

**Mariana Kilpp Silva**

**O CONTROLE DE GORDURAS *TRANS* EM PRODUTOS DE  
PANIFICAÇÃO COMERCIALIZADOS NAS LANCHONETES DO  
CAMPUS SEDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA  
CATARINA**

Florianópolis  
2015



**Mariana Kilpp Silva**

**O CONTROLE DE GORDURAS *TRANS* EM PRODUTOS DE  
PANIFICAÇÃO COMERCIALIZADOS NAS LANCHONETES  
DO CAMPUS SEDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA  
CATARINA**

Dissertação submetida ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Nutrição da Universidade Federal  
de Santa Catarina para a obtenção  
do Grau de Mestre em Nutrição.

Orientadora: Prof. Marcela Boro  
Veiros, Dr.

Florianópolis  
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Kilpp Silva, Mariana

O controle de gorduras trans em produtos de panificação comercializados nas lanchonetes do Campus Sede da Universidade Federal de Santa Catarina / Mariana Kilpp Silva ; orientador, Marcela Boro Veiros - Florianópolis, SC, 2015.  
185 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Nutrição.

Inclui referências

1. Nutrição. 2. Ácidos graxos trans. 3. Produtos de padaria. 4. Rotulagem de alimentos. 5. Óleos vegetais. I. Veiros, Marcela Boro. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Nutrição. III. Título.

Mariana Kilpp Silva

**O CONTROLE DE GORDURAS TRANS EM PRODUTOS DE  
PANIFICAÇÃO COMERCIALIZADOS NAS LANCHONETES  
DO CAMPUS SEDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA  
CATARINA**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Nutrição, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 09 de julho de 2015.



Prof.ª Rossana Pacheco da Costa Proença, Dr.  
Coordenadora do Curso e Presidente da Banca



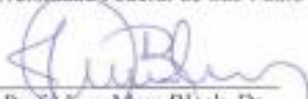
Prof.ª Marcela Boro Veiras, Dr.  
Orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina

**Banca Examinadora:**



Prof.ª Semíramis Martins Alvares Domene, Dr.  
Universidade Federal de São Paulo



Prof.ª Jane Mara Block, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.ª Suzi Barletto Cavalli, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina



*Dedico esta dissertação a todos os professores que lutam por uma educação de qualidade para os estudantes do nosso país.*





## AGRADECIMENTOS

Agradeço,

À **UFSC** (Universidade Federal de Santa Catarina), pelo ensino público de qualidade e excelência e ao **Programa de Pós-Graduação em Nutrição da UFSC**, por me proporcionar um ensino de qualidade e um crescimento profissional como pesquisadora e docente.

À minha orientadora **Professora Marcela Boro Veiros**, pela qual tenho grande admiração pelo profissionalismo, dedicação e excelência, bem como pela firmeza em conduzir a orientação. Almejo ser uma grande profissional como você!

À minha primeira orientadora **Professora Rossana Pacheco da Costa Proença**. Fico grata pela sua paciência e pelas observações valiosas para o meu desenvolvimento dentro do mestrado.

Aos membros da banca, **Professora Semíramis Martins Álvares Domene, Professora Jane Mara Block e Professora Suzi Barletto Cavalli**, por terem aceitado a participação na banca, me propiciando valiosas contribuições para melhorar cada vez mais esta dissertação.

À **Professora Paula Lazzarin Uggioni**, por suas preciosas contribuições na banca do exame de qualificação de Mestrado.

À **Doutora Vanessa Hissanaga-Himmelstein**, por toda sua dedicação ao meu trabalho e competência. Você foi mais que uma parceira, foi guia e uma grande incentivadora.

À **Isadora Pulz**, pela parceria na coleta de dados, pelas palavras amigas e incentivos.

Aos **Professores do Programa de Pós-Graduação em Nutrição da UFSC**, que me possibilitaram agregar conhecimentos científicos e profissionais.

Aos membros do Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições (NUPPRE) e aos **colegas de mestrado**, que ajudaram a sanar dúvidas e às excelentes discussões que tivemos.

Ao **Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)**, pelo incentivo e por proporcionar meu afastamento para os estudos. Agradeço também à diretora do campus **Nelda Plentz de Oliveira** e ao querido **Luiz Otávio Cabral**.

A todos os **alunos e ex-alunos do IFSC**, por me permitirem acreditar na educação como um instrumento de mudança.

À pessoa mais especial em minha vida, minha mãe **Rosane**, que sempre esteve ao meu lado, incentivando e orientando. Obrigada por todo carinho, amor e amizade.

Ao meu companheiro **Pedro** por todo amor compartilhado, pela compreensão sobre minhas escolhas e por toda sua dedicação ao longo de nossas vidas juntos.

Aos meus avós **Erio e Geny** e ao meu irmão **Gustavo** pelo apoio incondicional e por serem meus portos seguros.

Ao meu pai, **Francisco Carlos**. Obrigada pelas conversas e por reconstruir nosso relacionamento com carinho, amizade e respeito.

Ao meu tio **Professor Renato Kilpp** por ter sido sempre o exemplo do profissional que almejo ser, obrigada também por ter me acolhido e sempre me incentivado.

À minha querida afilhada **Heloise**, pelos momentos maravilhosos que passamos juntas e às minhas primas-irmãs **Fernanda e Liana**, por serem presenças constantes em minha vida.

Enfim, a todos os **meus familiares**, pelos momentos compartilhados juntos e pela alegria proporcionada nos encontros.

À **Vó Noêmia** que antecipou sua partida, nos deixou com saudades eternas, mas com histórias e lições inesquecíveis, e à minha sogra

**Marisa**, por sempre ter uma palavra amiga para me acalmar em momentos difíceis.

Às minhas amigas queridas: **Lilian e Alessandra**, pelos momentos vividos, pela confiança e admiração mútua.

Às minhas queridas **professoras, colegas e amigas do IFSC**, por acreditarem no meu potencial e compartilharem seus conhecimentos e habilidades comigo. E aos **amigos do IFSC**, por sempre terem uma palavra amiga e por serem grandes inspirações em minha vida.

Ao **fabricante** de produtos de panificação, toda a sua equipe e ao engenheiro de alimentos **Rafael**. Obrigada por terem me recebido tão bem e por todo conhecimento compartilhado.

A todos que de alguma forma me ajudaram no trajeto do mestrado.

Muito Obrigada!



“Nem tudo que se enfrenta pode ser  
modificado, mas nada pode ser  
modificado até que seja  
enfrentado.”

(Albert Einstein)



## RESUMO

KILPP SILVA, Mariana. **O controle de gorduras *trans* em produtos de panificação comercializados nas lanchonetes do Campus Sede da Universidade Federal de Santa Catarina.** Florianópolis, 2015. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2015.

O consumo alimentar da população tem sido influenciado por fatores como o menor tempo disponível para o preparo e o consumo das refeições, o aumento das refeições realizadas fora de casa e o acréscimo na ingestão de alimentos industrializados prontos para consumo. Dentre os alimentos industrializados mais consumidos pela população brasileira, estão os produtos de panificação (salgados fritos e assados, biscoitos salgados, pizzas e sanduíches), que podem apresentar elevado teor de energia e gorduras, incluindo a gordura *trans*. O consumo desta gordura pode ocasionar malefícios à saúde, como desenvolvimento de doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, obesidade, depressão e câncer. Desta forma, enfatiza-se a importância de ações que possam analisar e melhorar a qualidade nutricional desses alimentos. O objetivo deste estudo foi implementar o controle de gordura *trans* em produtos de panificação em um fabricante fornecedor das lanchonetes do Campus Sede da Universidade Federal de Santa Catarina. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, através de um estudo de caso, realizado em três etapas. A primeira contou com a identificação dos produtos de panificação comercializados nas lanchonetes da universidade, passíveis de conter gordura *trans*. Esta informação foi obtida com a análise das informações presentes nos rótulos dos alimentos, por meio da informação nutricional e da lista de ingredientes. A segunda etapa contou com a identificação e a seleção do maior fornecedor de salgados com gordura *trans* do campus. A terceira etapa foi a implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições (CGTR) no processo produtivo do fabricante selecionado. Dos 120 produtos pesquisados nas lanchonetes, 76,7% deles continham ingredientes passíveis de conter gordura *trans*, sendo comercializados em todas as lanchonetes do campus. O fabricante selecionado, com fábrica localizada na cidade de São José (SC), comercializava seus produtos em três lanchonetes do campus, com oferta de sete diferentes produtos de panificação. Durante a implementação do método CGTR foi

identificado que todos os 39 produtos de panificação fabricados pelo fornecedor eram passíveis de conter gordura *trans* (industrial). Esta era proveniente do uso de caldo de galinha industrializado, presente em 59% dos produtos; gordura vegetal hidrogenada (54%); margarina industrial (44%); requeijão cremoso (13%) e requeijão cremoso sabor *cheddar* (3%). Foram desenvolvidas e testadas receitas com massas isentas de gordura *trans* para todos os produtos de panificação no fornecedor selecionado, com utilização apenas de óleos vegetais. Seguindo a lógica produtiva vigente no setor de panificação, para as massas foram utilizados percentuais de óleo vegetal proporcionais ao total de farinha de trigo: 5% para calzones, 30% para empanadas de massa branca e integral, 50% para empadas e 10% para salgados fritos, além de uma massa para salgado frito isenta de óleo. A implementação do método CGTR foi possível e promoveu o controle de gordura *trans* nos produtos de panificação. As recomendações desenvolvidas e testadas podem ser utilizadas por fabricantes de produtos de panificação que ainda utilizam gordura *trans* como ingrediente em seu processo produtivo, contribuindo assim, para reduzir a oferta de alimentos com gordura *trans* aos consumidores.

**Palavras-chave:** Ácidos graxos *trans*. Produtos de padaria. Cafeteria. Rotulagem de alimentos. Gordura vegetal hidrogenada. Óleos vegetais.



## ABSTRACT

KILPP SILVA, Mariana. ***Trans fat control in bakery goods sold in snack bars at Federal University of Santa Catarina.*** Florianópolis, 2015. Dissertation (Master in Nutrition) – Nutrition Postgraduate Program, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

Food consumption has been influenced by factors such as lower amounts of preparation and eating times, higher amounts of meals eaten out-of-home, and the higher consumption of processed products. Bakery goods such as deep-fried and baked dough, salty crackers, pizzas, and sandwiches are the processed foods most consumed by the Brazilian population. These products have a high amount of calories and fats, which includes the *trans* fat acid. The intake of *trans* fats may endanger health through developing heart disease, diabetes, obesity, depression, and cancer. It is important to emphasize that actions analyzing and improving the nutritional quality of these foods is imperative. The objective of this study was to implement *trans* fat control in the bakery goods of a supplier of snack bars at a public university in Southern Brazil. This qualitative research is a case study performed in three stages. The first stage involved identifying bakery goods sold in all snack bars on campus that could contain *trans* fats. This information was obtained by analyzing the information from front and back food products labels, through the nutritional labeling and list of ingredients. The second stage included identifying and selecting the greatest supplier of savory bakery goods rich in *trans* fat on campus. The third stage was to implement a method to control *trans* fats in meal production (Method for Controlling *Trans* Fatty Acids in Meals - MCTM) upon the selected manufacturer. From the 120 products surveyed, sold in all campus snack bars, 76.7% could contain *trans* fats. The selected manufacturer marketed its products in three snack bars on campus, offering seven different bakery products, with headquarters in São José (SC). During implementation of the MCTM method in all 39 bakery goods could have industrial *trans* fats, deriving from industrialized chicken broth (59%), hydrogenated vegetable fat (54%), industrial margarine (44%), softy cream cheese (13%), and cheddar-flavored softy cream cheese (3%). Recipes for all bakery goods were developed and tested with *trans* fat free doughs using only vegetable oils. The following percentages of vegetable oils (in proportion to total wheat flour) were used: 5% on calzones, 30% on white flour and whole-wheat flour empanadas, 50%

on single-serving pie, and 10% on deep-fried food, as well as one oil-free deep-fried dough. The MCTM method implemented is enabling to control the *trans* fat acid in bakery goods production. The recommendations developed and tested can be used for bakery products manufacturers avoiding the *trans* fats as an ingredient in their production process, thus contributing to reduce the offer of *trans*-fat foods to consumers.

**Keywords:** *Trans* fatty acids. Bakery goods. Snack bar. Food labeling. Hydrogenated vegetable fat. Vegetable oils.

## LISTA DE SIGLAS

ABERC - Associação Brasileira de Refeições Coletivas  
ABIA - Associação Brasileiras das Indústrias de Alimentação  
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Brasil  
APPCC - Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle  
AQNS - Avaliação da Qualidade Nutricional e Sensorial  
CG - Cromatografia Gasosa  
CGTR - Método de Controle de Gorduras *Trans* no Processo Produtivo de Refeições  
CLA - *Conjugated Linoleic Acid* - Ácido linoleico conjugado  
DRI - *Dietary Reference Intakes* - Ingestão Dietética Recomendada  
EFSA - *European Food Safety Authority* - Comitê Europeu para a Segurança Alimentar  
FDA - *Food and Drug Administration* - Administração de Alimentos e Medicamentos dos Estados Unidos da América  
HDL-c - *High Density Lipoprotein-cholesterol* - Lipoproteína de alta densidade  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IFSC - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina  
LDL-c - *Low Density Lipoprotein-cholesterol* - Lipoproteína de baixa densidade  
NUPPRE - Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições da UFSC  
OMS - Organização Mundial da Saúde  
OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde  
POF - Pesquisa de Orçamentos Familiares do IBGE  
QFA - Questionário de Frequência Alimentar  
RDC - Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA - Brasil  
SESI - Serviço Social da Indústria  
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina  
UPR - Unidade Produtora de Refeições  
WHO - *World Health Organization* - Organização Mundial da Saúde



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Buscas sistemáticas sobre gorduras <i>trans</i> realizadas em julho de 2014 e atualizadas em maio de 2015 .....	37
Figura 2. Estruturação espacial dos ácidos graxos nas configurações <i>cis</i> e <i>trans</i> .....	38
Figura 3. Etapa I: Identificação dos produtos de panificação .....	79
Figura 4. Etapa III: Implementação do Método de Controle de Gordura <i>Trans</i> no Processo Produtivo de Refeições .....	86
Figura 5. Implementação do Método de Controle de Gordura <i>Trans</i> no Processo Produtivo de Refeições .....	103
Figura 6. Calzones crus e assados testados com óleos vegetais (a – Soja; b – Girassol; c – Algodão) .....	115
Figura 7. Empanadas cruas e assadas testadas com óleos vegetais (a – Soja; b – Girassol; c – Algodão) .....	115
Figura 8. Empanadas integrais cruas e assadas testadas com óleos vegetais (a – Soja; b – Girassol; c – Algodão) .....	115
Figura 9. Empadas cruas (massas) e assadas testadas com óleos vegetais (a – Soja sem ovos e sem água; b – Soja; c – Algodão) .....	115
Figura 10. Salgados fritos testados sem gordura <i>trans</i> (a – Massa com óleo de soja; b – Massa sem óleo; c – Massa com óleo de algodão)... ..	115



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Teores de gordura <i>trans</i> em produtos de panificação .....	53
Tabela 2. Estudos publicados entre os anos 1990 e 2015 relacionando o consumo de gordura <i>trans</i> por meio de produtos de panificação, obtidos por meio de busca sistematizada .....	67
Tabela 3. Número de produtos de panificação analisados, percentual de notificação de gordura <i>trans</i> na informação nutricional e na lista de ingredientes. Florianópolis, 2014. ....	105
Tabela 4. Quantidade de gordura <i>trans</i> e fibras nas massas de produtos de panificação antes e depois da implementação do método CGTR. Florianópolis, 2015. ....	116





## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Descritores em português e inglês utilizados na busca de artigos científicos sobre gordura <i>trans</i> , informação nutricional e produtos de panificação .....	36
Quadro 2. Artigos de revisão publicados entre 2012 e 2015 relacionando o consumo de gordura <i>trans</i> e saúde .....	43
Quadro 3. Variáveis relacionadas à identificação dos produtos de panificação e à notificação da gordura <i>trans</i> nos rótulos .....	78
Quadro 4. Variáveis relacionadas à escolha do fabricante para implementação do Método de Controle de Gordura <i>Trans</i> no Processo Produtivo de Refeições .....	81
Quadro 5. Variáveis relacionadas ao processo produtivo de produtos de panificação .....	83
Quadro 6. Técnicas e instrumentos de coleta de dados na implementação do Método de Controle de Gordura <i>Trans</i> no Processo Produtivo de Refeições no fabricante de produtos de panificação selecionado .....	92
Quadro 7. Tipo de preparação, nome e ingredientes passíveis de conter gordura <i>trans</i> industrial na composição, segundo fichas técnicas .....	107
Quadro 8. Etapas do processo produtivo que envolvem perigos para a oferta e/ou formação de gorduras <i>trans</i> e as ações corretivas .....	108
Quadro 9. Ingredientes e percentuais (%) utilizados nas receitas de massas de produtos de panificação passíveis de conter gordura <i>trans</i> (industrial) produzidos pelo fabricante e nas receitas adaptadas isentas de gordura <i>trans</i> .....	112
Quadro 10. Principais alterações de ingredientes realizadas nos testes para formulações de produtos de panificação isentos de gorduras <i>trans</i> (industrial) e resultados .....	113



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>29</b>
<b>1.1 APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>29</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>33</b>
<b>2.1 OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>33</b>
<b>2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>33</b>
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>35</b>
<b>3.1 GORDURAS <i>TRANS</i> E ROTULAGEM .....</b>	<b>37</b>
3.1.1 Definição e uso de gordura <i>trans</i> .....	37
3.1.2 Gordura <i>trans</i> e saúde .....	41
3.1.3 Diretrizes oficiais sobre gordura <i>trans</i> .....	44
3.1.4 Rotulagem nutricional obrigatória e gordura <i>trans</i> .....	47
<b>3.2 GORDURA <i>TRANS</i> EM PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO .....</b>	<b>49</b>
3.2.1 Definições de produtos de panificação.....	49
3.2.2 Utilização da gordura <i>trans</i> em produtos de panificação ....	52
3.2.3 Consumo de gordura <i>trans</i> proveniente de produtos de panificação .....	65
3.2.4 Substituição da gordura <i>trans</i> em produtos de panificação .	68
<b>3.3 MÉTODO DE CONTROLE DE GORDURA <i>TRANS</i> NO     PROCESSO PRODUTIVO DE REFEIÇÕES .....</b>	<b>71</b>
<b>4 MÉTODOS .....</b>	<b>73</b>
<b>4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO .....</b>	<b>73</b>
<b>4.2 DEFINIÇÃO DOS TERMOS RELEVANTES DA     PESQUISA .....</b>	<b>74</b>
<b>4.3 ETAPAS DA PESQUISA .....</b>	<b>77</b>

4.3.1 ETAPA I – IDENTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO COM GORDURA <i>TRANS</i> COMERCIALIZADOS NAS LANCHONETES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA.....	77
4.3.1.1 Definição das variáveis e indicadores da etapa de identificação dos produtos de panificação com gordura <i>trans</i> comercializados nas lanchonetes da Universidade Federal de Santa Catarina.....	77
4.3.1.2 Estrutura da etapa I: identificação dos produtos de panificação .....	79
4.3.2 ETAPA II – SELEÇÃO DO FABRICANTE/FORNECEDOR PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO DE CONTROLE DE GORDURA <i>TRANS</i> NO PROCESSO PRODUTIVO DE REFEIÇÕES NA FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO .....	81
4.3.2.1 Definição das variáveis e indicadores da etapa de escolha do fabricante .....	81
4.3.2.2 Seleção do fabricante para implementar o Método de Controle de Gordura <i>Trans</i> no Processo Produtivo de Refeições.	82
4.3.3 ETAPA III – IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO DE CONTROLE DE GORDURA <i>TRANS</i> NO PROCESSO PRODUTIVO DE REFEIÇÕES NA FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO .....	83
4.3.3.1 Definição das variáveis e indicadores da etapa de implementação do Método de Controle de Gordura <i>Trans</i> no Processo Produtivo de Refeições .....	83

4.3.3.2 Estrutura da etapa III: implementação do Método de Controle de Gordura <i>Trans</i> no Processo Produtivo de Refeições do fabricante de produtos de panificação selecionado .....	85
4.3.3.3 Testes de produtos de panificação sem gordura <i>trans</i> de origem industrial .....	89
4.3.3.4 Instrumentos e técnicas para a coleta de dados na implementação do Método de Controle de Gordura <i>Trans</i> no Processo Produtivo de Refeições no fabricante de produtos de panificação selecionado .....	91
<b>5 ARTIGO ORIGINAL .....</b>	<b>95</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>133</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>137</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>159</b>
<b>APÊNDICE A- Instrumento adaptado de Silveira (2011) para coleta de informações sobre gorduras <i>trans</i> em produtos de panificação.....</b>	<b>161</b>
<b>APÊNDICE B - Nota de imprensa .....</b>	<b>163</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>167</b>
<b>ANEXO A – Glossário do Método de Controle de Gordura <i>Trans</i> no Processo Produtivo de Refeições (HISSANAGA, 2009) .....</b>	<b>169</b>
<b>ANEXO B - Formulário de análise das fichas técnicas (HISSANAGA, 2009).....</b>	<b>173</b>
<b>ANEXO C - Formulário de reconhecimento dos equipamentos de cocção e controle de temperatura durante o processo de frituras de imersão (HISSANAGA, 2009) .....</b>	<b>175</b>

<b>ANEXO D - Formulário de observação e acompanhamento do fluxo produtivo (HISSANAGA, 2009) .....</b>	<b>177</b>
<b>ANEXO E - Formulário de seleção dos produtos de panificação a serem acompanhados, de acordo com a identificação de presença e/ou formação potencial de gordura <i>trans</i> durante o processo produtivo (HISSANAGA, 2009).....</b>	<b>181</b>
<b>ANEXO F - Formulário de acompanhamento dos produtos de panificação selecionados (HISSANAGA, 2009) .....</b>	<b>183</b>
<b>ANEXO G - Formulário de definição dos pontos críticos e ações corretivas para a formação e/ou uso de gordura <i>trans</i> nas diferentes etapas do processo de produtos de panificação (HISSANAGA, 2009).....</b>	<b>185</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 APRESENTAÇÃO

Os padrões e comportamentos alimentares das pessoas têm sido influenciados por fatores sociais, econômicos e demográficos, como o menor tempo disponível para o preparo e o consumo das refeições (LELIS; TEIXEIRA; SILVA, 2012), a diminuição do preço de alimentos industrializados prontos para consumo (MONTEIRO, 2010), a urbanização e a globalização, resultando no aumento das refeições realizadas fora de casa, bem como o acréscimo de utilização de alimentos industrializados (MARTINS et al., 2013).

Dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) revelaram que o gasto com alimentação fora de casa da população urbana brasileira subiu de 25,7% (POF 2002-2003) para 33,1% (POF 2008-2009). Dentre os 20 alimentos mais consumidos pela população brasileira estão os alimentos industrializados, ou aqueles que os utilizam como ingredientes, como os produtos de panificação (salgados fritos e assados, biscoito salgado, pizzas e sanduíches) (IBGE, 2010).

No Brasil, a frequência de consumo de alimentos com alto conteúdo energético, consumidos em restaurantes e lanchonetes é maior entre os indivíduos jovens, residentes na área urbana e em regiões economicamente desenvolvidas, como a região sul (IBGE, 2010; BEZERRA et al., 2013). No caso desses jovens, quando ingressam no ensino superior, a qualidade da alimentação oferecida no ambiente universitário pode influenciar de maneira direta as suas escolhas alimentares (LYTLE, 2009). Fatores como a falta de tempo e de recursos financeiros, bem como a alta disponibilidade de alimentos industrializados comercializados nas lanchonetes das universidades, podem resultar na substituição de refeições completas por lanches, influenciando os hábitos alimentares (VIEIRA et al., 2002).

Ao avaliar a qualidade nutricional dos alimentos e bebidas comercializados em doze lanchonetes de uma universidade pública no sul do Brasil, Veiros et al. (2013a;b;c) evidenciaram oferta importante de salgados pouco saudáveis em termos de massa e recheio, uma vez que apresentavam elevada oferta de recheios com embutidos, queijos gordurosos e massa com farinha refinada.

A alimentação fora de casa realizada em lanchonetes pode ser considerada responsável, em grande parte, pelo consumo de produtos de

panificação (SILVA, 2006). Geralmente, esses alimentos apresentam alto conteúdo de energia, açúcar, sódio, gordura total, gordura saturada e gordura *trans* (RODRIGUEZ-ARTALEJO et al., 2003).

Os ácidos graxos *trans* são isômeros geométricos dos ácidos graxos insaturados naturais que possuem configuração *cis* (MARTIN; MATSHUSHITA; SOUZA, 2004; CHATGILIALOGLU; FERRERI, 2005). Os ácidos graxos *trans* podem estar presente em produtos de panificação através da utilização de gorduras hidrogenadas, conferindo plasticidade e maciez aos produtos (VALENZUELA; MORGADO, 1999; REMIG et al., 2010).

O processo de formação da gordura *trans* pode ocorrer por três formas de isomerização: a hidrogenação (industrial), a biohidrogenação (naturalmente produzida no rúmen de animais ruminantes) (RIBEIRO et al., 2007) e uso de altas temperaturas, durante frituras de alimentos (SANIBAL; MANCINI FILHO, 2004).

Os efeitos do consumo de ácidos graxos *trans* e os malefícios à saúde foram apontados pela clássica pesquisa de Mensink e Katan (1990). Esses autores demonstraram que a ingestão elevada desses ácidos graxos aumentava os níveis da lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) de maneira similar aos ácidos graxos saturados. Por outro lado, também reduziam os níveis da lipoproteína de alta densidade (HDL-c), alterando a razão entre LDL-c e HDL-c, aumentando o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Desde então, outras pesquisas científicas têm ampliado o conhecimento sobre o papel das gorduras *trans* na dieta e a sua relação com a saúde da população (SCHEEDER, 2007). As revisões encontradas sobre consumo de ácidos graxos *trans* e os malefícios à saúde, publicadas entre 2012 e 2015 abordaram o desenvolvimento de doenças cardiovasculares<sup>1</sup> e de diabetes mellitus, bem como o aumento da deposição de ácidos graxos *trans* no fígado, da circunferência da cintura, dos marcadores do estresse oxidativo (BALLESTEROS-VÁSQUES et al., 2012), da gordura corporal (BALLESTEROS-VÁSQUES et al., 2012; MENAA et al., 2013b), relacionando ainda como o acréscimo da ocorrência de obesidade, depressão e câncer (HISSANAGA; PROENÇA; BLOCK, 2012; BALLESTEROS-

---

<sup>1</sup> HISSANAGA; PROENÇA; BLOCK, 2012; BALLESTEROS-VÁSQUES et al., 2012; GANGULY; PIERCE, 2012; WILLETT, 2012; MENAA et al., 2013a; MENAA et al., 2013b; MALIK; WILLETT; HU, 2013; WANG; PROCTOR, 2013; MICHA; ZAMPELAS, 2014; NESTEL, 2014; GANGULY; PIERCE, 2015.



VÁSQUES et al., 2012; MENAA et al., 2013b; WANG; PROCTOR, 2013).

Com o intuito de reduzir o consumo de gordura *trans* proveniente dos alimentos industrializados, governos e organizações de diferentes países têm elaborado recomendações para sensibilizar a população sobre os danos dessa gordura e direcionar políticas visando o controle de sua oferta e do seu consumo (L'ABBE et al., 2009).

Diante deste panorama, a Organização Mundial da Saúde (OMS) adotou o Plano de Ação para a Prevenção e Controle de Doenças Não-Transmissíveis (WHO, 2013a), que reforça a recomendação da eliminação da gordura *trans* produzida industrialmente estabelecida desde 2004 (WHO, 2004), por não haver limite seguro de ingestão. A recomendação do Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014) é evitar o consumo de alimentos ultraprocessados visando reduzir ou limitar o consumo de gordura *trans* pela população.

O Brasil definiu como objetivo informar a população sobre gordura *trans* presente nos alimentos produzidos, comercializados e embalados na ausência do cliente e prontos para serem oferecidos aos consumidores. Para isso, tornou obrigatória no Brasil, por meio da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 360/2003, a declaração na rotulagem nutricional do conteúdo de gordura *trans* presente na porção dos alimentos (BRASIL, 2003b).

A rotulagem nutricional obrigatória da gordura *trans* permitiu o acesso à informação pela população, bem como a realização de pesquisas sobre o tema. Silveira, González-Chica e Proença (2013), ao analisarem a presença de gordura *trans* nos rótulos de alimentos industrializados ofertados em um supermercado de grande porte do sul do Brasil, encontraram em 724 produtos de panificação, cereais e derivados, a prevalência de 58,8% de produtos passíveis de conter gordura *trans*.

Tendo em vista a possibilidade da presença de gorduras *trans* em produtos de panificação usualmente comercializados em supermercados, padarias e lanchonetes; bem como o elevado número de adultos jovens realizando refeições fora de casa, substituindo refeições completas por lanches; salienta-se a importância de ações que possam melhorar a qualidade nutricional dos alimentos disponíveis para consumo nesses estabelecimentos.

Para auxiliar na melhoria da qualidade nutricional dos alimentos disponíveis, pesquisadores da linha de pesquisa Qualidade na Produção de Refeições, do Núcleo de Pesquisa em Produção de Refeições

(NUPPRE) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), desenvolveram o Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições (CGTR). Este método tem como objetivo principal controlar a adição e/ou formação de gordura *trans* durante o processo produtivo de refeições comerciais e coletivas (HISSANAGA, 2009; HISSANAGA; BLOCK; PROENÇA, 2012). Outras pesquisas relacionadas à gordura *trans* e informação nutricional obrigatória vêm sendo realizadas no NUPPRE desde 2007<sup>2</sup>.

Demais pesquisadores do NUPPRE, a partir da tese de Veiros (2008), seguido dos trabalhos de conclusão de curso de Basqueroto (2013) e da dissertação de mestrado de Pulz (2014) vêm realizando pesquisas na perspectiva de caracterizar o ambiente alimentar universitário, através das análises de disponibilidade e qualidade de alimentos comercializados nas lanchonetes e restaurantes de um campus universitário de grande porte.

Diante do exposto, justifica-se a importância de ações para melhorar a qualidade nutricional dos alimentos disponíveis aos estudantes nos *campi* universitários. Desta forma, a pergunta de partida que norteou o presente estudo foi:

**Como controlar o uso de gordura *trans* e/ou sua formação, através da fritura em imersão, em produtos de panificação de fabricante/fornecedor das lanchonetes do Campus Sede da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)?**

---

<sup>2</sup>PASTORE et al., 2007; PASTORE, 2008; SILVEIRA, 2011; KLIEMANN, 2012; PROENÇA; SILVEIRA, 2012; HISSANAGA; PROENÇA; BLOCK, 2012; HISSANAGA; BLOCK; PROENÇA, 2012; SILVEIRA; PROENÇA; GONZALEZ-CHICA, 2013.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Implementar o controle de gordura *trans* em produtos de panificação de um fabricante/fornecedor das lanchonetes do Campus Sede da Universidade Federal de Santa Catarina.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar a presença de gordura *trans* nos rótulos dos produtos de panificação comercializados nas lanchonetes no Campus Sede da Universidade Federal de Santa Catarina;
- b) Selecionar um fabricante/fornecedor de produtos de panificação que utilize gordura *trans*, para implementar o Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições;
- c) Implementar o Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições no fabricante/fornecedor selecionado;
- d) Elaborar recomendações para o controle de gordura *trans* em produtos de panificação.



### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica está estruturada em três tópicos. O primeiro apresenta a definição de gorduras *trans*, a sua relação com a saúde, as diretrizes oficiais sobre gordura *trans* e a rotulagem nutricional obrigatória deste ingrediente.

Em seguida, serão abordados os produtos de panificação com definições, a utilização da gordura *trans* em produtos de panificação, o consumo de gordura *trans* proveniente de produtos de panificação, bem como as opções existentes para a substituição desta gordura em produtos de panificação.

Por fim, será apresentado o Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições (CGTR) com definição e informações para utilização.

Foram realizadas pesquisas bibliográficas, incluindo 4 buscas sistemáticas, utilizando os descritores da literatura científica (Quadro 1) nas bases de dados: Pubmed, da *National Library of Medicine*, SciELO - *The Scientific Electronic Library Online*, *Science Direct*, Scopus e *Web of Science*. Também foram consultados livros e sites de órgãos governamentais nacionais e internacionais.

Para a seleção dos artigos foram excluídas as áreas de microbiologia, genética e biologia molecular. Após cada busca, foram avaliados os títulos e resumos dos artigos encontrados, os artigos que não contemplavam o tema desta pesquisa foram descartados.

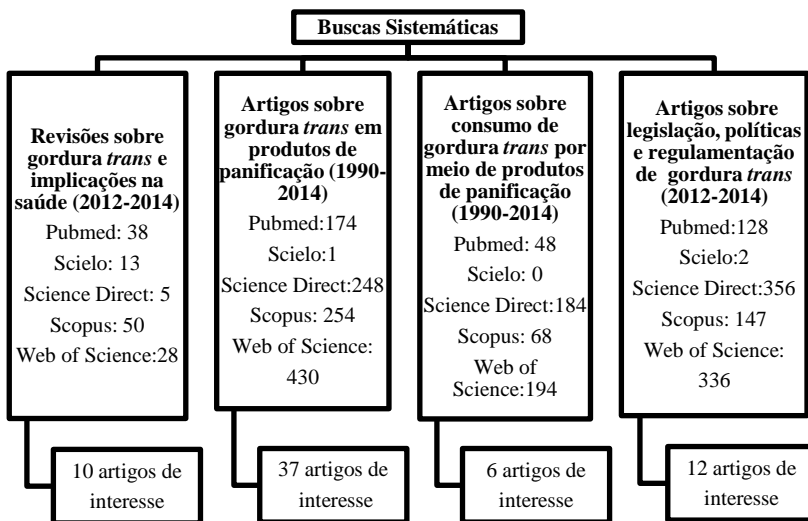
Os temas e a quantidade de artigos de interesse selecionados em cada busca sistemática, realizadas em julho de 2014 e atualizadas em maio de 2015, estão apresentados na figura 1.

Quadro 1. Descritores em português e inglês utilizados na busca de artigos científicos sobre gordura *trans*, informação nutricional e produtos de panificação

<b>Português</b>	<b>Inglês</b>
Ácidos graxos <i>trans</i> / Gordura <i>trans</i>	<i>Trans fatty acids / Trans fat / TFA</i>
Gordura vegetal hidrogenada	<i>Hard fats / Hydrogenated fat / Shortening</i>
Gordura parcialmente hidrogenada	<i>Fat partially hydrogenated</i>
Rotulagem de alimentos	<i>Food labeling</i>
Rótulo de alimentos	<i>Food label</i>
Rotulagem nutricional	<i>Nutritional labeling / labelling</i>
Informação nutricional	<i>Nutritional facts</i>
Pão	<i>Bread</i>
Panificação	<i>Bakery</i>
Tecnologia da panificação	<i>Bakery Technology</i>
Produtos de panificação	<i>Bakery products Bakery goods Baked goods</i>
Gênero alimentício / Fonte alimentar	<i>Foodstuff / Food source</i>
Saúde / Saudável	<i>Health / Healthy</i>
Doenças não transmissíveis	<i>Noncommunicable disease</i>
Efeito negativo na saúde	<i>Negative health effect</i>
Prevenção de doenças crônicas	<i>Chronic disease prevention</i>
Ingestão dietética de ácidos graxos <i>tran.</i>	<i>Dietary TFA intake</i>
Regulamentação	<i>Regulation</i>
Legislação	<i>Legislation</i>
Políticas	<i>Policies</i>
Consumo alimentar / Ingestão alimentar / Ingestão dietética	<i>Food consumption / Food intake / Dietary intake</i>
Recordatório de 24h / Registro alimentar de 7 dias	<i>24-h food recall / 24-h recall / 7-day diet records</i>
Histórico dietético	<i>Diet history</i>
Questionário dietético	<i>Dietary questionnaire</i>
Recordatório dietético	<i>Dietary recall</i>
Levantamento dietético	<i>Dietary surveys</i>
Escolhas alimentares	<i>Food choices</i>
Questionário de frequência alimentar	<i>Food frequency questionnaires</i>

Fonte: Desenvolvido pela autora.

Figura 1. Buscas sistemáticas sobre gorduras *trans* realizadas em julho de 2014 e atualizadas em maio de 2015



Fonte: Desenvolvido pela autora.

### 3.1 GORDURAS *TRANS* E ROTULAGEM

#### 3.1.1 Definição e uso de gordura *trans*

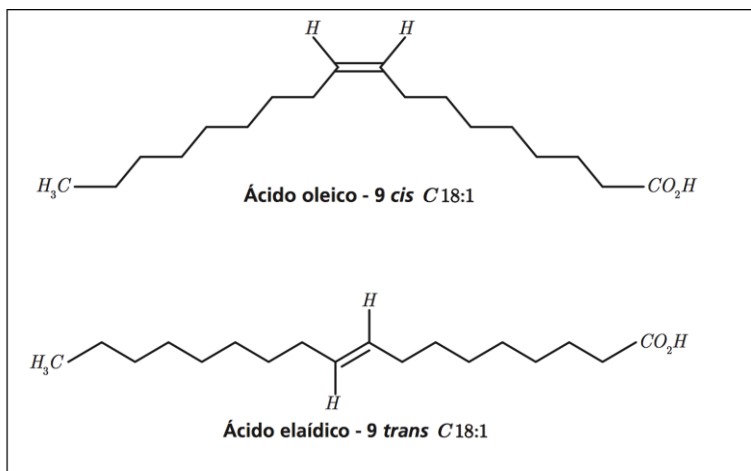
Os lipídios pertencem a uma das classes de nutrientes essenciais na alimentação. Na dieta humana, a maior parte dos lipídios é representada pelos triacilgliceróis, sendo o restante constituído por outros compostos como fosfolipídios, colesterol, fitoesteróis, carotenoides e ácidos graxos livres. Os ácidos graxos presentes nos triacilgliceróis destacam-se por desempenharem importantes funções na estrutura das membranas celulares e nos processos metabólicos (COSTA; BRESSAN; SABARENSE, 2006).

