

Ana Flávia de Oliveira
Letícia Jovelina Storto
(organizadoras)

Tópicos em ciência e tecnologia
de alimentos: resultados de
pesquisas acadêmicas

Volume 2

Blucher

Tópicos em ciência e tecnologia de alimentos: resultados de pesquisas acadêmicas – Volume 2

© 2016 Ana Flávia de Oliveira, Leticia Jovelina Storto (organizadoras)

Editora Edgard Blücher Ltda.

Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar

04531-934 – São Paulo – SP – Brasil

Tel 55 11 3078-5366

contato@blucher.com.br

www.blucher.com.br

Segundo Novo Acordo Ortográfico, conforme 5. ed.
do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*,
Academia Brasileira de Letras, março de 2009.

É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer
meios, sem autorização escrita da Editora.

Todos os direitos reservados pela Editora
Edgard Blücher Ltda.

FICHA CATALOGRÁFICA

Tópicos em ciência e tecnologia de alimentos :
resultados de pesquisas acadêmicas – volume 2 [livro
eletrônico] / organizado por Ana Flávia de Oliveira,
Leticia Jovelina Storto. -- São Paulo: Blucher, 2016.
348 p.

2 volumes

Bibliografia

ISBN 978-85-8039-174-9 (e-book)

ISBN 978-85-8039-175-6 (impresso)

Open Access

1. Tecnologia de alimentos 2. Alimentos – Pesquisas
– Brasil 2. Nutrição – Pesquisas – Brasil I. Oliveira, Ana
Flávia de II. Storto, Leticia Jovelina

16-0575

CDD 664.005

Índice para catálogo sistemático:

1. Tecnologia de alimentos – Pesquisas

Sobre os autores

Admilson Lopes Vieira – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Mestre em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá.

Alexandre Rodrigo Coelho – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Doutor em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina.

Amanda Kaori Matsubara – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

Ana Carolina da Silva José – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

Ana Flávia de Oliveira – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Doutora em Ciências da Nutrição pela Universidade Federal de São Paulo.

Ana Paula Cristiane De Andrade – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

Anna Laura D'amico de Alcântara – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

Ariane Rodrigues Plath – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

Bruna Mengue – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

Caroline de Oliveira Galindo – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

Caroline Maria Calliari – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Doutora em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina.

Cláudio Takeo Ueno – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Doutor em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina.

Danielle Alves Santos – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

Débora Francielly de Oliveira – Docente da Universidade Federal de Rondônia. Mestre em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Fabiana Ribeiro Oribe – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

Fernando da Silva Alves – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Doutor em Física pela Universidade Estadual de Londrina.

Gabriela Barros Silvério – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

Gracieli dos Santos – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

Isabel Craveiro Moreira – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Doutora em Química Orgânica pela Universidade de São Paulo.

Isabela Fernanda Bacili Martins – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

Ivane Benedetti Tonial – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Doutora em Química pela Universidade Estadual de Maringá.

Janaina Pereira dos Santos – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

Juliany Piazzon Gomes – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Mestre em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual do Paraná.

Lisandra Ferreira de Lima – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Doutora em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá.

Lúcia Felicidade Dias – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Doutora em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina.

- Lyssa Setsuko Sakanaka** – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Doutora em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina.
- Marcelo Zuchi Sanches** – Tecnólogo em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.
- Marcos Jerônimo Goroski Rambalducci** – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Doutor em Administração de Empresas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie.
- Margarida Masami Yamaguchi** – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Doutora em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas.
- Marly Sayuri Katsuda** – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Doutora em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina.
- Neusa Fátima Seibel** – Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Doutora em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina.
- Nicácia Rodrigues Pimentel Matias** – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.
- Paulo Vinicius de Carvalho Barbeta** – Tecnólogo em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Zootecnista pela Universidade Estadual de Londrina. Mestre em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina.
- Tatiane Martins** – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.
- Viviane de Oliveira** – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.
- Viviane Ribeirete de Campos** – Tecnóloga em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

Sobre as organizadoras

Ana Flávia de Oliveira – Doutora em Ciências da Nutrição pela Universidade Federal de São Paulo. Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), *campus* Londrina. Ministra e coordenada as disciplinas TCC1 e TCC2 na UTFPR, *campus* Londrina.

Letícia Jovelina Storto – Doutora em Estudos da Linguagem pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Docente da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), *campus* de Cornélio Procópio. Ministrou as disciplinas Metodologia da Pesquisa e Escrita Acadêmica no curso de Tecnologia de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), *campus* Londrina.

Apresentação

Este livro apresenta uma coleção de pesquisas acadêmicas realizadas por alunos do curso de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), *campus* Londrina, orientados por docentes, mestres e doutores, que trabalham na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Os textos foram produzidos com o objetivo de realizar o trabalho de conclusão de curso (TCC), que é obrigatório para todos os alunos da UTFPR. As organizadoras desta obra lecionam (ou lecionaram) as disciplinas que estruturam e organizam a produção do TCC.

