.; RAMOS, E.; GAIO, A. R.; SEVERO, M.; BARROS, H. Consumo alimentar no Porto. **Serviço de Higiene e Epidemiologia**, Porto, v. 4, n. 2, p. 97-102, 2006.
- MALTA, D. C.; MORAIS, N.; OTALIBA, L. de; SILVA, J. B. Apresentação do plano de ações estratégicas para o

- enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil, 2011 a 2022. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 4, p. 425-438, out./dez. 2011.
- MARTINS, A. P. B.; ANDRADE, G. C.; BANDONI, D. H. Avaliação do monitoramento do teor de sódio em alimentos: uma análise comparativa com as metas de redução voluntárias no Brasil. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 3, n. 2, p. 56-64, jan. 2015.
- 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 Salud Pública**, v. 34, n. 4, p.287-292, nov. 2012.
- NOORT, M.W.J.; BULT J.H.F.; STIEGER, M.; HAMER, R.J. Saltiness enhancement in bread by inhomogeneous spatial distribution of sodium chloride. **Journal of Cereal Science**, Netherlands, v. 52, n. 1, p. 378-386, nov.2010.
- PAGNUSSATT, F. A.; SPIER, F.; BERTOLIN, T. E.; COSTA, J. A. V.; GUTKOSKY, L. C. Technological and nutritional assessment of dry pasta with oatmeal and the microalga *Spirulina platensis*. **Brazilian Journal of Food Technology**, Rio Grande do Sul, v. 17, n. 4, p. 296-304, oct./dez. 2014.
- RIBEIRO, V. F.; VASCONCELOS, M. A. S.; ANDRADE, S. A. C.; STAMFORD, T. L. M. Alimentos processados voltados para crianças e adolescentes: concentração de sódio, adequação em relação aos níveis de ingestão dietética de referência e conformidade da rotulagem. **Revista de Nutrição**, Recife, v. 26, n. 4, p. 397-406, jul./ago. 2013.
- SALOVAARA, H. Technologies of salt reduction in bread: issues, problems and solutions. **Journal of Human Hypertension**, London, v. 65, n. 7, p. 231-240, dec.2009.
- SANTOS, L. A. da S. Educação alimentar e nutricional no contexto da promoção de práticas alimentares saudáveis. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 5, p. 681-692, out. 2005.
- SARNO, F.; CLARO, R. M.; LEVY, R. B.; BANDONI, D. H.; FERREIRA, S. R. G.; MONTEIRO, C. A. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2002- 2003. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 219-224, nov. 2009.
- SIEGEL, S.; CASTELLAN, J. N. J. **Estatística Não - Paramétrica para as Ciências do Comportamento**, 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006, 448 p.
- SOUZA, J. M. L. Variabilidade físico-química da farinha de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 907-912, out. 2008.
- VASCONCELOS, A. C.; PONTES, D. F.; GARRUTI, D. S.; SILVA, A. P. V. Processamento e aceitabilidade de pães de forma a partir de ingredientes funcionais: farinha de soja e fibra alimentar. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.17, n.1, p.43-49, jan./mar. 2006.
- VIEIRA, E.; OLIVEIRA, B. M. P. M; SOARES, M. E.; PINHO, O. Estudo do teor de sódio em pão consumido no Porto. **Alimentação Humana**, Porto, v. 13, n.1, p. 97-103, set. 2007.

APÊNDICE A: FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

Nome: _____ Data: ___/___/___

Faixa etária: () 20 a 35 anos () 36 a 50 () acima de 50 anos

Consumo de pães: () mais de 1 vez/dia () 1 vez/dia () 4 vezes/semana
() 2 vezes/semana () menos de 1 vez/semana

1. Você está recebendo três amostras de pães codificadas, avalie-as cuidadosamente, utilizando a escala hedônica abaixo, quanto aos atributos: cor, textura, sabor, aparência e aceitação global. Utilize o quadro de avaliação para deixar sua opinião e depois indique o número da amostra que você mais gostou.