Dentre as diversas funções dos lipídios no organismo podem ser citadas a veiculação de vitaminas lipossolúveis e provitaminas, a síntese

de alguns hormônios, a manutenção da temperatura corpórea e o aporte energético (LEHNINGER; NELSON; COX, 1995, p. 179). Inclui-se, ainda, a contribuição para o aumento da saciedade (McCLEMENTS; DECKER, 2010, p. 152).

Os ácidos graxos são encontrados naturalmente na configuração *cis* (figura 2), onde os hidrogênios ligados aos carbonos de uma insaturação encontram-se paralelos. Quando os hidrogênios estão em lados opostos, caracteriza-se a configuração *trans* (figura 2) (MARTIN; MATSHUSHITA; SOUZA, 2004).

Figura 2. Configurações dos ácidos oleico e elaídico nas formas isoméricas *cis* e *trans*



Fonte: Costa, Bressan e Sabarense (2006).

O processo de formação dos ácidos graxos *trans* pode ocorrer de três formas: por hidrogenação (RIBEIRO et al., 2007), por biohidrogenação (PARIZA, 1997) e pelo uso de altas temperaturas (frituras de alimentos em imersão) (SANIBAL; MANCINI FILHO, 2004).

O processo de hidrogenação é industrial e utilizado para modificar a consistência de óleos vegetais ou marinhos devido à adição de átomos de hidrogênio no ponto de insaturação dos ácidos graxos (CHATGILIALOGLU; FERRERI, 2005), reduzindo assim o grau de



insaturação do óleo, aumentando o ponto de fusão e a estabilidade oxidativa (VALENZUELA; MORGADO, 1999). O principal isômero *trans* formado durante a hidrogenação é o ácido graxo *trans* elaídico (C18:1 9t) (KODALI, 2005).

No processo de hidrogenação industrial são produzidas gorduras como margarinas, cremes vegetais, *shortenings*<sup>3</sup> e gorduras culinárias, utilizadas principalmente na fabricação de sorvetes, biscoitos, batatas fritas, *snacks*, produtos de panificação e confeitaria, entre outros (MARTIN et al., 2004).

A gordura vegetal hidrogenada é uma alternativa vantajosa para a indústria de alimentos, e por isso a sua utilização foi crescente a partir da década de 1950. Isso ocorreu principalmente após a Segunda Guerra Mundial, quando os alimentos precisavam ficar mais tempo armazenados. Devido ao acréscimo da produção industrial de margarinas e gorduras vegetais hidrogenadas para a fabricação de alimentos, o consumo de gorduras *trans* pela população também elevou-se (VALENZUELA; MORGADO, 1999).

Os estudos que analisam o consumo da gordura *trans* começaram décadas depois. Nos Estados Unidos da América, entre os anos de 2005 e 2008, foi realizada uma pesquisa com 1.239 homens e 1.493 mulheres para avaliar o consumo de gordura *trans* por meio de questionário de frequência alimentar. O resultado mostrou que a ingestão média diária de gordura *trans* pela população em 2008 foi de 1,2% do total de calorias ingeridas diariamente, mostrando uma redução no consumo, segundo a *Food and Drug Administration* (FDA) de 2,6% do total de calorias consumidas no ano de 2005 (FDA, 2005b; VADIVELLO et al., 2014).

No Brasil, dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF-2008-2009) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostraram que a população brasileira consumia 1,4% de gordura *trans* no total de energia ingerida diariamente. A pesquisa foi realizada com 34.003 indivíduos e a avaliação nutricional foi viabilizada por meio de 2 registros alimentares coletados em dias não consecutivos (PEREIRA et al., 2014).

---

<sup>3</sup> O termo *shortening* refere-se à habilidade de uma gordura em lubrificar, enfraquecer ou encurtar a estrutura dos componentes de um alimento de modo que eles atuem para fornecer propriedades desejáveis de textura em um produto de panificação (GHOTRA; DYAL; NARINE, 2002).

Ainda no Brasil, na cidade de São Paulo, Castro et al. (2009) ao analisarem o consumo de gordura *trans* em um estudo transversal com 2.298 indivíduos de ambos os sexos encontraram que o consumo médio de gordura *trans* foi de 5,0 g/dia, correspondendo a 2,4% do total calórico e 6,8% do total de lipídios. Os adolescentes apresentaram as maiores médias de ingestão (7,4 g/dia e 2,9% do total de energia), enquanto os adultos e idosos registraram ingestão semelhante (2,2% do total de energia para ambos; 6,4% do total de lipídios e 6,5% do total de lipídios, respectivamente). Nesse mesmo estudo, o alimento de maior contribuição para o consumo de gordura *trans* foi a margarina, representando mais de 30% do total de gordura *trans* ingerida.

Segundo o Comitê Europeu para a Segurança Alimentar (EFSA, 2010), na maioria dos países europeus a ingestão de gorduras *trans* têm diminuído para níveis inferiores a 1% do consumo total de energia da dieta. Essa redução se deve à reformulação de produtos industrializados com gordura *trans*. Em países como Reino Unido e França a ingestão oscila entre 0,8 a 1% do consumo total da dieta, sendo proporcionalmente maior a ingestão de gordura *trans* de origem natural (como carnes, leites e derivados).

Micha et al. (2014), encontraram estudos em que a média de ingestão de gordura *trans* global em 2010 foi de 1,4% da ingestão diária de energia. Dentre os países descritos com maiores percentuais de consumo estavam o Egito, seguido pelo Paquistão, Canadá, México e Bahrein; enquanto os países com menor consumo de gordura *trans* foram Barbados, Haiti, Etiópia e Eritreia. Contrariamente aos diversos benefícios para a indústria de alimentos, a utilização de gorduras vegetais com presença de gordura *trans* industrial na alimentação humana está associada ao desenvolvimento de uma série de doenças crônicas não transmissíveis, como citado anteriormente.

Outro processo de formação da gordura *trans* ocorre a partir da biohidrogenação, produzida de forma natural na flora microbiana do rúmen de animais ruminantes, produzindo também ácidos graxos *trans*, como por exemplo, o ácido linoleico conjugado (CLA). Estão presentes em maiores concentrações em carnes, leite e seus derivados, sendo C18:2 (9c,11t) o isômero predominante (PARIZA, 1997; EVANS; BROWN; McINTOSH, 2002).

Outros processos de formação de isômeros *trans* ocorrem por indução térmica durante frituras em imersão; refino de óleos, durante a etapa de desodorização (SEBEDIO et al., 1996; SANIBAL; MANCINI FILHO, 2004).

Sebedio et al. (1996) compararam os óleos de soja e de amendoim em frituras de batatas *in natura* em diferentes temperaturas: 180°C, 200°C e 220°C por 30 operações. Os resultados mostraram que, em temperaturas acima de 200°C, isômeros *trans* já vão se formando, principalmente acima de 10 utilizações desses óleos.

Para Romero, Cuesta e Sanches-Muniz (2000), que testaram o teor de gordura *trans* em frituras em imersão com óleo de girassol à 180°C, de 3 a 8 minutos, por 20 utilizações, em alimentos congelados (batatas pré-fritas, peixes empanados, rolinhos primavera, presunto e queijo à milanesa), comercializados na Espanha, os ácidos graxos *trans* viriam do óleo utilizado, não sendo resultantes do processo de fritura.

O estudo de Sanibal e Mancini Filho (2004) demonstrou resultados com a fritura de batatas pré-fritas congeladas no óleo de soja e gordura parcialmente hidrogenada por 50 horas e temperatura controlada a 180°C  $\pm$ 5°C. O óleo de soja, inicialmente com 2,1% de ácidos graxos *trans* (formado durante o processo de refino) totalizou 17,1% de isômeros *trans* no final do processo.

### 3.1.2 Gordura *trans* e saúde

Os ácidos graxos *trans* provenientes da biohidrogenação (CLA) e da hidrogenação industrial (ácido graxo *trans* elaídico) apresentam efeitos diferentes para a saúde humana. Há evidências que a gordura *trans* oriunda da biohidrogenação apresenta potenciais mecanismos pró e antiaterogênicos (GEBAUER et al., 2011).

Resultados de estudos mostraram que alguns isômeros do CLA (9c, 11t e 10t, 12c) foram associados a atividades biológicas positivas, tais como antiaterosclerose e inibição de radicais livres (FUNCK; BARRERA-ARELLANO; BLOCK, 2006). Outras associações positivas encontradas na revisão de Wang et al. (2013) foram a proteção contra infarto agudo do miocárdio e diabetes mellitus.

Considerando as evidências científicas de que a gordura *trans* oriunda da hidrogenação industrial traz malefícios à saúde, a partir dos achados citados na revisão de Hissanaga, Proença e Block (2012) foi realizada busca sistematizada em julho de 2014 (período de busca 2012 a 2014), com posterior atualização em maio de 2015. Foram selecionados apenas artigos de revisão até o ano de 2015, esquematizados no quadro 2. Pode-se observar que 10 das 11 revisões encontraram estudos relacionando alterações de lipoproteínas nos níveis séricos de humanos devido ao consumo de gordura *trans* industrial.

Os autores<sup>4</sup> ainda citaram que os resultados dos estudos investigados demonstraram que o consumo de gordura *trans* não só aumentavam os níveis de lipoproteína de baixa densidade (LDL-c), como também diminuía os níveis de lipoproteína de alta densidade (HDL-c). Como pode ser observado no quadro 2, as doenças cardiovasculares são as únicas presentes em todas as revisões sobre o tema.

Através das revisões analisadas, encontrou-se diversos estudos que apontaram uma relação entre o consumo de gordura *trans* industrial e malefícios para a saúde, entre eles: diabetes mellitus, aumento da deposição de ácidos graxos *trans* no fígado, aumento da circunferência da cintura, aumento dos marcadores do estresse oxidativo (BALLESTEROS-VÁSQUES et al., 2012) e aumento da gordura corporal (BALLESTEROS-VÁSQUES et al., 2012; MENAA et al., 2013b).

A ingestão elevada de gordura *trans* oriunda do processo de hidrogenação ainda pode levar ao desenvolvimento de resistência insulínica (HISSANAGA; PROENÇA; BLOCK, 2012; MENAA et al., 2013b; MALIK; WILLETT; HU, 2013; WANG; PROCTOR, 2013).

O consumo elevado de gordura *trans* por gestantes e nutrizes pode ocasionar o desenvolvimento de doenças maternoinfantis, visto as mães poderem transferir os ácidos graxos *trans* ingeridos por meio da placenta ao feto, ou pelo aleitamento materno podendo causar possíveis sequelas no crescimento em ambos os estágios (HISSANAGA; PROENÇA; BLOCK, 2012; MENAA et al., 2013b).

Hissanaga, Proença e Block (2012) relataram que resultados de estudos têm mostrado que a gordura *trans* também pode afetar a infertilidade feminina e masculina, levar à obesidade, depressão e câncer, esta última enfermidade relatada também nas revisões de Ballesteros-Vásques et al. (2012), Menaa et al. (2013b) e Wang; Proctor (2013).

Encontrou-se ainda, relação positiva entre o consumo de gordura *trans*, disfunção endotelial e doença inflamatória (BALLESTEROS-VÁSQUES et al., 2012; WILLETT, 2012; MENAA et al., 2013a;

---

<sup>4</sup> HISSANAGA; PROENÇA; BLOCK, 2012; BALLESTEROS-VÁSQUES et al., 2012; GANGULY; PIERCE, 2012; WILLETT, 2012; MENAA et al., 2013a; MENAA et al., 2013b; WANG; PROCTOR, 2013; MICHAS; MICHA; ZAMPELAS, 2014; NESTEL, 2014.

MENAA et al.; 2013b; WANG; PROCTOR, 2013; MICHAS; MICHA; ZAMPELAS, 2014; GANGULY; PIERCE, 2015).

Quadro 2. Artigos de revisão publicados entre 2012 e 2015 relacionando o consumo de gordura *trans* e saúde

Referências	Resistência insulínica	Doença cardiovascular	Dislipidemia	Doença inflamatória	Disfunção endotelial	Doença maternoinfantil	Diabetes Mellitus	Obesidade	Câncer	Infertilidade masculina	Infertilidade feminina	Depressão	Aumento da deposição de ácidos graxos <i>trans</i> no fígado	Aumento da circunferência da cintura	Aumento da gordura corporal	Aumento dos marcadores do estresse oxidativo
	Hissanaga; Proença; Block (2012)	X	X	X			X		X	X	X	X	X			
Ballesteros-Vásquez et al. (2012)		X	X	X	X		X		X				X <sup>1</sup>	X	X	X
Ganguly; Pierce (2012)		X	X													
Willett (2012)		X	X	X	X											
Malik; Willett; Hu (2013)	X	X														
Menaa et al. (2013a)		X	X	X	X											
Menaa et al. (2013b)	X	X	X	X	X	X			X						X	
Wang; Proctor (2013)	X	X	X	X	X				X							
Michas; Micha; Zampelas (2014)		X	X	X	X											
Nestel (2014)		X	X													
Ganguly; Pierce (2015)		X	X	X												

<sup>1</sup> Estudos com animais

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir do modelo de Hissanaga (2009).

Analisando artigos publicados nos últimos anos, encontrou-se outro estudo de coorte prospectiva que objetivou determinar a relação entre a ingestão de gordura *trans* e a mortalidade por todas as causas. A pesquisa ocorreu durante 7 anos de acompanhamento, houve 1.572 mortes em 18.513 participantes. Os autores concluíram que a ingestão elevada de gordura *trans* estava associada a um aumento do risco de mortalidade por todas as causas, independente dos fatores de risco conhecidos (KIAGE et al., 2013).

### 3.1.3 Diretrizes oficiais sobre gordura *trans*

Com o intuito de reduzir o consumo de gordura *trans* industrial, desde 1995, a OMS recomenda que a ingestão deste tipo de gordura seja controlada, não devendo ultrapassar 1% do valor energético total diário, na tentativa de reduzir os riscos de doenças cardiovasculares (WHO, 1995). Essa recomendação foi reforçada por outro documento da mesma organização em 2003, denominado Estratégia para Alimentação, Nutrição e a Prevenção das Doenças Crônicas (WHO, 2003). Posteriormente, em 2004, a OMS aprovou a Estratégia Global para Promoção da Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde, tendo como meta a eliminação do consumo de gordura *trans* produzida industrialmente (WHO, 2004).

No ano de 2005, as Recomendações de Ingestão Diária, através da Ingestão Dietética Recomendada de nutrientes, *Dietary Reference Intakes* (DRI), destinadas à população norte-americana saudável e estabelecidas pela *Food and Nutrition Board da National Research Council*, da Academia Nacional de Ciências do Estados Unidos da América consideram que as gorduras *trans* não são essenciais e qualquer ingestão de ácidos graxos *trans* pode aumentar o risco de doenças cardiovasculares (IOM, 2005).

Apesar do acima citado, o comitê da FDA dos Estados Unidos da América continuou sugerindo que o consumo de gordura *trans* não seja maior do que 1% do valor total de energia da dieta, justificando que a eliminação da gordura *trans* determinaria mudanças radicais na dieta (FDA, 2005a).

Já em 2013, a FDA propôs que os óleos vegetais parcialmente hidrogenados, fonte de gorduras *trans* de origem industrial, não podem ser reconhecidos como seguros para a saúde, sendo de responsabilidade das indústrias provar o contrário (STENDER et al., 2014). Recentemente, em 2015, a FDA determinou que fabricantes de

alimentos dos Estados Unidos da América possuem três anos para remover a gordura *trans* industrial dos seus produtos. A orientação é para as empresas reformularem suas receitas, eliminando a gordura *trans* industrial, ou entrarem com petição à FDA para obterem permissão de uso específico de óleos hidrogenados em alimentos (FDA, 2015).

Contudo, analisando as discussões sobre o tema, observa-se que cidades e países têm diferentes posicionamentos. Na cidade de Nova Iorque, nos Estados Unidos da América, desde de 2007 foi determinado que os alimentos preparados em restaurantes não poderiam ultrapassar o conteúdo 0,5 g de gordura *trans* por porção. As mesmas regras foram aplicadas ao estado da Califórnia em 2011 (STENDER; ASTRUP; DYERBERG, 2014). Já no Canadá, é recomendado um limite de gordura *trans* de 5% no total de gordura em todos os produtos vendidos aos consumidores e 2% para margarinas comerciais (WANG; PROCTOR, 2013).

Na Europa, a preocupação com os efeitos adversos da gordura *trans* teve início na Dinamarca, onde foi aprovada em 2003 legislação limitando a participação da gordura *trans* de origem industrial a 2% da quantidade total de gorduras em qualquer alimento processado (LETH et al., 2006). Enquanto na Holanda, foram promovidas ações para controlar a gordura *trans* produzida industrialmente, recomendando-se que a gordura *trans* fosse limitada a 1% das calorias (WILLET, 2006).

Segundo o Comitê Europeu para a Segurança dos Alimentos, a indicação é de que o consumo de gordura *trans* deve ser o mais baixo possível (EFSA, 2010). Na Áustria e Suíça em 2009, foram introduzidas proibições legislativas semelhante à regulamentação da Dinamarca, seguidas pela Islândia em 2011 e, pela Suécia, Hungria e Noruega em 2014. No entanto, em 2014, apenas 10% da população na União Europeia, de 500 milhões de habitantes, estava protegida por uma legislação que torna ilegal a venda alimentos com quantidades elevadas de gordura *trans* de origem industrial para o consumidor final (STENDER; ASTRUP; DYERBERG, 2014).

Na Índia, a Autoridade de Segurança Alimentar e Normas, propôs, em 2009, regulamentação que incluiu limite de, no máximo 10% de gordura *trans* em óleos vegetais parcialmente hidrogenados. A gordura *trans* nesses produtos ainda deve ser reduzida para, no máximo 5% no período de 3 anos (DOWNS et al., 2014).

A Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS/OMS), em 2007, descreveu recomendações para a eliminação da gordura *trans* produzida industrialmente e planejou estabelecer um prazo para banir a

gordura *trans* nas Américas. O grupo de trabalho nomeado “Américas Livres de Gorduras *Trans*” recomenda que a gordura *trans* de produção industrial seja substituída nos alimentos e que sua presença não seja superior a 2% do total de gorduras em óleos e margarinas, bem como não pode ser maior que 5% do total de gorduras nos produtos alimentícios (OPAS, 2008a).

Em virtude da recomendação da OPAS/OMS, em Porto Rico foi aprovada legislação para eliminar a gordura *trans*, proibindo-a em alimentos comercializados em qualquer estabelecimento do país (OPAS, 2008b).

Em países latino-americanos, como a Costa Rica, República Dominicana e os países do MERCOSUL (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai) as ações para redução do consumo de gordura *trans* incluíram a obrigatoriedade da notificação da presença nos rótulos de alimentos embalados (BALLESTEROS-VÁSQUEZ, et al., 2012).

Segundo o artigo 155 do Código Alimentar Argentino, o conteúdo de gordura *trans* na indústria de alimentos não deve ser superior a 2% do total de gordura em óleos vegetais e margarinas destinadas ao consumo e 5% do total de gorduras nos demais alimentos. Estes limites não se aplicam a gordura de ruminantes, como a gordura do leite. O prazo de adequação à esta norma foi dezembro de 2014 e a restrição faz parte do Plano Nacional Argentina Saudável do Ministério da Saúde, por meio da campanha denominada Argentina 2014 Livre de gorduras *Trans* (ARGENTINA, 2010).

No Brasil, o Guia Alimentar para a População Brasileira de 2005 recomendava a restrição do consumo de gordura *trans* a 1% do valor energético diário total, correspondendo a aproximadamente 2 g/dia em uma dieta de 2000 calorias (BRASIL, 2005). No entanto, o atual Guia Alimentar para a População Brasileira, lançado em 2014, não estabelece valores máximos para o consumo, mas recomenda que os brasileiros evitem o consumo de alimentos ultraprocessados, aparentemente visando reduzir ou limitar também o consumo de gordura *trans* (BRASIL, 2014).

Considerando apenas a gordura *trans* de origem industrial, a I Diretriz sobre o Consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular, da Sociedade Brasileira de Cardiologia, recomenda que “o consumo de ácidos graxos *trans* proveniente de produtos industrializados deve ser o mínimo possível, não ultrapassando 1% do valor calórico total” (SANTOS et al., 2013).



Em 2013, a OMS lançou o Plano de Ação para a Prevenção e Controle de Doenças Não-Transmissíveis 2013-2020, que reforça a recomendação de eliminar a gordura *trans* produzida industrialmente e a substituição por ácidos graxos mono e poliinsaturados (WHO, 2013a).

### 3.1.4 Rotulagem nutricional obrigatória e gordura *trans*

Em 2003, o Canadá foi o primeiro país a tornar obrigatória a rotulagem de gordura *trans* (ELLIS, 2007). Nos Estados Unidos da América, no mesmo ano de 2003, a FDA determinou a obrigatoriedade da declaração de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional, tornando-se efetiva em 2006 (MOSS, 2006).

No Brasil, também em 2003, por meio da RDC da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Brasil (ANVISA) tornou-se obrigatória a declaração do teor de gordura *trans* em relação à porção de cada produto, a partir do ano de 2006, segundo a RDC 359/2003, harmonizada para o MERCOSUL (BRASIL, 2003a). Além disso, outra resolução do mesmo ano tornou obrigatória a informação sobre a quantidade de gordura *trans* em alimentos embalados, de acordo com a RDC 360/2003. Esta mesma resolução permite que seja considerado como “zero *trans*” ou “0 *trans*”, ou até, “não contém *trans*” na tabela de informação nutricional, aqueles alimentos que apresentem teor de gordura *trans* menor ou igual a 0,2 g/porção, sendo este valor descrito como não significativo na presente resolução (BRASIL, 2003b).

Desde 2012, a RDC 54/2012 que complementa a RDC 360/2003, reduz o teor de gordura *trans* declarado na porção, para fins de informação nutricional complementar, estabelecendo que pode ser considerado e divulgado como “zero *trans*” todo alimento que apresente teor de gordura *trans* menor ou igual a 0,1 g/porção. Além disso, devem ser cumpridas as condições de baixo conteúdo para gorduras saturadas e a soma de gorduras *trans* e saturadas não pode ultrapassar 1,5 g/porção (BRASIL, 2012).

Além do Brasil, países latino-americanos como Porto Rico em 2007, Equador em 2008, Chile em 2009, Peru e demais países do MERCOSUL (Argentina, Paraguai e Uruguai) em 2012, também tornaram obrigatória a notificação da gordura *trans* nos rótulos de alimentos (COLÓN-RAMOS; MONGE-ROJAS; CAMPOS, 2013).

Na Índia, em 2009, a Autoridade de Segurança Alimentar e Normas, além da regulamentação estipulando o limite máximo de

gordura *trans* nos alimentos, tornou obrigatória a descrição desta gordura nos rótulos (DOWNS et al., 2014).

Com o intuito de verificar a gordura *trans* nos rótulos de alimentos industrializados no Brasil, Silveira, Gonzalez-Chica e Proença (2013) desenvolveram um estudo que investigou como a gordura *trans* era notificada na informação alimentar e nutricional de rótulos de produtos alimentícios comercializados em um supermercado brasileiro. Eles encontraram 14 denominações diferentes para ingredientes com presença de gordura *trans*. Foram elas: gordura vegetal hidrogenada, gordura parcialmente hidrogenada, óleo vegetal hidrogenado, óleo vegetal parcialmente hidrogenado, hidrogenada, gordura parcialmente hidrogenada e/ou interesterificada, gordura de soja parcialmente hidrogenada, gordura hidrogenada, gordura hidrogenada de soja, gordura vegetal parcialmente hidrogenada, margarina vegetal hidrogenada, óleo de milho hidrogenado, óleo vegetal de algodão, soja e palma hidrogenado e óleo vegetal líquido e hidrogenado.

Nesse mesmo estudo foram apontadas 9 denominações alternativas de ingredientes passíveis de conter gordura *trans*, por não identificarem se sofreram ou não o processo de hidrogenação, entre eles: creme vegetal, composto lácteo com gordura vegetal, gordura, gordura vegetal, gordura vegetal de girassol, gordura vegetal de soja, margarina, margarina vegetal e mistura láctea para bebidas.

Neste contexto, Hissanaga, Proença e Block (2012) destacam a importância da padronização da denominação da gordura *trans* para que o consumidor não faça escolhas equivocadas no momento da compra dos produtos alimentícios. As autoras aconselham ainda, que a informação nutricional seja por cada 100 g ou 100 mL do produto alimentício. Assim, comparações entre produtos alimentícios de um mesmo grupo seriam realizadas mais facilmente, auxiliando na escolha de alimentos por parte dos consumidores.

A ANVISA disponibiliza *folderes* explicativos à população e recomenda a verificação da lista de ingredientes do alimento para identificar a adição de gorduras hidrogenadas nos produtos. Possivelmente existe uma lacuna importante na legislação brasileira, onde a população deve considerar a lista de ingredientes, já que a rotulagem e a descrição de ausência de gordura *trans* não podem ser consideradas seguras (PROENÇA; SILVEIRA, 2012; HISSANAGA; PROENÇA; BLOCK, 2012).

Para auxiliar nas escolhas alimentares, autores ressaltam que considerando as diferentes atuações da gordura *trans* de origem

industrial e da gordura *trans* oriunda da biohidrogenação (CLA) na saúde humana, estas diferenciações também deveriam estar presentes nos rótulos dos alimentos e em documentos legais (WANG; PROCTOR, 2013).

### 3.2 GORDURA *TRANS* EM PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO

#### 3.2.1 Definições de produtos de panificação

Os primeiros pães surgiram a partir do cultivo do trigo na antiga Mesopotâmia (atual Iraque) e vale do rio Hindu há cerca de 8.000 a.C. Os pães eram feitos com grãos triturados rusticamente, duros e secos eram achatados tendo formato oval (CANELLA-RAWLS, 2006, p. 31).

As características dos primeiros pães foram sendo modificadas às margens do rio Nilo, no Egito, com o surgimento de modelos primários de pedras moedoras de grãos, bem como o desenvolvimento de fermentação devido às condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento de bactérias. Desta forma, os pães tornavam-se mais macios e leves (SUAS, 2012, p. 7).

Na Grécia antiga surgiram os primeiros padeiros profissionais. Escritos descrevem que os gregos produziam 80 tipos diferentes de pães e outros produtos de panificação (GISSLEN, 2011, p. 4).

No Brasil, o hábito de comer pão teve início com a colonização europeia. As primeiras padarias surgem no século XIX e o processo de produção de pães avança devido ao aprimoramento de técnicas, surgindo também ampla variedade de produtos de panificação (SUAS, 2012, p. 14).

Segundo a legislação brasileira, os pães são definidos como:

“produtos obtidos da farinha de trigo e ou outras farinhas, adicionados de líquido, resultantes do processo de fermentação ou não e cocção, podendo conter outros ingredientes, desde que não descaracterizem os produtos. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos” (BRASIL, 2005a).

Além dos pães, outros alimentos à base de cereais, como massas alimentícias e biscoitos, também são denominados produtos de

panificação (BRASIL, 2005a). Tortas, bolos, *muffins*, geralmente preparados com farinha ou farelo derivado de algum grão que passam por processo de calor seco, especialmente algum tipo de forno, também são classificados nessa categoria (ENCYCLOPEDIA BRITANNICA ONLINE, 2014).

Para Barbirolli e Mazzaracchio (1994), os produtos de panificação são alimentos com receitas baseadas em cereais, principalmente farinha de trigo, podendo ser misturados a outros ingredientes, submetidos à cocção, alterando a forma e estrutura iniciais. Como exemplos, pode-se citar pães, sanduíches, salgados assados (empanadas, calzones, pizzas, saltenhas), salgados fritos (coxinha, risoles, bolinha de queijo, croquetes, pastéis, entre outros), pães de queijo, biscoitos doces e salgados, entre outros (CAUVAIN; YOUNG, 2006, p.1).

Os ingredientes básicos para o preparo de produtos de panificação são farinha de trigo, água, fermento e sal. Os demais ingredientes acrescentados são denominados enriquecedores, entre eles, gorduras, ovos, açúcar, especiarias, leite, acidulantes e agentes oxidantes (CANELLA-RAWLS, 2006, p. 67-68).

A farinha de trigo é o principal ingrediente na produção de produtos de panificação por fornecer as proteínas formadoras de glúten, que dão estrutura às massas. Além disso, possui amido, lipídios e componentes aquossolúveis necessários para a produção de pão com volume, textura e umidade adequados (GISSLEN, 2011, p. 56-58).

Para a formação da massa e a interação entre as proteínas do glúten e o amido, é necessário outro ingrediente básico, a água. Além de ser responsável pela distribuição uniforme dos demais ingredientes, a água hidrata a farinha, proporciona o ambiente úmido apropriado para o desenvolvimento de atividade enzimática e inicia o processo de fermentação (VITTI, 2001, p. 366-367).

Na panificação, a fermentação é produto da fermentação alcoólica anaeróbica efetivada pela ação de agentes fermentadores nos carboidratos presentes nas massas, produzindo gás carbônico. Em nível industrial, geralmente ocorre devido à utilização do fermento biológico, que em condições ideais de tempo, umidade, alimento (açúcares e sais minerais) e temperatura (em torno de 24°C para a massa) produz gás carbônico para levedar o produto. Com a fermentação a massa adquire aroma, sabor, textura e, principalmente volume (SUAS, 2012, p. 84-85).

O volume adquirido pela massa durante a fermentação também é auxiliado pelo sal, que tem como função tornar as cadeias de glúten

mais firmes. Essa firmeza capacita a estrutura do glúten a segurar o gás carbônico que será produzido. Além disso, eleva a capacidade de absorção de água, controla a velocidade da fermentação, conservação do pão, melhora o odor e o sabor (CANELLA-RAWLS, 2006, p. 104 e 105).

Para todos os tipos de produtos de panificação que passam por fermentação biológica, como pães, pizzas, calzones, esfihas, entre outros, o processo de fabricação é semelhante. Os passos para o preparo de produtos de panificação, seguem as seguintes técnicas de fabricação utilizadas e aprimoradas por Michel Suas<sup>5</sup> (SUAS, 2012, p. 54). São elas:

1. Separação dos ingredientes: inicialmente os ingredientes constantes na ficha técnica<sup>6</sup> de preparo são selecionados e pesados;

2. Esponja (opcional): como forma de melhorar o sabor e as qualidades plásticas da massa, pode ser feita a preparação de uma esponja, que consiste em uma porção de massa fermentada previamente e adicionada à massa final;

3. Homogeneização (mistura) dos ingredientes: começando pelos ingredientes sólidos, ingredientes líquidos e por fim, os ingredientes gordurosos;

4. Sova ou amassamento: a massa é submetida a esforços mecânicos que alteram a consistência, até obter a formação da rede de glúten, também chamado de ponto de véu;

5. Primeira fermentação: por ocorrer na presença de fermento, esta etapa tem duração limitada à temperatura ambiente, mas em geral leva de 10 a 20 minutos;

6. Bloqueamento e modelagem: a massa é separada em blocos, cortada no tamanho desejado e então modelada, no caso de calzones, esfihas e pizzas, neste momento devem ser também recheadas;

7. Segunda fermentação: neste momento a massa adquire aroma, sabor, textura e principalmente volume;

---

<sup>5</sup> Michel Suas é chef de cozinha, *pâtissier*, padeiro e fundador da *San Francisco Baking Institute* (SUAS, 2012).

<sup>6</sup>A ficha técnica é um documento que traz informações tais como: fator de correção e cocção dos alimentos, composição nutricional da preparação (macro e micronutrientes), rendimento e número de porções, permitindo assim, determinar o valor nutricional e ter um melhor controle financeiro. Além disso, são descritas todas as etapas e o tempo do processamento, bem como o detalhamento da técnica de preparo dos alimentos, conferindo padronização no processo produtivo (AKUTSU et al., 2005).

8. Forneamento (cocção): o produto adquire o volume final, torna-se macio e/ou crocante, conforme o produto desejado e a técnica executada (como a injeção de vapor).

Além da execução correta das técnicas de fabricação, ingredientes enriquecedores, como as gorduras, melhoram a qualidade, a apresentação, a conservação e o sabor dos produtos de panificação (GISSLEN, 2011, p.70).

### 3.2.2 Utilização da gordura *trans* em produtos de panificação

As gorduras são utilizadas na panificação para proporcionar maciez e umidade às massas, devido à função de encurtamento e lubrificação das cadeias da rede de glúten (GHOTRA; DYAL; NARINE, 2002). São importantes também para prolongar o prazo de validade dos produtos (SMITH; JOHANSSON, 2004) e para contribuir com o sabor, a cor, a textura e o volume das preparações (CHIN et al., 2010).

Os produtos de panificação são produzidos frequentemente com gordura vegetal hidrogenada, sendo apontados como uma das principais fontes de gordura *trans* da dieta (MULDER et al., 2013). Na produção desses alimentos o uso de gordura vegetal hidrogenada pode conferir plasticidade e maciez aos produtos. Além disso, são gorduras comercializadas a preços acessíveis (MENAA et al., 2013b).

No Brasil, a hidrogenação de óleos teve início na década de 50, com a produção de gorduras culinárias, margarinas e *shortenings*, consolidando o emprego dessas gorduras em diversos alimentos, como produtos de panificação e confeitaria, batatas fritas, sorvetes, dentre outros (MARTIN; MATSHUSHITA; SOUZA, 2004).

Com intuito de identificar a gordura *trans* presente nos produtos de panificação, foi realizada uma busca sistematizada na literatura científica em julho de 2014 e atualizada em maio de 2015. O período escolhido para iniciar a coleta de artigos foi o ano de 1990, posterior à publicação de Mensink e Katan (1990), que apontaram os malefícios da gordura *trans* na saúde humana.

Na tabela 1 expõem-se os resultados das pesquisas de diferentes países que quantificaram a gordura *trans* nos produtos de panificação e nas gorduras utilizadas como ingredientes. Utilizou-se como base a busca realizada por Silveira (2011).

Tabela 1. Teores de gordura *trans* em produtos de panificação (continua 1/9).

<b>País</b>	<b>Produto de panificação</b>	<b>Teores médios de gordura <i>trans</i>*</b>	<b>Referência</b>
Canadá	Biscoitos <i>cookies</i> (19) <sup>1</sup>	3,5 (0,3-8,1) g/100 g do produto <sup>b</sup>	<sup>1</sup> Innis et al. (1999)
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2006 (141) <sup>2</sup>	1,1 (1,9) g/100 g do produto <sup>c</sup>	<sup>2</sup> Hooker; Downs
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2007 (150) <sup>2</sup>	0,8 (2,1) g/100 g do produto <sup>c</sup>	(2014)
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2008(102) <sup>2</sup>	0,5 (1,2) g/100 g do produto <sup>c</sup>	<sup>3</sup> Arcand et al. (2014)
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2009(118) <sup>2</sup>	0,5 (2,3) g/100 g do produto <sup>c</sup>	<sup>4</sup> Ratnayake et al.
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2010 (124) <sup>2</sup>	0,2 (1,1) g/100 g do produto <sup>c</sup>	(1990)
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2011 (167) <sup>2</sup>	0,2 (0,9) g/100 g do produto <sup>c</sup>	
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2012 (163) <sup>2</sup>	0,3 (1,5) g/100 g do produto <sup>c</sup>	
	Biscoitos <i>cookies</i> (309) <sup>3</sup>	88% < 2% de <i>trans</i> no total de gordura <sup>i</sup>	
	Biscoitos <i>crackers</i> (14) <sup>1</sup>	6,4 (0,7-12,9) g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Biscoitos <i>crackers</i> (268) <sup>3</sup>	98% < 2% de <i>trans</i> no total de gordura <sup>i</sup>	
	Donuts (92), Pizzas (396) e Pães (345) <sup>3</sup>	100% < 2% de <i>trans</i> no total de gordura <sup>i</sup>	
	<i>Muffins</i> (85) <sup>3</sup>	95% < 2% de <i>trans</i> no total de gordura <sup>i</sup>	
	Bolo (111) <sup>3</sup>	90% < 2% de <i>trans</i> no total de gordura <sup>i</sup>	
	<i>Brownies</i> (29) <sup>3</sup>	79% < 2% de <i>trans</i> no total de gordura <sup>i</sup>	
	Tortas (59) <sup>3</sup>	98% < 2% de <i>trans</i> no total de gordura <sup>i</sup>	
	Margarina sólida (04) <sup>4</sup>	35,9 (30,7-42,2)% <sup>a</sup>	
	Margarina cremosa (05) <sup>4</sup>	16,1 (12,4-19,5)% <sup>a</sup>	
	Margarina cremosa (14) <sup>1</sup>	16,8 (1,1-44,4)% <sup>d</sup>	
	Margarina sólida (14) <sup>1</sup>	39,8 (31,1-44,6)% <sup>d</sup>	
	<i>Shortening</i> (5) <sup>3</sup>	40% < 2% de <i>trans</i> no total de gordura <sup>i</sup>	

Tabela 1. Teores de gordura *trans* em produtos de panificação (continua 2/9).