O TCC é dividido em duas partes: o TCC1, cujo objetivo é a elaboração de projetos, e o TCC2, que é a prática supervisionada da aplicação do projeto. Esse trabalho é desenvolvido ao longo de um a um ano e meio de curso. Ambas as fases são avaliadas pelo orientador do trabalho e por mais dois docentes ao final de cada etapa: em TCC1, os trabalhos passam pelo crivo de dois avaliadores do projeto; e em TCC2, o trabalho é defendido em banca pública, com a presença do orientador e de mais dois avaliadores. Esta coletânea apresenta uma seleção de trabalhos defendidos ao longo do ano de 2014. A finalidade deste livro é divulgar as pesquisas realizadas, a fim de fomentar publicações na área e oferecer subsídios teórico-metodológicos para investigações posteriores, servindo de apoio a alunos e docentes que atuam na área.

Ressalta-se que o curso de Tecnologia em Alimentos da UTFPR, *campus* Londrina, obteve nota 5 (notas 1 a 5) na avaliação de curso pelo Ministério da Educação – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (MEC – INEP) em 2011. Além disso, em um *ranking* comparativo entre os demais cursos da área, publicado também pelo MEC em 2012, esse foi considerado o melhor curso de Tecnologia em Alimentos do Brasil.

Sumário

CAPÍTULO 1 – DESENVOLVIMENTO DE CERVEJA ARTESANAL DE TRIGO ADICIONADA DE GENGIBRE (<i>ZINGIBER OFFICINALE ROSCOE</i>).....	21
1 INTRODUÇÃO	21
2 CERVEJA	23
2.1 Matéria-prima.....	24
2.2 Processamento de cerveja	26
2.3 Aspectos nutricionais da cerveja.....	28
2.4 Legislação	28
2.5 Gengibre.....	29
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	31
3.1 Obtenção do extrato de gengibre	31
3.2 Processamento da cerveja artesanal.....	31
3.3 Caracterização físico-química da cerveja	35
3.4 Teor de álcool.....	35
3.5 pH.....	35
3.6 Determinação de acidez total titulável.....	36
3.7 Análise de sólidos totais.....	36
3.8 Análise de sólidos solúveis	36
3.9 Análise de cor	36

3.10	Determinação da atividade antioxidante.....	37
3.11	Método DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazila)	37
3.12	Método ABTS (2,2'-azinobis(3-etilbenzotiazolina)6-ácido sulfônico)	38
3.13	Análise microbiológica.....	39
3.14	Análise sensorial	40
3.15	Análise estatística.....	40
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	40
4.1	Análises físico-químicas da cerveja.....	40
4.2	Determinação da atividade antioxidante.....	41
4.3	Análise microbiológica.....	42
4.4	Análise sensorial	42
5	CONCLUSÕES.....	45
6	REFERÊNCIAS.....	45

CAPÍTULO 2 – DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO PROCESSADO LIGHT DESLACTOSADO ADICIONADO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE	49
1 INTRODUÇÃO	49
2 DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO PROCESSADO <i>LIGHT</i> DESLACTOSADO ADICIONADO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE.....	50
2.1 Leite	51
2.2 Queijo processado	51
2.3 Banana verde.....	52
2.4 Prebióticos.....	53
2.5 Lactose e lactase.....	54
2.6 Lipídios	55
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	55
3.1 Preparo da biomassa de banana verde.....	56

3.2	Produção dos queijos.....	56
3.3	Análises microbiológicas.....	58
3.4	Análises físico-químicas do leite.....	60
3.5	Análises físico-químicas do queijo processado.....	61
3.6	Análise sensorial.....	63
3.7	Análise estatística.....	63
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	63
5	CONCLUSÃO.....	72
	REFERÊNCIAS.....	72

CAPÍTULO 3 – DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO <i>PETIT-SUISSE</i>		
COM EXTRATO DE SOJA	79	
1	INTRODUÇÃO.....	79
2	SOJA.....	80
2.1	Extrato de soja.....	82
2.2	<i>Petit-suisse</i>	83
2.3	Polpa de fruta.....	84
2.4	Desenvolvimento de novos produtos.....	84
2.5	Gomas alimentícias.....	85
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	86
3.1	Obtenção do extrato de soja.....	86
3.2	Processamento do queijo <i>petit-suisse</i> com extrato de soja.....	87
3.3	Composição proximal.....	88
3.4	Análises físico-químicas.....	89
3.5	Análise sensorial.....	89
3.6	Tratamento estatístico.....	89
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	89
5	CONCLUSÃO.....	98
	REFERÊNCIAS.....	99