Escala hedônica de pontos	Quadro de avaliação			
9-Gostei muitíssimo	Amostra nº.	1	2	3
8-Gostei muito	Nota cor:			
7-Gostei moderadamente	Nota textura:			
6-Gostei ligeiramente	Nota sabor:			
5-Não gostei/nem desgostei	Nota aparência:			
4-Desgostei ligeiramente	Nota aceitação global:			
3-Desgostei moderadamente	Indique o número da amostra que você mais gostou: _____			
2-Desgostei muito				
1-Desgostei muitíssimo				

2. Indique a INTENÇÃO DE COMPRA de cada amostra, utilizando a escala abaixo:

	Amostra nº.	1	2	3
5-Certamente eu compraria				
4-Provavelmente eu compraria				
3-Talvez eu compraria	Intenção de compra			
2-Provavelmente eu não compraria				
1-Certamente eu não compraria				

APÊNDICE B: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O (a) Sr (a) está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa: “Desenvolvimento de pão com reduzido teor de sódio”, que tem por objetivo desenvolver um pão diferenciado com reduzido teor de sódio utilizando para esse fim, cloreto de potássio em diferentes proporções em substituição ao cloreto de sódio. Dentre os benefícios de sua participação nesta pesquisa, está a contribuição no desenvolvimento de um produto capaz de auxiliar na mudança de hábitos alimentares, contribuindo para a redução de doenças crônicas não transmissíveis, como é o caso da hipertensão arterial sistêmica, grave problema de saúde pública. Após a elaboração deste pão, será necessário analisá-lo sensorialmente, motivo pelo qual pedimos a sua colaboração nesta pesquisa, onde você irá degustar algumas amostras do pão e deverá verificar os atributos: cor, aparência, sabor e textura. Em seguida, irá responder algumas perguntas em uma ficha própria que você receberá. Este estudo seguirá os preceitos éticos para a pesquisa com seres humanos, onde todas as informações obtidas neste estudo serão mantidas em sigilo e sua identidade não será revelada. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UECE que funciona na Av. Paranjana, 1700, Campus do Itaperi, Fortaleza-CE, telefone (85)3101-9890, email: cep@uece.br. Número do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE): 49521315.7.0000.5534. Os riscos na avaliação sensorial são considerados mínimos, pois a obtenção de informações mediante a aplicação de questionários é considerada uma prática de rotina. Os ingredientes presentes neste produto são: Farinha de trigo, leite, ovo, sal light, água, açúcar e fermento. Caso você participante não goste deste produto, ou seja alérgico ou intolerante a algum de seus ingredientes, não é indicado participar da pesquisa, pois poderá causar algum desconforto abdominal ou algum sinal alérgico. Caso ocorram efeitos indesejáveis encaminharemos para a unidade de saúde mais próxima, sendo os custos deste de responsabilidade da pesquisadora. Informo que é de livre escolha a participação neste estudo, e que, mesmo tendo concordado em participar, pode se recusar a responder perguntas ou mesmo retirar seu consentimento e desistir da participação, a qualquer momento, sem nenhum prejuízo. Os resultados deste estudo servirão como subsídio para a elaboração de trabalhos científicos. Todos os participantes poderão receber quaisquer esclarecimentos acerca da pesquisa, entrando em contato com o pesquisador responsável. Ao concordar com a participação no estudo, por favor, assine abaixo:

Eu, _____ declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da minha participação.

Sendo que: () aceito participar () não aceito participar

Fortaleza-CE, _____ de _____ de 2015.

Assinatura participante

Pesquisador responsável

Antônio de Pádua Valença da Silva
Professor Ms. do Departamento de Nutrição da Universidade Estadual do Ceará
Av. Dr. Silas Munguba, 1700 - Campus do Itaperi
Telefone: (85) 9628.1532 E-mail: padua.valenca@uece.br
Horários disponíveis para contato: De segunda a sexta das 08:00 às 17:00h



UECE
Universidade Estadual do Ceará