<b>País</b>	<b>Produto de panificação</b>	<b>Teores médios de gordura <i>trans</i>*</b>	<b>Referência</b>
Estados Unidos da América	Biscoito A (1) <sup>1</sup>	1,82 (0,11)% <sup>d</sup>	<sup>1</sup> Huang et al. (2006)
	Biscoito B (1) <sup>1</sup>	8,35 (0,29)% <sup>d</sup>	<sup>2</sup> Otite et al. (2013)
	Biscoito C (1) <sup>1</sup>	10,30 (1,67)% <sup>d</sup>	<sup>3</sup> Hooker; Downs (2014)
	Biscoitos <i>cookies</i> A (1) <sup>1</sup>	0,51 (0,01)% <sup>d</sup>	<sup>4</sup> Satchithanandam et al. (2004)
	Biscoitos <i>cookies</i> B (1) <sup>1</sup>	3,18 (0,10)% <sup>d</sup>	
	Biscoitos <i>cookies</i> C (1) <sup>1</sup>	2,30 (0,34)% <sup>d</sup>	
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2007 (39) <sup>2</sup>	1,9 (1,0) g/porção <sup>e</sup>	
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2008 (39) <sup>2</sup>	1,2 (1,1) g/porção <sup>e</sup>	
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2010 (39) <sup>2</sup>	1,2 (1,2) g/porção <sup>e</sup>	
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2011 (39) <sup>2</sup>	1,1 (1,1) g/porção <sup>e</sup>	
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2006 (409) <sup>3</sup>	1,2 (2,5) g/100 g do produto <sup>c</sup>	
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2007 (438) <sup>3</sup>	1,1 (2,5) g/100 g do produto <sup>c</sup>	
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2008 (340) <sup>3</sup>	0,6 (1,9) g/100 g do produto <sup>c</sup>	
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2009 (265) <sup>3</sup>	0,3 (1,3) g/100 g do produto <sup>c</sup>	
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2010 (423) <sup>3</sup>	0,5 (1,5) g/100 g do produto <sup>c</sup>	
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2011 (416) <sup>3</sup>	0,3 (1,1) g/100 g do produto <sup>c</sup>	
	Biscoitos <i>cookies</i> em 2012 (410) <sup>3</sup>	0,2 (0,9) g/100 g do produto <sup>c</sup>	
	Biscoitos <i>crackers</i> em 2007 (15) <sup>2</sup>	2,3 (1,3) g/ porção <sup>e</sup>	
	Biscoitos <i>crackers</i> em 2008 (15) <sup>2</sup>	1,4 (1,3) g/ porção <sup>e</sup>	
	Biscoitos <i>crackers</i> em 2010 (15) <sup>2</sup>	0,4 (0,5) g/ porção <sup>e</sup>	
	Biscoitos <i>crackers</i> em 2011 (15) <sup>2</sup>	0,4 (0,5) g/ porção <sup>e</sup>	
	Biscoitos <i>crackers e cookies</i> (23) <sup>4</sup>	7,7 a 35,3 g/100 g de gordura <sup>f</sup>	
	Donuts em 2007 (7) <sup>2</sup>	3,1 (1,8) g/ porção <sup>e</sup>	
	Donuts em 2008 (7) <sup>2</sup>	0,3 (0,0) g/ porção <sup>e</sup>	
	Donuts em 2010 (7) <sup>2</sup>	0,3 (0,0) g/ porção <sup>e</sup>	



Tabela 1. Teores de gordura *trans* em produtos de panificação (continua 3/9).

<b>País</b>	<b>Produto de panificação</b>	<b>Teores médios de gordura <i>trans</i>*</b>	<b>Referência</b>
Estados Unidos da América	Margarina (1) <sup>1</sup>	19,13 (0,93)% <sup>d</sup>	<sup>1</sup> Huang et al. (2006)
	Margarina em 2007 (11) <sup>2</sup>	2,0 (0,6) g/ porção <sup>e</sup>	<sup>2</sup> Otite et al. (2013)
	Margarina em 2008 (11) <sup>2</sup>	2,0 (0,5) g/ porção <sup>e</sup>	<sup>3</sup> Hooker; Downs (2014)
	Margarina em 2010 (11) <sup>2</sup>	1,7 (0,9) g/ porção <sup>e</sup>	
	Margarina em 2011 (11) <sup>2</sup>	1,6 (0,8) g/ porção <sup>e</sup>	<sup>4</sup> Satchithanandam et al. (2004)
	Margarina (7) <sup>4</sup>	14,9 a 27,7 g/100 g de gordura <sup>f</sup>	
	<i>Muffin</i> em 2007 (5) <sup>2</sup>	0,7 (0,3) g/ porção <sup>e</sup>	
	<i>Muffin</i> em 2008(5) <sup>2</sup>	0,6 (0,5) g/ porção <sup>e</sup>	
	<i>Muffin</i> em 2010(5) <sup>2</sup>	0,3 (0,1) g/ porção <sup>e</sup>	
	<i>Muffin</i> em 2011(5) <sup>2</sup>	0,25 (0,0) g/ porção <sup>e</sup>	
	Pães, bolos e similares (37) <sup>4</sup>	0,0 a 48,8 g/100 g de gordura <sup>f</sup>	
	Pães em 2007 (15) <sup>2</sup>	1,7 (0,7) g/ porção <sup>e</sup>	
	Pães em 2008 (15) <sup>2</sup>	0,6 (0,8) g/ porção <sup>e</sup>	
	Pães em 2010 (15) <sup>2</sup>	0,3 (0,6) g/ porção <sup>e</sup>	
	Pães em 2011 (15) <sup>2</sup>	0,5 (0,8) g/ porção <sup>e</sup>	
	Pizzas em 2007 (12) <sup>2</sup>	2,0 (1,6) g/ porção <sup>e</sup>	
	Pizzas em 2008 (12) <sup>2</sup>	2,2 (1,5) g/ porção <sup>e</sup>	
	Pizzas em 2010 (12) <sup>2</sup>	2,0 (1,6) g/ porção <sup>e</sup>	
	Pizzas em 2011 (12) <sup>2</sup>	1,4 (1,5) g/ porção <sup>e</sup>	
Argentina	Biscoitos <i>cookies e crackers</i> (18)	10,5% <sup>d</sup>	Tavella et al. (2000)
	Margarina (3)	27,5% <sup>d</sup>	
	Pão fatiado (7)	8,2% <sup>d</sup>	
Brasil	Biscoitos <i>cookies e crackers</i> (12) <sup>1</sup>	2,80 g/100 g do produto <sup>b</sup>	<sup>1</sup> Chiara; Sichieri (2003)
	Biscoito <i>cracker</i> A (1) <sup>2</sup>	0% <sup>d</sup>	
	Biscoito <i>cracker</i> B (1) <sup>2</sup>	0,03% <sup>d</sup>	<sup>2</sup> Dias et al. (2015)

Tabela 1. Teores de gordura *trans* em produtos de panificação (continua 4/9).

<b>País</b>	<b>Produto de panificação</b>	<b>Teores médios de gordura <i>trans</i>*</b>	<b>Referência</b>
Brasil	Biscoito <i>cracker</i> A (1) <sup>1</sup>	31,2 (2,64)% <sup>d</sup>	<sup>1</sup> Martin et al. (2005)
	Biscoito <i>cracker</i> B (1) <sup>1</sup>	13,63 (3,44)% <sup>d</sup>	<sup>2</sup> Dias et al. (2015)
	Biscoito <i>cracker</i> C (1) <sup>1</sup>	12,2 (10,3)% <sup>d</sup>	<sup>3</sup> Hissanaga-
	Biscoito <i>cracker</i> D (1) <sup>1</sup>	14,0 (1,25)% <sup>d</sup>	Himmelstein et al.
	Biscoito <i>cracker</i> E (1) <sup>1</sup>	28,2 (5,61)% <sup>d</sup>	(2014)
	Biscoito salgado simples (1) <sup>2</sup>	0,05% <sup>d</sup>	
	Biscoito sabor presunto (1) <sup>2</sup>	0,02% <sup>d</sup>	
	Biscoito sabor queijo (1) <sup>2</sup>	0,15% <sup>d</sup>	
	Biscoito com ervas finas (1) <sup>2</sup>	0% <sup>d</sup>	
	Biscoito com gergelim (1) <sup>2</sup>	0% <sup>d</sup>	
	Biscoito Club Social® (1) <sup>2</sup>	0,32% <sup>d</sup>	
	Biscoito água e sal A (1) <sup>3</sup>	0,30 g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Biscoito água e sal B (1) <sup>3</sup>	3,28 g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Biscoito água e sal C (1) <sup>3</sup>	0,25 g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Biscoito tipo <i>wafer</i> A (1) <sup>3</sup>	10,76 g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Biscoito tipo <i>wafer</i> B (1) <sup>3</sup>	6,38 g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Biscoito tipo <i>wafer</i> chocolate (1) <sup>2</sup>	0,04% <sup>d</sup>	
	Biscoito tipo <i>wafer</i> morango (1) <sup>2</sup>	0,04% <sup>d</sup>	
	Biscoito de chocolate (1) <sup>2</sup>	0,71% <sup>d</sup>	
	Biscoito de coco (1) <sup>2</sup>	0,14% <sup>d</sup>	
	Biscoito de maisena A (1) <sup>2</sup>	0% <sup>d</sup>	
	Biscoito de maisena B (1) <sup>2</sup>	0,05% <sup>d</sup>	
	Biscoito recheado A (1) <sup>3</sup>	0,13 g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Biscoito recheado B (1) <sup>3</sup>	0,23 g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Biscoito recheado C (1) <sup>3</sup>	0,60 g/100 g do produto <sup>b</sup>	

Tabela 1. Teores de gordura *trans* em produtos de panificação (continua 5/9).

<b>País</b>	<b>Produto de panificação</b>	<b>Teores médios de gordura <i>trans</i>*</b>	<b>Referência</b>
Brasil	Biscoito de leite (1) <sup>1</sup>	0,03% <sup>d</sup>	<sup>1</sup> Dias et al. (2015)
	Biscoito de leite (1) <sup>2</sup>	2,34 g/100 g do produto <sup>b</sup>	<sup>2</sup> Hissanaga-
	Biscoito recheado chocolate A (1) <sup>2</sup>	0,08% <sup>d</sup>	Himmelstein et al.
	Biscoito recheado chocolate B (1) <sup>2</sup>	0,80% <sup>d</sup>	(2014)
	Biscoito recheado morango A (1) <sup>2</sup>	0,15% <sup>d</sup>	<sup>3</sup> Soares; Franco
	Biscoito recheado morango B (1) <sup>2</sup>	0,86% <sup>d</sup>	(1990)
	Pão fatiado A (1) <sup>2</sup>	0,12 g/100 g do produto <sup>b</sup>	<sup>4</sup> Basso et al. (1999)
	Pão fatiado B (1) <sup>2</sup>	0 g/100 g do produto <sup>b</sup>	<sup>5</sup> Block; Barrera-
	Pão fatiado C (1) <sup>2</sup>	0,01 g/100 g do produto <sup>b</sup>	Arellano (1994)
	Pão de queijo (1) <sup>2</sup>	4,17% <sup>d</sup>	
	<i>Croissant</i> presunto e queijo (1) <sup>1</sup>	5,74% <sup>d</sup>	
	<i>Croissant</i> frango com catupiry (1) <sup>1</sup>	0% <sup>d</sup>	
	<i>Croissant</i> quatro queijos (1) <sup>1</sup>	0,13% <sup>d</sup>	
	<i>Croissant</i> frango (1) <sup>1</sup>	0% <sup>d</sup>	
	<i>Croissant</i> integral peru e queijo (1) <sup>1</sup>	3,28% <sup>d</sup>	
	Folhado queijo e presunto (1) <sup>1</sup>	5,53% <sup>d</sup>	
	Folhado frango com catupiry (1) <sup>1</sup>	0% <sup>d</sup>	
	Calzone queijo e presunto (1) <sup>1</sup>	7,94% <sup>d</sup>	
	Gordura hidrogenada (3) <sup>3</sup>	39,7 (37,8-42,3) % <sup>a</sup>	
	Gordura hidrogenada (12) <sup>4</sup>	29,1 (0-53,9) <sup>a</sup> , 27, 9 (0-50,4) % <sup>g</sup>	
	Margarina sólida (12) <sup>3</sup>	32,2 (25,0-42,9)% <sup>a</sup>	
	Margarina cremosa (21) <sup>3</sup>	20,7 (14,4-31,3)% <sup>a</sup>	
	Margarinas (14) <sup>5</sup>	22,30 (12,3-38,1)% <sup>a</sup>	
Crems vegetais (09) <sup>5</sup>	20,92 (15,9-25,1)% <sup>a</sup>		
Gordura vegetal hidrogenada (19) <sup>5</sup>	33,36 (0,0-62,0)% <sup>a</sup>		

Tabela 1. Teores de gordura *trans* em produtos de panificação (continua 6/9).

<b>País</b>	<b>Produto de panificação</b>	<b>Teores médios de gordura <i>trans</i>*</b>	<b>Referência</b>
China	Margarina (15)	5,09 (0,22)% <sup>d</sup>	Fu; Yang; Hao; Lo (2008)
	Tortas e bolos (10)	12,08 (0,12)% <sup>d</sup>	
	Biscoitos (19)	4,35 (0,20)% <sup>d</sup>	
Hong Kong	Biscoitos e biscoitos <i>cookies</i> (10)	0,28 (0,04–0,83) g/100 g do produto <sup>b</sup>	Chung et al. (2013)
	Biscoitos recheado (5)	0,33 (0,05–1,3) g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Pão sem recheio (11)	0,21 (ND–0,57) g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Pão com recheio (12)	0,44 (0,08–1,8) g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Donuts (7)	0,95 (0,07–4,7) g/100 g do produto <sup>b</sup>	
Índia	Biscoito (1)	42,0 (0,25)% <sup>a</sup>	Nasirullah; Marry; Shariff (2013)
	Biscoito doce (1)	44,1 (0,05)% <sup>a</sup>	
	Bolo (1)	43,1 (0,10)% <sup>a</sup>	
	Pão branco (1)	46,2 (0,20)% <sup>a</sup>	
	Pizza (1)	45,6 (0,11)% <sup>a</sup>	
	<i>Shortening</i> A (1)	42,6 (0,28)% <sup>a</sup>	
	<i>Shortening</i> B (1)	46,9 (0,10)% <sup>a</sup>	
	<i>Wafers</i> (1)	43,8 (0,15)% <sup>a</sup>	
Alemanha	Biscoitos <i>cookies</i> A (15) <sup>1</sup>	0,8% <sup>d</sup>	<sup>1</sup> Fritsche; Petersen; Jahreis (2010)
	Biscoitos <i>cookies</i> B (6) <sup>1</sup>	1,63% <sup>d</sup>	
	Bolos (3) <sup>1</sup>	0,2% <sup>d</sup>	<sup>2</sup> Kuhnt et al. (2011)
	<i>Croissants</i> (10) <sup>1</sup>	2,44% <sup>d</sup>	
	<i>Berliner</i> (10) <sup>1</sup>	13,4% <sup>d</sup>	
	<i>Waffles</i> (7)	0,5% <sup>d</sup>	
	Donuts (23) <sup>2</sup>	7,34 (10,97)% <sup>d</sup>	
	Margarina (27) <sup>2</sup>	0,96 (1,26)% <sup>d</sup>	
	<i>Shortening</i> (30) <sup>2</sup>	1,70 (3,26)% <sup>d</sup>	

Tabela 1. Teores de gordura *trans* em produtos de panificação (continua 7/9).

<b>País</b>	<b>Produto de panificação</b>	<b>Teores médios de gordura <i>trans</i>*</b>	<b>Referência</b>
Bélgica	Produtos de panificação (27)	5,99 (5,02) % <sup>d</sup>	DeGreyt; Kellens; Huyghebaert (1996)
Dinamarca	Biscoitos em 2002-3 (26) <sup>1</sup>	3 unidades <sup>h</sup>	<sup>1</sup> Bysted; Mikkelsen; Leth (2009)
	Biscoitos em 2004-5(7) <sup>1</sup>	0 unidade <sup>h</sup>	
	Biscoitos em 2006-7(1) <sup>1</sup>	0 unidade <sup>h</sup>	<sup>2</sup> Ovesen et al. (1996) <sup>3</sup> Ovesen et al. (1998)
	Bolos em 2002-3(63) <sup>1</sup>	14 unidades <sup>h</sup>	
	Bolos em 2004-5(21) <sup>1</sup>	1 unidade <sup>h</sup>	
	Bolos em 2006-7(5) <sup>1</sup>	1 unidade <sup>h</sup>	
	<i>Shortening</i> (34) <sup>2</sup>	6,8 (3,1)% <sup>a</sup>	
<i>Shortening</i> (38) <sup>3</sup>	6,7 (2,3)% <sup>a</sup>		
Espanha	Biscoitos <i>cookies</i> (25) <sup>1</sup>	6,06 (11,50) g/100 g da gordura <sup>f</sup>	<sup>1</sup> Vicario et al. (2003)
	Biscoitos (20) <sup>2</sup>	1,8 (0,8)% <sup>d</sup>	<sup>2</sup> Fernández-San Juan (2009)
	Bolo (2) <sup>1</sup>	2,10 (0,08) g/100 g da gordura <sup>f</sup>	
	Bolo de chocolate (5) <sup>1</sup>	4,1 (1,50) g/100 g da gordura <sup>f</sup>	<sup>3</sup> Ansorena et al. (2012)
	Bolos (15) <sup>2</sup>	3,8 (2,8)% <sup>d</sup>	
	Bolo (3) <sup>3</sup>	0,87 (0,24) g/100 g da gordura <sup>f</sup>	<sup>4</sup> Alcalde et al. (2014) <sup>5</sup> Parcerisa et al. (1999)
	<i>Croissant</i> (4) <sup>1</sup>	5,94 (0,69) g/100 g da gordura <sup>f</sup>	
	<i>Croissant</i> (10) <sup>2</sup>	3,6 (2,5)% <sup>d</sup>	<sup>6</sup> Alonso et al. (2002)
	Donuts (15) <sup>2</sup>	4,6 (2,5)% <sup>d</sup>	
	Empanadas (10) <sup>4</sup>	0,3% <sup>d</sup>	
	Margarina (10) <sup>2</sup>	2,8 (1,7)% <sup>d</sup>	
	Mini bolo (3) <sup>3</sup>	0,59 (0,05) g/100 g da gordura <sup>f</sup>	
	Mini <i>croissant</i> (3) <sup>3</sup>	0,65 (0,07) g/100 g da gordura <sup>f</sup>	
	Mini <i>croissant</i> de chocolate (3) <sup>3</sup>	0,66 (0,04) g/100 g da gordura <sup>f</sup>	
Mini <i>ensaimada</i> (3) <sup>3</sup>	0,67 (0,04) g/100 g da gordura <sup>f</sup>		

Tabela 1. Teores de gordura *trans* em produtos de panificação (continua 8/9).

<b>País</b>	<b>Produto de panificação</b>	<b>Teores médios de gordura <i>trans</i>*</b>	<b>Referência</b>
Espanha	Produtos de panificação (14) <sup>1</sup>	3,68 (2,16) g/100 g da gordura <sup>f</sup>	<sup>1</sup> Vicario et al. (2003)
	Produto de panificação (15) <sup>2</sup>	6,5 (4,2)% <sup>d</sup>	<sup>2</sup> Parcerisa et al. (1999)
	Rocambole de chocolate (2) <sup>1</sup>	1,44 (1,14) g/100 g da gordura <sup>f</sup>	<sup>3</sup> Alonso et al. (2002)
	<i>Shortening</i> (22) <sup>3</sup>	6,55 (11,40)% <sup>g</sup>	
Portugal	Biscoitos recheado (14)	0,12 (0,05) g/100 g do produto <sup>b</sup>	Santos et al. (2015)
	Biscoitos tipo <i>wafer</i> (6)	0,94 (2,11) g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Biscoitos amanteigados (4)	0,34 (0,18) g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Biscoitos folhados (3)	0,14 (0,05) g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Biscoitos doces simples (22)	0,08 (0,08) g/100 g do produto <sup>b</sup>	
Reino Unido	Baguete com alho e ervas (1)	1,93 g/100 g do produto <sup>b</sup>	Roe et al. (2013)
	Biscoito (1)	0,09 g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Margarina (1)	0,1 g/100 g do produto <sup>b</sup>	
	Pizza de queijo com tomate (1)	1,22 g/100 g do produto <sup>b</sup>	
Suécia	Biscoito recheado A em 2001 (1)	10,7% <sup>d</sup>	Trattner et al. (2015)
	Biscoito recheado A em 2007 (1)	0% <sup>d</sup>	
	Biscoito recheado B em 2001 (1)	10,5% <sup>d</sup>	
	Biscoito recheado B em 2007 (1)	0% <sup>d</sup>	
	Biscoito doce A em 2001 (1)	32,4% <sup>d</sup>	
	Biscoito doce A em 2007 (1)	0% <sup>d</sup>	
	Biscoito doce B em 2001 (1)	5,7% <sup>d</sup>	
	Biscoito doce B em 2007 (1)	0% <sup>d</sup>	
	Biscoito de aveia em 2001 (1)	8,2% <sup>d</sup>	
	Biscoito de aveia em 2007 (1)	0,45% <sup>d</sup>	
	Biscoito <i>wafer</i> em 2001(1)	0,2% <sup>d</sup>	
Biscoito <i>wafer</i> em 2007(1)	0% <sup>d</sup>		

Tabela 1. Teores de gordura *trans* em produtos de panificação (continua 9/9).

<b>País</b>	<b>Produto de panificação</b>	<b>Teores médios de gordura <i>trans</i>*</b>	<b>Referência</b>
Suécia	Biscoito doce A em 2007 (1)	0,74% <sup>d</sup>	Trattner et al. (2015)
	Biscoito doce B em 2007 (1)	0,24% <sup>d</sup>	
	Bolo de chocolate em 2001 (1)	6,9% <sup>d</sup>	
	Bolo de chocolate em 2007 (1)	0,37% <sup>d</sup>	
	Pão doce recheado em 2001 (1)	2,5% <sup>d</sup>	
	Folhado A em 2007 (1)	2,34% <sup>d</sup>	
	Folhado B em 2007 (1)	0% <sup>d</sup>	
	Folhado C em 2007 (1)	2,23% <sup>d</sup>	
	<i>Croissant</i> canela em 2007 (1)	1,14% <sup>d</sup>	
	Donuts recheado em 2001 (1)	5,2% <sup>d</sup>	
Donuts sem recheio em 2001 (1)	7,00% <sup>d</sup>		
Suíça	Petisco, bolo e biscoito (22)	0,50 (0,09 - 1,53) g/100 g do produto <sup>b</sup>	Richter et al. (2009)
	Produto de panificação (31)	1,2 (0,05 - 3,5) g/100 g do produto <sup>b</sup>	
Austrália	Bolos (4)	de 0 a 1,4 g/100 g da gordura <sup>f</sup>	Wijesundera; Richards; Ceccato (2007)
	<i>Croissants</i> (2)	0,65 g/100 g da gordura <sup>f</sup>	
	Pães (10)	todos < 5 g/100 g da gordura <sup>f</sup>	

\*média (desvio padrão); \*\*Dado não disponível; (a)determinado por espectrofotometria no infravermelho, com valor em percentual de ésteres metílicos de ácidos graxos; (b)determinado por cromatografia gasosa (CG), com valor g/100 g do produto; (c)determinado por informações de rótulos, com valor em g/100 g do produto; (d)determinado por CG, com valor em percentual de ésteres metílicos de ácidos graxos; (e)determinado por informações de rótulos, com valor em g/porção; (f)determinado por CG, com valor g/100 g da gordura; (g)determinado por CG em associação com espectrofotometria no infravermelho, com valor em percentual de ésteres metílicos de ácidos graxos; (h)número de produtos com mais de 2 g de gordura *trans* em 100 g de gordura; (i)determinado por informações de rótulos.

Fonte: Revisado e atualizado pela autora a partir do modelo de Silveira (2011).

Analisando o descrito na tabela 1, pode-se perceber que ainda existe quantidade significativa de gordura *trans* nos produtos de panificação comercializados ao redor do mundo. Mesmo com a recomendação da OMS de eliminação da gordura *trans* industrial, ela ainda está presente em produtos de panificação (WHO, 2004; WHO, 2013a).

Na América do Norte pode ser observada uma redução nas quantidades de gorduras *trans* contidas nos produtos de panificação em 2012, quando comparados com o ano de 1999, principalmente em biscoitos do tipo *cookies* e *crackers*. No Canadá, em 1999, Innis et al. (1999), analisaram biscoitos *cookies* e encontraram média de gordura *trans* de 3,5 g/100 g do produto. Em 2006, a média de gordura *trans* nos biscoitos *cookies* foi de 1,1 g/100 g do produto, enquanto em 2012 estes valores foram reduzidos para 0,3 g/100 g do produto (HOOKER; DOWNS, 2014). Ainda no Canadá, Arcand et al. (2014), analisaram os teores de gordura *trans* dos rótulos de diversos produtos de panificação entre os anos 2010 e 2011 e observaram que houvera melhorias na redução das quantidades de gordura *trans*. No entanto, ações por parte das indústrias ainda são necessárias devido a presença de alimentos que excedem os limites máximos de *trans* na composição dos alimentos, principalmente *shortenings*, *brownies* e biscoitos *cookies*.

Nos Estados Unidos da América, os biscoitos *cookies* apresentaram média de gordura *trans* de 1,2 g/100 g do produto em 2006, reduzindo para 0,2 g/100 g do produto em 2012 (HOOKER; DOWNS, 2014). Outros produtos que apresentaram redução das quantidades de gordura *trans* foram: os biscoitos *cracker*, 2,3 g/porção em 2007 para 0,4 g/porção em 2011; Donuts, 3,1 g/porção em 2007 para 0,3 g/porção em 2011; *Muffin*, 0,7 g/porção em 2007 para 0,3 g/porção em 2011; Pizza, 2,0 g/porção em 2007 para 1,4 g/porção em 2011; Pães, 1,7 g/porção em 2007 para 0,5 g/porção em 2011 (OTITE, et al., 2013).

Com relação à América do Sul, foram encontrados estudos na Argentina e no Brasil. Observou-se que na Argentina, entre os produtos pesquisados, biscoitos, pão fatiado e margarina apresentaram gordura *trans* (TAVELLA et al., 2000). No Brasil, Chiara e Sichieri (2003) analisaram biscoitos *cookies* e *crackers*, que apresentaram uma média de 2,8 g/100 g de produto.

Outros produtos de panificação, analisados por Martin et al. (2005), através de cromatografia gasosa, foram cinco amostras de biscoitos tipo “*cream cracker*” brasileiros coletadas entre os anos de 2002 e 2003. Foram encontrados valores na faixa de 12,2 a 31,2%,



sendo o valor médio de 20,1% de gordura *trans*, alertando para os altos teores de gordura *trans* nestes produtos comercializados e produzidos no Brasil naqueles anos.

Já o estudo de Silveira (2011), realizado em um supermercado de grande porte no Brasil, analisou a presença de gordura *trans* nos rótulos de 2.327 alimentos. Os resultados apontaram que o grupo dos produtos de panificação, cereais e seus derivados (n=724) ficaram entre os que apresentaram maior frequência de gordura *trans* notificada, com prevalência de 58,8% (SILVEIRA, 2011; SILVEIRA; GONZÁLEZ CHICA; PROENÇA, 2013).

Ainda em 2011, Hissanaga-Himmelstein et al. (2014) analisaram o conteúdo de gordura *trans* de nove tipos de biscoitos e três tipos de pães. De acordo com os resultados, 92% dos produtos continham gordura *trans* e os produtos com as maiores quantidades foram os biscoitos tipo *wafér* (10,76 g/100 g de produto), biscoitos de água e sal (3,28 g/100 g de produto) e biscoito de leite (2,34 g/100 g de produto), respectivamente. Os pães foram os que apresentaram os menores teores de gordura *trans* (de 0 a 0,12 g/100 g de produto).

Ao avaliar os conteúdos de gorduras *trans* de diferentes biscoitos e tipos de salgados usualmente consumidos em universidades, Dias et al. (2015) encontraram as menores concentrações de gordura *trans* em biscoitos salgados (de 0 a 0,32%) e os maiores valores em salgados assados como calzone (7,94%), *croissant* (5,74%) e folhado (5,53%), todos com recheio de presunto e queijo.

Com relação as margarinas e *shortenings*, Block e Barrera-Arellano (1994) analisaram o total de gordura *trans* de 42 amostras de margarinas, cremes vegetais e gorduras hidrogenadas comercializadas no Brasil. Os teores de isômeros *trans* variaram de 12,3 a 38,1% em margarinas, 15,9 a 25,1% em cremes vegetais e de 0 a 62% em gorduras hidrogenadas, indicando quantidades significativas de gordura *trans* nestes produtos naquela época.

Uma vez conhecidos os efeitos negativos da gordura *trans* sobre a saúde humana, a indústria alimentar considerou a necessidade de diminuir o conteúdo de gordura *trans* nas margarinas e gorduras culinárias. A partir de 2005, teve início a produção de margarina livre de gordura *trans* utilizando tecnologia de interesterificação de óleos vegetais e a utilização de gorduras derivadas de palma (CASTRO et al., 2009).

Na Ásia, foram encontradas pesquisas na região ocidental da China, onde os bolos apresentaram maiores percentuais de gordura *trans*

(12%) em comparação com margarinas e biscoitos no ano de 2006, data da coleta dos dados (FU; YANG; HAO; LO, 2008).

Em outro estudo, realizado em Hong Kong, Chung et al. (2013), pesquisaram produtos de panificação consumidos usualmente pela população no ano de 2007 e encontraram que das 142 amostras analisadas, 138 continham gorduras *trans*. Os produtos de panificação que apresentaram maiores quantidades dessa gordura foram donuts, pães com recheio e bolos.

Na Índia, os percentuais de gordura *trans* no total de ácidos graxos encontrados nos produtos com maiores quantidades de gordura *trans* foram 46,2% no pão branco, 45,6% na pizza e 44,1% no biscoito doce, sendo ainda semelhantes aos percentuais encontrados nos *shortenings* (42,6 e 46,9 %) (NASIRULLAH; MARRY; SHARIFF, 2013).

Na Europa, um estudo que analisou rótulos de biscoitos *cookies* e doces, em 1995 e 1996, mostrou que produtos de panificação com gorduras *trans* estavam presentes em quase todos os 14 países pesquisados. Os resultados foram: 10% da amostra apresentou < 1% de gordura *trans* no total de ácidos graxos, 5% apresentou  $\geq 20\%$  e 60% apresentou entre 1 e 10% (VAN ERP-BAART et al., 1998).

Parcerisa et al. (1999) demonstravam preocupação com o tipo de gordura presente nos produtos de panificação. Através de pesquisa realizada na Espanha, onde avaliaram 15 amostras de produtos de panificação e confeitaria (bolos com e sem recheio de chocolate, donuts e biscoitos e encontraram uma média de gordura *trans* de 6,5 % no total de ácidos graxos.

Na Suécia, foi realizado um estudo comparativo entre os conteúdos de gordura *trans* de produtos de panificação entre os anos de 2001 e 2007. Em 2001, 27 dos 34 produtos (79%) apresentaram níveis de gordura *trans* superior a 2%, enquanto que, em 2007, apenas 3 dos 41 produtos (7%) excederam este nível (TRATTNER et al., 2015).

Em estudo com 122 amostras de alimentos assados e fritos disponíveis em supermercados alemães em 2009, foram analisados o perfil e o conteúdo de gordura *trans*. Dentre as amostras, 51 eram produtos de panificação. Os resultados mostraram que as maiores quantidades de gordura *trans* foram encontradas em produtos de

panificação submetidos à fritura, como o *berliner*<sup>7</sup>, que apresentou percentuais de gordura *trans* variando entre 0,3 e 27% do conteúdo total de gordura. Das 10 amostras de *berliner* avaliadas, 5 apresentaram conteúdo de gordura *trans* superior à 20% do total de gordura (teor de gordura médio de 23%) (FRITSCHKE; PETERSEN; JAHREIS, 2010).

Ansorena et al. (2012) que investigaram produtos de panificação comercializados na Espanha no ano de 2012, não encontraram quantidades significativas de gorduras *trans* nos produtos pesquisados. O conteúdo de gordura *trans* variou entre 0,17 g e 0,22 g/100 g de produto (média de 0,19 g/100 g do produto), mostrando-se abaixo dos limites de 2 g/100 g de gordura total no produto.

Contudo, ainda na Espanha Vicario, Griguol e León-Camacho (2013) analisaram as composições de ácidos graxos *trans* de biscoitos e produtos de panificação entre os anos de 1999 e 2000. Os teores médios de gordura *trans* nos biscoitos *cookies* foram 6,06 g/100 g do total de gordura e nos demais produtos de panificação foram 3,68 g/100 g do total de gordura.

Em Portugal, foram analisados o conteúdo de gordura *trans* de 49 amostras de biscoitos e *cookies* comercializadas em um supermercado local. Apesar da ausência de legislação específica para o conteúdo desta gordura os autores informaram que os conteúdos foram considerados baixos, inferiores a 0,1 g por 100 g de produto (SANTOS; CRUZ; CASAL, 2015).

### 3.2.3 Consumo de gordura *trans* proveniente de produtos de panificação

Segundo os dados da POF 2008-2009 do IBGE, cerca de 42,8% da população urbana brasileira tem o hábito de se alimentar fora de casa. Dentre os alimentos mais consumidos estão os produtos de panificação, como salgadinhos fritos ou assados, pizzas, sanduíches, entre outros. As despesas com sanduíches e salgados representam 6,6% do gasto com a alimentação fora de casa. Adicionalmente, o percentual de consumo fora de casa em relação ao consumo total foi de 53,2% para salgados fritos e assados, 42,6% para pizzas e 41,4% para sanduíches (IBGE, 2010).

Segundo L'abbe et al. (2009) é difícil determinar as quantidades de gordura *trans* consumidas pela população. A utilização de métodos

---

<sup>7</sup> *Berliner* ou bola de Berlim, como é denominada em Portugal, é um produto de panificação semelhante ao donuts americano, e até mesmo ao sonho comercializado nas padarias brasileiras (SEBBES, 2010, p. 76).

tradicionais de avaliação da dieta como recordatórios, registros e questionários fica comprometida devido às tabelas de composição dos alimentos serem incompletas ou inexistentes nas informações das quantidades de gordura *trans*.

Ao realizar busca sistemática para obtenção de artigos relacionando o consumo de gordura *trans* pela população por meio de produtos de panificação foram consideradas pesquisas publicadas entre os anos de 1990 e 2015, sendo encontrados apenas 6 estudos de interesse que podem ser visualizados na tabela 2.

Tabela 2. Estudos publicados entre os anos 1990 e 2015 relacionando o consumo de gordura *trans* por meio de produtos de panificação, obtidos por meio de busca sistematizada.

País	Amostra	Método	Ingestão de gordura <i>trans</i>	Referência
Canadá	n=60 (gestantes)	QFA*	64% proveniente de produtos de panificação, massas e cereais	Elias; Innis (2002)
Estados Unidos da América	n=3.330 (idosos)	QFA*	As fontes principais de ingestão de gordura <i>trans</i> em porções consumidas semanalmente, foram: margarina (porção de 5 g - 6.0 (4.8)), biscoitos <i>cookies</i> , donuts, bolos, doces (porção de 50 g - 2.0 (2.4)), biscoitos (porção de 55 g - 1.1 (1.4)) e pizza (porção de 240 g - 0.3 (0.5))	Micha et al. (2010)
	n=16.669 (indivíduos com idade acima 3 anos)	Recordatório de 24h	22% proveniente de bolos, tortas, biscoitos <i>cookies</i> , doces confeitados e margarina	Kris-Etherton et al. (2012)
Irlanda	n=105 (indivíduos com idade entre 23 e 63 anos)	QFA*	57% proveniente de produtos de panificação e margarinas	Cantwell et al. (2005)
Austrália	n=2.005 (indivíduos com idade acima de 49 anos)	QFA*	58% proveniente de produtos de panificação e margarinas	Flood et al. (2007)
Costa Rica	n=276 (adolescentes investigados no ano de 1996) n=33 (adolescentes investigados no ano de 2006 com idade entre 12 e 17 anos)	Registro alimentar	25% em 2006 proveniente de produtos de panificação. Em 1996, o valor encontrado foi de 11%	Monge-Rojas et al. (2013)

\*QFA – Questionário de frequência alimentar

Fonte: Desenvolvido pela autora.

Apesar da dificuldade em realizar estudos epidemiológicos que avaliem o consumo de gordura *trans* representando escassez de publicações, observou-se que nos poucos estudos encontrados, os produtos de panificação foram responsáveis por grande parcela de ingestão de gorduras *trans*.

Analisando as pesquisas de Elias; Innis (2002), Flood et al. (2007) e Cantwell et al. (2005), encontrou-se que 64%, 58% e 57% do consumo de gordura *trans*, respectivamente, é proveniente de grupos de alimentos em que os produtos de panificação estão contidos. Os três estudos citados tiveram em comum a utilização de questionário de frequência alimentar (QFA) para avaliação da dieta.

Na Costa Rica, Monge-Rojas et al. (2013), ao avaliarem a ingestão alimentar de adolescentes de ambos os sexos, por meio de registro alimentar, encontraram que 25% da ingestão de gordura *trans* em 2006 foi proveniente de produtos de panificação ao passo que em 1996, o valor encontrado foi de 11%. Apesar da ingestão de gordura *trans* por meio de produtos de panificação ter aumentado, houve uma redução da ingestão total de gordura *trans* de 1,3% em 2006 quando comparado a 1996.

Kris-Etherton et al. (2012) enfatizaram que boa parte da ingestão de gordura *trans* nos Estados Unidos da América é oriunda de bolos, *cookies*, tortas e doces confeitados (25%).

Todos os estudos apresentados na tabela 2 mostraram que a gordura *trans* industrial ainda está presente na dieta de diferentes populações por intermédio do consumo de produtos de panificação. Ressalta-se que esforços de controle do uso e da formação desse tipo de gordura são necessários para mudar essa realidade.

#### 3.2.4 Substituição da gordura *trans* em produtos de panificação

Para reduzir ou eliminar a gordura *trans* produzida industrialmente, faz-se necessário apoio, investimentos e incentivos dos órgãos governamentais, bem como das indústrias para desenvolver, criar e explorar novas tecnologias (UAUY et al., 2009).

Autores destacam que as indústrias de alimentos estão diante do desafio de desenvolver produtos que substituam a gordura *trans* para as mais diversas aplicações. Além disso, as opções de substituição devem assegurar viabilidade econômica, uso em diversos tipos de alimentos e ao mesmo tempo não causar danos à saúde dos consumidores (L'ABEE et al., 2009; PULIGUNDLA et al., 2012).

No Brasil, o Ministério da Saúde em parceria com a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (ABIA), no Fórum da Alimentação Saudável, definiram um acordo de cooperação técnica, para reduzir ao máximo a gordura *trans* nos alimentos processados. Dentre os principais desafios estavam as barreiras tecnológicas, como o desenvolvimento de matérias-primas alternativas que atendessem a performance desejada no produto final (sabor, textura etc.). Além da aceitação do consumidor e a viabilidade da produção para mercados específicos (ABIA, 2010).