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE REOLÓGICA DE AZEITE DE ABACATE EM DIFERENTES TEMPERATURAS	103
1 INTRODUÇÃO	103
2 ÓLEOS VEGETAIS	105
3 ABACATE.....	106
3.1 Azeite de abacate	107
3.2 Viabilidade de produção do azeite de abacate	108
4 COMPORTAMENTO REOLÓGICO	108
4.1 Viscosidade	108
4.2 Tensão de cisalhamento.....	109
4.3 Taxa de cisalhamento	109
4.4 Fluidos newtonianos	110
4.5 Fluidos não newtonianos	110
4.6 Fluidos não newtonianos independentes do tempo	110
4.7 Fluidos não newtonianos dependentes do tempo	111
4.8 Fatores que afetam a viscosidade	112
4.9 Viscosimetria	112
4.10 Importância da análise reológica.....	113
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	113
5.1 Validação do equipamento.....	113
5.2 Medidas de viscosidade.....	114
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	115
6.1 Medidas de viscosidade.....	115
7 CONCLUSÃO.....	119
REFERÊNCIAS.....	119

CAPÍTULO 5 – INFORMAÇÃO NUTRICIONAL DE REFEIÇÕES SERVIDAS PELO RESTAURANTE DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS LONDRINA	121
1 INTRODUÇÃO	121

2	A IMPORTÂNCIA DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL.....	122
2.1	Macronutrientes	123
2.2	Ingestão diária recomendada.....	125
2.3	Pirâmide alimentar	126
2.4	Doenças relacionadas à alimentação inadequada	129
2.5	Perfil alimentar moderno	130
2.6	Ficha técnica de preparo (FTP)	130
2.7	Informação nutricional nos cardápios.....	133
2.8	Restaurante universitario da UTFPR - campus Londrina	134
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	135
3.1	Levantamento de dados.....	135
3.2	Amostras	135
3.3	Análises físico-químicas	136
3.4	Valor energético.....	141
3.5	Análise estatística.....	141
3.6	Elaboração do informativo	141
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	141
5	CONCLUSÃO.....	148
	REFERÊNCIAS.....	148

CAPÍTULO 6 – ANÁLISE SENSORIAL DE PRODUTOS ELABORADOS À BASE DE PARTES NÃO CONVENCIONAIS DE FRUTAS.....	151	
1	INTRODUÇÃO	151
2	APROVEITAMENTO INTEGRAL DE ALIMENTOS.....	152
2.1	Consumo de frutas e hortaliças no Brasil.....	154
2.2	Valor nutricional dos alimentos	157
2.3	Análise sensorial de alimentos	158

3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	159
3.1	Composição centesimal das frutas.....	159
3.2	Desenvolvimento das formulações.....	159
3.3	Análise sensorial	161
3.4	Informação nutricional das formulações.....	162
3.5	Elaboração do folder.....	163
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	163
5	CONCLUSÃO.....	171
	REFERÊNCIAS.....	171

CAPÍTULO 7 – CONTROLE BIOLÓGICO EM MORANGOS

	<i>IN NATURA</i>	175
1	INTRODUÇÃO	175
2	CONTROLE BIOLÓGICO	176
2.1	Morango.....	176
2.2	<i>Botrytis cinerea</i>	179
2.3	Controle biológico em frutos.....	182
2.4	Leveduras e fator <i>killer</i>	184
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	186
3.1	Métodos.....	187
3.2	Tratamento dos dados.....	191
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	191
5	CONCLUSÃO.....	199
	REFERÊNCIAS.....	200

CAPÍTULO 8 – AVALIAÇÃO E EDUCAÇÃO NUTRICIONAL DOS IDOSOS DO CENTRO DE CONVIVÊNCIA DA ZONA LESTE DE LONDRINA

1	INTRODUÇÃO	205
---	------------------	-----

2	O CONCEITO DE IDOSO	207
2.1	Idosos no Brasil e em Londrina	208
2.2	Alterações fisiológicas e doenças em idosos	208
2.3	Doenças frequentemente associadas aos idosos.....	209
2.4	Nutrição e alimentação dos idosos.....	210
2.5	Educação nutricional aplicada aos idosos.....	212
2.6	Industrialização de alimentos - aplicação para benefício da saúde....	212
3	METODOLOGIA	217
3.1	Levantamento dos dados	218
3.2	Educação nutricional.....	218
3.3	Análise dos dados	223
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	223
5	CONCLUSÃO.....	231
	REFERÊNCIAS.....	231