Dentre as matérias-primas desenvolvidas estão as gorduras interesterificadas, que têm sido bastante utilizadas e apresentam funcionalidades semelhantes às gorduras hidrogenadas. Nesta forma de processamento, há rearranjo dos ácidos graxos nas ligações éster do glicerol, modificando o ponto de fusão e de cristalização da gordura, resultando em uma gordura com funções similares às gorduras hidrogenadas, porém, quimicamente diferentes (REKSON, 2007; SKEAFF, 2009).

O estudo de Ribeiro et al. (2009), identificou que o óleo de soja interesterificado quimicamente, com óleo de soja totalmente hidrogenado na proporção de 70:30, produz uma gordura livre de *trans*. Consequentemente, este produto foi considerado pelos pesquisadores como adequado para a fabricação de produtos de panificação e confeitaria.

Outro estudo, realizado na Índia, pesquisou o uso de gorduras interesterificadas em biscoitos e teve como resultado a melhora na qualidade, maciez e aceitabilidade, quando comparados com os biscoitos produzidos com gorduras hidrogenadas (HANDA; GOOMER; SIDDHU, 2010).

Por outro lado, a I Diretriz sobre o Consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular, da Sociedade Brasileira de Cardiologia, traz a informação de que estudos em humanos têm demonstrado que tanto o óleo de soja parcialmente hidrogenado quanto o interesterificado proporcionaram aumento na razão LDL-c/HDL-c quando comparados à gordura de palma. Além disso, a gordura interesterificada exerceu um efeito adverso sobre o metabolismo da glicose, reduzindo a concentração plasmática de insulina e aumentando a glicemia de jejum. Porém, ainda não há evidências científicas suficientes que permitam concluir o efeito da gordura interesterificada sobre parâmetros metabólicos e desfecho cardiovascular (SANTOS et al., 2013).

Outra gordura utilizada pela indústria de alimentos em substituição à gordura *trans*, nos alimentos industrializados e frituras, é a gordura de palma, que pode ser obtida pelo processo de refino, interesterificação (RIBEIRO et al., 2007) ou fracionamento (WASSELL e YOUNG, 2007). Além de apresentar baixo ponto de fusão apresenta grande resistência à oxidação em razão do elevado teor de ácidos graxos saturados, especialmente de ácido palmítico. Porém, dietas com alto teor de óleo de palma elevam o teor de gordura saturada no sangue, apresentando efeitos desfavoráveis à saúde (EDEM, 2002).

A obtenção de produtos de panificação sem gordura *trans* e com redução de gordura saturada pode ocorrer após adaptações das formulações, substituindo itens convencionalmente usados por outros ingredientes que exerçam semelhantes funções tecnológicas (BENASSI; WATANABE; LOBO, 2001). Sugere-se que os profissionais envolvidos na produção de alimentos substituam ingredientes ricos em gorduras *trans* por outros lipídios, como por exemplo, óleo de milho, girassol, algodão, gergelim, canola que são em geral, fontes de ácidos graxos insaturados, associando assim o benefício para a saúde humana e a qualidade final dos produtos (MENAA et al., 2013a).

Apesar de os óleos vegetais refinados trazerem nos rótulos a descrição de “0% de gorduras *trans*” Aued-Pimentel et al. (2009), encontraram que 16 amostras das 34 de óleo de soja, 2 de canola e 4 das 7 de girassol apresentaram níveis de ácidos graxos *trans* acima de 0,2 g em 13 mL do óleo (porção). O limite da legislação de rotulagem nutricional para que os teores de gordura *trans* sejam declarados como zero, na informação nutricional, é abaixo de 0,2 g de gordura *trans* na porção. Os resultados obtidos por Aued-Pimentel et al. (2009) indicaram a necessidade de alteração nos processos industriais de refino dos óleos vegetais insaturados, como soja, canola e girassol, especialmente no controle das temperaturas de desodorização. Assim, talvez possam contribuir para atender às recomendações da OMS no sentido de minimizar os níveis de ácidos graxos *trans* dos alimentos e, consequentemente preservar a saúde da população.

Considerando a necessidade de reduzir o consumo de gordura *trans* na dieta e verificar a viabilidade da substituição da gordura hidrogenada por óleo de soja, pesquisadores desenvolveram uma formulação de pão de linhaça, substituindo a gordura vegetal hidrogenada por óleo de soja. Os resultados foram pães mais macios, com maiores teores de ácidos graxos poliinsaturados e menores de ácidos graxos *trans*. Constatou-se que a nova formulação de pão de



linhaça com óleo de soja apresentou boa aceitação, melhorando o aporte nutricional e atendendo às características sensoriais do consumidor (CALDERELLI; BENASSI; MATIOLI, 2008).

### 3.3 MÉTODO DE CONTROLE DE GORDURAS *TRANS* NO PROCESSO PRODUTIVO DE REFEIÇÕES

O método CGTR foi desenvolvido como uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Nutrição da UFSC, no âmbito do NUPPRE. O intuito do método é controlar o uso e/ou a formação de gordura *trans* no processo produtivo de refeições, ofertando assim, alimentação nutricionalmente mais adequada à população (HISSANAGA, 2009; HISSANAGA; BLOCK; PROENÇA, 2012).

O método CGTR foi escolhido para ser utilizado na presente pesquisa por ser pioneiro e o único encontrado até o momento no meio técnico-científico, para o controle do uso e/ou formação de ácidos graxos *trans* (HISSANAGA, 2012).

A elaboração do método foi baseada na Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (BRYAN, 1992) e no sistema de Avaliação da Qualidade Nutricional e Sensorial (AQNS) (HERING, 2006), visando monitorar os pontos críticos de controle para o uso e/ou a formação de gordura *trans* em todas as etapas do processo produtivo de refeições (HISSANAGA, 2009).

O método é apresentado em sete etapas de aplicação, com formulários contendo instruções para a coleta e a análise dos dados, além de um glossário com os termos mais utilizados no instrumento (HISSANAGA, 2009).

As ações corretivas sugeridas pelo método CGTR contemplam tanto modificações administrativas (padronização na seleção dos fornecedores, treinamento da equipe para a leitura de rótulos, dentre outras), quanto modificações no processo produtivo (exclusão do uso da margarina, substituição do uso da fritadeira pelo uso do forno combinado, dentre outras). Além disso, a implementação do método CGTR contempla a realização de testes e treinamentos culinários com a equipe operacional para a exclusão de ingredientes passíveis de conter gordura *trans* nas preparações, visando o atendimento do padrão de qualidade local (HISSANAGA, 2009; HISSANAGA; BLOCK; PROENÇA, 2012).

Neste contexto, destaca-se que o CGTR é um instrumento capaz de fornecer suporte para o gerenciamento de estabelecimentos que

objetivem comercializar alimentos sem gorduras *trans*, atendendo a preconização da OMS (HISSANAGA, 2009; HISSANAGA; BLOCK; PROENÇA, 2012).

Entre os anos de 2009 e 2011, o método CGTR<sup>8</sup> foi testado através do projeto “Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo do Serviço de Alimentação do SESI”, em convênio entre o Serviço Social da Indústria (SESI) de Santa Catarina e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Os resultados obtidos durante o desenvolvimento foram considerados positivos pela equipe científica da UFSC.

Para testar seu aperfeiçoamento e viabilidade, o método CGTR foi implementado em um restaurante comercial e estudado em uma tese de doutorado (HISSANAGA-HIMELSTEIN, 2014), junto ao Programa de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos da UFSC. Os alimentos preparados e os gêneros alimentícios foram analisados por cromatografia gasosa antes e depois da execução do método. Além disso, foram comparados os resultados obtidos com as análises do perfil de ácidos graxos dos gêneros alimentícios do restaurante com as informações alimentares e nutricionais declaradas em seus rótulos. A viabilidade do método CGTR foi comprovada pela diminuição do teor de gordura *trans* nas refeições do restaurante estudado (HISSANAGA-HIMELSTEIN, 2014).

---

<sup>8</sup> O método CGTR foi o vencedor do Concurso Alimentos 2009/2010, realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Refeições Coletivas (ABERC) (PROENÇA et al., 2011).

## 4 MÉTODOS

Esta seção apresenta o percurso metodológico para o desenvolvimento da pesquisa, através da caracterização do estudo, da definição de termos relevantes e das especificações de cada etapa da pesquisa.

A primeira etapa compreende a identificação dos produtos de panificação comercializados nas lanchonetes da UFSC. A descrição desta etapa ocorre através da definição das variáveis e indicadores, seleção dos locais para coleta de dados, seleção dos produtos de panificação, instrumentos e técnicas para a coleta de dados, tratamento e análise dos dados sobre produtos de panificação.

A segunda etapa consiste na seleção de um fabricante para implementar o Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições (CGTR). A descrição desta etapa ocorre através da definição das variáveis, indicadores e os critérios estabelecidos para escolha.

Na terceira etapa, denominada implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições, foram descritas a definição das variáveis e indicadores, a análise das fichas técnicas para identificação de preparações com gordura *trans*, o reconhecimento dos equipamentos de cocção e o controle de temperatura durante o processo de fritura em imersão, o acompanhamento do processo produtivo, a seleção dos produtos com gordura *trans*, o acompanhamento do processo produtivo dos produtos de panificação selecionados, a definição dos pontos críticos e ações corretivas nas etapas do processo produtivo, os testes de produtos de panificação sem gordura *trans* de origem industrial e a elaboração das recomendações para o controle de gorduras *trans* em produtos de panificação.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

A pesquisa caracterizou-se como qualitativa, desenvolvida por meio de estudo de caso. Segundo Yin (2001, p. 32) o estudo de caso é “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. No estudo de caso, o foco está em uma unidade específica: um indivíduo, um pequeno grupo, uma instituição, um programa ou um evento (YIN,

2001, p. 31). No momento da escolha do estudo de caso é importante que sejam critérios explícitos para a seleção da unidade que será o caso e que esta justifique uma situação complexa relevante para a execução da pesquisa (ALVES-MAZZOTTI, 2006).

Segundo Costa (2012), na pesquisa qualitativa o envolvimento do pesquisador é vital, chegando, em alguns casos a conviver com os sujeitos de sua pesquisa. O investigador precisa encontrar temas e relações com os dados que vão sendo coletados e, através de suas interpretações gerar novas perguntas e/ou aperfeiçoar as anteriores até a análise final (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1999, p.170).

## 4.2 DEFINIÇÃO DOS TERMOS RELEVANTES DA PESQUISA

Os termos relevantes para o estudo são apresentados a seguir em ordem alfabética com o intuito de se ter uma melhor compreensão do que está sendo trabalhado nesta pesquisa, são eles:

**Ação corretiva:** ação imediata e específica que deve ser adotada sempre que o monitoramento revelar que os critérios de qualidade e inocuidade não estão sendo atingidos (BRYAN, 1992, p. 7).

**Ácidos graxos *trans*:** são isômeros geométricos dos ácidos graxos insaturados naturais. São formados durante os processos de hidrogenação, biohidrogenação e frituras (HARRIS, 2005).

**Ficha técnica:** documento que traz informações tais como: fator de correção e cocção dos alimentos, composição nutricional da preparação (macro e micronutrientes), rendimento e número de porções, permitindo assim, determinar o valor nutricional e ter um melhor controle financeiro. Além disso, são descritas todas as etapas e o tempo do processamento, bem como o detalhamento da técnica de preparo dos alimentos, conferindo padronização no processo produtivo (AKUTSU et al., 2005).

**Fritura em imersão:** processo utilizado em ampla variedade de alimentos, rápido, de baixo custo, eficiente e confere aos alimentos características únicas de odor e sabor. O óleo aquecido serve como meio

de transferência de calor para o alimento que se frita (ALMEIDA et al., 2006).

**Gordura interesterificada:** gordura vegetal fabricada através de processamento que resulta em uma redistribuição dos ácidos graxos nas ligações éster do glicerol, mudando o ponto de fusão e de cristalização da gordura, com funcionalidades semelhantes às gorduras hidrogenadas (LIU; LAMPERT, 1999).

**Gordura *trans*:** gordura que contém ácidos graxos *trans* (SEBEDIO et al., 1996).

**Gordura vegetal:** substância insolúvel em água e sólida em temperatura ambiente. Considerando esta questão química, somente podem ser assim denominadas as gorduras de coco, babaçu ou palma (SWERN, 1979).

**Gordura vegetal hidrogenada/parcialmente hidrogenada:** constituída por óleos vegetais líquidos hidrogenados por meio da adição de átomos de hidrogênio nos ácidos graxos insaturados. Como resultado, origina-se uma gordura semissólida, parcialmente hidrogenada, com formação de ácidos graxos *trans*. Este produto apresenta redução do grau de insaturação, aumento no ponto de fusão, resultando em uma maior estabilidade oxidativa (MARTIN; MATSHUSHITA; SOUZA, 2004).

**Gordura vegetal totalmente hidrogenada:** caso a gordura vegetal seja totalmente hidrogenada ela pode resultar numa gordura sólida à temperatura ambiente e livre de ácidos graxos *trans*. Pode ser utilizada em misturas com óleos vegetais e gorduras interesterificadas para formular produtos livres de gordura *trans*, porém isolada não possui aplicação prática em alimentos (MARTIN et al., 2007).

**Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições:** é um método de controle da utilização de gorduras *trans* no processo produtivo de refeições que torna possível o controle do uso e/ou formação e, conseqüentemente, do consumo de ácidos graxos *trans* em Unidades Produtoras de Refeições (UPRs) (HISSANAGA, 2009; HISSANAGA; BLOCK; PROENCA, 2012).

**Óleo vegetal:** óleo composto principalmente de triacilgliceróis com ácidos graxos insaturados e, conseqüentemente, líquidos à temperatura ambiente (NELSON; COX, 2005, p. 346).

**Ponto crítico:** qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual se aplicam ações corretivas para manter sob controle um perigo, com objetivo de eliminar, prevenir ou reduzir os riscos à saúde do consumidor (BRYAN, 1992).

**Processo produtivo:** consiste nas etapas de aquisição de gêneros alimentícios, recebimento e armazenamento de acordo com a característica de cada produto, pré-preparo dos gêneros (higienização, descasque, fracionamento e mistura), preparo (tratamento térmico), porcionamento, entre outras. Esta definição foi adaptada de Proença (1997, p. 53), para adequação ao processo produtivo de produtos de panificação.

**Produtos de panificação:** são alimentos com receitas baseadas em cereais, principalmente farinha de trigo, podendo ser misturados a outros ingredientes, submetidos à cocção, alterando a forma e estrutura iniciais (BARBIROLI; MAZZARACCHIO, 1994). Como exemplos, pode-se citar pães, sanduíches, salgados assados (empanadas, calzones, pizzas, saltenhas, entre outros), salgados fritos (coxinha, risoles, bolinha de queijo, croquetes, pastéis, entre outros), pães de queijo, biscoitos doces e salgados, entre outros (CAUVAIN; YOUNG, 2006, p.1).

**Rotulagem nutricional:** descrição contida no rótulo destinada a informar ao consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento. A rotulagem nutricional compreende a declaração de valor energético e nutrientes, bem como a declaração de propriedades nutricionais (BRASIL, 2003b).

**Rótulo de alimentos:** etiqueta, escrita ou impressa presente na embalagem do alimento, contendo informações alimentares sobre ele (WHO, 2001).

### 4.3 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas. Na primeira, foi realizada a identificação dos produtos de panificação que contenham gordura *trans* comercializados nas lanchonetes da UFSC. A segunda etapa contou com a escolha do fabricante para implementação do método de controle de gordura *trans* e na terceira, foi implementado, no processo produtivo do fabricante selecionado, o Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo.

#### 4.3.1 ETAPA I – IDENTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO COM GORDURA *TRANS* COMERCIALIZADOS NAS LANCHONETES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

A etapa 1 consistiu em identificar os produtos de panificação comercializados nas lanchonetes da UFSC, que continham gordura *trans*. Para atingir os objetivos propostos, foram definidas as variáveis e os indicadores, bem como os passos a serem seguidos.

##### 4.3.1.1 Definição das variáveis e indicadores da etapa de identificação dos produtos de panificação com gordura *trans* comercializados nas lanchonetes da Universidade Federal de Santa Catarina

As variáveis definidas referem-se à identificação dos produtos de panificação e notificação da gordura *trans* na informação nutricional e alimentar dos rótulos desses produtos (Quadro 3).

As variáveis são apresentadas segundo o modelo proposto por Proença (1996), baseado em Quivy e Campenhoudt (2005), os quais contemplam as definições e os indicadores.

Quadro 3. Variáveis relacionadas à identificação dos produtos de panificação e à notificação da gordura *trans* nos rótulos

<b>DIMENSÃO</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>	<b>INDICADORES</b>
Produto de panificação	Identificação do produto de panificação, tipo de massa e recheio	- Nome de identificação - Tipo de massa - Recheio
Dados do fabricante	São os elementos que identificam o fabricante	- Nome fantasia - Razão social/CNPJ - Informações de contato
Citação de gordura <i>trans</i> na lista de ingredientes	Lista que inclui todos os ingredientes e substâncias que fazem parte do produto de panificação, incluindo possíveis ingredientes com gordura <i>trans</i>	Denominações na lista de ingredientes (gordura de soja parcialmente hidrogenada; gordura hidrogenada; gordura hidrogenada de soja; gordura parcialmente hidrogenada; gordura parcialmente hidrogenada e/ou interesterificada; gordura vegetal hidrogenada; gordura vegetal parcialmente hidrogenada; hidrogenada; margarina vegetal hidrogenada; óleo de milho hidrogenado; óleo vegetal de algodão, soja e palma hidrogenado; óleo vegetal hidrogenado; óleo vegetal líquido e hidrogenado; óleo vegetal parcialmente hidrogenado; denominações alternativas de componentes passíveis de conter gordura <i>trans</i> , como creme vegetal; composto lácteo com gordura vegetal; gordura vegetal; gordura; gordura vegetal de girassol; gordura vegetal de soja; margarina; margarina vegetal), definidas de acordo com Silveira (2011)
Conteúdo de gordura <i>trans</i>	Quantidade de gordura <i>trans</i> na porção do produto que é expressa na informação nutricional	Quantidade de gordura <i>trans</i> na porção, peso e medida caseira da porção

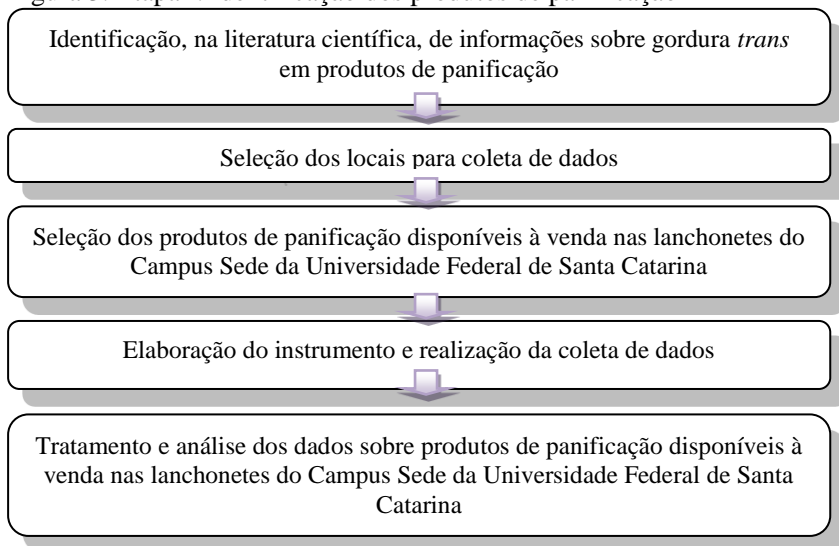
Fonte: Adaptado de Silveira (2011).



#### 4.3.1.2 Estrutura da etapa I: identificação dos produtos de panificação

A etapa I foi realizada em novembro de 2013 e se estendeu até outubro de 2014. Os passos dessa etapa encontram-se descritos na figura 3, sendo detalhados em seguida.

Figura 3. Etapa I: Identificação dos produtos de panificação



Fonte: Desenvolvido pela autora.

##### 4.3.1.2.1 Seleção dos locais para coleta de dados

Os locais das coletas de dados para a identificação de produtos de panificação foram escolhidos de forma intencional considerando os seguintes critérios de seleção: ser um estabelecimento (lanchonete) que comercializa produtos de panificação dentro do Campus Sede da UFSC e ter o aceite espontâneo do responsável pelo estabelecimento em participar da pesquisa. Todos os responsáveis pelos estabelecimentos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

#### 4.3.1.2.2 Seleção dos produtos de panificação disponíveis à venda nas lanchonetes do Campus Sede da Universidade Federal de Santa Catarina

Os critérios para seleção dos produtos de panificação foram: estar disponível para a comercialização nas lanchonetes do Campus Sede da UFSC no momento da coleta dos dados e ser considerado um produto de panificação.

Produtos de panificação são alimentos com receitas baseadas em cereais, principalmente farinha de trigo, podendo ser misturados a outros ingredientes, submetidos à cocção alterando a forma e a estrutura iniciais (BARBIROLI; MAZZARACCHIO, 1994). Como exemplos, pode-se citar pães, sanduíches, salgados assados (empanadas, calzones, pizzas, saltenhas, entre outros), salgados fritos (coxinha, risoles, bolinha de queijo, croquetes, pastéis, entre outros), pães de queijo, biscoitos doces e salgados, entre outros (CAUVAIN; YOUNG, 2006, p.1).

#### 4.3.1.2.3 Elaboração do instrumento e realização da coleta de dados

O instrumento para a coleta de dados foi adaptado de Silveira (2011). A coleta dos dados foi realizada em novembro de 2013 e consistiu no preenchimento do instrumento, testado previamente em estudo piloto, com informações sobre o produto de panificação contidas nos rótulos dos fabricantes (APÊNDICE A).

Foram coletadas as informações de todos os produtos de panificação disponíveis nas lanchonetes do Campus Sede da UFSC, tanto os produtos disponíveis no balcão de venda quanto os produtos armazenados em estoque.

Para a coleta foi utilizada uma máquina fotográfica digital Sony Cyber-shot DSC-W530 para registrar os dados dos rótulos dos produtos de panificação, contemplando toda a parte externa da embalagem.

#### 4.3.1.2.4 Tratamento e análise dos dados sobre produtos de panificação disponíveis à venda nas lanchonetes do Campus Sede da Universidade Federal de Santa Catarina

Em agosto de 2014 os dados foram duplamente digitados em planilhas distintas, posteriormente validados para conferência de possíveis erros de digitação e seguidos de análise descritiva. Para esta finalidade foi utilizado o programa Microsoft Excel 2010.

Na lista de ingredientes, foi considerado que o alimento apresentava gordura *trans* quando incluía as denominações identificadas por Silveira (2011), citadas no quadro 3.

#### 4.3.2 ETAPA II – SELEÇÃO DO FABRICANTE/FORNECEDOR PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO DE CONTROLE DE GORDURA *TRANS* NO PROCESSO PRODUTIVO DE REFEIÇÕES NA FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO

A etapa 2 consistiu na escolha do fabricante para a implementação do método CGTR na fabricação de produtos de panificação. Para atingir os objetivos propostos, foram definidas as variáveis e os indicadores.

##### 4.3.2.1 Definição das variáveis e indicadores da etapa de escolha do fabricante

As variáveis definidas referem-se à escolha do fabricante (Quadro 4). As variáveis são apresentadas segundo o modelo proposto por Proença (1996), baseado em Quivy e Campenhoudt (2005), os quais contemplam as definições e os indicadores.

Quadro 4. Variáveis relacionadas à escolha do fabricante para implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições

<b>DIMENSÃO</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>	<b>INDICADORES</b>
Escolha do fabricante	Escolha do fabricante de produtos de panificação que utiliza gordura <i>trans</i> no processo de fabricação de seus produtos	<p>Critérios de inclusão: número de lanchonetes do Campus Sede da UFSC atendidas pelo fabricante no mês de novembro de 2013; presença de gordura <i>trans</i> citada nos rótulos dos seus produtos; diversidade de produtos de panificação comercializados e aceitar espontaneamente participar da implementação do método CGTR</p> <p>- Critérios de exclusão: ser uma unidade produtora de produtos de panificação não localizada na região da Grande Florianópolis e não ter sido identificado presença de gordura <i>trans</i> nos rótulos dos produtos de panificação</p>

#### 4.3.2.2 Seleção do fabricante para implementar o Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições

Os critérios de seleção do fabricante para implementar o Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições (CGTR) foram:

a) número de lanchonetes do Campus Sede da UFSC atendidas pelo fabricante no mês de coleta (novembro de 2013), visto que a maior demanda e disponibilidade dos produtos aumenta as chances destes produtos serem consumidos. Autores informam que a oferta de alimentos com nutrientes associados à doenças crônicas, como a gordura *trans*, no ambiente ao qual o indivíduo está exposto, pode determinar o aumento do consumo e, conseqüentemente, do risco de desenvolver tais doenças (GORGULHO, 2011).

b) presença de gordura *trans* citada nos rótulos dos seus produtos, podendo ser na informação nutricional e/ou lista de ingredientes. Na informação nutricional, a gordura *trans* é notificada pela quantidade presente na porção (BRASIL, 2003a). Na lista de ingredientes foi considerado que o alimento apresenta gordura *trans* quando incluir as denominações identificadas por Silveira (2011), citadas no quadro 3.

c) presença de ingredientes passíveis de conter gordura *trans*, conforme identificação de Silveira (2011), constantes no quadro 3.

d) diversidade de produtos de panificação comercializados, pois quanto maior for a oferta e tipos de produtos de panificação com gordura *trans*, maiores são as chances de consumo desta gordura.

e) aceitar espontaneamente participar da implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições.

Como critérios de exclusão dos fabricantes/fornecedores foram:

a) ser uma unidade produtora de produtos de panificação localizada fora da Grande Florianópolis.

b) não ter sido identificado presença de gordura *trans* nos rótulos dos produtos de panificação do fabricante.

### 4.3.3 ETAPA III – IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO DE CONTROLE DE GORDURA *TRANS* NO PROCESSO PRODUTIVO DE REFEIÇÕES NA FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO

A etapa 3 consistiu na implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições (CGTR) do fabricante de produtos de panificação selecionado. Para atingir os objetivos propostos, foram definidas as variáveis, indicadores e descritos os passos a serem seguidos.

#### 4.3.3.1 Definição das variáveis e indicadores da etapa de implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições

As variáveis definidas referem-se aos aspectos do processo produtivo de produtos de panificação (Quadro 5), que possam exercer influência no uso e/ou formação de gordura *trans* nesses produtos.

As variáveis são apresentadas segundo o modelo proposto por Proença (1996), baseado em Quivy e Campenhoudt (2005), os quais contemplam as definições e os indicadores.

Quadro 5. Variáveis relacionadas ao processo produtivo de produtos de panificação (continua)

<b>DIMENSÃO</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>	<b>INDICADORES</b>
Equipamentos para cocção	Verificação dos tipos de equipamentos utilizados para a cocção	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência de equipamentos específicos (fritadeira elétrica, forno convencional, forno combinado e fogão)</li> <li>- Identificação da existência e utilização de controle do tempo de utilização em cada operação e da temperatura atingida por esses equipamentos durante o processo produtivo</li> </ul>

Quadro 5. Variáveis relacionadas ao processo produtivo de produtos de panificação (continuação)

<b>DIMENSÃO</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>	<b>INDICADORES</b>
Ficha Técnica	Documento que traz informações tais como: fator de correção e cocção dos alimentos, composição nutricional da preparação (macro e micronutrientes), rendimento e número de porções, permitindo assim, determinar o valor nutricional e ter um melhor controle financeiro. Além disso, são descritas todas as etapas e o tempo do processamento, bem como o detalhamento da técnica de preparo dos alimentos, conferindo padronização no processo produtivo (AKUTSU et al., 2005).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha técnica completa</li> <li>- Utilização real do instrumento pelos colaboradores da produção</li> </ul>
Seleção de fornecedores de matérias-primas	Etapa do processo produtivo onde o fornecedor de matérias-primas é selecionado	- Comercialização de matérias-primas com gordura <i>trans</i> ou não
Aquisição de matéria-prima	Etapa do processo produtivo no qual se define a matéria-prima a ser comprada	- Presença ou não de gordura <i>trans</i> nas matérias-primas adquiridas
Recebimento	Etapa do processo produtivo em que se recebe o material entregue pelos fornecedores de matérias-primas para a produção	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificação dos ingredientes constantes no rótulo</li> <li>- Existência de gordura <i>trans</i> na informação nutricional</li> </ul>
Armazenamento	Etapa do processo produtivo em que os produtos recebidos são guardados conforme suas características antes do uso	- Controle no armazenamento e na liberação de produtos diários, em especial óleo, gordura vegetal etc.

Quadro 5. Variáveis relacionadas ao processo produtivo de produtos de panificação (continuação)

<b>DIMENSÃO</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>	<b>INDICADORES</b>
Pré-preparo	Etapa em que os produtos são submetidos a técnicas de preparo de massas e recheios, antes de serem montados e finalizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de gorduras utilizadas para a elaboração de massas e recheios</li> <li>- Tipos de temperos utilizados para a elaboração de massas e recheios</li> </ul>
Preparo e cocção	Etapa do processo produtivo em que os gêneros são manipulados para obtenção do produto final e cocção	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de gordura utilizada para a finalização do produto</li> <li>- Tipo de gordura utilizada para untar as formas, no caso de produtos assados</li> <li>- Tipo de produto utilizado para as frituras</li> <li>- Controle da temperatura durante as frituras e no tempo de utilização dos óleos e/ou gorduras utilizados para as frituras</li> </ul>

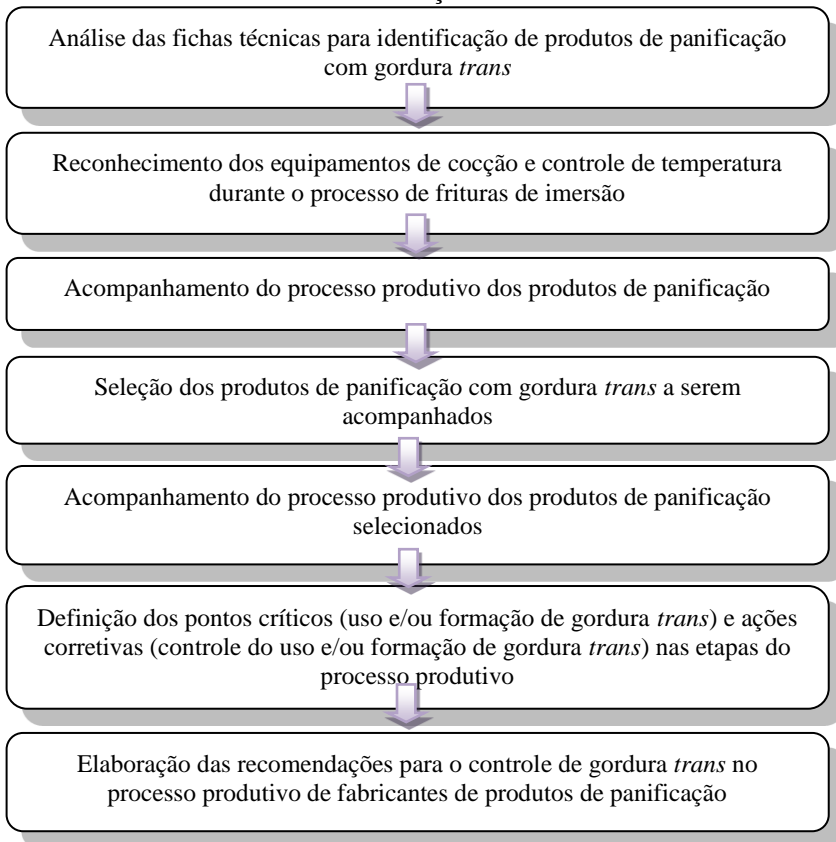
Fonte: Adaptado de Hissanaga (2009).

#### 4.3.3.2 Estrutura da etapa III: implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições do fabricante de produtos de panificação selecionado

O Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições (CGTR), desenvolvido por Hissanaga (2009), publicado por Hissanaga, Block e Proença (2012), é composto por sete etapas de aplicação com formulários contendo instruções para a coleta e análise dos dados, além de glossário com os termos utilizados no instrumento (ANEXO A).

A implementação do método CGTR foi realizada pela pesquisadora, nos meses de novembro de 2014 a fevereiro de 2015. Os passos para a implementação do método CGTR foram adaptados para esta pesquisa e são apresentados na figura 4.

Figura 4. Etapa III: Implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições



Fonte: Adaptado de Hissanaga (2009).

#### 4.3.3.2.1 Análise das fichas técnicas para identificação de produtos de panificação com gordura *trans*

Nesta etapa foi realizado o reconhecimento das fichas técnicas, com a análise da lista de ingredientes, das quantidades e do modo de preparo de cada produto. Para esta avaliação foi utilizado o formulário de análise do receituário-padrão e fichas técnicas, juntamente com as instruções para aplicação, adaptado de Hissanaga (2009), constantes no anexo B.



#### 4.3.3.2.2 Reconhecimento dos equipamentos de cocção e controle de temperatura durante o processo de fritura em imersão

Os equipamentos foram reconhecidos através da avaliação da existência de forno combinado, forno convencional, fogão e fritadeira elétrica. Considerou-se ainda, as condições de uso e de funcionamento da fritadeira elétrica, visto que quando em situação ideal, permitem manter a temperatura por volta de 180°C, o que pode contribuir para evitar a formação de gordura *trans* durante o processo.

A avaliação de fritadeiras foi considerada importante por Hissanaga (2009) por ter encontrado em revisão da bibliografia, um estudo de Sanibal e Mancini Filho (2004) demonstrando a formação de gorduras *trans* durante frituras em imersão com óleo vegetal. A gordura *trans* se forma em temperatura superior a 180°C quando utilizada por mais de 50 horas.

Para esta avaliação foi utilizado o formulário de reconhecimento dos equipamentos de cocção e controle de temperatura durante o processo de fritura em imersão, juntamente com as instruções para a aplicação, adaptado de Hissanaga (2009), constantes no anexo C.

Para medir as temperaturas atingidas durante a fritura dos alimentos foi utilizado um termômetro digital sem contato, infravermelho, modelo MT-350, da marca Minipa, que avalia de - 50°C até + 450°C. O manual desse termômetro indica exatidão ou margem de segurança de mais ou menos 2°C no intervalo de - 30°C e - 100°C.

#### 4.3.3.2.3 Acompanhamento do processo produtivo dos produtos de panificação

Nesta etapa foi realizado o acompanhamento do processo produtivo desde a seleção dos fornecedores de matérias-primas até a finalização dos produtos de panificação. Foram identificadas as possibilidades de adição e/ou formação de gorduras *trans* durante o processo produtivo.

A adição de gordura *trans* ocorre por meio da utilização de ingredientes como: gordura de soja parcialmente hidrogenada; gordura hidrogenada; gordura hidrogenada de soja; gordura parcialmente hidrogenada; gordura parcialmente hidrogenada e/ou interesterificada; gordura vegetal hidrogenada; gordura vegetal parcialmente hidrogenada; hidrogenada; margarina vegetal hidrogenada; óleo de milho hidrogenado; óleo vegetal de algodão, soja e palma hidrogenado; óleo

vegetal hidrogenado; óleo vegetal líquido e hidrogenado; óleo vegetal parcialmente hidrogenado. Além disso, a adição pode ocorrer devido a utilização de ingredientes passíveis de conter gordura *trans*, por não estar identificado se foram submetidos ou não ao processo de hidrogenação. Estes ingredientes são: creme vegetal; composto lácteo com gordura vegetal; gordura; gordura vegetal; gordura vegetal de girassol; gordura vegetal de soja; margarina; margarina vegetal (SILVEIRA, 2011).

A formação de gordura *trans* pode ocorrer por indução térmica, derivada do uso de altas temperaturas, como por exemplo, durante frituras de alimentos (SANIBAL; MANCINI FILHO, 2004). Os dados foram coletados por meio de formulário e das instruções de aplicação, adaptados de Hissanaga (2009), no anexo D.

#### 4.3.3.2.4 Seleção dos produtos de panificação com gordura *trans* a serem acompanhados

Foram selecionados os produtos de panificação para acompanhamento específico, através da avaliação realizada nas etapas anteriores. Os produtos selecionados foram todos aqueles identificados como sendo passíveis de formação de gorduras *trans* (frituras em imersão) ou com adição de ingredientes contendo gorduras *trans*, seguindo as denominações de Silveira (2011), no quadro 3.

Para viabilizar a seleção dos produtos de panificação com gordura *trans* foi utilizado o formulário adaptado de Hissanaga (2009), que encontra-se juntamente com as instruções, no anexo E.

#### 4.3.3.2.5 Acompanhamento do processo produtivo dos produtos de panificação selecionados

Posteriormente, foi analisado o processo produtivo dos produtos de panificação com gordura *trans* que foram previamente selecionados. Este acompanhamento indicou em quais etapas do processo produtivo pode haver formação e/ou adição da gordura *trans*, tornando-se necessárias as ações corretivas.

Neste momento, foi feita a análise dos tipos de preparações, dos ingredientes utilizados, bem como das técnicas de preparo e cocção. O formulário utilizado para este acompanhamento e as instruções de aplicação, adaptados de Hissanaga (2009), encontram-se no anexo F.

#### 4.3.3.2.6 Definição dos pontos críticos (uso e/ou formação de gordura *trans*) e ações corretivas (controle do uso e/ou formação de gordura *trans*) nas etapas do processo produtivo

Nesta etapa foram identificados os pontos críticos durante as etapas do processo nos quais podem ser adicionadas matérias-primas que possuem gorduras *trans* ou ainda, processos que facilitem a formação desta gordura. Para esta avaliação foram utilizados os formulário de definição dos pontos críticos e ações corretivas para a formação e/ou uso de gorduras *trans* nos produtos de panificação, bem como as instruções para aplicação, adaptados de Hissanaga (2009), constantes no anexo G.

#### 4.3.3.2.7 Elaboração das recomendações para o controle de gordura *trans* no processo produtivo de fabricante de produtos de panificação

Foram elaboradas as recomendações para o controle de gordura *trans* no processo de fabricação dos produtos de panificação. Estas recomendações foram baseadas nas metas da Organização Mundial da Saúde (OMS) e da Organização Pan-americana de Saúde (OPAS), que estabelecem a eliminação do consumo dos ácidos graxos *trans* produzidos industrialmente, por meio da substituição dos ingredientes com gordura *trans* por matérias-primas livres de gordura *trans* industrial (WHO, 2013a; OPAS, 2008a).