CAPÍTULO 9 – QUALIDADE DA ALIMENTAÇÃO DO IDOSO: UMA ANÁLISE DA INGESTÃO ALIMENTAR DOS FREQUENTADORES DO RESTAURANTE POPULAR DE LONDRINA	235	
1	INTRODUÇÃO	235
2	AUMENTO DA EXPECTATIVA DE VIDA	236
2.1	Novo perfil nutricional e suas consequências.....	237
2.2	O envelhecimento e suas necessidades.....	238
2.3	Faixa etária do idoso	241
2.4	Idoso: consumidor em potencial	241
2.5	O restaurante popular de Londrina.....	242
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	244
3.1	Procedimento de coleta	244
3.2	Análise dos dados	246

4	RESULTADOS.....	247
5	DISCUSSÃO.....	254
6	CONCLUSÃO.....	257
	REFERÊNCIAS.....	258

CAPÍTULO 10 – ELABORAÇÃO DE SNACK DE BATATA-DOCE (IPOMOEA BATATAS) 263

1	INTRODUÇÃO.....	263
2	BATATA-DOCE.....	265
2.1	Carboidratos.....	266
2.2	<i>Snacks</i>	267
2.3	Micro-ondas.....	268
2.4	Sal rosa do Himalaia.....	268
2.5	Chimichurri.....	269
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	270
3.1	Elaboração do <i>snack</i> de batata-doce.....	271
3.2	Análise sensorial.....	272
3.3	Análises físico-químicas.....	273
3.4	Análise estatística.....	276
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	277
5	CONCLUSÃO.....	281
	REFERÊNCIAS.....	281

CAPÍTULO 11 – ANÁLISE DA QUALIDADE DO SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO CONSUMIDOR DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS ENRIQUECIDOS DE VITAMINAS E MINERAIS 285

1	INTRODUÇÃO.....	285
2	O SETOR DE ATENDIMENTO AO CONSUMIDOR: QUALIDADE DE SERVIÇO E RETENÇÃO DE CLIENTES.....	287
2.1	O serviço de atendimento ao consumidor (SAC).....	288

3. ALIMENTOS COM ALEGAÇÕES NUTRICIONAIS	293
3.1 Fortificação de alimentos	295
3.2 Os micronutrientes	297
4 METODOLOGIA	298
4.1 Métodos	299
4.3 Tratamento dos dados	304
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	305
5.1 Análise do SAC	307
6 CONCLUSÃO	318
REFERÊNCIAS	319

CAPÍTULO 12 – CARACTERIZAÇÃO DOS EGRESSOS DO CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS DA UTFPR – CAMPUS LONDRINA: FORMAÇÃO PROFISSIONAL, SATISFAÇÃO E SITUAÇÃO EMPREGATÍCIA	323
1 INTRODUÇÃO	323
2 TECNOLOGIA EM ALIMENTOS: DA FORMAÇÃO À ATUAÇÃO PROFISSIONAL	324
2.1 Curso superior de tecnologia	325
2.2 Transformação do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR) em Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) ..	329
2.3 Tecnologia em alimentos	331
3.4 Avaliação de egressos de cursos universitários	332
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	334
3.1 Levantamento dos dados dos egressos	335
3.2 Aplicação de questionário	335
3.3 Tratamento dos dados	335
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	336
5 CONCLUSÃO	344
REFERÊNCIAS	345

1

CAPÍTULO

DESENVOLVIMENTO DE CERVEJA ARTESANAL DE TRIGO ADICIONADA DE GENGIBRE (*ZINGIBER OFFICINALE ROSCOE*)

Amanda Kaori Matsubara

Ariane Rodrigues Plath

Paulo Vinicius de Carvalho Barbeta

Claudio Takeo Ueno

Isabel Craveiro Moreira

Lyssa Setsuko Sakanaka

1 INTRODUÇÃO

Santos e Dinham (2006) definem a cerveja como uma bebida alcoólica, produzida a partir de cevada, água, lúpulo e levedura. Os grãos de cevada passam

pelo processo de malteação, a fim de produzir as enzimas diastásicas, responsáveis pela conversão do amido (não fermentável) em açúcar (fermentável); nessas condições, o grão de cevada passa a ser chamado de malte.

O Brasil ocupa a terceira posição entre os maiores produtores mundiais de cerveja, ficando atrás apenas da China e dos Estados Unidos. No entanto, apesar de produzir cerca de treze bilhões de litros de cerveja anualmente, o consumo brasileiro *per capita* de cerveja é de 62 litros, enquanto na República Tcheca o consumo é de 144 litros por habitante (SEBRAE, 2014).

O aumento da renda dos brasileiros nos últimos anos tem alavancado o consumo interno de alimentos e bebidas de maior valor agregado, como carnes, derivados de leite, vinhos e cervejas. No Brasil, o mercado de cervejas artesanais tem apresentado um crescimento devido à grande procura por produtos diferenciados, característica de consumo das classes A, B e nova classe C, sendo que o padrão de consumo de cervejas artesanais não é por preço, mas por qualidade e por experiências gustativas (SEBRAE, 2014).