#### 4.3.3.3 Testes de produtos de panificação sem gordura *trans* de origem industrial

Na implementação do método CGTR foi necessário o desenvolvimento de massas isentas de gordura *trans* (industrial) e testes culinários para a obtenção de massas adequadas aos produtos de panificação. Os testes foram realizados na sede da empresa do fabricante de produtos de panificação durante a implementação do método CGTR em janeiro de 2015. Foram testadas todas as variedades de massas produzidas pelo fabricante (massas de calzone, empanada, empanada integral, empada e salgadinho frito).

Após a coleta das receitas originais do fabricante, foram analisados os percentuais de cada ingrediente. Para a adaptação foram feitas pesquisas em livros (SEBESS, 2010; SUAS, 2012; CANELLA-RAWLS, 2006) e *website* de panificação (PADARIA 2000, 2014) para

então desenvolver as novas fórmulas testadas. Para todas as receitas foi utilizado como base o peso total da farinha de trigo (100%), como ingrediente principal das formulações. Os percentuais dos demais ingredientes são baseados na quantidade de farinha de trigo. Esta medida é denominada percentual do padeiro (SEBESS, 2010).

Os gêneros alimentícios utilizados para o preparo das massas testadas e do recheio utilizado foram adquiridos no comércio atacadista da cidade onde a empresa era localizada. Os alimentos utilizados nas formulações dos produtos de panificação foram: farinha de trigo branca tipo 1, farinha de trigo integral, água, óleo de soja, óleo de girassol, óleo de algodão, ovo de galinha, açúcar refinado, fermento biológico seco e sal refinado, além de ingredientes para o recheio, como ricota sem sal e cenoura.

Os equipamentos utilizados nos testes foram: balança eletrônica, batedeira planetária, cilindro e fogão industriais, forno turbo e fritadeira elétricos.

As formulações das massas (ingredientes e quantidades) utilizadas pelo fabricante e as formulações das massas desenvolvidas durante os testes estão descritas nos resultados do artigo original desta dissertação.

O modo de preparo para a produção dos calzones envolveu primeiramente a separação dos insumos. Estes foram colocados na batedeira planetária e sovados até a obtenção de uma massa lisa e enxuta. Sem descansar, a massa foi levada para a o cilindro e aberta, sendo colocado o recheio e imediatamente, os calzones foram modelados manualmente. O processo exigiu rapidez para evitar a fermentação excessiva da massa, uma vez que foi utilizado o fermento biológico seco como um dos ingredientes. Posteriormente, os calzones foram colocados em formas, pincelados com ovo e levados ao forno médio (180°C) por aproximadamente 20 minutos.

Para a produção das empanadas de massa branca e massa integral, foram separados os insumos, levados para a batedeira planetária e sovados até a obtenção de uma massa lisa e enxuta. A massa foi passada pelo cilindro, aberta, recheada e modelada manualmente. Posteriormente as empanadas foram colocadas em formas, pinceladas com ovo e levadas ao forno médio (180°C) por aproximadamente 20 minutos.

Já para a massa das empadas, os insumos foram separados, levados até a batedeira planetária e então misturados até a obtenção de uma massa homogênea. Esta massa não foi sovada para manter a característica de massa quebradiça. Logo após, a massa foi levada para

descanso sob refrigeração. Após o descanso e resfriamento, a massa foi separada, recheada, modelada nas forminhas, pinceladas com ovo e levadas ao forno médio (180°C) por aproximadamente 35-40 minutos.

Para a produção da massa dos salgados fritos (coxinha), primeiramente foi realizada a separação dos ingredientes. Em seguida os líquidos, juntamente com o sal, foram levados ao fogo em uma panela. Ao iniciar o processo de fervura, foi acrescentada a farinha e misturada aos demais ingredientes e cozidos até a obtenção de uma massa homogênea. Em seguida, a massa foi levada para resfriamento a temperatura ambiente, aberta sobre a mesa. Após a massa ter esfriado foi recheada, modelada e frita a 175°C até dourar, em óleo de algodão.

O recheio escolhido para todos os testes foi o recheio de ricota com cenoura, que foram misturados e adicionado às massas de todos os salgados recheados.

Com o intuito de avaliar sensorialmente as massas isentas de gordura *trans* (industrial), ao final de cada produção, conforme recomenda o método CGTR, foi realizada uma degustação dos produtos e pesquisa informal. Os avaliadores foram os colaboradores e proprietários, avaliadores não treinados, disponíveis no momento em que cada produto ficava pronto, além da pesquisadora. Após a degustação, os envolvidos relatavam oralmente à pesquisadora suas percepções sensoriais e opiniões individuais quanto aparência, aroma, sabor, textura e a possibilidade de venda dos produtos.

#### 4.3.3.4 Instrumentos e técnicas para a coleta de dados na implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições no fabricante de produtos de panificação selecionado

O quadro 6 apresenta as dimensões das variáveis da pesquisa, as técnicas e instrumentos de coleta de dados que foram utilizadas durante a implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições no fabricante de produtos de panificação selecionado. Todas as etapas descritas a seguir, assim como todos os formulários utilizados para a implementação do método CGTR foram adaptados de Hissanaga (2009).

Quadro 6. Técnicas e instrumentos de coleta de dados na implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições no fabricante de produtos de panificação selecionado

<b>DIMENSÃO</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>
<b>Equipamentos de cocção</b>	Observação direta: uso de formulário (Anexo C), máquina fotográfica digital e termômetro infravermelho sem contato para determinação da temperatura de cocção. Análise documental: registro do equipamento, com manual de instrução e cronograma de manutenções
<b>Ficha Técnica</b>	Observação direta: uso de formulário (Anexo B). Análise documental: fichas técnicas
<b>Seleção de fornecedores de matéria-prima</b>	Observação direta: uso de formulários (Anexos D, E e F). Análise documental: manual de boas práticas e planilha de acompanhamento do processo
<b>Aquisição de matéria prima</b>	Observação direta: uso de formulários (Anexos D, E e F) e máquina fotográfica digital. Análise documental: planilha de acompanhamento do processo
<b>Recebimento</b>	Observação direta: uso de formulários (Anexos D, E e F) e máquina fotográfica digital. Análise documental: planilha de acompanhamento do processo
<b>Armazenamento</b>	Observação direta: uso de formulários (Anexos D, E e F) e máquina fotográfica digital. Análise documental: planilha de acompanhamento do processo
<b>Pré-preparo</b>	Observação direta: uso de formulários (Anexos D, E e F) e máquina fotográfica digital. Análise documental: fichas técnicas
<b>Preparo e cocção</b>	Observação direta: uso de formulários (Anexos D, E e F), máquina fotográfica digital, cronômetro e termômetro infravermelho sem contato. Análise documental: fichas técnicas

Fonte: Adaptado de Hissanaga (2009).

A observação direta foi previamente acordada com os gestores do fabricante de produtos de panificação e aconteceu durante dias úteis dos meses de novembro de 2014 a fevereiro de 2015, nos horários de planejamento operacional e de produção.

A observação direta auxilia na compreensão do contexto do evento estudado e a capacidade de captar acontecimentos em tempo real é uma das vantagens dessa forma de observação (YIN, 2001, p. 108).

Além da observação direta, foi realizada a análise documental das fichas técnicas de preparo dos produtos de panificação. A análise documental deve corroborar e valorizar as evidências oriundas de diferentes fontes, como a observação direta, podendo fornecer ainda, outros detalhes específicos relevantes para o estudo (YIN, 2001, p. 109).

As informações coletadas na análise documental, juntamente com os dados da observação direta foram reunidos com o intuito de responder as variáveis definidas para o estudo.

#### 4.3.3.5 Tratamento e análise dos dados coletados na implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições no fabricante de produtos de panificação selecionado

As análises realizadas na pesquisa qualitativa compreendem um processo complexo, que tem início na fase exploratória e acompanha toda a investigação, implicando em um trabalho de redução, organização e interpretação dos dados, que podem gerar novas questões e/ou aperfeiçoamento das anteriores até a análise final (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1999, p. 170).

Deste modo, os dados coletados foram organizados, compilados e analisados para responder a pergunta de partida deste estudo. Na observação direta, realizada na sede do fabricante de produtos de panificação, as informações foram coletadas por meio de formulários próprios do método CGTR. Além disso, foi feita a análise documental das fichas técnicas que permitiu identificar quais produtos de panificação eram passíveis de conter gordura *trans*, para futuro acompanhamento e modificações necessárias na implementação do método CGTR.

Posteriormente, todas as informações foram agrupadas em quadros, a fim de analisá-las, definir estratégias para controlar a gordura *trans* e compará-las com demais trabalhos encontrados na literatura científica. Conforme Yin (2001, p. 131), para tratar as proposições iniciais de um estudo, os dados devem ser examinados e classificados em tabelas para testar ou recombinar as evidências.

Sendo assim, os dados encontrados foram apresentados nos resultados em forma de texto e de quadros, analisados e discutidos com base no conteúdo publicado sobre os temas abordados, disponível na literatura científica.

Na pesquisa qualitativa, o pesquisador reflete sobre os dados e os analisa, elaborando o seu texto de um contexto específico. Conta

inclusive, com a colaboração dos sujeitos da pesquisa e dos teóricos que constituem a sua perspectiva epistemológica. Dessa forma, o texto do pesquisador consiste na interpretação do objeto de pesquisa (COSTA, 2012, p. 57).



## 5 ARTIGO ORIGINAL

Os resultados e a discussão desta pesquisa estão apresentados nesta dissertação no formato de um artigo original. Esse manuscrito será posteriormente dividido em dois artigos originais para submissão em periódicos científicos. Um dos artigos abordará a identificação dos produtos de panificação passíveis de conter gordura *trans* comercializados nas lanchonetes do campus de uma universidade pública do sul do país e o outro apresentará as questões relacionadas a implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições (CGTR) na fabricação de produtos de panificação.



## O controle de gordura *trans* em produtos de panificação

### Resumo

O objetivo foi implementar o controle de gordura *trans* em produtos de panificação em um fabricante das lanchonetes do principal campus de uma universidade pública brasileira. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, com estudo de caso. A pesquisa foi realizada em três etapas: i) identificação dos produtos de panificação passíveis de conter gordura *trans* comercializados nas lanchonetes, através da análise das informações dos rótulos dos alimentos; ii) identificação e seleção do fornecedor de maior número de salgados, com gordura *trans*, do campus; iii) implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições (CGTR) no fabricante selecionado. Dos 120 produtos pesquisados nas lanchonetes, 76,7% deles eram passíveis de conter gordura *trans* e comercializados em todas as lanchonetes do campus. O fabricante selecionado comercializava seus produtos em três lanchonetes do campus, com oferta de sete diferentes produtos de panificação. Durante a implementação do método CGTR foi verificado que todos os 39 produtos de panificação fabricados eram passíveis de conter gordura *trans* (industrial), proveniente de caldo de galinha industrializado (59%), gordura vegetal hidrogenada (54%), margarina industrial (44%), requeijão cremoso original (13%) e sabor *cheddar* (3%). Foram adaptadas e testadas massas isentas de gordura *trans* para todos os produtos de panificação, com uso apenas de óleos vegetais na seguinte proporção em relação ao peso total da farinha de trigo: calzones 5%, empanadas de massa branca e integral 30%, empadas 50% e salgados fritos 10%, além de uma massa de salgado frito isenta de óleo. Conclui-se haver viabilidade na implementação do método CGTR para produtos de panificação, promovendo o controle de gordura *trans* no setor e reduzindo a oferta de alimentos com gordura *trans* aos consumidores.

**Palavras-chave:** Ácidos graxos *trans*. Produtos de panificação. Lanchonete. Rotulagem de alimentos. Gordura vegetal hidrogenada. Óleos vegetais.

### Introdução

Os padrões e comportamentos alimentares das pessoas têm sido influenciados por fatores sociais, econômicos e demográficos, como o

menor tempo disponível para o preparo e consumo das refeições (Lelis, Teixeira, & Silva, 2012), a diminuição do preço de alimentos industrializados prontos para consumo (Monteiro, 2010), a urbanização e a globalização, resultando no aumento das refeições realizadas fora de casa, bem como o acréscimo de alimentos industrializados (Martins et al., 2013). Dentre os 20 alimentos industrializados mais consumidos pela população brasileira estão os produtos de panificação (salgados fritos e assados, biscoitos salgados, pizzas e sanduíches) (IBGE, 2010), sendo maior entre adultos jovens (Bezerra et al., 2013; 2014). Esses alimentos apresentam elevado teor de energia, açúcar, sódio, bem como gordura total, saturada e *trans* (Rodríguez-Artalejo et al., 2003; Monteiro et al., 2011).

As gorduras *trans* nos produtos de panificação, provenientes de *shortenings*, margarinas e gorduras hidrogenadas, conferem plasticidade, maciez e baixo custo (Valenzuela, & Morgado, 1999; Remig et al., 2010), e proporcionam maior estabilidade oxidativa, aumentando a vida de prateleira (Okie, 2007). A formação da gordura *trans* pode ocorrer por três formas de isomerização: i) hidrogenação (denominada gordura *trans* industrial), ii) biohidrogenação (produzida naturalmente por animais ruminantes) (Ribeiro et al., 2007) e iii) indução térmica nos processos de fritura de alimentos, refino de óleos vegetais e irradiação de alimentos (Sanibal, & Mancini Filho, 2004).

O consumo de gorduras *trans* pela população brasileira, oriundo da hidrogenação industrial, cresceu paralelamente ao aumento de seu uso pelas indústrias de alimentos a partir da década de 1950 (Hissanaga, Proença, & Block, 2012). Os danos à saúde estão sendo apontados desde 1990 com Mensink & Katan (1990). Revisões mais recentes sobre o consumo de gordura *trans* demonstraram diversos malefícios à saúde, como desenvolvimento de doenças cardiovasculares<sup>9</sup> e diabetes mellitus, aumento da deposição de ácidos graxos *trans* no fígado, da circunferência da cintura e dos marcadores de estresse oxidativo (Ballesteros-Vásques et al., 2012), além de acréscimo da gordura corporal (Ballesteros-Vásques et al., 2012; Menaa et al., 2013a), obesidade, depressão e câncer (Hissanaga, Proença, & Block, 2012; Ballesteros-Vásques et al., 2012; Menaa et al., 2013a; Wang, & Proctor, 2013).

---

<sup>9</sup> Hissanaga, Proença, & Block, 2012; Ballesteros-Vásques et al., 2012; Ganguly, & Pierce, 2012; 2015; Willett, 2012; Menaa et al., 2013a; Menaa et al., 2013b; Malik, Willett, & Hu, 2013; Wang, & Proctor, 2013; Michas, Michas, & Zampelas, 2014; Nestel, 2014.

Diante deste panorama, a Organização Mundial da Saúde (OMS) adotou o Plano de Ação para a Prevenção e Controle de Doenças Não-transmissíveis (WHO, 2013), que reforça a recomendação da eliminação da gordura *trans* produzida industrialmente (WHO, 2004), por não haver limite seguro de ingestão. A recomendação do Guia Alimentar para a População Brasileira (Brasil, 2014) é evitar o consumo de alimentos ultraprocessados visando reduzir ou limitar o consumo de gordura *trans* pela população.

Além disso, com o intuito de informar a população quanto a gordura *trans* presente nos alimentos prontos para consumo, bem como os produzidos, comercializados e embalados na ausência do cliente, tornou-se obrigatório no Brasil, a declaração na rotulagem nutricional do conteúdo de gordura *trans* presente na porção dos alimentos (Brasil, 2003a).

Estudos epidemiológicos comprovaram, em diferentes países, que os produtos de panificação foram responsáveis por grande parcela de ingestão de gorduras *trans* pela população, entre 57% e 64% (Elias; Innis, 2002; Flood et al., 2007; Cantwell et al., 2005). Os produtos de panificação comercializados ao redor do mundo com maior teor de gordura *trans* foram biscoitos (Tavella et al., 2000; Chiara, & Sichieri, 2003; Martin et al., 2005, Hooker, & Downs, 2014), pães (Otite et al., 2013; Chung et al., 2013; Nasirullah, Marry, & Shariff, 2013; Silveira, González Chica, & Proença, 2013), bolos (Fu, Yang, Hao, & Lo, 2008; Chung et al., 2013), pizzas e biscoitos doces (Nasirullah, Marry, & Shariff, 2013).

Devido a presença e elevado consumo de gorduras *trans* nos produtos de panificação usualmente comercializados em lanchonetes; bem como o elevado consumo desses produtos por adultos jovens e em ambiente universitário; salienta-se a importância de ações que possam analisar e melhorar a qualidade nutricional dos produtos de panificação disponíveis.

Nesse sentido, o objetivo desse estudo foi implementar o controle de gordura *trans* em produtos de panificação de um fabricante e fornecedor das lanchonetes do principal campus de uma universidade pública do sul do Brasil.

## **Metodologia**

O tipo de pesquisa realizada foi qualitativa, através de um estudo de caso (Yin, 2001). A mesma foi executada em três etapas: i)

Identificação dos produtos de panificação comercializados nas lanchonetes do principal campus de uma universidade pública do sul do Brasil. A coleta de dados foi nos rótulos de todos os produtos de panificação comercializados pelas lanchonetes. Os produtos foram analisados de acordo com uma listagem de ingredientes passíveis de conter gordura *trans* (Silveira, González Chica, & Proença, 2013). ii) Seleção do fabricante, escolhido pelo fornecimento de um maior número de produtos de panificação passíveis de conter gordura *trans* às lanchonetes da universidade. iii) Implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições (CGTR) no fabricante selecionado, previamente desenvolvido e validado por Hissanaga-Himelstein (2014).

### **Etapa i) Identificação dos produtos de panificação passíveis de conter gordura *trans* comercializados nas lanchonetes do campus**

A coleta de dados para a identificação de produtos de panificação passíveis de conter gordura *trans* ocorreu durante os meses de outubro e novembro de 2013. A seleção dos locais para coleta de dados foi intencional, considerando os seguintes critérios: ser uma lanchonete que comercializasse produtos de panificação dentro do campus da universidade e ter o aceite espontâneo do responsável pelo estabelecimento em participar da pesquisa.

Posteriormente foram selecionados os produtos de panificação disponíveis comercializados nas lanchonetes. Para o presente estudo foram considerados produtos de panificação alimentos com receitas baseadas em cereais, principalmente farinha de trigo, podendo ser misturados a outros ingredientes, submetidos à cocção, alterando a forma e a estrutura iniciais (Barbirolli, & Mazzaracchio, 1994). Como exemplos, pode-se citar pães, sanduíches, salgados assados (empanadas, calzones, pizzas, saltenhas, empadas), salgados fritos (coxinha, rissoles, bolinha de queijo, croquetes), pães de queijo, biscoitos doces e salgados, entre outros (Cauvain, & Young, 2006).

Para a coleta de dados foi utilizado um instrumento adaptado de Silveira (2011). O instrumento foi testado previamente em estudo piloto, com inclusão de informações referentes à gordura *trans* na informação nutricional (quantidade por porção) e na lista de ingredientes dos rótulos dos produtos de panificação. Foram adicionadas ainda informações do produto (nome, massa e recheio) e dados dos fabricantes para contato.

A coleta de dados foi realizada pela pesquisadora principal, graduada em nutrição. A coleta de dados foi armada, sendo utilizada máquina fotográfica digital modelo Sony Cyber-Shot DSC-W530 para registrar os dados dos rótulos dos produtos de panificação, contemplando toda a parte externa da embalagem. Foram coletadas as informações de todos os produtos de panificação disponíveis nas lanchonetes do campus universitário, tanto os disponíveis no balcão de venda quanto os produtos em estoque. Posteriormente, os dados foram duplamente digitados em planilhas distintas, validados para conferência de qualidade e posterior análise descritiva.

Para a análise descritiva de identificação dos produtos de panificação passíveis de conter gordura *trans* foram consideradas a presença de gordura *trans* citada na informação nutricional e/ou na lista de ingredientes. Nesta última, considerou-se que o alimento apresentava gordura *trans* quando incluía as denominações: gordura de soja parcialmente hidrogenada; gordura hidrogenada; gordura hidrogenada de soja; gordura parcialmente hidrogenada; gordura parcialmente hidrogenada e/ou interesterificada; gordura vegetal hidrogenada; gordura vegetal parcialmente hidrogenada; hidrogenada; margarina vegetal hidrogenada; óleo de milho hidrogenado; óleo vegetal de algodão, soja e palma hidrogenado; óleo vegetal hidrogenado; óleo vegetal líquido e hidrogenado; óleo vegetal parcialmente hidrogenado. Foram ainda consideradas denominações alternativas de componentes passíveis de conter gordura *trans*, como creme vegetal; composto lácteo com gordura vegetal; gordura vegetal; gordura; gordura vegetal de girassol; gordura vegetal de soja; margarina; margarina vegetal (Silveira, González Chica, & Proença, 2013).

## **Etapa ii) Seleção do fabricante/fornecedor para a implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* em produtos de panificação**

Critérios de inclusão: a) número de lanchonetes atendidas pelo fabricante no campus da universidade, nos meses de coleta, justificando a maior demanda e disponibilidade dos produtos; b) presença de gordura *trans* citada nos rótulos dos seus produtos, podendo ser na informação nutricional e/ou lista de ingredientes. Na informação nutricional, a gordura *trans* é notificada pela quantidade presente na porção (Brasil, 2003b). Na lista de ingredientes foi considerado que o alimento apresentava gordura *trans* quando incluía as denominações identificadas por Silveira, González Chica, & Proença (2013); c) presença de

ingredientes passíveis de conter gordura *trans*, conforme identificação de Silveira, González Chica, & Proença (2013); d) diversidade de produtos de panificação comercializados, enfatizando a relação maior oferta, maior possibilidade de consumo; e) aceitar espontaneamente participar da implementação do método CGTR. Critérios de exclusão dos fabricantes: localização fora da região metropolitana da cidade de Florianópolis e a não identificação da presença de gordura *trans* nos rótulos dos produtos de panificação do fabricante.

### **Etapa iii) Implementação do Método de Controle de Gordura Trans na fabricação de produtos de panificação**

A etapa 3 consistiu na implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições (CGTR) de novembro de 2014 a fevereiro de 2015, no fabricante selecionado, em horários de planejamento operacional e de produção.

O método CGTR, desenvolvido por Hissanaga (2009), foi o único método científico publicado (Hissanaga, Block e Proença, 2012), encontrado para ser implementado e adaptado para produtos de panificação. O método é composto por sete etapas de aplicação, com formulários e procedimentos para a coleta e a análise dos dados, bem como glossário com os termos utilizados no instrumento. As etapas do método CGTR foram seguidas e adaptadas para o setor de panificação, apresentadas na figura 5.



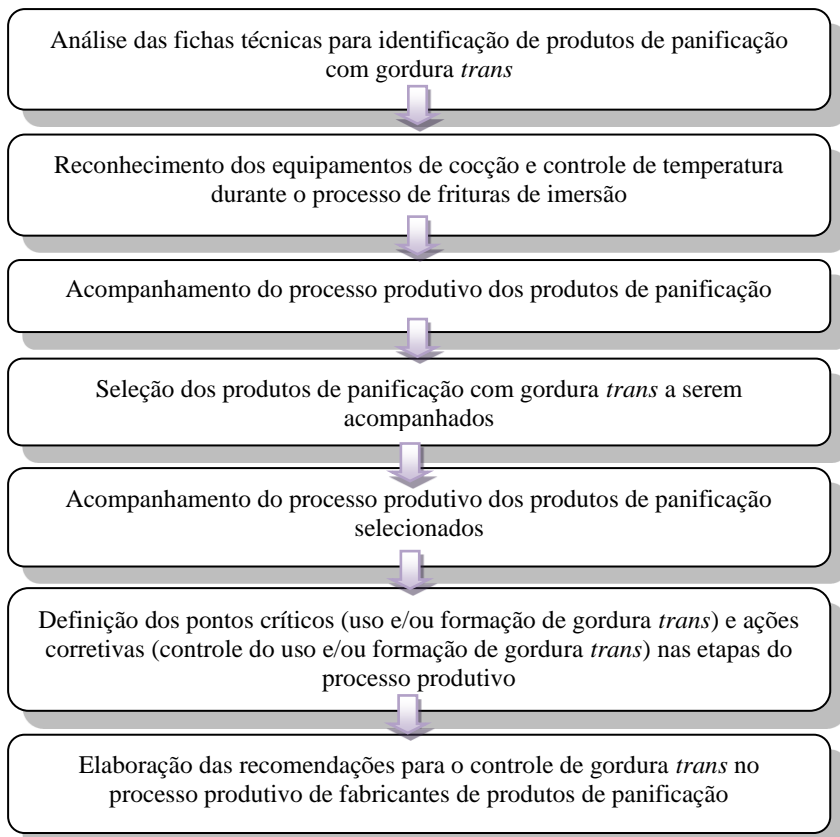


Figura 5. Implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições (Hissanaga, 2009; Hissanaga, Block, & Proença, 2012).

Durante a implementação do método CGTR foi necessário o desenvolvimento de massas isentas de gordura *trans* (industrial) e testes culinários até a obtenção de massas adequadas aos produtos de panificação.

### **Testes de produtos de panificação sem gordura *trans* de origem industrial**

Os testes foram realizados na sede da empresa do fabricante de produtos de panificação durante a implementação do método CGTR em janeiro de 2015. Foram testadas todas as variedades de massas

produzidas pelo fabricante (massas de calzone, empanada, empanada integral, empada e salgadinho frito).

Após a coleta das receitas originais do fabricante, foram analisados os percentuais de cada ingrediente. Para a adaptação foram feitas pesquisas em livros (Sebess, 2010; Suas, 2012; Canella-Rawls, 2006) e *website* de panificação (Padaria 2000, 2014) para então desenvolver as novas fórmulas a serem testadas. Para todas as receitas foi utilizada a proporção da farinha de trigo (ingrediente base 100%) para calcular os percentuais dos demais ingredientes, fórmula denominada percentual do padeiro (Sebess, 2010).

Os gêneros alimentícios utilizados para o preparo das massas testadas foram adquiridos no comércio atacadista da cidade onde a empresa era localizada. Foram utilizados nas formulações dos produtos de panificação: farinha de trigo branca tipo 1, farinha de trigo integral, água, óleo de soja, óleo de girassol, óleo de algodão, ovo de galinha, açúcar refinado, fermento biológico seco e sal refinado. Os equipamentos utilizados nos testes foram: balança eletrônica, batedeira planetária, cilindro e fogão industriais, forno turbo e fritadeira elétricos.

As formulações das massas do fabricante e as desenvolvidas durante os testes estão descritas nos resultados. Visando avaliar as massas isentas de gordura *trans* (industrial), ao final de cada produção foi realizada uma degustação dos produtos e pesquisa informal com os colaboradores e proprietários (avaliadores não treinados disponíveis no momento em que cada produto ficava pronto), e pela pesquisadora. Após a degustação os envolvidos relatavam oralmente à pesquisadora suas opiniões individuais quanto aparência, aroma, sabor, textura e a possibilidade de venda dos produtos.

## **Resultados**

### **i) Identificação da presença (ou possibilidade) de gordura *trans* nos rótulos dos produtos de panificação comercializados nas lanchonetes do campus**

Foram avaliados os produtos de panificação que possuíam rótulo, comercializados em todas as 13 lanchonetes presentes na universidade analisada. Os produtos de panificação encontrados com rotulagem foram: pães de queijo, pães de batata recheados com requeijão, biscoitos salgados simples, salgados assados de massa branca e integral (empanadas, calzones e esfihas), salgados assados de massa semi-

folhada (*croissant* e folhados), salgados fritos de massa cozida (coxinhas) e calzones doces.

Em todas as lanchonetes foram identificados produtos de panificação comercializados com presença de gordura *trans* ou com ingredientes passíveis de conter gordura *trans*.

Do total de 160 produtos de panificação comercializados analisados, 137 deles (85,6%) apresentaram identificação do fabricante e informação nutricional obrigatória. Entre os 137 produtos com rotulagem, 17 (12,4%) continham identificação com dados ilegíveis ou não apresentaram todas as informações necessárias e exigidas no Brasil para o rótulo dos alimentos (Brasil, 2003a; 2003b). Os demais 120 produtos de panificação foram analisados quanto a notificação de gordura *trans* por meio dos rótulos, com os resultados descritos na tabela 3.

Do total de 92 produtos de panificação com gordura *trans*, 68 (73,9%) possuíam ingredientes passíveis de conter gordura *trans* (industrial) identificados através da lista de ingredientes dos rótulos, reconhecidos a partir das denominações listadas por Silveira, González Chica, & Proença (2013). As denominações encontradas foram: margarina (51,5%), gordura vegetal hidrogenada (27,9%) e gordura vegetal (20,6%).

Tabela 3. Número de produtos de panificação analisados, percentual de notificação de gordura *trans* na informação nutricional e na lista de ingredientes. Florianópolis, 2014.

<b>Produtos de panificação</b>	<b>N</b>	<b>Notificação de gordura <i>trans</i> no rótulo (%)</b>
Produtos passíveis de conter gordura <i>trans</i>	120	76,7
Produtos com identificação da gordura <i>trans</i> (natural e/ou industrial) na informação nutricional	92	65,2
Produtos com ingredientes passíveis de conter gordura <i>trans</i> (industrial) identificados na lista de ingredientes	92	73,9

Fonte: Desenvolvido pela autora.

## **ii) Seleção do fabricante de produtos de panificação que utilizava gordura *trans* para implementar o Método de Controle de Gordura *Trans* (CGTR)**

Foram identificados 21 fabricantes que comercializavam produtos de panificação nas lanchonetes do principal campus de uma universidade pública do sul do Brasil. O fabricante que fornecia a maior variedade de produtos passíveis de conter gordura *trans* (n=11) e para o maior número de lanchonetes (n=4) dentro do campus, tinha a empresa localizada na cidade de Biguaçu (SC). No entanto, este se recusou a participar da pesquisa por não ter intenção de disponibilizar as fichas técnicas de seus produtos de panificação.

Assim, o segundo fabricante selecionado, em ordem decrescente de oferta de produtos de panificação passíveis de conter gordura *trans* aceitou participar da pesquisa e comercializava seus produtos em três lanchonetes do campus, com oferta de sete diferentes produtos de panificação. Todos os produtos com ingredientes passíveis de conter gordura *trans* (industrial). A sede de produção do fabricante selecionado localizava-se na cidade de São José (SC), produzia e comercializava calzones, empanadas de massa branca e integral, empadas e salgados fritos.

## **iii) Implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições na fabricação de produtos de panificação**

A análise inicial do método CGTR (primeira etapa) realizada por meio das fichas técnicas identificou os produtos que poderiam conter gordura *trans* de origem industrial na composição. Esta análise identificou: margarina, gordura vegetal hidrogenada, caldo de galinha industrializado, requeijão cremoso e requeijão sabor *cheddar*. No quadro 7 encontram-se as preparações e seus ingredientes, com possibilidade de conter gordura *trans* (industrial) na composição.

Quadro 7. Tipo de preparação, nome e ingredientes passíveis de conter gordura *trans* industrial na composição, segundo fichas técnicas

<b>Identificação da massa ou recheio</b>	<b>Nome dos salgados ou ingredientes do recheio</b>	<b>Ingredientes com possibilidade de conter gordura <i>trans</i> de origem industrial</b>
Massa	Salgados fritos	Margarina e caldo de galinha industrializado
	Calzone	Margarina
	Empada	
	Empanada (massa branca)	Gordura vegetal hidrogenada
	Empanada (massa integral)	
Recheio	Carne	Caldo de galinha industrializado
	Frango	
	Palmito	
	Camarão	
	Brócolis	
	Frango com palmito	
	Frango com requeijão	Caldo de galinha industrializado e requeijão
	Catuperu (requeijão com carne de peru)	Requeijão sabor original
	Portuguesa (apenas empada)	
	Quatro queijos (apenas empada)	
	Calabresa com <i>cheddar</i>	Requeijão sabor <i>cheddar</i>

Fonte: Desenvolvido pela autora.

Após a análise das fichas técnicas, e da verificação dos gêneros alimentícios no estoque através das análises dos rótulos (Silveira, González Chica, & Proença, 2013), identificou-se a possibilidade de conter gordura *trans* industrial nos seguintes gêneros, devido aos respectivos ingredientes: caldo de galinha industrial (gordura vegetal), requeijão cremoso com amido e gordura vegetal (gordura vegetal hidrogenada e margarina), requeijão cremoso com amido e gordura vegetal sabor *cheddar* (gordura vegetal), gordura vegetal hidrogenada (óleos vegetais hidrogenados) e margarina (óleos vegetais líquidos e hidrogenados).

A segunda etapa do método CCTR contempla o reconhecimento dos equipamentos de cocção. Estes apresentaram bom estado de conservação e limpeza (diária). A fritadeira (troca de óleo e limpeza interna semanal), tinha registro diário de horas de uso (máximo 5 horas/dia) e de temperaturas (máximo 175°C).

A três etapas seguintes do método CGTR contemplaram a análise do processo produtivo dos produtos de panificação, a seleção dos produtos fabricados com gordura *trans* e o devido acompanhamento destes produtos, visando identificar os perigos para a oferta e/ou formação de gorduras *trans* de origem industrial, sexta etapa do método. Os resultados encontrados e suas devidas ações corretivas foram apresentados no quadro 8.

Quadro 8. Etapas do processo produtivo que envolvem perigos para a oferta e/ou formação de gorduras *trans* e as ações corretivas (continua)

ETAPA	PERIGO	AÇÃO CORRETIVA
Seleção de fornecedores e atacadistas	Selecionar fornecedores que utilizam matéria-prima com presença de gordura <i>trans</i> (margarina de uso industrial, gordura vegetal hidrogenada e produtos com estes ingredientes na fórmula)	Informar atacadistas da decisão de não adquirir mais insumos de fornecedores que utilizem gordura <i>trans</i> (industrial), identificar novos fornecedores e solicitar a substituição por aqueles que não utilizem ingredientes com gordura <i>trans</i> em seus produtos
Aquisição de gêneros alimentícios	Adquirir gêneros alimentícios que contenham gordura vegetal hidrogenada e/ou margarina na lista de ingredientes ou demais ingredientes que sofreram o processo industrial de hidrogenação	Adquirir apenas gêneros alimentícios livres de gordura <i>trans</i> industrial. Para a identificação da gordura <i>trans</i> industrial na lista de ingredientes devem ser consideradas as denominações definidas de acordo com Silveira, González Chica, & Proença (2013)
Recebimento de gêneros alimentícios	Receber gêneros alimentícios com gordura <i>trans</i> de origem industrial	Conferir sempre os rótulos dos alimentos durante o recebimento e devolver ao fornecedor ou excluir da compra os alimentos que apresentem na lista de ingredientes as denominações de gordura <i>trans</i> definidas por Silveira, González Chica, & Proença (2013)

Quadro 8. Etapas do processo produtivo que envolvem perigos para a oferta e/ou formação de gorduras *trans* e as ações corretivas (continuação)

ETAPA	PERIGO	AÇÃO CORRETIVA
Preparo de recheios	Utilizar caldo de galinha industrializado com gordura <i>trans</i> industrial na composição	Excluir o uso de temperos industrializados que contenham gordura <i>trans</i> industrial na composição, substituindo-os por temperos industrializados que não contenham gordura <i>trans</i> industrial ou, preferencialmente, substituir por caldos e temperos caseiros
	Utilizar requeijão cremoso com gordura <i>trans</i> industrial na composição	Excluir o uso de requeijão que contenha gordura <i>trans</i> industrial na composição, substituindo-o por outros produtos similares que não contenham gordura <i>trans</i> (industrial)
	Utilizar requeijão cremoso sabor <i>cheddar</i> com gordura <i>trans</i> industrial na composição	Excluir o uso de requeijão sabor <i>cheddar</i> que contenha gordura <i>trans</i> industrial na composição, substituindo-o por outros produtos que não contenham gordura <i>trans</i> (industrial)
Preparo de massas	Utilizar caldo de galinha industrializado com gordura <i>trans</i> industrial na composição para elaboração de massas de salgados fritos	Excluir o uso de temperos industrializados que contenham gordura <i>trans</i> industrial na composição, substituindo-os por temperos industrializados que não contenham gordura <i>trans</i> industrial ou preferencialmente substituir por caldo de galinha e temperos caseiros
	Utilizar margarina de uso industrial (com gordura <i>trans</i> ) durante a elaboração de massas de calzones, salgados fritos e empadas e gordura vegetal hidrogenada durante a elaboração de massa de empanada (massa branca e integral)	Testar e desenvolver novas massas substituindo a margarina de uso industrial por óleo vegetal (soja, girassol, canola, algodão, milho, arroz, amendoim etc.)

Quadro 8. Etapas do processo produtivo que envolvem perigos para a oferta e/ou formação de gorduras *trans* e as ações corretivas (continuação)

ETAPA	PERIGO	AÇÃO CORRETIVA
Fritura de salgados	Não foram encontrados perigos devido ao fabricante utilizar óleo de algodão, com registro em planilha das atividades de limpeza, troca de óleo (semanal), tempo de utilização (4 a 5 horas por dia) e temperatura (máxima de 180°C)	Utilizar óleos vegetais, além de realizar controle periódico de temperatura e de tempo (não exceder 50 horas) durante as operações de frituras em imersão

Fonte: Desenvolvido pela autora.

Após a avaliação das fichas técnicas e acompanhamento de todas as etapas do processo produtivo foi identificado que todos os 39 produtos de panificação fabricados pela empresa apresentavam ingredientes passíveis de conter gordura *trans* (industrial) na composição. Destes, 59% possuíam em sua composição caldo de galinha industrializado, 54% gordura vegetal hidrogenada, 44% margarina industrial, 13% requeijão cremoso e 3% requeijão cremoso sabor *cheddar*.

Posteriormente à identificação das preparações e dos gêneros alimentícios passíveis de conter gordura *trans* de origem industrial foram pesquisados atacadistas da região que comercializavam os gêneros alimentícios isentos de gordura *trans* industrial. Foi elaborada uma listagem de insumos a serem utilizados na fabricação dos produtos de panificação, além de uma lista com produtos similares em preço, características físicas, culinárias e de composição química para a aquisição e emprego nos testes culinários.

Para a preparação dos recheios foi realizada a substituição do caldo industrializado por temperos naturais e frescos e por caldo industrializado sem gordura *trans* (industrial), além da substituição do requeijão com gordura vegetal hidrogenada por produto similar sem este ingrediente. Para as massas foram necessários testes para a adaptação e o desenvolvimento de novas formulações isentas de gordura *trans*.



## **Testes de produtos de panificação sem gordura *trans* de origem industrial**

Foram realizados testes culinários com as massas dos produtos de panificação para substituir os ingredientes passíveis de conter gordura *trans* (industrial), conforme informações dos rótulos.

No quadro 9 foram detalhadas as formulações culinárias das massas passíveis de conter gordura *trans* (industrial) produzidas pelo fabricante e as formulações de massas isentas de gordura *trans* (industrial) desenvolvidas no estudo.

Quadro 9. Ingredientes e percentuais (%) utilizados nas receitas de massas de produtos de panificação passíveis de conter gordura *trans* (industrial) produzidos pelo fabricante e nas receitas adaptadas isentas de gordura *trans*

Ingredientes (%)	Calzone fabricante	Calzone teste	Empanada fabricante	Empanada teste	Empanada integral fabricante	Empanada integral teste	Empada fabricante	Empada teste 1	Empada teste 2	Salgado frito fabricante	Salgado frito teste 1	Salgado frito teste 2
Farinha de trigo tipo 1	100	100	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100
Farinha de trigo integral	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-
Fibra de trigo	-	-	-	-	4,5	-	-	-	-	-	-	-
Água	52	55	40	40	40	40	-	-	5	157	78	78
Leite integral	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-
Caldo de galinha caseiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78	78
Gordura vegetal hidrogenada	-	-	40	-	40	-	-	-	-	-	-	-
Margarina industrial	3,3	-	-	-	-	-	25	-	-	10	-	-
Banha suína	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-
Óleo vegetal	1,5	5	-	30	-	30	1	50	50	-	-	10
Ovos de galinha	-	-	-	-	-	-	3,2	-	10	-	-	-
Açúcar refinado	1,5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sal refinado <sup>10</sup>	1,5	1,5	2,2	1,8	2,2	1,8	1,2	1,2	1,2	2,1	1,8	1,8
Fermento biológico seco	0,7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caldo de galinha em pó	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,6	-	-

Fonte: Desenvolvido pela autora.

<sup>10</sup> O sal foi reduzido, na maioria das receitas, para estar de acordo com a recomendação da ANVISA no Guia de Boas Práticas Nutricionais para pão francês, que é de no máximo 1,8% em relação ao total de farinha de trigo (Brasil, 2012).

As principais alterações de ingredientes realizadas nos testes para formulações de produtos de panificação isentos de gorduras *trans* e demais resultados foram descritos no quadro 10.

Quadro 10. Principais alterações de ingredientes realizadas nos testes para formulações de produtos de panificação isentos de gorduras *trans* (industrial) e resultados (continua)

<b>Massa</b>	<b>Receita adaptada*</b>	<b>Resultados</b>
Calzone	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exclusão da margarina industrial (3,3%) e aumento da quantidade de óleos vegetais (soja/girassol/algodão) (3,5%), totalizando 5% de óleos vegetais</li> <li>- Redução de açúcar refinado de 1,5% para 1%</li> <li>- Aumento de fermento biológico seco de 0,7% para 1%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não foram observadas diferenças de textura, aroma, sabor e aparência entre os calzones com diferentes óleos.</li> <li>- Os produtos foram considerados adequados para produção e comercialização (figura 6)</li> </ul>
Empanada (massa branca)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exclusão da gordura vegetal hidrogenada (40%) e substituição por óleos vegetais (soja/girassol/algodão) (30%)</li> <li>- Redução de sal refinado de 2,2% para 1,8%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não foram observadas diferenças de textura, aroma, sabor e aparência nas empanadas com os diferentes tipos de óleos.</li> <li>- As empanadas foram consideradas adequadas para produção e comercialização (figura 7)</li> </ul>
Empanada (massa integral)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exclusão da gordura vegetal hidrogenada (40%) e substituição por óleos vegetais (soja/girassol/algodão) (30%)</li> <li>- Redução de sal refinado de 2,2% para 1,8%</li> <li>- Exclusão da fibra de trigo (4,5%) e substituição de 50% da farinha de trigo branca por farinha de trigo integral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não foram observadas diferenças de textura, aroma, sabor e aparência nas empanadas com os diferentes tipos de óleos.</li> <li>- As empanadas foram consideradas adequadas para produção e comercialização (figura 8)</li> </ul>

\* Todos os percentuais dos ingredientes citados nessa coluna são calculados a partir do total de farinha de trigo.

Quadro 10. Principais alterações de ingredientes realizadas nos testes para formulações de produtos de panificação isentos de gorduras *trans* (industrial) e resultados (continuação)

<b>Massa</b>	<b>Receita adaptada*</b>	<b>Resultados</b>
Empada	<p>Empada 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exclusão de margarina industrial (25%), exclusão de banha suína (22%) e aumento da quantidade de óleo vegetal (soja) (49%), totalizando 50% de óleo vegetal</li> <li>- Exclusão de ovos de galinha (3,2%) e leite integral (12%)</li> </ul> <p>Empada 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exclusão de margarina industrial (25%), exclusão de banha suína (22%) e aumento da quantidade de óleos vegetais (soja/algodão) (49%), totalizando 50% de óleo vegetal</li> <li>- Aumento de ovos de galinha de 3,2% para 10%</li> <li>- Adição de água (5%)</li> </ul>	<p>- Empada 1</p> <p>A massa ficou com textura ideal para modelar as empadas, porém mais clara e menos quebradiça que as massas seguintes</p> <p>- Empada 2 e 3</p> <p>A massa com óleo de algodão foi a mais quebradiça de todas as massas testadas, característica ideal para massas de empadas</p> <p>- As três massas sem gordura <i>trans</i> foram aceitas por todos os degustadores e foram consideradas adequadas para utilização em substituição à massa com gordura <i>trans</i> do fabricante (figura 9)</p>
Salgado frito	<p>Salgado frito 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exclusão de margarina industrial (10%)</li> </ul> <p>Salgado frito 2 e 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exclusão de margarina industrial (10%) e substituição por óleos vegetais (soja/algodão) (10%)</li> <li>- Redução de sal refinado de 2,1% para 1,8%</li> <li>- Exclusão de caldo de galinha industrializado em pó (2,6%) e uso de caldo de galinha caseiro (líquido) (78%), substituindo metade da quantidade de água da receita (em todos)</li> </ul>	<p>- Não foram observadas diferenças de textura, aroma e aparência nos três salgados fritos.</p> <p>- No quesito sabor, houve relato de que o salgado frito feito com óleo de soja apresentou massa levemente amarga.</p> <p>- As demais massas, sem óleo na massa e com óleo de algodão na massa, foram apreciadas e consideradas adequadas para produção e comercialização (figura 10)</p>

\* Todos os percentuais dos ingredientes citados nessa coluna são calculados a partir do total de farinha de trigo.

Fonte: Desenvolvido pela autora.



Figura 6. Calzones crus e assados testados com óleos vegetais (a – Soja; b – Girassol; c – Algodão).



Figura 7. Empanadas cruas e assadas testadas com óleos vegetais (a – Soja; b – Girassol; c – Algodão).

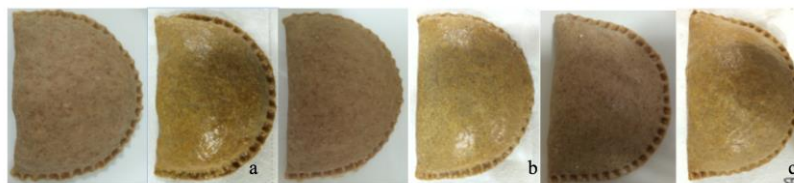


Figura 8. Empanadas integrais cruas e assadas testadas com óleos vegetais (a – Soja; b – Girassol; c – Algodão).

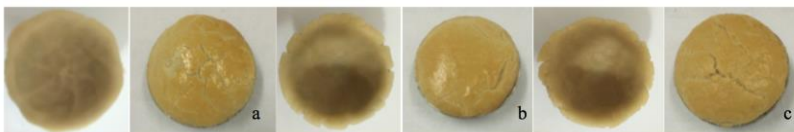


Figura 9. Empadas cruas (massas) e assadas testadas com óleos vegetais (a – Soja sem ovos e sem água; b – Soja; c – Algodão).

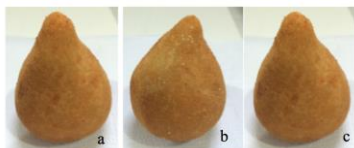


Figura 10. Salgados fritos testados sem gordura *trans* (a – Massa com óleo de soja; b – Massa sem óleo; c – Massa com óleo de algodão).

As quantidades de gordura *trans* e fibras presentes nas massas do fabricante e nas novas formulações, após a implementação do método CGTR, podem ser observadas na tabela 4. Foram quantificadas por meio das informações nutricionais disponíveis nos rótulos dos ingredientes utilizados.

Tabela 4. Quantidade de gordura *trans* e fibras nas massas de produtos de panificação antes e depois da implementação do método CGTR. Florianópolis, 2015.

Massas de produtos de panificação	Implementação do Método de Controle de Gordura <i>Trans</i>	
	Gordura <i>trans</i> (g) em 100 g de massa*	
	Antes	Depois**
Calzone	0,4	0
Empanada de massa branca	6,6	0
Empanada de massa integral	6,6	0
Empada	2,9	0
Salgados fritos	0,9	0
	Fibras (g) em 100 g de massa*	
	Antes	Depois**
Empanada de massa integral	2,9	3,8

\* Dados obtidos nos rótulos dos ingredientes utilizados.

\*\* Resultados encontrados utilizando óleos de soja, de girassol ou de algodão.

Fonte: Desenvolvido pela autora.

Na presente pesquisa, além dos testes foram implementadas ações para o controle de gordura *trans* de origem industrial no local do estudo, que deram origem as recomendações gerais para todos os fabricantes envolvidos no processo produtivo de produtos de panificação, concluindo a sétima e última etapa do método CGTR.

## **Recomendações para o controle de gordura *trans* de origem industrial no processo produtivo de fabricante de produtos de panificação:**

- Capacitação da equipe envolvida com o processo de fabricação de produtos de panificação sobre gordura *trans*, malefícios para a saúde e opções de substituição.
- Realização de visitas aos atacadistas para levantamento de gêneros alimentícios isentos de gordura *trans* de origem industrial.
- Elaboração de lista de substituição dos ingredientes isentos de gordura *trans* de origem industrial, compartilhada entre os setores de compras e produção.
- Capacitação dos envolvidos nos processos de compras e recebimento de gêneros alimentícios para a identificação da gordura *trans* de origem industrial presentes nos alimentos adquiridos.
- Aquisição de gêneros alimentícios para a produção pelos responsáveis pela atividade, os quais devem solicitar apenas insumos que não contenham ingredientes com gordura *trans* de origem industrial na sua composição.
- Preparação de recheios e massa de salgado frito com a substituição do caldo industrializado por caldo e temperos caseiros ou por caldo industrializado sem gordura *trans* (industrial). Ainda no preparo de recheios, faz-se necessária a substituição de requeijão contendo gordura vegetal hidrogenada por produtos similares sem a referida gordura.
- Preparação das massas com substituição da margarina e da gordura vegetal hidrogenada, por conterem gordura *trans* de origem industrial, por óleos vegetais como soja, girassol, milho, canola, algodão, arroz e amendoim. Para substituição da margarina e da gordura vegetal hidrogenada e adequação das receitas, sugere-se realizar testes culinários.
- Fritura dos salgados em óleo de algodão, óleo de girassol (alto teor de ácido oléico) ou outro óleo vegetal isento de gordura *trans* de origem industrial, além de controle de tempo e temperatura (não exceder 180°C e não ser utilizado por mais de 50 horas).
- Alteração do receituário-padrão ou elaboração de um novo receituário com fichas técnicas completas já testadas de produtos de panificação isentos de gordura *trans* de origem industrial.
- Capacitação prática da equipe de produção para execução e implementação das novas receitas desenvolvidas.

- Treinamento da equipe de produção para o correto manuseio dos equipamentos de cocção, que devem estar em boas condições de uso, manutenção e limpeza, além de dispor dos manuais ao alcance de todos os envolvidos.
- Participação do responsável técnico em todas as capacitações propostas para o controle de gordura *trans* no processo produtivo. Este profissional deve ser apto a gerenciar as demandas e dar continuidade ao método CGTR no processo de fabricação de produtos de panificação.
- Garantia da exclusão da gordura *trans* no processo, realizando capacitações semestrais aos novos colaboradores e demais envolvidos, visando a manutenção e garantia de sucesso na implementação e cumprimento dos critérios estabelecidos pelo método CGTR.

## Discussão

Produtos de panificação passíveis de conter gordura *trans* foram encontrados em todas as lanchonetes dentro do campus de uma universidade estudada. Tal situação mostra que independente da lanchonete escolhida, os consumidores, dentre eles estudantes universitários, estão expostos a produtos passíveis de conter gordura *trans*. Uma vez que a qualidade da alimentação oferecida no ambiente universitário pode influenciar de maneira direta as escolhas alimentares dos estudantes do ensino superior (Lytle, 2009) aliado ao malefício do consumo da gordura *trans* (industrial) à saúde<sup>11</sup>, mostra-se importante estudos que auxiliem na mudança dessa realidade.

No presente estudo, a identificação da gordura *trans* deu-se principalmente por meio da lista de ingredientes dos alimentos, constantes nas embalagens, assim como os consumidores tem acesso. Foram utilizadas como referências 14 denominações diferentes para ingredientes com presença de gordura *trans* e 9 denominações alternativas de ingredientes passíveis de conter gordura *trans*, devido a incerteza da presença de ácidos graxos *trans*, por não identificarem se foram submetidos ou não ao processo de hidrogenação, encontradas por Silveira, González Chica, & Proença (2013).

Neste contexto, Hissanaga, Proença, & Block (2012) destacam a importância da padronização da denominação da gordura *trans* para que o consumidor não faça escolhas equivocadas no momento da compra

---

<sup>11</sup> Ballesteros-Vásques et al., 2012; Hissanaga, Proença, & Block, 2012; Mena et al., 2013a; Malik, Willett, & Hu, 2013; Wang, & Proctor, 2013.



dos produtos alimentícios. Apesar dessa informação não ser a fonte principal de escolha dos alimentos pelos estudantes universitários, que de acordo com estudo conduzido por Greaney et al. (2009) selecionam os alimentos com base no sabor, tempo, horário, comodidade, custo, ambientes físicos/sociais, e alguns por motivos de saúde ou de controle de peso, sabe-se que a informação é um direito do consumidor e deve estar disponível a todos (Oliveira, Proença, & Salles, 2012).

Dentre o total de produtos de panificação analisados (120), 76,7% eram passíveis de conter gordura *trans* (industrial). Um estudo realizado em um supermercado de grande porte no Brasil com 724 produtos de panificação, cereais e seus derivados, a presença de gordura *trans* foi identificada no rótulo de 58,8% deles (Silveira, González Chica, & Proença, 2013). Já um estudo realizado em Hong Kong, onde foram analisados 142 produtos de panificação usualmente consumidos, identificaram gordura *trans* em 97%, sendo os principais donuts, pães recheados e bolos (Chung et al., 2013).

Durante a implementação do método CGTR no fabricante, foi identificado pelas fichas técnicas de produção e pela análise dos gêneros alimentícios em estoque, que todos os 39 produtos de panificação fabricados eram passíveis de conter gordura *trans* (industrial), advinda principalmente do uso de caldo de galinha industrializado (59%), gordura vegetal hidrogenada (54%), margarina industrial (44%), requeijão cremoso (13%) e requeijão cremoso sabor *cheddar* (3%). Os produtos que possuíam maiores quantidades de gordura *trans* eram as empanadas, empadas, salgados fritos e calzones, respectivamente. A identificação foi realizada por meio de leituras de rótulos e utilizando como referência as denominações encontradas por Silveira, González Chica, & Proença (2013). Tais achados foram similares aos encontrados por Hissanaga-Himmelstein (2014) durante a implementação do método CGTR em um restaurante, sendo a gordura vegetal e margarina as principais fontes de gordura *trans*.

Os produtos de panificação são fabricados frequentemente com gordura vegetal hidrogenada, sendo apontados como uma das principais fontes de gordura *trans* industrial da dieta (Mulder et al., 2013). O uso de gordura vegetal hidrogenada pode conferir plasticidade e maciez aos produtos, além de serem comercializadas a preços acessíveis (Menaar et al., 2013a). A *Food and Drug Administration* (FDA), em 2013, propôs que os óleos vegetais parcialmente hidrogenados, fonte de gordura *trans* de origem industrial não podem ser reconhecidos como seguros para a saúde, sendo de responsabilidade das indústrias provar o contrário

(Stender et al., 2014). Além disso, recentemente, a FDA determinou que fabricantes de alimentos dos Estados Unidos da América possuem três anos para remover a gordura *trans* industrial dos seus produtos. Nesse período as empresas devem reformular suas receitas, eliminando a gordura *trans* industrial, ou entrarem com petição à FDA para obterem permissão de uso específico de óleos hidrogenados em alimentos (FDA, 2015).

Na Argentina, parceria entre academia e indústria resultou no desenvolvimento de gorduras e óleos mais saudáveis, inclusive com redução nos custos de produção, estimulando as indústrias na substituição dessas gorduras na produção dos alimentos (Menea et al., 2013a). O Plano Nacional Argentina Saudável do Ministério da Saúde, por meio da campanha Argentina Livre de gorduras *Trans*, lançado em 2014, estabeleceu que o conteúdo de gordura *trans* na indústria de alimentos não deve ser superior a 2% do total de gordura em óleos vegetais e margarinas e 5% nos demais alimentos (Argentina, 2010).

Autores destacam que as indústrias de alimentos tem o desafio de desenvolver substitutos para as diversas aplicações da gordura *trans*, assegurando viabilidade econômica, uso em diferentes alimentos e sem causar danos à saúde dos consumidores (L'abbe et al., 2009; Puligundla et al., 2012).

Com relação aos gêneros alimentícios com gordura *trans* por formação natural (ácido linoleico conjugado – CLA), foram identificados os seguintes insumos: carne, leite, queijos muçarela, provolone e ricota, requeijão tradicional e sabor *cheddar*, sendo os dois últimos também com gordura vegetal hidrogenada na composição. Cabe ressaltar que a gordura *trans* da biohidrogenação (CLA) e da hidrogenação industrial (ácido graxo *trans* elaídico) apresentam efeitos diferentes para a saúde humana. Há evidências científicas de que a gordura *trans* da biohidrogenação tem potenciais mecanismos pró e antiaterogênicos (Gebauer et al., 2011), associados a atividades biológicas positivas (isômeros 9c, 11t e 10t, 12c) como antiaterosclerose e inibição de radicais livres (Funck, Barrera-Arellano, & Block, 2006), além de proteção contra infarto agudo do miocárdio e diabetes mellitus (Wang et al., 2013).

Com intuito de encontrar gêneros alimentícios isentos de gordura *trans* (industrial) para substituir os passíveis de conter gordura *trans* foi realizada uma pesquisa nos atacadistas da região com conseqüente produção de lista de substituição e treinamento dos colaboradores envolvidos na seleção, aquisição e recebimentos dos insumos. Para isso,

a veracidade e compreensão das informações nos rótulos dos alimentos são fatores que influenciarão diretamente a decisão de compra, com consequente redução do teor de gordura *trans* dos alimentos, fundamentais para a efetiva implementação do método (Hissanaga-Himmelstein, 2014).

Para assegurar a implementação e viabilidade do método CGTR, além de ações corretivas administrativas são fundamentais as modificações durante a produção (Hissanaga, 2009; Hissanaga, Block, & Proença, 2012). Dentre as modificações realizadas destacam-se os testes para o desenvolvimento de novas formulações de massas isentas de gordura *trans*. Todas as massas do fabricante possuíam ingredientes passíveis de conter gordura *trans* (industrial). Porém, a substituição por outros ingredientes sem gordura *trans* resultou na necessidade de testes e desenvolvimento de produtos que fossem semelhantes em aparência, sabor, aroma e textura, sem gordura *trans*.

Os recheios contaram com a substituição dos caldos de galinha industrial e os requeijões por temperos caseiros e queijos cremosos sem *trans* de acordo com os ingredientes, sem perda de sabor. O desenvolvimento e validação do método CGTR também contou com a substituição de caldos industrializados por caldos e temperos elaborados apenas com ingredientes frescos *in natura* (Hissanaga-Himmelstein, 2014).

Nas novas formulações das massas para os produtos de panificação, a gordura vegetal hidrogenada e a margarina foram substituídas por óleos vegetais (soja, girassol e algodão) e o caldo de galinha industrial por caldo de galinha caseiro. Os percentuais dos ingredientes foram alterados até a obtenção de massas que se assemelhavam às originais do fabricante. Com o desenvolvimento das novas formulações foi demonstrada a possibilidade de fabricar produtos de panificação isentos de gordura *trans* industrial, sendo confirmada a possibilidade em todas as massas desenvolvidas e testadas.

As substituições para os produtos de panificação seguiram as recomendações de Mena et al. (2013b) trocando os ingredientes ricos em gordura *trans* por óleos de milho, girassol, algodão, gergelim e canola, em geral, fontes de ácidos graxos insaturados, associando assim o benefício para a saúde humana e a qualidade final dos produtos. Na maioria dos produtos optou-se por não excluir as gorduras, visto estas serem utilizadas na panificação para proporcionar maciez e umidade às massas, devido a função de encurtamento e lubrificação das cadeias da rede de glúten (Ghotra, Dyal, & Narine, 2002). São importantes também

para prolongar o prazo de validade dos produtos (Smith & Johansson, 2004) e contribuir com o sabor, a cor, a textura e o volume das preparações (Chin et al., 2010).

Substituição de gordura vegetal hidrogenada por óleos vegetais tem sido realizada em outros produtos, como salgadinhos. Capriles & Areas (2005) criaram um novo produto substituindo inteiramente a gordura vegetal hidrogenada por óleo de canola, com fracas alterações das características sensoriais do produto, recomendando sua utilização em escala industrial. Um outro estudo com nova formulação para o pão de linhaça onde a gordura vegetal hidrogenada foi substituída por óleo de soja, resultou em pães mais macios, com maiores teores de ácidos graxos poliinsaturados e menores de ácidos graxos *trans*. O pão de linhaça com óleo de soja desenvolvido apresentou boa aceitação, com melhoria do aporte nutricional e adequado às exigências sensoriais do consumidor (Calderelli, Benassi, & Matioli, 2008). Em outro estudo, Da Silva (2011) avaliou os efeitos da substituição da gordura vegetal hidrogenada por óleo de linhaça em pães de forma e concluiu que a troca destes ingredientes foi eficiente na redução de gordura *trans* e no aumento de ácidos graxos ômega 3, considerando o consumo do pão de forma adaptado, benéfico à saúde.

Na implementação do método CGTR no fabricante não foram necessárias alterações no processo de fritura em imersão devido ao uso de óleo de algodão e de controle do tempo e da temperatura de fritura, adequado às recomendações para não formação de gordura *trans* durante o processo de indução térmica, segundo Sebedio et al. (1996) (acima de 200°C e utilização do óleo acima de 10 dias).

A produção, comercialização e maior oferta de produtos de panificação isentos de gorduras *trans* podem propiciar um ambiente alimentar e escolhas mais saudáveis fora de casa, principalmente aos consumidores de produtos em lanchonetes, comum em universidades e escolas.

Acrescenta-se que a redução ou eliminação de gordura *trans* industrial necessita do apoio, investimento e incentivo governamental, bem como industrial, para desenvolver e explorar novas tecnologias que conciliem aspectos tecnológicos e de saúde (Uauy et al., 2009).

Por fim, destaca-se que o método CGTR é capaz de fornecer suporte para o gerenciamento de estabelecimentos que fabricam refeições e produtos de panificação, e que tenham interesse na produção de alimentos e produtos isentos de gorduras *trans*, atendendo o

preconizado pela OMS desde 2004 (Hissanaga, 2009; Hissanaga, Block, & Proença, 2012).

Como limitação do presente estudo, cita-se a análise da presença de gordura *trans* através dos rótulos, ficando condicionado à fidedignidade das informações apresentadas pelos fabricantes, visto não ter sido o objetivo do estudo a análise laboratorial. Porém, destaca-se que a veracidade das informações é de responsabilidade das indústrias e a fiscalização dos órgãos governamentais, sendo esta mesma informação que o consumidor tem acesso.

Outra limitação refere-se ao estudo de caso, onde os resultados não podem ser extrapolados diretamente, sem a análise da realidade de cada fornecedor. Porém, no caso da panificação, as formulações propostas para os salgados do tipo calzone, empanada de massa branca e integral, empada e salgado frito podem ser aplicadas aos demais fabricantes interessados em produzir produtos de panificação isentos de gordura *trans*, uma vez que as receitas apresentam semelhanças a todos os fabricantes de salgados similares aos produzidos nesse estudo de caso.

Destaca-se ainda que a finalidade do estudo e o ponto forte estiveram em demonstrar as possibilidades de se implantar um método de controle de gordura *trans*, como o CGTR, em produtos de panificação, além do desenvolvimento de salgados isentos de gordura *trans* (industrial). Desta forma, colaboradores e gestores da área de panificação podem alterar e melhorar seus processos produtivos para eliminar a gordura *trans* e melhorar a qualidade nutricional dos produtos elaborados.

## Conclusão

- Evidencia-se que o uso de óleos vegetais na fabricação de massas de produtos de panificação e o uso de insumos isentos de gordura *trans*, em substituição àqueles com ingredientes passíveis de conter gordura *trans*, são alternativas viáveis para o controle de gordura *trans* nesses alimentos, proporcionando opções mais saudáveis do ponto de vista nutricional para os consumidores.
- Destaca-se a relevância do método CGTR no processo produtivo de produtos de panificação, considerando os resultados encontrados e sua viabilidade de aplicação. Isto porque a implementação do CGTR auxilia colaboradores e gestores da área de panificação a identificar a gordura *trans* no processo produtivo, a propor ações

corretivas para controlar seu uso ou eliminá-la, atendendo às recomendações da OMS (WHO, 2013).

- Disponibilidade de alimentos com melhor qualidade nutricional em ambientes alimentares universitários e escolares, como as lanchonetes, torna-se fundamental para que opções mais saudáveis possam ser oferecidas aos consumidores, sendo uma forma de prevenção de doenças através da alimentação, evitando o consumo de uma gordura nociva à saúde, como a gordura *trans* industrial.
- Sugere-se para futuros estudos que as massas dos produtos de panificação isentas de gordura *trans* industrial, desenvolvidas nessa pesquisa, sejam submetidas a diferentes análises, como: análise de perfil de ácidos graxos, análise instrumental de cor e textura, além de análise sensorial com diferentes públicos, entre eles estudantes universitários. Desta forma, as análises trariam ainda mais subsídios para atestar a qualidade do desenvolvimento de produtos nutricionalmente melhores e mais seguros, com boa aceitação e possibilidades de comercialização. Outras sugestões incluem o desenvolvimento de recheios nutricionalmente mais saudáveis e testes de aceitação de novos produtos nas lanchonetes das universidades.
- Com relação ao método CGTR, novos estudos podem ser feitos para implementar o controle de gordura *trans* em padarias comerciais, fabricantes de produtos de confeitaria, além de escolas de gastronomia que utilizem gordura *trans* em suas produções.

## REFERÊNCIAS

Argentina. (2010). Secretaría de Políticas Regulación e Institutos. Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca de Argentina. *Código Alimentario Argentino*. Resolución Conjunta 137/2010 y 941/2010. Argentina: Boletín Oficial.

Ballesteros-Vásquez, M. N., Valenzuela-Calvillo, L. S., & Artalejo-Ochoa, E. (2012). Robles-Sardin, A.E. Ácidos grasos *trans*: un análisis del efecto de su consumo en la salud humana, regulación del contenido en alimentos y alternativas para disminuirlos. *Nutrición Hospitalaria*, 27, 54-64.

Barbiroli, G., & Mazzaracchio, P. (1992). Classification and standardization of bakery products and flour confectionery in relation to quality and technological progress. *Food Control*, 5, 1, 33–38.

Bezerra, I. N., Souza, A. de M., Pereira, R. A., & Sichieri, R. (2013). Consumo de alimentos fora do domicílio no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 47, 200-211.

Bezerra, I. N., Verly Junior, E., Pereira, R. A., & Sichieri, R. (2014). Away-from-home eating: nutritional status and dietary intake among Brazilian adults. *Public Health Nutrition*, 18, 6, 1011–1017.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003: aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. (2003a). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003: aprova regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. (2003b). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília.

Brasil. (2012). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Guia de Boas Práticas Nutricionais – Pão Francês*. Brasília.

Brasil. (2014). Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed. Brasília.

Calderelli, V. A. S., Benassi, M. de T., & Matioli, G. (2008). Substituição da gordura hidrogenada por óleo de soja na elaboração de pães de linhaça e avaliação da aceitabilidade. *Ciência e Tecnologia Alimentos*, 28, 3, 668-674.

Canella-Rawls, S. (2006). *Pão: arte e ciência*. (2<sup>a</sup> ed.). São Paulo: Senac.

Cantwell, M. M., Flynn, M. A., Cronin, D., O’neill, J. P., & Gibney, M.

- J. (2005). Contribution of foods to trans unsaturated fatty acid intake in a group of Irish adults. *Journal Human Nutrition Diet*, 18, 377-385.
- Capriles, V. D., & Areas, J. A. G. (2005). Desenvolvimento de salgadinhos com teores reduzidos de gordura saturada e de ácidos graxos *trans*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 25, 2, 363-369.
- Cauvain, S. P., & Young, L. S. (2006). Productos de panadería. (1<sup>a</sup> ed.). Ciencia, tecnología y práctica. Zaragoza: Acribia.
- Chiara, V. L., Sichieri, R., & Carvalho, T. S. F. (2003). Teores de ácidos graxos *trans* de alguns alimentos consumidos no Rio de Janeiro. *Revista de Nutrição*, 16, 2, 227-233.
- Chin, N. L., Rahman, R. A., Hashim, D. M., & Kowng, S. Y. (2010). Palm oil shortening effects on baking performance of white bread. *Journal of Food Processing Engineering*, 33, 413-433.
- Chung, S. W. C., Tong, S. K., Lin, V. F. P., Chen, M. Y. Y., Ma, J. K. M., Xiao, Y., & Ho, Y. Y. (2013). *Trans* Fatty Acids in the Hong Kong Food Supply. *Journal of Chemistry*, 2013.
- Da Silva, M. V. (2011). *Efeito do processamento e do armazenamento nas concentrações de ácidos graxos e antioxidantes em pão de forma com óleo de linhaça*. 40 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Programa de Pós Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá.
- Elias, S. L., & Innis, S. M. (2002). Bakery foods are the major dietary source trans-fatty acids among pregnant women with diets providing 30 percent energy from fat. *Journal of the American Dietetic Association*, 102, 1, 46-51.
- FDA. Food and Drug Administration. (2015). The FDA takes step to remove artificial trans fats in processed foods. Available from: <http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm451237.htm> (accessed 16 june 2015).
- Flood, V. M., Webb, K. L., Rochtchina, E., Kelly, B., & Mitchell, P.



(2007). Fatty acid intakes and food sources in a population of older Australians. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 16, 2, 322–330.

Fu, H., Yang, L., Yuan, H., Rao, P., & Lo, Y. M. (2008). Assessment of *trans* fatty acids content in popular Western-style products in China. *Journal of Food Science*, 73, 8, 383-391.

Funck, L. G., Barrera-Arellano, D., & Block, J. M. (2006). Ácido linoleico conjugado (CLA) e sua relação com a doença cardiovascular e os fatores de risco associados. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 56, 2, 123-134.

Gebauer, S. K., Chardigny, J. M., Jakobsen, M. U., Lamarche, B., Lock, A. L., Proctor, S. D., & Baer, D. J. (2011). Effects of ruminant *trans* fatty acids on cardiovascular disease and cancer: a comprehensive review of epidemiological, clinical, and mechanistic studies. *Advances in Nutrition*. 2, 332–354.

Ghotra, B. S., Dyal, S. D., & Narine, S. S. (2002). Lipid shortenings: a review. *Food Research International*, 5, 1015-1048.

Greaney, M. L., Less, F. D., White, A. A. et al. (2009) College students barriers and enablers for healthful weight management: a qualitative study. *Journal of Nutrition Education and Behaviour*, 41, 281–286.

Hissanaga, V. M. (2009). *Desenvolvimento de um método para o controle da utilização de gordura trans no processo produtivo de refeições*. 2009. 207 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina.

Hissanaga, V. M., Proença, R. P. C., & Block, J. M. (2012). Ácidos graxos *trans* em produtos alimentícios brasileiros: uma revisão sobre aspectos relacionados à saúde e à rotulagem nutricional. *Revista de Nutrição*, 25, 4, 517-530.

Hissanaga, V. M., Block, J.M., & Proença, R.P.C. (2012). Development of a Method for Controlling *Trans* Fatty Acids in Meals MCTM. *Journal of Culinary Science & Technology*, 10, 1, 1-18.

Hissanaga-Himmelstein, V. M. (2014). *Aplicação do Método de Controle de Gordura Trans no Processo Produtivo de Refeições – CGTR*. 2014. 220 f. Tese (Doutorado) . Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Hooker, N., & Downs, S. (2014). *Trans-border reformulation: US and Canadian experiences with trans fat*. *International Food and Agribusiness Management Review*, 17, 131-146.

IBGE. (2010). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: aquisição alimentar domiciliar per capita*. Rio de Janeiro: IBGE.

L'abbe, S., Stender, M., Skeaff, M., Ghafoorunissa, Tavella, M. (2009). Approaches to removing *trans* fats from the food supply in industrialized and developing countries. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63, 50-67.

Lelis, C. T., Teixeira, K. M. D., & Silva, N. M. da. (2012). A inserção feminina no mercado de trabalho e suas implicações para os hábitos alimentares da mulher e de sua família. *Saúde em Debate*, 36, 95, 523-532.

Lytle, L. A. (2009). Measuring the food environment state of the science. *American Journal of Preventive Medicine*, 36, 4S, S134-S144.

Malik, V. S., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2013). Global obesity: trends, risk factors and policy implications. *Nature Reviews Endocrinology*, 9, 13-27.

Martin, C. A., Carapelli, R., Visantainer, J. V., Matsushita, M., & Souza, N.E. (2005). *Trans* fatty acid content of Brazilian biscuits. *Food Chemistry*, 93, 3, 445-448.

Martins, A. P. B., Levy, R. B., Claro, R. M., Moubarac, J. C., & Monteiro, C. A. (2013). Participação crescente de produtos ultraprocessados na dieta brasileira (1987-2009). *Revista de Saúde Pública*, 47, 4, 656-65.

- Mena, F., Mena, A., Mena, B., & Tréton J. (2013a). *Trans*-fatty acids, dangerous bonds for health? A background review paper of their use, consumption, health implications and regulation in France. *European Journal of Clinical Nutrition*, 52, 4, 1289-1302.
- Mena, F., Mena, A., Mena, B., & Tréton, J. (2013b). Technological Approaches to Minimize Industrial *Trans* Fatty Acids in Foods. *Journal of Food Science*, 78, 3, 377-386.
- Mensink, R. P., & Katan, M. B. (1990). Effect of dietary trans fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. *New England Journal of Medicine*, 373, 7, 39-45.
- Monteiro, C. A. (2010). The big issue is ultra-processing. *World Nutrition*, 1, 6, 237-59.
- Monteiro, C. A., Levy, R. B., Claro, R. M., Castro, I. R., & Cannon G. (2011). Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutrition*, 14, 1, 5-13.
- Mulder, K., Ferdinands, A. R., Richardson, K. J., & Innis, S. M. (2013). Sources of *trans* and saturated fatty acids in the diets of Vancouver children. *Canadian journal of dietetic practice and research*, 74, 1, 7-13.
- Nasirullah, D., Marry, S. R. J., & Shariff, R. (2013). Studies on the *trans*-fatty acids and the stability of the fats present in Indian bakery products. *Grasas y Aceites*, 64, 1, 36-40.
- Okie, S. (2007). New York to trans fats: You're Out! *New England Journal of Medicine*, 356, 20, 2017-2022.
- Oliveira, R. C., Proença, R. P. C., & Salles, R. K. (2012). O direito à informação alimentar e nutricional em restaurantes: uma revisão. *Demetra* . 7, 1, 47-58.
- Otite, F. O., Jacobson, M. F., Dahmubed, A., & Mozaffarian, D. (2013). Trends in *Trans* Fatty Acids Reformulations of US Supermarket and

Brand-Name Foods From 2007 Through 2011. *National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion*, 10, 1, 1-13.

Padaria 2000 [Internet]. São Paulo (SP): Rildo Barros; 2014 [citado em 2014 Dez 22]. Disponível em: <http://www.padaria2000.com.br>.

Puligundla, P., Variyar P. S., Ko, S., & Obulam, V. S. R. (2012). Emerging Trends in Modification of Dietary Oils and Fats, and Health Implications - A Review. *Sains Malaysiana*, 41, 7, 871-877.

Remig, V., Franklin, B., Margolis, S., Kostas, G., Nece, T., & Street, J. C. (2010). Trans fats in America: a review of their use, consumption, health implications, and regulation. *Journal of the American Dietetic Association*, 110, 4, 585-592.

Ribeiro, A. P. B., Moura, J. M. L. N., Grimaldi, R., & Gonçalves, L. A. G. (2007). Interesterificação química: alternativa para obtenção de gorduras zero trans. *Química Nova na Escola*, 30, 5, 1295-1300.

Rodriguez-Artalejo, F., Garcia, E. L., Gorgojo, L., Garces, C., Royo, M. A., Moreno, J. M. M., Benavente, M., Macias, A., & Oya, M. (2003). Consumption of bakery products, sweetened soft drinks and yogurt among children aged 6–7 years: association with nutrient intake and overall diet quality. *British Journal of Nutrition*, 89, 419-428.