As cervejas especiais e artesanais, geralmente proveniente de microcerveja-rias, são definidas como cervejas com sabores e aromas diferentes, com posicionamento de mercado por alta qualidade e alto preço, atendendo às necessidades do consumidor por produtos diferenciados. Além do ambiente francamente favorável para produtos diferenciados, exclusivos e de acesso limitado a pequenos grupos de apreciadores, outros fatores têm sido muito importantes na fabricação e no consumo de cervejas artesanais e especiais, ressaltando-se a “diplomação em consumo” do consumidor brasileiro, cada vez mais exigente em tudo, e com um paladar mais apurado e sensibilizado (TSCHOPE, 2001).

Outro fator importante na fabricação e no consumo dessas bebidas é o apelo nutritivo e de saudabilidade, pois, segundo Silva (2005), a cerveja, quando consumida moderadamente, é compatível com uma dieta equilibrada, capaz de proporcionar uma autêntica fonte de nutrientes e fibras solúveis, pois contém importantes vitaminas do complexo B, polifenóis, fosfatos, ácidos orgânicos e ácidos nucleicos, presentes no malte e no lúpulo.

Em relação ao gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe), trata-se de uma especiaria muito utilizada na culinária como condimento, além de apresentar propriedades terapêuticas, como a atividade antioxidante e antibacteriana, entre outras (BEAL, 2006).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo principal desenvolver uma cerveja artesanal de trigo adicionada de gengibre, com o intuito de se obter uma formulação que apresente níveis aceitáveis de atividade antioxidante e boa aceitabilidade sensorial.

2 CERVEJA

A denominação *cerevisia* ou *cervisia*, a mais próxima da que se conhece atualmente, é o nome latino dado pelos gauleses à bebida feita de cevada e de cereais, em homenagem à Ceres, deusa da colheita e da fertilidade (MORADO, 2009). De acordo com Tschope (2001), a fabricação de cerveja não se constitui apenas de uma técnica e sim de uma tradição milenar.

Segundo Dragone e Silva (2010), a prática da cervejaria pode ter sido originada na região da Mesopotâmia, onde a cevada cresce em estado selvagem. Há evidências de que a cerveja maltada já era fabricada na Babilônia no ano 6000 a.C. No entanto, foram os sumérios a serem considerados a primeira cultura civilizada a fabricar cerveja. Sua produção era tão importante que cerca de 40% da produção de cereais destinavam-se às cervejarias da região, as quais costumavam ser mantidas por mulheres. Após a queda do império sumério, os babilônios aprimoraram a tecnologia de fabricação da cerveja. A bebida não era filtrada na época, por isso, costumava-se utilizar canudos feitos de palha a fim de evitar consumir o resto do fundo, que tinha um gosto muito amargo (MÜLLER, 2002).

A devoção pela bebida acabou se transformando em tópico dentro de um dos postulados mais antigos da humanidade. No Código de Hamurabi há uma lei que assegura ao povo babilônico uma ração diária de cerveja, a qual dependia da posição social de cada um. A Lei da Pureza das Cervejas, também descrita no Código, impõe punições severas para quem adulterar a bebida (MÜLLER, 2002).

No Egito, era conhecida como *Bouza* e considerada uma bebida nacional, desempenhando um papel fundamental na alimentação, além de ocupar uma posição importante nos ritos religiosos. Após isso, foi introduzida na cultura do povo europeu, onde sua produção sofreu uma série de avanços técnicos visando o aumento de sua produção e de seu consumo (DRAGONE; SILVA, 2010).

Segundo Morado (2009), na Idade Média a produção de cerveja era uma atividade caseira, de responsabilidade das mulheres e para o consumo da família. A preferência pela bebida se dava pelo baixo custo, principalmente em relação ao vinho, e servia de complemento à alimentação.

Muitas cervejas foram feitas em mosteiros, demonstrando uma forte ligação da bebida com a religião; os monges a consumiam durante os períodos de jejum religioso na crença de que a cerveja não quebrava o jejum, apenas o vinho, o qual era considerado sagrado e não podia ser consumido (SANTOS; DINHAM, 2006).

No Brasil, o hábito de tomar cerveja foi trazido por D. João VI, no início do século XIX, durante a permanência da família real portuguesa em território brasileiro, época em que a cerveja era importada da Europa. Em 1888 foi fundada, na cidade do Rio de Janeiro, a “Manufatura de Cerveja Brahma Villigier e Cia” e,

poucos anos depois, em 1891, na cidade de São Paulo, a “Companhia Antártica Paulista” (DRAGONE; SILVA, 2010).

Existem vários tipos de cerveja fabricados ao redor do mundo, as principais diferenças entre elas costumam ser a escolha do tipo de fermentação, do malte, lúpulo e água, além das técnicas de fermentação de cada cervejeiro (LANGE, 1999). De modo geral, as cervejas estão agrupadas em dois grandes estilos: *ale* e *lager*.