Sanibal, E. A. A., & Mancini Filho, J. (2004). Perfil de ácidos graxos trans no óleo e gordura hidrogenada de soja no processo de fritura. *Ciências e Tecnologia Alimentos*, 24, 1, 27-31.

Sebbes, P. (2010). *Técnicas de Padaria Profissional*. (1<sup>a</sup> ed.). Rio de Janeiro: Senac.

Sebedio, J. L.; Catte, M.; Boudier, M. C; Prevost, J.; & Grandgirard, A. (1996). Formation of fatty acid geometrical isomers and of cyclic fatty acid monomers during the finish frying of frozen prefried potatoes. *Food Research International*, 29, 2, 109-116.

Silveira, B. M. (2011). *Informação alimentar e nutricional da gordura trans em rótulos de alimentos industrializados comercializados em um*

*supermercado de Florianópolis*. 2011. 114 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina.

Silveira, B. M., González Chica, D. A., & Proenca, R. P. C. (2013). Report of *trans* fat on labels of Brazilian foods products. *Public Health Nutrition*, 16, 12, 2146-2153.

Smith, P. R., & Johansson, J. (2004). Influences of the proportion of solid fat in a shortening on loaf volume and staling of bread. *Journal of Food Processing and Preservation*, 28, 359-367.

Stender, S., Astrup, A., & Dyerberg, J. (2014). Tracing artificial *trans* fat in popular foods in Europe: a market basket investigation. *British Medical Journal Open*, 4, 5.

Suas, M. (2012). *Panificação e Viennoiserie: abordagem profissional*. (1ª ed.). São Paulo: Cengage Learning.

Tavella M, Peterson G, Espeche M, Cavallero E, Cipolla L, Perego L *et al.* (2000). *Trans*-fatty acid content of widely consumed foods in Argentina. *Food Chemistry*, 69, 209–213.

Valenzuela, A., & Morgado, N. (1999). *Trans* fatty acid isomers in human health and in the food industry. *Biological Research*, 32, 4, 273-287.

Uauy, R., Aro, A., Clarke, R., Ghafoorunissa, R., L'abbe, M., Mozaffarian, D., Skeaff, M., Stender, S., & Tavella, M. (2009). WHO Scientific Update on *trans* fatty acids: summary and conclusions. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63, 68-75.

Wang, Y., & Proctor, S. D. (2013). Current issues surrounding the definition of *trans*-fatty acids: implications for health, industry and food labels. *British Journal of Nutrition*, 110, 8, 1369-1383.

WHO. (2004). World Health Organization. United Nations. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health: list of all documents and publications. Fifty-seventh World Health Assembly. A57/9.

WHO. (2013). World Health Organization. United Nations. 2013-2019 *Plan of Action for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases*. Sixty-sixth World Health Assembly. A66.

Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. (1<sup>a</sup> ed.). Porto Alegre: Bookman.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado surgiu da necessidade de desenvolver ações que pudessem analisar e melhorar a qualidade nutricional dos produtos de panificação disponíveis para comercialização no ambiente universitário do campus sede da Universidade Federal de Santa Catarina. A tentativa era identificar e reduzir a quantidade de gordura *trans* dos produtos de panificação, uma vez que seus malefícios à saúde são cientificamente comprovados.

Deste modo, o estudo identificou os produtos com gordura *trans* nas lanchonetes do campus e implementou o controle de gordura *trans* para os produtos de panificação em um fabricante e fornecedor do campus universitário estudado.

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas. Na primeira os produtos de panificação passíveis de conter gordura *trans*, comercializados nas lanchonetes da universidade, foram identificados por meio das informações dos rótulos (informação nutricional e lista de ingredientes), tendo sido encontrados disponíveis em todas as lanchonetes pesquisadas. Tal circunstância evidencia que os consumidores destes estabelecimentos, ou seja, toda a comunidade universitária, está exposta a estes produtos.

Os resultados da pesquisa revelaram que 76,7% dos 120 produtos de panificação avaliados eram passíveis de conter gordura *trans*. Salienta-se que a maioria dos produtos de panificação passíveis de conter gordura *trans* foram identificados por meio de denominações encontradas nas listas de ingredientes das embalagens, as mesmas que devem estar acessíveis para consulta pelos consumidores. No entanto, a lista de denominações que identificam a presença de ingredientes passíveis de conter gordura *trans*, como as encontradas por Silveira, González Chica, & Proença (2013), é extensa e pode ocasionar dificuldades de entendimento aos consumidores no momento da escolha do produto.

Na segunda etapa do estudo, foram identificados 21 fabricantes que comercializavam produtos de panificação nas lanchonetes do campus sede da UFSC. Para a escolha do fabricante onde seria implementado o Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições (CGTR), foi elaborada uma lista decrescente de potencialidades em fornecer produtos de panificação, passíveis de conter gordura *trans*. Após a rejeição do primeiro colocado, o segundo, com sede na cidade de São José (SC), aceitou participar da pesquisa.

A etapa de implementação do método CGTR no processo produtivo do fabricante selecionado identificou que todos os produtos de panificação fabricados eram passíveis de conter gordura *trans* (industrial), advinda principalmente do uso de caldo de galinha industrializado (59%), gordura vegetal hidrogenada (54%), margarina industrial (44%), requeijão cremoso (13%) e requeijão cremoso sabor *cheddar* (3%). Os produtos que possuíam as maiores quantidades de ingredientes passíveis de conter gordura *trans* eram as empanadas, empadas, salgados fritos e calzones, respectivamente.

Nas novas formulações testadas, a gordura vegetal hidrogenada e a margarina foram substituídas por óleos vegetais (soja, girassol e algodão) e o caldo de galinha industrial por caldo de galinha caseiro, demonstrando assim a possibilidade de fabricar produtos de panificação isentos de gordura *trans* industrial. Foram desenvolvidas massas similares em aparência, sabor, aroma e textura, sem gordura *trans*. Com relação aos recheios, foram feitas as substituições dos caldos de galinha industrial e os requeijões por temperos caseiros e queijos cremosos sem gordura *trans*, o que não ocasionou perdas sensoriais, segundo avaliação informal realizada com os operadores do local.

O estudo possibilitou ainda o desenvolvimento de recomendações para o fabricante que participou da pesquisa, que podem ser estendidas aos demais fabricantes de produtos de panificação. Desta forma, podem potencialmente reduzir e controlar a oferta de alimentos com gordura *trans* aos consumidores. A fabricação e comercialização de produtos de panificação isentos de gorduras *trans* podem propiciar escolhas mais saudáveis fora de casa em um ambiente alimentar mais adequado. Os benefícios podem abranger os consumidores dos produtos de panificação em lanchonetes, comum em universidades e escolas, além de panificadoras e cafeterias, entre outros locais.

Como limitação do presente estudo, cita-se a análise da presença de gordura *trans* por meio dos rótulos, condicionado à veracidade das informações divulgadas pelos fabricantes, uma vez que a análise laboratorial não foi o objetivo do estudo. No entanto, destaca-se que esta informação é a mesma que deve estar disponível aos consumidores. A autenticidade das informações é responsabilidade das indústrias alimentícias. Já os órgãos governamentais competentes são responsáveis pela fiscalização.

Outra possível limitação deste estudo diz respeito à realização de um estudo de caso, onde os resultados, a *priori*, não poderiam ser extrapolados diretamente, sem a análise da realidade de cada fabricante.



No entanto, no caso da panificação, as formulações propostas para os salgados do tipo calzone, empanada de massa branca e integral, empada e salgado frito podem ser aplicadas aos demais fabricantes interessados em produzir produtos de panificação isentos de gordura *trans*, visto que as receitas apresentam semelhanças a todos os fabricantes de salgados, similares aos produzidos nesse estudo.

Destaca-se ainda que a finalidade do estudo e seu ponto forte foram demonstrar a viabilidade de implementação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições - CGTR em produtos de panificação, resultando no desenvolvimento de salgados isentos de gordura *trans* (industrial). Reforça-se que o uso de óleos vegetais na fabricação de massas de produtos de panificação e o uso de insumos isentos de gordura *trans*, em substituição àqueles com ingredientes com gordura *trans* ou passíveis de conter gordura *trans*, são alternativas viáveis para o controle desta gordura nesses alimentos. Assim, colaboradores e gestores da área de panificação podem alterar seus processos produtivos e receituários para controlar a gordura *trans* e melhorar a qualidade nutricional dos produtos elaborados, e conseqüentemente, contribuindo com a saúde das pessoas.

Pesquisas abrangendo panificação e saúde, podem auxiliar na prática dos profissionais da área, além de disponibilizar instrumentos de controle e recomendações. Isso pode ocorrer tanto no esclarecimento dos malefícios que o consumo da gordura *trans* industrial ocasiona à saúde dos consumidores, quanto na importância de controlar esta gordura nos processos de fabricação de seus produtos.

Espera-se que os resultados apresentados possam fornecer suporte para a produção e disponibilização de alimentos com melhor qualidade nutricional nas lanchonetes em ambientes alimentares universitários e escolares, sendo uma forma de prevenção de doenças através de alimentos de melhor qualidade nutricional, sem a presença da gordura *trans* industrial, tão nociva à saúde.

A realização dessa pesquisa e a finalização do mestrado também resultaram em impactos positivos na atuação e qualificação profissional da pesquisadora. Esta desenvolveu uma visão mais científica e um pensamento mais crítico. Desta forma, haverá conseqüente melhoria em suas aulas e no desenvolvimento de pesquisas dentro da instituição em que atua como docente de Panificação e Confeitaria, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC). A pesquisadora ainda apresenta-se apta a implementar e ensinar o método CGTR a seus alunos no IFSC para disseminar esta informação entre os

trabalhadores da área. Desta forma, pretende-se que estes profissionais também desenvolvam conhecimentos e habilidades para produzir produtos de panificação mais saudáveis, e sem a presença de gordura *trans*.

Como sugestão de continuidade, propõe-se estudos em que as massas dos produtos de panificação desenvolvidas nessa pesquisa sejam submetidas a diferentes análises, como: análise de perfil de ácidos graxos, análise instrumental de cor e textura, além de análise sensorial com diferentes públicos, entre eles estudantes universitários. Deste modo, as análises apresentariam ainda mais subsídios para atestar a qualidade do desenvolvimento de produtos nutricionalmente mais seguros, com boa aceitação e possibilidades de comercialização. Entre as demais propostas para continuidade de estudos nesta temática estão o desenvolvimento de recheios nutricionalmente mais saudáveis e testes de aceitação de novos produtos nas lanchonetes das universidades.

Ademais, novos estudos podem ser realizados para implementar o método CGTR em padarias comerciais, fabricantes de produtos de confeitaria, além de escolas de gastronomia que utilizam gordura *trans* em suas produções, posto que a adaptação e utilização do método obtiveram êxito neste estudo.

## REFERÊNCIAS

ABIA. Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. Acordo de Cooperação Técnica: Ministério da Saúde e ABIA. Fórum de Alimentação saudável. Brasília, novembro de 2010.

AKUTSU, R.C.; BOTELHO, R.A.; CAMARGO, E.B.; SÁVIO, K.E. O.; ARAÚJO, W.C. A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 2, p. 277-279, 2005.

ALCALDE, S.M.; RUIZ-ROSO, B.; PÉREZ-OLLEROS, L.; CORTÉS, S. B. *Trans* fatty acid content in foods marketed in the community of Madrid (Spain). **Nutrición Hospitalaria**, v. 29, n. 1, p. 180-186, 2014.

ALMEIDA, D.T.; ARAÚJO, M.P.N.; FORTUNATO, D.M.N.; SOUZA, J.C.; MORAES, T.M. Revisão de literatura: aspectos gerais do processo de fritura de imersão. **Higiene Alimentar**, v. 20, n. 38, p. 42-47, 2006.

ALONSO, L.; FRAGA, M.J.; JUAREZ, M.; CARMONA, P. Fatty acid composition of Spanish shortenings with special emphasis on *trans* unsaturation content as determined by Fourier transform infrared spectroscopy and gas chromatography. **Journal of American Oil Chemist's Society**, v. 79, n. 1, p. 1-6, 2002.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Usos e Abusos dos Estudos de Caso. In: **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 129, p. 637-651, 2006.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1999.

ANSORENA, D.; ECHARTE, A.; OLLÉ, R.; ASTIASARÁN, I. 2012: No *trans* fatty acids in Spanish bakery products. **Food Chemistry**, v. 138, n. 2013, p. 422-429, 2012.

ARCAND, J.; SCOURBOUTAKOS, M.J.; AU, J.T.C.; L'ABBE, M.R. Trans Fatty acids in the Canadian food supply: an updated analysis. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 100, p. 1116-23, 2014.

ARGENTINA. Secretaría de Políticas Regulación e Institutos. Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca de Argentina. **Código Alimentario Argentino**. Resolución Conjunta 137/2010 y 941/2010. Argentina: Boletín Oficial, 2010.

AUED-PIMENTEL, A.; SILVA, S.A.; KUS, M.M.M.; CARUSO, M.S.F.; ZENEBO, O. Avaliação dos teores de gordura total, ácidos graxos saturados e trans em alimentos embalados com alegação “livre de gorduras trans”. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 7, p. 51-57, 2009.

BALLESTEROS-VÁSQUEZ, M.N.; VALENZUELA-CALVILLO, L.S.; ARTALEJO-OCHOA, E.; ROBLES-SARDIN, A.E. Ácidos grasos *trans*: un análisis del efecto de su consumo en la salud humana, regulación del contenido en alimentos y alternativas para disminuirlos. **Nutrición Hospitalaria**, v. 27, n. 1, p. 54-64, 2012.

BARBIROLI, G.; MAZZARACCHIO, P. Classification and standardization of bakery products and flour confectionery in relation to quality and technological progress. **Food Control**, v. 5, n. 1, p. 33–38, 1994.

BASQUEROTO, E.P. **Qualidade nutricional dos produtos comercializados em uma Universidade Pública do Sul do Brasil**. 2013. 53F. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Nutrição, Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

BASSO, R.; ALMEIDA, I.G; MANCIN, I.J.F. Avaliação qualitativa e quantitativa dos ácidos graxos *trans* em gorduras vegetais hidrogenadas. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 33, n. 1, p. 57-63, 1999.

BENASSI, V. T; WATANABE, E.; LOBO, A.R. Produtos de panificação com conteúdo calórico reduzido. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 225-242, 2001.

BEZERRA, I.N.; SOUZA, A. de M.; PEREIRA, R.A.; SICHIERI, R. Consumo de alimentos fora do domicílio no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 1, p. 200-211, 2013.

BLOCK, J. M.; BARRERA-ARELANO, D. Produtos hidrogenados no Brasil: isômeros *trans*, características físico-químicas e composição em ácidos graxos. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 44, n. 4, p. 281-285, 1994.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003**: aprova regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, de 26 dez. 2003a.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003**: aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, de 26 dez. 2003b.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005**: aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, de 22 set. 2005a.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012**: aprova regulamento técnico sobre informação nutricional complementar. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 12 nov., 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília, 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília, 2014.

BRYAN, F. L. **Hazard analysis and critical point evaluations.** Geneva: World Health Organization, 1992.

BYSTED, A.; MIKKELSEN, A.A.; LETH, T. Substitution of *trans* fatty acids in foods on the Danish market. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 111, n. 6, p. 574-583, 2009.

CALDERELLI, V. A. S.; BENASSI, M. de T.; MATIOLI, G. Substituição da gordura hidrogenada por óleo de soja na elaboração de pães de linhaça e avaliação da aceitabilidade. **Ciência e Tecnologia Alimentos**, v. 28, n. 3, p. 668-674, 2008.

CANELLA-RAWLS, Sandra. **Pão: arte e ciência.** São Paulo: Senac, 2ª ed., 320 p., 2006.

CANTWELL, M.M.; FLYNN, M.A.; CRONIN, D.; O'NEILL, J.P.; GIBNEY, M.J. Contribution of foods to *trans* unsaturated fatty acid intake in a group of Irish adults. **Journal Human Nutrition Diet**, v. 18, p. 377-385, 2005.

CAPRILES, V.D.; AREAS, J.A.G. Desenvolvimento de salgadinhos com teores reduzidos de gordura saturada e de ácidos graxos *trans*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 2, p. 363-369, 2005.

CASTRO, M.A.; BARROS, R.R.; BUENO, M.B.; CÉSAR, C.L.G.; FISBERG, R.M. Consumo de ácidos graxos *trans* na população da cidade de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 6, p. 991-997, 2009.

CAUVAIN, S. P.; YOUNG, L. S. **Productos de panadería.** Ciencia, tecnología y práctica. Zaragoza: Acribia, 1ª ed., 251 p., 2006.

CHATGILIALOGLU, C.; FERRERI, C. *Trans* Lipids: The Free Radical. **Accounts of Chemical Research**, v. 38, n. 6, p. 441-448, 2005.

CHIARA, V. L.; SICHIERI, R.; CARVALHO, T.S.F. Teores de ácidos graxos *trans* de alguns alimentos consumidos no Rio de Janeiro. **Revista de Nutrição**, v. 16, n. 2, p. 227-233, 2003.

CHIN, N.L.; RAHMAN, R.A.; HASHIM, D.M.; KOWNG, S.Y. Palm oil shortening effects on baking performance of white bread. **Journal of Food Processing Engineering**, v. 33, n. 1, p. 413-433, 2010.

CHOU, S.Y.; GROSSMAN, M.; SAFFER, H. An economic analysis of adult obesity: results from the Behavioral Risk Factor Surveillance System. **Journal of Health Economics**, v. 23, n. 3, p. 565-587, 2004.

CHUNG, S.W.C.; TONG, S.K.; LIN, V.F.P.; CHEN, M.Y.Y.; MA, J.K.M.; XIAO, Y.; HO, Y.Y. *Trans* Fatty Acids in the Hong Kong Food Supply. **Journal of Chemistry**, v. 2013, 2013.

COLON-RAMOS, U.; MONGE-ROJAS, R.; CAMPOS, H. Impact of WHO recommendations to eliminate industrial *trans*-fatty acids from the food supply in Latin America and the Caribbean. **Health Policy and Planning**, p. 1-13, 2013.

COSTA, A.G.V.; BRESSAN, J.; SABARENSE, C.M. Ácidos graxos *trans*: alimentos e efeitos na saúde. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 56, n. 1, p. 12-21, 2006.

COSTA, M. **Metodologia Científica**. Florianópolis: Publicações do IF-SC, 113 p., 2012.

DEGREYT, W.; KELLENS, M.; HUYGHEBAERT, A. Trans and polyunsaturated fatty acid content of some bakery fats. **Fett-lipid**, v. 98, n. 4, p. 141-144, 1996.

DIAS, F.S.L.; PASSOS, M.E.A.; DO CARMO, M.G.T.; LOPES, M.L.M.; MESQUITA, V.L.V. Fatty acid profile of biscuits and salty snacks consumed by Brazilian college students. **Food Chemistry**, v. 171, p. 351-355, 2015.

DOWNS, S.M.; THOW, A.M.; GHOSH-JERATH, S.; LEEDER, S.R. Aligning food-processing policies to promote healthier fat consumption in India. **Health Promotion International**, Advance Access, 2014.

EDEM, D.O. Palm oil: biochemical, physiological, nutritional, hematological, and toxicological aspects: a review. **Plant Foods Human Nutrition**, v. 57, n. 3-4, p. 319-341, 2002.

EFSA. European Food Safety Authority. Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. **The European Food Safety Authority Journal**, v. 8, p. 461, 2010.

ELIAS, S.L.; INNIS, S.M. Bakery foods are the major dietary source *trans*-fatty acids among pregnant women with diets providing 30 percent energy from fat. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 102, n. 1, p. 46-51, 2002.

ELLIS, S. **Consumer use and interpretation of *trans* fat information on food labels**. 2007. 88 f. Thesis (Master of Science in Applied Human Nutrition). Mount Saint Vincent University, Canada, 2007.

ENCYCLOPEDIA BRITANNICA ONLINE. s. v. "bakery product". Disponível em <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/49547/bakery-product>>. Acesso em 12 jul. 2014.

EVANS, M.E.; BROWN, J.M.; MCINTOSH, M.K. Isomer-specific effects of conjugated linoleic acid (CLA) on adiposity and lipid metabolism. **Journal of Nutrition Biochemistry**, v. 13, n. 9, p. 508-516, 2002.

FDA. Food and Drug Administration. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Dietary Guidelines Advisory Committee. **Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee on the Dietary Guidelines for Americans**, 2005a.

\_\_\_\_\_. Food and Drug Administration. **Revealing *trans* fats**. FDA Consumer Magazine, v. 37, n. 5, 2005b. Disponível em: [http://www.fda.gov/fdac/features/2003/503\\_fats.html](http://www.fda.gov/fdac/features/2003/503_fats.html)>. Acesso em: 23 mar. 2014.



\_\_\_\_\_. Food and Drug Administration. **The FDA takes step to remove artificial trans fats in processed foods.** Disponível em: <<http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm451237.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2015.

FERNANDEZ-SAN JUAN, P. *Trans* fatty acids (tFA): sources and intake levels, biological effects and content in commercial Spanish food. **Nutrición Hospitalaria**, v. 24, n. 5, p. 515-520, 2009.

FLOOD, V.M.; WEBB, K.L.; ROCHTCHINA, E.; KELLY, B.; MITCHELL, P. Fatty acid intakes and food sources in a population of older Australians. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 16, n. 2, p. 322–330, 2007.

FRITSCHÉ, J.; PETERSEN, K.D.; JAHREIS, G. *Trans* octadecenoic fatty acid (TFA) isomers in German foods and bakery goods. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 112, p. 1363–1368, 2010.

FU, H.; YANG, L.; YUAN, H.; RAO, P.; LO, Y.M. Assessment of *trans* fatty acids content in popular Western-style products in China. **Journal of Food Science**, v. 73, n. 8, p. 383-391, 2008.

FUNCK, L.G.; BARRERA-ARELLANO, D.; BLOCK, J.M. Ácido linoleico conjugado (CLA) e sua relação com a doença cardiovascular e os fatores de risco associados. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 56, n. 2, p. 123-134, 2006.

GANGULY, R.; PIERCE, G.N. *Trans* fat involvement in cardiovascular disease. **Molecular Nutrition and Food Research**, v. 56, n. 7, p. 1090-1096, 2012.

GANGULY, R.; PIERCE, G.N. The toxicity of dietary trans fats. **Food and Chemical Toxicology**, v. 78, p. 170-176, 2015.

GEBAUER, S.K.; CHARDIGNY, J.M.; JAKOBSEN, M.U.; LAMARCHE, B.; LOCK, A.L.; PROCTOR, S.D.; BAER, D.J. Effects of ruminant trans fatty acids on cardiovascular disease and cancer: a

comprehensive review of epidemiological, clinical, and mechanistic studies. **Advances in Nutrition**. v. 2, p. 332–354, 2011.

GHOTRA, B.S; DYAL, S.D.; NARINE, S.S. Lipid shortenings: a review. **Food Research International**, v. 35, p. 1015-1048, 2002.

GISSLEN, W. **Panificação e Confeitaria Profissionais**. São Paulo: Manoel, 1<sup>a</sup> ed., 770, 2011.

GORGULHO, B.M.; LIPI, M.; MARCHIONI, D.M.L. Qualidade nutricional das refeições servidas em uma unidade de alimentação e nutrição de uma indústria da região metropolitana de São Paulo. **Revista de Nutrição**, v. 24, n. 3, p. 463-472, 2011.

HANDA, C.; GOOMER, S.; SIDDHU, A. Original article Performance and fatty acid profiling of interesterified *trans* free bakery shortening in short dough biscuits. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 45, p. 1002–1008, 2010.

HARRIS, W.S. Alpha-Linoleic Acid: A gift from the land? *Circulation*. **Journal of the American Heart Association**, v. 111, p. 2872-2874, 2005.

HERING, B.; PROENÇA, R. P. C.; SOUSA, A. A.; VEIROS, M. V. Evaluation of nutritional and sensorial quality in meal production – NSQE system. **Journal of Foodservice**, v. 17, p. 173-181, 2006.

HISSANAGA, V.M. **Desenvolvimento de um método para o controle da utilização de gordura *trans* no processo produtivo de refeições**. 2009. 207 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

HISSANAGA, V.M.; PROENÇA, R.P.C.; BLOCK, J.M.. Ácidos graxos *trans* em produtos alimentícios brasileiros: uma revisão sobre aspectos relacionados à saúde e à rotulagem nutricional. **Revista de Nutrição**, v. 25, n. 4, p. 517-530, 2012.

HISSANAGA, V.M. ; BLOCK, J.M. ; PROENCA, R.P.C. .  
Development of a Method for Controlling *Trans* Fatty Acids in Meals

MCTM. **Journal of Culinary Science & Technology**, v. 10, n. 1, p. 1-18, 2012.

HISSANAGA, V.M.; PASTORE, J.A.; PROENÇA, R.P.C. Gordura *Trans*: Experiências de Controle em Unidades Produtoras de Refeições. **Nutrição em Pauta**, v. 18, n. 104, p. 4-9, 2010.

HISSANAGA, V.M. **Aplicação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições – CGTR**. Projeto de qualificação de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

HISSANAGA-HIMELSTEIN, V.M. **Aplicação do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições – CGTR**. 220 f. Tese (Doutorado) . Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

HISSANAGA-HIMELSTEIN, V.M.; OLIVEIRA, M.S.V.; SILVEIRA, B.M.; GONZÁLEZ-CHICA, D.A.; PROENÇA, R.P.C.; BLOCK, J.M. Comparison between Experimentally Determined Total, Saturated and Trans Fat Levels and Levels Reported on the Labels of Cookies and Bread sold in Brazil. **Journal of Food and Nutrition Research**, v. 2, n. 12, p. 906-913, 2014.

HOOKE, N.; DOWNS, S. *Trans*-border reformulation: US and Canadian experiences with *trans* fat. **International Food and Agribusiness Management Review**, v. 17, p.131-146, 2014.

HUANG, Z.; WANG, B.; PACE, R.D.; OH, J.H. *Trans* Fatty Acid Content of Selected Foods in an African-American Community. **Journal of Food Science**, v. 71, n. 6, p. C322-C327, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: aquisição alimentar domiciliar per capita**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INNIS, S.M.; GREEN, T.J.; HALSEY, T.K. Variability in the trans fatty acid content of foods within a food category: implications for estimation

of dietary trans fatty acids intakes. **Journal of American College Nutrition**, v. 18, n. 3, p. 255-60, 1999.

IOM. Institute of Medicine. **Dietary reference intakes: energy, carbohydrates, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids**. Washigton, D.C. The National Academies Press, 2005.

KIAGE, J.N.; MERRILL, P.D.; ROBINSON, C.J.; CAO, Y.; MALIK, T.A.; HUNDLEY, B.C.; LAO, P.; JUDD, S.E.; CUSHMAN, M.; HOWARD, V.J.; KABAGAMBE, E.K. Intake of *trans* fat and all-cause mortality in the Reasons for Geographical and Racial Differences in Stroke (REGARDS) cohort. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 97, p. 1121-1128, 2013.

KLIEMANN, N. **Análise das porções e medidas caseiras em rótulos de alimentos industrializados ultraprocessados**. 2012. 168 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

KODALI, D.R. *Trans* fats – Chemistry, Occurrence, Functional Need in Foods and Potential Solutions. In: KODALI, D.R.; LIST, G.R. **Trans fats Alternatives**. Champaign, Illinois: AOCS Press, 132 p., 2005.

KRIS-ETHERTON, P.M.; LEFEVRE, M.; MENSINK, R.P.; PETERSEN, B.; FLEMING, J.; FLICKINGER, B.D. *Trans* fatty acid intakes and food sources in the U.S. population: NHANES 1999-2002. **Lipids**, v. 47, n. 10, p. 931-940, 2012.

KUHNT, K.; BAEHR, M.; ROHRER, C.; JAHREIS, G. *Trans* fatty acid isomers and the *trans*-9/*trans*-11 index in fat containing foods. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 113, n. 10, p. 1281–1292, 2011.

L'ABBE, S.; STENDER, M.; SKEAFF, M.; GHAFLOORUNISSA; TAVELLA, M. Approaches to removing *trans* fats from the food supply in industrialized and developing countries. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 63, p. 50-67, 2009.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios da bioquímica**. São Paulo: Sarvier, 2ª ed., 839 p., 1995.

LELIS, C.T.; TEIXEIRA, K.M.D.; SILVA, N.M. da. A inserção feminina no mercado de trabalho e suas implicações para os hábitos alimentares da mulher e de sua família. **Saúde em Debate**, v. 36, n. 95, p. 523-532, 2012.

LETH, T.; JENSEN, H.G.; MIKKELSEN, A.A.; BYSTED, A. The effect of the regulation on *trans* fatty acid content in Danish food. **Atherosclerosis Supplements**, v. 7, n. 2, p. 53-56, 2006.

LIU, L.; LAMPERT, D. Monitoring chemical interesterification. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 76, n. 7, p.783-787, 1999.

LYTLE, L.A. Measuring the food environment state of the science. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 36, n. 4S, p. S134-S144, 2009.

MALIK, V. S.; WILLETT, W. C.; HU, F. B. Global obesity: trends, risk factors and policy implications. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 9, n. 1, p. 13-27, 2013.

MARTIN, C.A.; CARAPELLI, R.; VISANTAINER, J.V.; MATSUSHITA, M.; SOUZA, N.E. *Trans* fatty acid content of Brazilian biscuits. **Food Chemistry**, v. 93, n. 3, p. 445-448, 2005.

MARTIN, C.A.; MATSUSHITA, M.; SOUZA, N.E. Ácidos graxos *trans*: implicações nutricionais e fontes na dieta. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 3, p. 361-368, 2004.

MARTIN, C.A.; MILINSK, M.C.; VISANTAINER, J.V.; MATSUSCHITA, M.; SOUZA, N.E. *Trans* fatty acid-forming processes in foods: a review. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 79, n. 2, p. 343-350, 2007.

MARTINS, A.P.B.; LEVY, R.B.; CLARO, R.M.; MOUBARAC, J.C.; MONTEIRO, C.A. Participação crescente de produtos ultraprocessados

na dieta brasileira (1987-2009). *Revista de Saúde Pública*, v. 47, n. 4, p. 656-65, 2013.

MCCLEMENTS, D.J.; DECKER, E.A. Lipídios. In: DAMODARAN, S.; PARKIN, K.L.; FENNEMA, O.R. **Química de Alimentos de Fennema**. Porto Alegre: Artmed, 4<sup>a</sup> ed., 900 p., 2010.

MCCORD, C. What's needed to fight chronic disease? **American Journal of Public Health**, v. 95, n. 6, p. 930-931, 2005.

MENAA, F.; MENAA, A.; MENAA, B.; TRÉTON, J. Technological Approaches to Minimize Industrial *Trans* Fatty Acids in Foods. **Journal of Food Science**, v. 78, n. 3, p. 377-386, 2013a.

MENAA, F.; MENAA, A.; MENAA, B.; TRÉTON J. *Trans*-fatty acids, dangerous bonds for health? A background review paper of their use, consumption, health implications and regulation in France. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 52, n. 4, p. 1289-1302, 2013b.

MENSINK, R.P.; KATAN, M.B. Effect of dietary *trans* fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. **New England Journal of Medicine**, v. 373, n. 7, p. 39-45, 1990.

MICHA, R.; KING, I.B.; LEMAITRE, R.N.; RIMM, E.B.; SACKS, F.; SONG, X.; SISCOVICK, D.S.; MOZAFFARIAN, D. Food sources of individual plasma phospholipid *trans* fatty acid isomers: the Cardiovascular Health Study. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 91, n. 4, p. 883-893, 2010.

MICHA, R.; KHATIBZADEH, S.; SHI, P.; FAHIMI, S.; LIM, S.; ANDREWS, K.G.; ENGELL, R.E.; POWLES, J.; EZZATI, M.; MOZAFFARIAN, D. Global, regional, and national consumption levels of dietary fats and oils in 1990 and 2010: a systematic analysis including 266 country-specific nutrition surveys. **British Medical Journal**, v. 348, p. 1-20, 2014.

MICHAS, G.; MICHA, R.; ZAMPELAS, A. Dietary fats and cardiovascular disease: putting together the pieces of a complicated puzzle. **Atherosclerosis**, v. 234, n. 2, p. 320-328, 2014.

MONGE-ROJAS, R.; ARAGÓN, M.C.; CHINNOCK, A.; CAMPOS, H.; COLÓN-RAMOS, U. Changes in dietary intake and food sources of saturated and cis and *trans* unsaturated fatty acids in Costa Rican adolescents: 1996 versus 2006. **Nutrition**, v. 29, n. 4, p. 641-645, 2013.

MONTEIRO, C.A. The big issue is ultra-processing. **World Nutrition**, v. 1, n. 6, p. 237-59, 2010.

MOSS, J. Labeling of *trans* fatty acid content in food, regulations and limits—The FDA view. **Atherosclerosis Supplements**, v. 7, n. 2, p. 57-59, 2006.

MULDER, K.; FERDINANDS, A.R.; RICHARDSON, K.J.; INNIS, S.M. Sources of *trans* and saturated fatty acids in the diets of Vancouver children. **Canadian journal of dietetic practice and research**, v.74, n. 1, p. 7-13, 2013.

NASIRULLAH, D.; MARRY, S.R.J.; SHARIFF, R. Studies on the *trans*-fatty acids and the stability of the fats present in Indian bakery products. **Grasas y Aceites**, v. 64, n. 1, p. 36-40, 2013.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Lehninger Principles of Biochemistry**. New York: Freeman and Company, 4 ed., 1216 p., 2005.

NESTEL, P. *Trans* fatty acids: are its cardiovascular risks fully appreciated? **Clinical Therapeutics**, v. 36, n. 3, p. 315-321, 2014.

OKIE, S. New York to *trans* fats: You're Out! **New England Journal of Medicine**, v. 356, n. 20, p. 2017-2022, 2007.

OLIVEIRA, R. C. **Informações alimentares e nutricionais de preparações oferecidas em bufês**. 2008. 128 p. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Américas livres de gorduras *trans***. Rio de Janeiro, jun. 2008a.

\_\_\_\_\_. Organização Pan-Americana da Saúde. **Aceites saludables y la eliminación de ácidos grasos *trans* de origen industrial en las Américas: iniciativa para la prevención de enfermedades crónicas**, Washington, 2008b.

OTITE, F.O.; JACOBSON, M.F.; DAHMUBED, A.; MOZAFFARIAN, D. Trends in *Trans* Fatty Acids Reformulations of US Supermarket and Brand-Name Foods From 2007 Through 2011. **National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion**, v. 10, n. 1, p. 1-13, 2013.

OVESEN, L.; LETH T.; HANSEN, K. Fatty Acid Composition of Danish Margarines and Shortenings, with Special Emphasis on *Trans* Fatty Acids. **Lipids**, v. 31, n. 9, p. 971-975, 1996.

OVESEN, L.; LETH, T.; HANSEN, K. Fatty acid composition and contents of *trans* monounsaturated fatty acids in frying fats, and in margarines and shortenings marketed in Denmark. **Journal of the American Oil Chemist's Society**, v. 75, n. 9, p. 1079-1083, 1998.

PADARIA 2000. São Paulo (SP): Rildo Barros; 2014. Disponível em: <<http://www.padaria2000.com.br>>. Acesso em: 22 dezembro 2014.

PANTAZOPOULOS, P.; KWONG, K.; LILLYCROP, W.; WONG, L.; GAO, Y.; CHALOUH, S.; SAMADHIN, M.; RATNAYAKE, W.M.; KRENOSKY, S.; DUMAIS, L.; L'ABBE, M.R. *Trans* and Saturated Fat on Food Labels in Canada: Fact or Fiction? **Canadian Journal of Public Health**, v. 102, n. 4, p. 313-316, 2011.

PARCERISA, J.; CODONY, R.; BOATELLA, J.; RAFECAS, M. Fatty acids including *trans* content of commercial bakery products manufactured in Spain. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 47, n. 5, p. 2040-2043, 1999.

PARIZA, M.W. Conjugated linoleic acid, a newly recognized nutrient. **Chemical Industry**, v. 16, n. 12, p. 464-469, 1997.



PASTORE, J.A.; CORSI, D.; GLÓRIA, M. **Uma experiência no controle de gordura *trans* adicionada na produção de refeições de um restaurante por peso.** Relatório Final das Disciplinas Administração em Serviços de Alimentação 1 e 2, Florianópolis, NTR/CCS/UFSC, 2007.

PASTORE, J. A. **Conclusão da implantação de cardápio livre de ácidos graxos *trans* no almoço da UAN do Hotel SESC Cacupé, identificando a opinião do comensal sobre esta refeição e divulgando as iniciativas locais de alimentação saudável.** Relatório de Estágio Supervisionado em Administração em Serviços de Alimentação, Florianópolis, NTR/CCS/UFSC, 2008.

PEREIRA, R.; DUFFEY, K.J.; SICHIERI, R.; POPKIN, B.M. Sources of excessive saturated fat, *trans* fat and sugar consumption in Brazil: an analysis of the first Brazilian nationwide individual dietary survey. **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 1, p. 113-121, 2014.

PHILIPPI, S. T. **Nutrição e técnica dietética.** Barueri, Sao Paulo: Manole, 424p., 2003.

PROENÇA, R.P.C. **Aspectos organizacionais e inovação tecnológica em processos de transferência de tecnologia: uma abordagem antropotecnológica no setor de Alimentação Coletiva.** 1996. 306 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

PROENÇA, R.P.C. **Inovação tecnológica na produção de alimentação coletiva.** Florianópolis: Insular, 1<sup>a</sup> ed., 136 p., 1997.

PROENÇA, R.P.C.; SOUSA, A.A.; VEIROS, M.B.; HERING, B. **Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições.** Florianópolis: UFSC, 1<sup>a</sup> ed., 221 p., 2005.

PROENÇA, R.P.C.; HISSANAGA, V.M.; SILVEIRA, B.M.; EBONE, M.V. **Projeto de desenvolvimento tecnológico industrial “Controle de gordura *trans* no processo produtivo do Serviço de Alimentação**

**do SESI**". Relatório final de atividades científicas. Florianópolis: SENAI SESI de Inovação 2009 e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 2011.

PROENCA, R.P.C.; SILVEIRA, B.M. Recomendações de ingestão e rotulagem de gordura *trans* em alimentos industrializados brasileiros: análise de documentos oficiais. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, n. 5, p. 923-928, 2012.

PULIGUNDLA, P.; VARIYAR P.S.; KO, S.; OBULAM, V.S.R. Emerging Trends in Modification of Dietary Oils and Fats, and Health Implications - A Review. **Sains Malaysiana**, v. 41, n. 7, p. 871-877, 2012.

PULZ, I.S. **Ambiente Alimentar do Campus Sede da Universidade Federal de Santa Catarina**. 2014. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L.V. **Manual de investigação em ciências sociais**. Lisboa: Gradiva, 4<sup>a</sup> ed., 284 p., 2005.

RATNAYAKE, W.M.N.; HOLLYWOOD, R.; O'GRADY, E.; BEARE-ROGERS, J.L. Determination of cis and trans-octadecenoic acids in margarines by gas liquid chromatography-infrared espectrophotometry. *Journal of American Oil Chemistry Society*, v. 67, n. 11, p. 804-10, 1990.

REKSON, A. de O. **Avaliação da composição de ácidos graxos de margarinas e cremes vegetais zero *trans* comercializados no Estado do Rio de Janeiro**. 2007. 155 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Instituto de Tecnologia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2007.

REMIG, V.; FRANKLIN, B.; MARGOLIS, S.; KOSTAS, G.; NECE, T.; STREET, J. C. *Trans* fats in America: a review of their use, consumption, health implications, and regulation. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 110, n. 4, p. 585-592, 2010.

RIBEIRO, A.P.B.; MOURA, J.M.L.N.; GRIMALDI, R.; GONÇALVES, L.A.G. Interesterificação química: alternativa para obtenção de gorduras zero *trans*. **Química Nova na Escola**, v. 30, n. 5, p. 1295-1300, 2007.

RIBEIRO, A.P.B.; GRIMALDI, R.; GIOIELLI, L.A.; GONÇALVES, L.A.G. Zero *trans* fats from soybean oil and fully hydrogenated soybean oil: Physico-chemical properties and food applications. **Food Research International**, v. 42, n. 3, p. 401-410, 2009.

RICHTER, E. K.; SHAWISH, K. A.; SCHEEDER, M. R. L.; COLOMBAN, P. C. *Trans* fatty acid content of selected Swiss foods: The Trans Swiss Pilot study. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 22, n. 5, p. 479-484, 2009.

RIEKES, B. H. **Qualidade em unidades de alimentação e nutrição: uma proposta metodológica considerando aspectos nutricionais e sensoriais**. 2004. 171 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

RODRIGUEZ-ARTALEJO, F.; GARCIA, E.L.; GORGOJO, L.; GARCES, C.; ROYO, M.A.; MORENO, J.M.M.; BENAVENTE, M.; MACIAS, A.; OYA, M. Consumption of bakery products, sweetened soft drinks and yogurt among children aged 6–7 years: association with nutrient intake and overall diet quality. **British Journal of Nutrition**, v. 89, p. 419-428, 2003.

ROE, M. HANNAH PINCHEN, H.; CHURCH, S.; ELAHI, S.; WALKER, M.; FARRON-WILSON, M.; BUTTRISS, J.; FINGLAS, P. *Trans* fatty acids in a range of UK processed foods. **Food Chemistry**, v. 140, n. 3, p. 427-431, 2013.

ROMERO, A.; CUESTA, C.; SANCHES-MUNIZ, F.J. *Trans* fatty acid production in deep fat frying of frozen foods with different oils and frying modalities. **Nutrition Research**, v. 20, n. 4, p. 599-608, 2000.

SANIBAL, E.A.A.; MANCINI FILHO, J. Perfil de ácidos graxos *trans* no óleo e gordura hidrogenada de soja no processo de fritura. **Ciências e Tecnologia Alimentos**, v. 24, n. 1, p. 27-31, 2004.

SANTOS, L.A.T; CRUZ, R.; CASAL, S. Trans fatty acids in commercial cookies and biscuits: An update of Portuguese Market. **Food Control**, v. 47, p. 141-146, 2015.

SANTOS, R.D.; GAGLIARDI, A.C.M.; XAVIER, H.T.; MAGNONI, C.D.; CASSANI R.; LOTTENBERG, A.M. et al. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 100, n. 1, 40 p., 2013.

SATCHITHANANDAM, S.; OLES, C.J.; SPEASE, C.J.; BRANDT, M. M.; YURAWECZ, M.P.; RADER, J.I. *Trans*, Saturated, and Unsaturated Fat in Foods in the United States Prior to Mandatory *Trans*-Fat Labeling. **Lipids**, v. 39, n. 1, p. 11-18, 2004.

SCHEEDER, M. R. L. About the *trans*-(hi)story: how did *trans* fatty acids enter the human food chain. **The American Oil Chemist's Society**, v. 18, n. 2, p. 133-135, 2007.

SEBBES, P. **Técnicas de Padaria Profissional**. Rio de Janeiro: Senac, 1ª ed., 331 p., 2010.

SEBEDIO, J.L.; CATTE, M.; BOUDIER, M.A; PREVOST, J.; GRANDGIRARD, A. Formation of fatty acid geometrical isomers and of cyclic fatty acid monomers during the finish frying of frozen prefried potatoes. **Food Research International**, v. 29, n. 2, p. 109-116, 1996.

SILVA, F.P.; CORSINI, M.S.; MALACRIDA, C.R.; JORGE, N. Qualidade do óleo de soja sob diferentes condições de fritura. **Higiene alimentar**, v. 148, n. 21, p. 86-90, 2007.

SILVA, H.H.C. **Consumo alimentar do desjejum de adolescentes em escolas particulares de Brasília, DF**. 2006. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, 2006.

SILVA JR., E. A. da. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. São Paulo: Varela, 5<sup>a</sup> ed., 479 p., 2002.

SILVEIRA, B. M. **Informação alimentar e nutricional da gordura *trans* em rótulos de alimentos industrializados comercializados em um supermercado de Florianópolis**. 2011. 114 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

SILVEIRA, B. M.; GONZÁLEZ CHICA, D. A.; PROENÇA, R. P. C. Report of *trans* fat on labels of Brazilian foods products. **Public Health Nutrition**, v. 16, n. 12, p. 2146-2153, 2013.

SKEAFF, C. M. Feasibility of recommending certain replacement or alternative fats. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 63, n. 2, p. 34-49, 2009.

SMITH, P.R.; JOHANSSON, J. Influences of the proportion of solid fat in a shortening on loaf volume and staling of bread. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 28, p. 359-367, 2004.

SOARES, L.M.V.; FRANCO, M.R.B. Níveis de *trans*-isômeros e composição de ácidos graxos de margarinas e produtos hidrogenados semelhantes. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v. 10, n. 1, p. 57-71, 1990.

STENDER, S.; ASTRUP, A.; DYERBERG, J. Tracing artificial *trans* fat in popular foods in Europe: a market basket investigation. **British Medical Journal Open**, v. 4, n. 5, 2014.

SUAS, Michel. **Panificação e Viennoiserie: abordagem profissional**. São Paulo: Cengage Learning, 1<sup>a</sup> ed., 442 p., 2012.

SWERN, D. **Baileys's Industrial Oil & Fat Products: Specialty Oils & Oil Products**. Capítulo 1. Structure and composition of fats and oils. New York, 4<sup>a</sup> ed., v. 1, 1979.

TAVELLA, M.; PETERSON, G.; ESPECHE, M.; CAVALLERO, E.; CIPOLLA, L.; PEREGO, L.; CABALLERO, B. Trans fatty acid content

of a selection of foods in Argentina. **Food Chemistry**, v. 69, n. 2, p. 209–213, 2000.

TRATTNER, S.; BECKER, W.; WRETTLING, S.; ÖHRVIK, V.; MATTISSON, I. Fatty acid composition of Swedish bakery products, with emphasis on trans-fatty acids. **Food Chemistry**, v. 175, p. 423-430, 2015.

UAUY, R.; ARO, A. CLARKE, R.; GHAFOORUNISSA, R.; L'ABBE, M. MOZAFFARIAN, D.; SKEAFF, M.; STENDER, S.; TAVELLA, M. WHO Scientific Update on *trans* fatty acids: summary and conclusions. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 63, p. 68-75, 2009.

VADIVELLO, M.; SCOTT, M.; QUATROMONI, P.; JACQUES, P.; NAREKH, N. Trends in dietary fat and high-fat food intakes from 1991 to 2008 in the Framingham Heart Study participants. **British Journal of Nutrition**, v. 111, p. 724-734, 2014.

VALENZUELA, A.; MORGADO, N. *Trans* fatty acid isomers in human health and in the food industry. **Biological Research**, v. 32, n. 4, p. 273-287, 1999.

VAN ERP-BAART, M. A.; COUET, C.; CUADRADO, C.; KAFATOS, A.; STANLEY, J.; VAN POPPEL, G. *Trans* fatty acids in bakery products from 14 European Countries: the transfair study. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 11, n. 2, p. 161-169, 1998.

VEIROS, M. B. **Qualidade na produção de refeições: Segurança e apreciação sensorial**. 2008. 333 f. Tese (Doutorado) - Curso de Nutrição Humana, Universidade do Porto, Portugal, 2008.

VEIROS, M.B.; BASQUEROTO, E.P.; MELO, J.N.M.; PULZ, I.S.; MARTINELLI, S.S.; BERNARDO, G.L.; MARTINS, P.A. Nutritional quality of pastries sold in the snack bar in a public University in Southern Brazil. In: **8th International Conference on Culinary Arts and Sciences Global, National and Local Perspectives**, 2013, Portugal. (Paper/pôster), 2013a.

VEIROS, M.B.; BASQUEROTO, E.P.; MELO, J.N.M.; PULZ, I.S.; BERNARDO, G.L.; MARTINS, P.A.; MARTINELLI, S.S. Nutritional quality of sweets and candies commercialized in snack bars of a public University in the Southern of Brazil. In: **8th International Conference on Culinary Arts and Sciences Global, National and Local Perspectives**, 2013, Portugal. (Paper/apresentação oral), 2013b.

VEIROS, M.B.; BASQUEROTO, E.P.; MELO, J.N.M.; PULZ, I.S.; MARTINELLI, S.S.; MARTINS, P.A.; BERNARDO, G.L. Nutritional quality of beverages sold in the snack bars in a public University in Southern Brazil. In: **8th International Conference on Culinary Arts and Sciences Global, National and Local Perspectives**, Portugal. (Paper/apresentação oral), 2013c.

VICARIO, I.M.; GRIGUOL, V.; LEÓN-CAMACHO, M. Multivariate characterization of the fatty acid profile of spanish cookies and bakery products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n. 1, p. 134-139, 2003.

VIEIRA, V.C.R.; PRIORE, S.E.; RIBEIRO, S.M.R.; FRANCESCHINI, S.C.C.; ALMEIDA, L.P. Perfil socioeconômico, nutricional e de saúde de adolescentes recém-ingressos em uma universidade pública brasileira. **Revista de Nutrição**, v. 15, n. 3, p. 273-282, 2002.

VITTI, P. Pão. In: AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHIMIDELL, W.; LIMA, U.A. **Biotechnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos**. São Paulo: Edgard Blücher, v. 4, p. 365-386, 2001.

WANG, Y.; PROCTOR, S. D. Current issues surrounding the definition of *trans*-fatty acids: implications for health, industry and food labels. **British Journal of Nutrition**, v. 110, n. 8, p. 1369-1383, 2013.

WASSEL, P.; YOUNG, N. W. G. Food applications of trans fatty acid substitutes. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 42, p. 503-517, 2007.

WHO. World Health Organization. Nutrition. Science-Policy. WHO and FAO Joint Consultation: fats and oils in human nutrition. **Nutrition Reviews**, Malden, v. 53, n.7, p. 202-205, 1995.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. **Codex alimentarius: food labelling complete texts**. Roma: Codex Alimentarius Commission, 2001. Disponível em: <<http://www.who.int>>. Acesso em: 03 jan. 2014.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**, WHO Technical Report Series, Geneva, n. 916, 2003.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. United Nations. **Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health: list of all documents and publications**. Fifty-seventh World Health Assembly. A57/9, 17 abr., 2004.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. United Nations. 2013-2019 **Plan of Action for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases**. Sixty-sixth World Health Assembly. A66/, 2013a.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. **Codex alimentarius: guidelines on nutrition labelling**. Roma: Codex Alimentarius Commission, CAC/GL 2-1985. Revisado em 2013b. Disponível em: <<http://www.who.int>>. Acesso em: 03 jul. 2014.

WILLETT, W.C. The scientific basis for TFA regulations - Is it sufficient? Comments from the USA. **Atherosclerosis Supplements**, v. 7, n. 2, p. 69-71, 2006.

WILLETT, W.C. Dietary fats and coronary heart disease. **Journal of Internal Medicine**, v. 272, n. 1, p. 13-24, 2012.

WIJESUNDERA, C.; RICHARDS, A.; CECCATO, C. Industrially Produced *trans* Fat in Foods in Australia. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 84, n. 5, p. 433-442, 2007.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 1<sup>a</sup> ed., 207 p., 2001.



## APÊNDICES



APÊNDICE A- Instrumento adaptado de Silveira (2011) para coleta de informações sobre gorduras *trans* em produtos de panificação

**INSTRUMENTO ADAPTADO DE SILVEIRA (2011) PARA COLETA DE INFORMAÇÕES SOBRE GORDURAS  
TRANS EM PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO**

LOCAL:

DATA:

INFORMAÇÕES SOBRE O PRODUTO			ROTULAGEM SOBRE VALOR ENERGÉTICO E GORDURAS				
PRODUTO (NOME, MASSA E RECHEIO)	DADOS SOBRE O FABRICANTE		PORÇÃO (g)	MEDIDA CASEIRA	GORDURA <i>TRANS</i> (g)	LISTA DE INGREDIENTES*	DESTAQUE DE AUSÊNCIA DE GORDURA <i>TRANS</i> *
	NOME FANTASIA, RAZÃO SOCIAL E CNPJ	ENDEREÇO COMPLETO E INFORMAÇÕES DE CONTATO					

**Copiar como está escrito no rótulo.**



APÊNDICE B - Nota de imprensa

## **O CONTROLE DE GORDURA *TRANS* EM PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO**

Os padrões e comportamentos alimentares da população têm sido influenciados por fatores como o menor tempo disponível para o preparo e consumo das refeições, o aumento das refeições realizadas fora de casa, bem como o acréscimo no consumo de alimentos industrializados.

Dentre os alimentos industrializados mais consumidos pela população brasileira, estão os produtos de panificação (salgados fritos e assados, biscoitos salgados, pizzas e sanduíches), que apresentam elevado teor de energia e gorduras, além da presença de gordura *trans*. O consumo desta gordura pode ocasionar diversos malefícios à saúde, como desenvolvimento de doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, obesidade, depressão e câncer.

Devido a presença e elevado consumo de gorduras *trans* por meio dos produtos de panificação, por adultos jovens no ambiente universitário, salienta-se a importância de ações que possam analisar e melhorar a qualidade nutricional desses alimentos. Assim, o objetivo do estudo foi implementar o controle de gordura *trans* em produtos de panificação de um fabricante e fornecedor das lanchonetes do principal campus de uma universidade pública do sul do Brasil.

A pesquisa foi realizada no Programa de Pós-graduação em Nutrição (PPGN) no contexto do Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições (NUPPRE) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O estudo é resultado de uma dissertação de mestrado defendida em julho de 2015 pela nutricionista Mariana Kilpp Silva, com orientação da professora Marcela Boro Veiros e parcerias da professora Rossana Pacheco da Costa Proença e da egressa de Doutorado Vanessa Hissanaga-Himmelstein.

O estudo foi executado em três etapas. A primeira etapa contemplou a identificação dos produtos de panificação com gordura *trans* comercializados nas lanchonetes do campus sede da UFSC. A coleta de dados foi realizada nas 13 lanchonetes do campus nos meses de outubro e novembro de 2013. A etapa seguinte foi a seleção do fabricante, escolhido devido a possibilidade de fornecer um maior número de produtos de panificação passíveis de conter gordura *trans* aos consumidores da universidade. Na terceira etapa houve a

implementação, no fabricante selecionado, do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições (CGTR), que ocorreu no período de novembro de 2014 a fevereiro de 2015.

Foram avaliados todos os produtos de panificação comercializados nas lanchonetes e que continham rotulagem, como: pães de queijo, pães de batata recheados com requeijão, biscoitos salgados simples, salgados assados de massa branca e integral (empanadas, calzones e esfihas), salgados assados de massa semi-folhada (*croissant* e folhados), salgados fritos de massa cozida (coxinhas) e calzones doces.

Todas as lanchonetes comercializavam produtos de panificação com presença de gordura *trans*. Dos 120 produtos analisados por meio dos rótulos, 92 (76,7%) continham ingredientes passíveis de conter gordura *trans*. Destes, 60 (65,2%) foram identificados pela presença de gordura *trans* na tabela de informação nutricional e 68 (73,9%) foram identificados pela lista de ingredientes, devido ao uso de margarina (51,5%), gordura vegetal hidrogenada (27,9%) e gordura vegetal (20,6%).

Foram identificados 21 fabricantes que comercializavam produtos de panificação nas lanchonetes. O fabricante selecionado para o estudo comercializava produtos em 3 lanchonetes do campus da universidade, com 7 diferentes produtos de panificação, todos com ingredientes passíveis de conter gordura *trans*.

Na implementação do método CGTR, após acompanhamento e avaliação de todas as etapas do processo produtivo, foi identificado que todos os 39 produtos de panificação fabricados pela empresa utilizavam ingredientes passíveis de conter gordura *trans* no processo produtivo. Destes, 59% possuíam em sua composição caldo de galinha industrializado, 54% gordura vegetal hidrogenada, 44% margarina industrial, 13% requeijão cremoso original e 3% sabor *cheddar*, todos identificados com presença de gordura *trans* por meio das informações contidas nos respectivos rótulos.

Foram então realizados testes culinários para desenvolver novos produtos sem gordura *trans*. O teste dos recheios foi feito com a substituição do caldo industrializado por temperos frescos e naturais e por caldo industrializado sem gordura *trans*. Além disso houve a substituição de requeijão contendo gordura vegetal por produtos similares sem gordura *trans*. Para as massas, foram realizados testes culinários substituindo gordura vegetal hidrogenada e margarina por óleos vegetais (soja, girassol e algodão) e o caldo de galinha industrial

por caldo de galinha caseiro. Com o desenvolvimento e testes das novas formulações, foi demonstrada a possibilidade de fabricar produtos de panificação isentos de gordura *trans* industrial.

Além dos testes, foram implementadas ações para o controle de gordura *trans* no local do estudo, que deram origem a diversas recomendações para fabricantes envolvidos no processo produtivo de produtos de panificação.

Assim, destaca-se a relevância do método CGTR no processo produtivo de refeições, e com o presente estudo, a viabilidade de implementá-lo na produção de produtos de panificação. A implementação do método CGTR auxilia colaboradores e gestores da área de panificação a identificar a gordura *trans* no processo produtivo, bem como propor ações corretivas para controlar seu uso ou eliminá-la. Além de concluir que o uso de óleos vegetais, na fabricação de produtos de panificação, e o uso de insumos isentos de gordura *trans* são alternativas viáveis para o controle de gordura *trans* nesses alimentos, proporcionam opções mais saudáveis do ponto de vista nutricional para os consumidores.

Disponibilizar alimentos com melhor qualidade nutricional em ambientes alimentares universitários e escolares, como as lanchonetes, é fundamental para que opções mais saudáveis possam ser oferecidas aos consumidores, sendo uma forma de prevenção de doenças através de alimentos com melhor qualidade nutricional, isentos de gordura *trans* industrial, comprovadamente nociva à saúde e sem limite seguro de ingestão.

Contatos:

Mariana Kilpp Silva: [mariana.kilpp@ifsc.edu.br](mailto:mariana.kilpp@ifsc.edu.br)

Prof. Marcela Boro Veiros: [marcela.veiros@ufsc.br](mailto:marcela.veiros@ufsc.br)

Prof. Rossana Pacheco da Costa Proença: [rossana.costa@ufsc.br](mailto:rossana.costa@ufsc.br)





## **ANEXOS**



ANEXO A – Glossário do Método de Controle de Gordura *Trans* no Processo Produtivo de Refeições (HISSANAGA, 2009)

**Ação corretiva:** é a ação imediata e específica a ser realizada, sempre que os critérios não estejam sendo atingidos (SILVA JR., 2002, p. 217).

**Aquisição de gêneros alimentícios:** etapa na qual são selecionadas as mercadorias a serem adquiridas (TEIXEIRA et al., 2000, p. 174-189).

**Atendimento de critério:** registra observações da avaliação realizada, indicando se os critérios estão sendo cumpridos (PROENÇA et al., 2005, p. 176).

**Critério:** são os limites especificados para as características de origem física, química ou biológica (SILVA JR., 2002, p. 214).

**Etapas do processo produtivo de refeições:** etapas que consistem no planejamento de fichas técnicas, aquisição de gêneros, recebimento, armazenamento, pré-preparo, preparo, espera, distribuição, destinação de sobras e restos (PROENÇA, 1997, p.53).

**Ficha técnica:** é um documento que traz informações tais como: per capita, fator de correção e cocção, composição centesimal em macro e micronutrientes da preparação, o rendimento e o número de porções, permitindo, assim, um melhor controle financeiro e os determinantes da composição nutricional (AKUTSU et al., 2005).

**Fogão industrial:** equipamento utilizado para serviços médios ou pesados, possuindo de 4 a 6 queimadores na chapa (KINTON, CESERANI & FOSKETT, 1999, p. 486).

**Forno combinado:** este equipamento pode ser utilizado para cozinhar por convecção, a vapor ou por uma combinação dos dois. Pode ser usado para assar, refogar, esquentar, para rápida produção de vapor, assar pão, grelhar, descongelar e regenerar alimentos congelados e cozido-resfriados. (KINTON et al., 1999, p. 487).

**Forno convencional:** forno no qual uma corrente circulatória de ar quente é a condutora de calor (KINTON et al., 1999, p. 442).

**Frituras em imersão:** processo no qual o alimento é submerso em óleo quente que age como meio de transferência de calor (SILVA et al., 2007).

**Fritadeira elétrica:** equipamento utilizado para preparar frituras em imersão, sendo aquecidos por gás ou eletricidade, sendo incorporado um termostato de controle a fim de economizar combustível e impedir o superaquecimento (KINTON et al., 1999, p. 450).

**Liberação de mercadorias para a área produtiva:** etapa do processo operacional em que os produtos são liberados do estoque/almojarifado para a área produtiva.

**Lista de ingredientes:** indicação dos ingredientes que compõem a preparação (OLIVEIRA, 2008).

**Manutenção periódica:** verificações periódicas (planejadas conforme a necessidade e orientações do fabricante) dos equipamentos existentes na UPR, a fim de evitar o mau funcionamento ou a danificação integral dos mesmos.

**Preparação:** são receitas constituídas por alimentos processados, que sofreram etapas de pré-preparo e preparo, combinando diferentes ingredientes em receitas comuns e habituais da dieta básica ou em novos alimentos (PHILIPPI, 2003, p. 24).

**Preparo:** compreende as operações fundamentais, por meio de energia mecânica (divisão ou união), energia térmica (calor ou frio), ou por ambas. Frequentemente utiliza-se cocção para possibilitar o consumo de alimentos (PHILIPPI, 2003, p. 29).

**Pré-preparo:** consiste em operações de limpeza, divisão ou mistura, para serem consumidos crus ou submetidos a cocção (PHILIPPI, 2003, p.27).

**Recebimento de gêneros alimentícios:** etapa em que são aceitos os produtos entregues por um fornecedor, devendo-se realizar uma avaliação quantitativa e qualitativa, para depois encaminhá-las ao armazenamento no estoque (TEIXEIRA et al., 2000, p. 189-192).

**Receituário-padrão:** consiste no conjunto de receitas utilizadas na unidade como base para o processo produtivo (RIEKES, 2004).

**Rótulo de alimentos:** é a etiqueta, escrita ou impressa, que está presente na embalagem do alimento, contendo as respectivas informações (WHO, 2001).

**Seleção de fornecedores:** política de abastecimento que envolve a fixação de critérios para a escolha do fornecedor de matérias-primas (TEIXEIRA et al., 2000, p. 174-189).

**Técnicas de preparo:** compreendem as operações fundamentais, por meio de energia mecânica (divisão ou união), energia térmica (calor ou frio), ou até mesmo, a associação de ambas (PHILIPPI, 2003, p. 29).

**Temperaturas acima de 180°C:** quando durante o processo de cocção a temperatura do meio que age como fornecedor de calor atinge valores superiores a 180°C.



ANEXO B - Formulário de análise das fichas técnicas (HISSANAGA, 2009)

**MÉTODO DE CONTROLE DE GORDURA *TRANS* NO PROCESSO PRODUTIVO DE REFEIÇÕES – CGTR**

Formulário de análise do receituário-padrão e das fichas técnicas

1-Local:	2-Data: __/__/__
3-Nome do responsável técnico:	
4-Produtos que contenham, na lista de ingredientes, margarina de uso industrial, gordura vegetal hidrogenada, creme culinário, caldos e demais produtos industrializados que contenham gordura vegetal na composição:	
5-Massas:	
6-Recheios	
7-Preparações feitas por frituras de imersão:	
8- Existe critério de substituição de ingredientes? ( )sim ( )não	
9- Os ingredientes podem ser substituídos por outros contendo gordura <i>trans</i> ? Quais?	

**Instruções de aplicação do formulário (conforme a numeração supracitada):**

- 1– Preencher o nome do local no qual o método está sendo aplicado.
- 2– Colocar a data da aplicação deste formulário.
- 3– Completar com o nome do responsável técnico pelo local.
- 4– Consultar os receituários-padrão ou fichas técnicas dos produtos, dando ênfase às listas de ingredientes para verificar se apresentam margarina de uso industrial, gordura vegetal hidrogenada, creme culinário, caldos e demais produtos industrializados que contenham gordura vegetal hidrogenada na composição.
- 5– Analisar as massas, conforme a instrução 5, transcrevendo neste campo as que apresentarem tais itens.
- 6– Analisar os recheios, conforme a instrução 5, transcrevendo neste campo as que apresentarem tais itens.
- 7– Consultar os receituários-padrão ou fichas técnicas das preparações, dando ênfase ao modo de cocção, destacando as frituras em imersão.
- 8– Avaliar os critérios de substituição dos ingredientes, verificando se há possibilidades de troca.
- 9– Avaliar se há risco dos ingredientes serem substituídos por outros que contenham gordura *trans*, transcrevendo quais.





ANEXO C - Formulário de reconhecimento dos equipamentos de cocção e controle de temperatura durante o processo de frituras de imersão (HISSANAGA, 2009)

**MÉTODO DE CONTROLE DE GORDURA TRANS NO PROCESSO PRODUTIVO DE REFEIÇÕES – CGTR**

Formulário de reconhecimento dos equipamentos de cocção e controle de temperatura durante o processo de frituras de imersão

1 – Local:

2 – Data: \_\_/\_\_/\_\_

3 – Nome do responsável técnico:

4 – Equipamentos	5 – Principais funções	6 – Os equipamentos possuem manual de utilização (S/N)	7 – Há controle periódico das temperaturas atingidas pelo óleo vegetal durante as frituras de imersão (S/N/NA) Qual a periodicidade? Como é feito? Quem é o responsável?	8 – As temperaturas atingidas pelo óleo vegetal durante as frituras de imersão são superiores a 180°C? (S/N/NA)
Forno combinado				
Forno convencional				
Fritadeira elétrica				
Fogão industrial				

**Instruções de aplicação do formulário (conforme a numeração supracitada):**

- 1- Preencher o nome do local onde o método está sendo aplicado.
- 2- Datar a aplicação do formulário do método CGTR.
- 3- Completar com o nome do responsável técnico pelo local.
- 4- Preencher com os equipamentos de cocção utilizados.
- 5- Incluir as principais funções dos equipamentos de cocção.
- 6- Nesta coluna transcrever a verificação de existência de manual de utilização dos equipamentos de cocção (S é sim e N é não).

7- Na quarta coluna, completar se há controle periódico das temperaturas atingidas durante o processo de frituras de imersão (S é sim, N é não e NA é não se aplica). Caso a resposta seja positiva, anotar qual a periodicidade, como é feito o controle e quem é o responsável.

8- Na quinta coluna, anotar se as temperaturas atingidas pelo óleo vegetal durante o processo de fritura em imersão alcançam valores superiores a 180°C (S é sim, N é não e NA é não se aplica).

ANEXO D - Formulário de observação e acompanhamento do fluxo produtivo (HISSANAGA, 2009)

**MÉTODO DE CONTROLE DE GORDURA TRANS NO PROCESSO PRODUTIVO DE REFEIÇÕES – CGTR**

Formulário de observação e acompanhamento do fluxo produtivo

1 – Local:		2 –	
Data: __/__/__			
3 – Nome do responsável técnico:			
4 – Etapa do processo	5 – Critérios	6 – Atendidos (S/N)	7 – Ações corretivas
Seleção de fornecedores	– Seleção de fornecedores que não utilizem matéria-prima com presença de gordura <i>trans</i> (margarina de uso industrial, gordura vegetal hidrogenada e produtos industrializados com estes ingredientes na fórmula).		– Substituir os fornecedores identificados por outros que não utilizem matéria-prima com gordura <i>trans</i> (margarina de uso industrial, gordura vegetal hidrogenada e produtos industrializados com estes ingredientes na fórmula).
	– Seleção de fornecedores que não utilizem o processo industrial de hidrogenação.		– Substituir o fornecedor identificado por outro que não utilize o processo industrial de hidrogenação, dando preferência por óleos vegetais.
	– Realização de visita técnica para checar a veracidade das informações dadas pelo fornecedor.		– Realizar visita técnica para checar a veracidade das informações dadas pelo fornecedor.
	– Contribuição para a melhoria dos		– Estabelecer estratégias para auxiliar os

	procedimentos e produtos do fornecedor, caso este se proponha a formar parcerias, realizando testes culinários com novos produtos produzidos sem gordura <i>trans</i> ).	fornecedores de matérias-primas a desenvolverem alimentos sem a utilização de gordura <i>trans</i> . – Realizar testes culinários de novos produtos sem gordura <i>trans</i> .
Aquisição de gêneros alimentícios	– Aquisição de gêneros alimentícios que não contenham gordura vegetal hidrogenada e/ou margarina na lista de ingredientes e que não sofreram o processo industrial de hidrogenação.	– Adquirir gêneros alimentícios que não contenham gordura vegetal hidrogenada e/ou margarina na lista de ingredientes e que não sofreram o processo industrial de hidrogenação.
Recebimento de gêneros alimentícios	– Conferência de rótulos no que concerne à composição nutricional (presença de gordura <i>trans</i> ) e à lista de ingredientes (presença de denominação, tais como: gordura vegetal hidrogenada, gordura vegetal parcialmente hidrogenada, gordura vegetal hidrogenada e/ou interesterificada, óleo vegetal hidrogenado, óleo vegetal parcialmente hidrogenado).	– Conferir e excluir da compra os alimentos que apresentem nos rótulos, no que concerne à composição nutricional (presença de gordura <i>trans</i> ) e à lista de ingredientes (presença de denominação, tais como: gordura vegetal hidrogenada, gordura vegetal parcialmente hidrogenada, gordura vegetal hidrogenada e/ou interesterificada, óleo vegetal hidrogenado, óleo vegetal parcialmente hidrogenado).

Pré-preparo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exclusão do uso de temperos industrializados (caldos) que contenham gordura vegetal hidrogenada na lista de ingredientes</li> <li>- Uso de óleo vegetal em substituição da margarina de uso industrial durante a elaboração de massas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Excluir o uso de temperos industrializados que contenham gordura vegetal hidrogenada na composição, substituindo-os por temperos industrializados que não contenham gordura vegetal ou por temperos caseiros.</li> <li>- Substituir a margarina de uso industrial por óleo vegetal durante a elaboração de massas.</li> </ul>
Preparo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de óleo vegetal para realizar frituras de imersão em substituição à gordura vegetal hidrogenada</li> <li>- Controle de temperatura do óleo vegetal utilizado para frituras de imersão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Substituir a gordura vegetal hidrogenada das frituras em imersão por óleo vegetal.</li> <li>- Realizar controle periódico de temperatura durante as operações de frituras em imersão.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controle de tempo de utilização do óleo vegetal nas frituras de imersão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar controle de tempo de utilização do óleo vegetal nas frituras de imersão, nunca excedendo a 50 horas de uso.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exclusão da adição de gêneros alimentícios que contenham gordura <i>trans</i>, como: margarina de uso industrial, gordura vegetal e produtos industrializados com</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar troca de ingredientes que contenham gordura <i>trans</i>, tais como: margarina de uso industrial, gordura vegetal e produtos industrializados com essas fontes, por aqueles</li> </ul>

---

essas fontes.

que não as contenham.

---

**Instruções de aplicação do formulário (conforme a numeração supracitada):**

- 1 – Preencher o nome do local no qual o método está sendo aplicado.
- 2 – Datar a aplicação do formulário do método CGTR.
- 3 – Completar com o nome do responsável técnico pelo local.
- 4 – Nesta coluna indicam-se as etapas do processo produtivo que serão acompanhadas.
- 5 – Esta coluna refere-se aos critérios que devem ser atendidos a fim de que não haja a oferta e/ou formação de gordura *trans* durante as etapas do processo produtivo.
- 6 – Nesta coluna deve-se preencher se os critérios estão sendo atendidos (S é sim e N é não).
- 7 – Por fim, nesta coluna são apresentadas as ações corretivas que devem ser realizadas quando os critérios apresentados no item 5 não forem atendidos.

ANEXO E - Formulário de seleção dos produtos de panificação a serem acompanhados, de acordo com a identificação de presença e/ou formação potencial de gordura *trans* durante o processo produtivo (HISSANAGA, 2009)

**MÉTODO DE CONTROLE DE GORDURA *TRANS* NO PROCESSO PRODUTIVO DE REFEIÇÕES – CGTR**

Formulário de seleção dos produtos de panificação a serem acompanhados, de acordo com a identificação de presença e/ou formação potencial de gordura *trans* durante o processo produtivo

1 – Local:

2 – Data:

3 – Nome do responsável técnico:

4 – Produto de panificação (nome)	5 – Massas contendo gordura vegetal hidrogenada, margarina ou produtos industrializados contendo esses ingredientes	6 – Recheios contendo gordura vegetal hidrogenada, margarina ou produtos industrializados contendo esses ingredientes.	7 – Preparações feitas por fritura em imersão.

**Instruções de aplicação do formulário (conforme a numeração supracitada):**

1 – Preencher o nome do local no qual o método está sendo aplicado.

2 – Datar a aplicação do formulário do método CGTR.

3 – Completar com o nome do responsável técnico do local.

4 – Esta coluna refere-se ao produto de panificação avaliado.

5 – Esta coluna refere-se às massas que contém gordura *trans*.

6 – Esta coluna refere-se aos recheios que contém gordura *trans*.

7 – Nesta coluna deve-se preencher as preparações feitas por fritura em imersão.





ANEXO F - Formulário de acompanhamento dos produtos de panificação selecionados (HISSANAGA, 2009)

**MÉTODO DE CONTROLE DE GORDURA *TRANS* NO PROCESSO PRODUTIVO DE REFEIÇÕES – CGTR**

Formulário de acompanhamento dos produtos de panificação selecionados

1 – Local:		
2 – Data: __/__/__		
3 – Nome do responsável técnico:		
4 – Produto de panificação (nome de identificação):		
5 – Etapa do processo	6 – Critério não atendido para o controle de gordura <i>trans</i>	7 – Ação corretiva
Seleção de fornecedores		
Aquisição de gêneros alimentícios		
Recebimento de gêneros alimentícios		
Pré-preparo		
Preparo		

**Instruções de aplicação do formulário (conforme a numeração supracitada):**

- 1 – Preencher o nome do local no qual o método está sendo aplicado.
- 2 – Datar a aplicação do formulário do método CGTR.
- 3 – Completar com o nome do responsável técnico pelo local.
- 4 – Completar com o nome de identificação do produto de panificação selecionado..
- 5 – Esta coluna refere-se às etapas do processo produtivo que serão acompanhadas.
- 6 – Nesta coluna deve-se transcrever os critérios não atendidos por etapa do processo produtivo.
- 7 – Por fim, nesta coluna são apresentadas as ações corretivas que devem ser realizadas para os critérios não atendidos no quesito número 6. As ações corretivas, assim como os critérios, devem ser avaliados conforme o constante no formulário constante no anexo C.



ANEXO G - Formulário de definição dos pontos críticos e ações corretivas para a formação e/ou uso de gordura *trans* nas diferentes etapas do processo de produtos de panificação (HISSANAGA, 2009)

**MÉTODO DE CONTROLE DE GORDURA TRANS NO PROCESSO PRODUTIVO DE REFEIÇÕES – CGTR**

Formulário de definição dos pontos críticos e ações corretivas para a formação e/ou uso de gordura *trans* nas diferentes etapas do processo de produtos de panificação

1 – Local:

2 – Data: \_\_/\_\_/\_\_

3 – Nome do responsável técnico:

4 – Etapas do processo produtivo	5 – Pontos críticos (atividade em que os critérios não foram atendidos)	6 – Ações corretivas
----------------------------------	---	----------------------

Seleção de fornecedor

Aquisição de gênero

Pré-preparo

Preparo

**Instruções de aplicação do formulário (conforme numeração supracitada):**

- 1- Preencher o nome do local no qual o método está sendo aplicado.
- 2- Datar a aplicação do formulário do método CGTR.
- 3- Completar com o nome do responsável técnico pelo local.
- 4- Listar, nesta coluna, as etapas do processo produtivo de refeições.
- 5- Nesta coluna, registrar quais as atividades, por etapa do processo produtivo, que denotam que os critérios de controle de gordura *trans* não estão sendo atendidos, caracterizando-se, pois, como ponto crítico.
- 6- Transcrever as ações corretivas que devem ser realizadas para sanar os critérios não atendidos do quesito 5, conforme formulário constante no anexo C.