O tipo *ale*, considerado o processo mais antigo de produção de cerveja, passa por alta fermentação. Entre os estilos do tipo *ale*, se destacam a *porter*, *stout*, *pale*, *brown*, *mild* e *bitter*. Suas cervejas são geralmente claras, apresentam um sabor de lúpulo acentuado, e graduação alcoólica entre 4% e 8%. O tipo *lager* é caracterizado pelo sabor suave, coloração clara, e teor alcoólico entre 3% e 4%. As cervejas do tipo *lager* são mais comuns e mais consumidas no mundo, inclusive no Brasil, cujas características da bebida são mais adequadas ao nosso clima. As principais variedades do tipo *lager* são a *pilsen* e a *Bock* (OETTERER, 2006; SIQUEIRA, 2007).

No século XXI, a cultura cervejeira apresentou um grande crescimento e desenvolvimento tecnológico, o renascimento da produção caseira de cerveja (*homebrewing*) e a nova geração de microcervejarias por todo o mundo, trazendo inovações aos consumidores por meio da oferta de produtos de qualidade e diversificados (MORADO, 2009).

2.1 Matéria-prima

No período medieval ainda eram utilizados vários ingredientes na elaboração de cervejas e, por este motivo, no ano de 1516, o Duque Guilherme IV da Bavária (Alemanha) aprovou o que atualmente é conhecida como a lei mais antiga do mundo sobre a manipulação de alimentos, a lei *Reinheitsgebot*, ou “Lei da Pureza”, relacionada com a elaboração da cerveja que deveria ser produzida somente com cevada, lúpulo e água (DRAGONE; SILVA, 2010). Na época, ainda não se conhecia a existência da levedura como agente fermentador do processamento de cerveja (OETTERER et al., 2006).

Em quantidade, a água é o principal componente da cerveja e suas propriedades são um dos fatores mais significativos na qualidade final do produto, principalmente a salinidade. A atual disposição tecnológica favorece a possibilidade do uso de água com teor de pureza e sais minerais adequados à produção de cerveja (ANDRADE; MEGA; NEVES, 2011). Morado (2009) cita que, atualmente, a tecnologia permite “calibrar” as propriedades da água conforme as necessidades e a formulação, podendo acentuar sabores maltados e de amargor pela alta concentração de sais de cálcio, magnésio e sulfato.

O malte se origina da germinação do grão da cevada, uma planta da família das gramíneas cultivada em regiões de climas temperados e que apresenta alto teor de amido. Quando colocado sob condições ambientais controladas, o grão torna-se macio e fácil de quebrar. Assim, o amido torna-se mais acessível, dando origem a enzimas que provocam modificações nas substâncias contidas no grão (SAMPA BEER, 2013).

A utilização do malte para o processo de obtenção da bebida deve-se pelo seu alto poder diastásico, ou seja, sua alta atividade enzimática, mais precisamente a atividade da invertase do grão. As principais enzimas presentes no malte são α -amilase, β -amilase e protease. Essas enzimas, ativadas durante o processo de germinação do grão, são importantes para a transformação do amido, presente no próprio malte e originalmente na cevada, em açúcares, os quais serão consumidos pelas leveduras durante o processo de fermentação com consequente produção de álcool (OETTERER et al., 2006).

A chave do processo de malteação, o qual passa por maceração, germinação e secagem, é interromper a germinação da cevada quando as enzimas responsáveis pela produção do açúcar ainda estão presentes e a maior parte do amido não foi transformada em malte. Torna-se malte propriamente dito o produto após a sua secagem e torrefação, permitindo uma variedade de tipos em função da quantidade de calor aplicada durante o processo (SANTOS; DINHAM, 2006).

Existem diversos tipos de malte, e cada um é usado para produzir um tipo diferente de cerveja. O tipo *pilsen* (claro) é o mais utilizado no mundo. O tipo caramelo é levemente torrado. O tipo *münchen* tem médio grau de torrefação. O tipo escuro, preto, ou torrado tem intenso grau de torrefação. Em algumas cervejarias, há substituição de parte do malte de cevada por outros cereais, como o arroz, a aveia, o milho e o trigo, que podem ou não ser maltados, servindo como fonte complementar de açúcares para a fermentação (SOCIEDADE DA CERVEJA, 2012). No caso do milho, é utilizado para dar sabor mais doce e corpo à bebida, o arroz é utilizado para fazer uma cerveja seca, leve e fresca, e a utilização do trigo produz uma cerveja especial, conhecida como *weissbier* (SANTOS; DINHAM, 2006).

A *weissbier* é uma típica cerveja de trigo, utilizando, para sua preparação, de 50 a 60% de trigo maltado, sendo realizada uma alta fermentação que libera no mosto compostos fenólicos, como o aroma característico de cravo-da-índia, baunilha e, ainda, sabor frutado (CEREDA; FILHO, 2001).

Na Idade Média, quando se deu início a uma produção em maior escala, foi introduzido como matéria-prima na arte cervejeira pela lei alemã *Reinheitsgebot*, o lúpulo (*Humulus lupulus*), erva que tem sido utilizada ao longo da história para dar sabor e preservar a cerveja. O lúpulo é considerado na atualidade, em nível

mundial, como um ingrediente indispensável para a produção da cerveja (DRAGONE; SILVA, 2010).

O lúpulo é uma trepadeira perene originária de climas temperados. Na fabricação da cerveja são usadas apenas as flores fêmeas. Suas resinas e óleos essenciais conferem à bebida o sabor amargo e o aroma característico (SOCIEDADE DA CERVEJA, 2012).

De acordo com Sutherland e Varnam (1994), ao longo dos anos foram aparecendo diversas bebidas alcoólicas, todas sendo reunidas pelo denominador comum que seria a produção de etanol a partir da fermentação de carboidratos, e na maioria dos casos a espécie de levedura utilizada é a *Saccharomyces sp.* Essa levedura é capaz de fermentar um amplo número de açúcares, como a sacarose, a glicose, a frutose, a galactose, a manose, a maltose e a maltotriose. A produção de etanol é o principal produto da fermentação de *Saccharomyces sp.*, sintetizado a partir da descarboxilação do piruvato produzido em uma rota metabólica. Essa reação dá origem ao acetaldeído que finalmente se reduz a etanol.

2.2 Processamento de cerveja

O processamento da cerveja hoje em dia se dá pelas seguintes etapas: moagem do malte e dos adjuntos; mosturação; filtração; adição do lúpulo; fervura do mosto; resfriamento; fermentação; maturação; filtração; envase e pasteurização (SINDICERV, 2012).

O objetivo da moagem é quebrar o grão e expor o amido contido em seu interior. É importante que a moagem não seja muito severa para que a fase de filtração não seja prejudicada, porém, se a moagem for muito grosseira, não atingirá o seu objetivo, que é aumentar a superfície de contato do substrato amiláceo com as enzimas do malte, facilitando sua hidrólise (OETTERER et al., 2006).

A mostura consiste em adicionar água ao malte moído, submetendo-o a diferentes temperaturas por períodos de tempo determinados para que o amido venha a se solubilizar, e também ativar enzimas proteolíticas e de sacarificação, formando uma solução chamada de “mosto” (OETTERER et al., 2006; MORADO, 2009).

A mostura é submetida a um aquecimento gradativo com a finalidade de atingir as respectivas temperaturas ótimas de ativação das diversas enzimas do malte. A 40-50 °C são ativadas as glucanases, enzimas de decomposição das substâncias hemicelulósicas e gomas, transformando-as em substâncias de baixa massa molecular solúveis em água. As proteases, responsáveis pela quebra da cadeia proteica, produzindo peptídeos e aminoácidos, entram em ação sob temperaturas de 45-55 °C, e as proteínas não degradadas também são necessárias para proporcionar esta-

bilidade à espuma da cerveja. A sacarificação do amido ocorre nas temperaturas mais altas do cozimento, de 60-75 °C, ao ser quebrado pela α -amilase e β -amilase, e o amido sofre rompimento nas ligações α -1,4, dando origem às maltoses. As dextrinas com ligações α -1,6 não são fermentáveis; são responsáveis pelo corpo da cerveja e colaboram no sabor e aroma da bebida (OETTERER et al., 2006).

A filtração é realizada com a finalidade de separar o mosto líquido do bagaço de malte. Em cervejarias de porte menor, esta operação é feita em tinas de clarificação. Durante a filtração, o mosto flui por gravidade através de uma superfície filtrante constituída pelas próprias cascas do malte. Este processo é seguido por sucessivas lavagens do elemento filtrante com água a 75 °C, a fim de recuperar a maior parte do extrato líquido que fica retido no bagaço (OETTERER et al., 2006).

A adição de lúpulo ou lupulagem, normalmente ocorre em duas etapas, a primeira visando conferir amargor e a segunda prestando-se à adição de aromas florais, herbais e mesmo condimentados, acrescentados no mosto durante a cocção. A fervura do mosto deve ser intensa, pois é responsável pela esterilização do mosto e também exerce função importante na definição da cor e no sabor da cerveja, devido à ação da caramelização e reação de *Maillard* (SANTOS; DINHAM, 2006; MORADO, 2009).

Segundo Morado (2009), após a fervura do mosto dá-se a separação do *trub* – aglutinado proteico – por um processo denominado *whirlpool*, o qual utiliza a força centrípeta para fazer o *trub* se acumular no centro do tanque, e logo pode ser feito o resfriamento, necessário para que o mosto atinja a temperatura adequada para a fermentação. Por sua vez, a etapa seguinte consiste na transformação, pela levedura, de açúcares, como a maltose e glicose, em dióxido de carbono (CO₂) e etanol.

Antes da inoculação do fermento, o mosto é resfriado utilizando-se um trocador de calor. A fermentação alcoólica proporciona à bebida seu teor alcoólico, além de uma parte da carbonatação e espumação. Normalmente é feita à proporção de 1% (v/v) de fermento em relação ao mosto, e o tempo de fermentação pode variar de acordo com a cervejaria e o tipo de cerveja que se pretende (OETTERER et al., 2006; SANTOS; DINHAM, 2006).

Retiradas as leveduras ao final da fermentação, tem início a maturação, que geralmente ocorre em temperaturas mais baixas e é caracterizada pela importância das reações físico-químicas que transformam o aspecto visual e produzem alguns aromas e sabores. Em cervejas especiais, esta etapa também é aproveitada para fazer a adição de especiarias, frutas ou lascas de madeiras, que conferem características próprias de aroma e sabor à bebida (MORADO, 2009).

Para dar acabamento à bebida, Morado (2009) cita que mais uma vez é utilizada a filtração, com a função de dar brilho e estabilidade físico-química e micro-

biológica a ela. Neste processo são eliminadas quase que totalmente as leveduras que ainda restam no final da maturação.

Pode ser corrigido, então, o conteúdo de CO₂ injetando gás carbônico na cerveja; a adição de gás carbônico sob pressão faz a cerveja absorver o gás em substituição ao oxigênio e, deste modo, evita-se a ação microbiana e oxidações que possam alterar o sabor da cerveja (OETTERER et al., 2006).

Após a carbonatação, é realizado o envase, o qual a assepsia das instalações, dos barris e das garrafas é fundamental para assegurar a qualidade e a estabilidade da bebida. Por fim, a pasteurização visa diminuir a carga microbiana, porém críticos alegam que esta operação prejudica o paladar, conferindo adstringência adicional e até mesmo sabores de “queimado” à bebida (MORADO, 2009). No caso das cervejas acondicionadas em barris, estas normalmente não passam pelo processo de pasteurização, sendo, deste modo, chamadas de chope (SANTOS; DINHAM, 2006).

2.3 Aspectos nutricionais da cerveja

Ao contrário do que muitas pessoas pensam, a cerveja é compatível com uma dieta equilibrada, sendo uma autêntica fonte de nutrientes e fibras solúveis, pois contém importantes vitaminas do complexo B, polifenóis, fosfatos, ácidos orgânicos, ácidos nucleicos. Graças ao seu baixo teor de sódio, ela tem efeito diurético, o que estimula o funcionamento renal, de forma que a bebida ajuda também a controlar a hipertensão pela eliminação de resíduos da metabolização de alguns nutrientes. Devido aos antioxidantes naturais e ao álcool, os níveis de HDL (lipoproteínas de alta densidade) aumentam, deste modo, quando consumida com moderação, a cerveja ajuda no combate de doenças coronarianas (SILVA, 2005).

Os compostos fenólicos são substâncias presentes naturalmente nos vegetais que podem atuar como antioxidantes na cerveja, e desempenham um papel importante nas características sensoriais (cor, aroma e sabor) e nutricionais. Um estudo de Fett (2006) demonstrou que uma cerveja de trigo, em comparação com a bebida oriunda de outros tipos de malte, apresenta maior potencial de atividade antioxidante.

2.4 Legislação

Definida pela legislação brasileira, cerveja é a bebida obtida pela fermentação alcoólica de mosto oriundo de malte de cevada e água potável, por ação de levedura, com adição de lúpulo. Parte do malte de cevada poderá ser substituída por adjuntos (cevada, arroz, trigo, centeio, milho, aveia e sorgo, todos integrais, em flocos ou a sua parte amilácea) e por carboidratos de origem vegetal, transformados ou não (BRASIL, 2009).

Quanto à proporção de malte na formulação, está estabelecido que as cervejas podem ser classificadas em: a) puro malte, aquela que possuir 100% de malte de cevada, em peso, na base do extrato primitivo, como fonte de açúcares; b) cerveja, aquela que possuir proporção de malte de cevada maior ou igual a 50%, em peso, na base do extrato primitivo, como fonte de açúcares; c) cerveja com o nome do vegetal predominante, aquela que possuir proporção de malte de cevada maior que 20% e menor que 50%, em peso, na base do extrato primitivo, como fonte de açúcares (BRASIL, 2009).

2.5 Gengibre

O gengibre é uma das especiarias mais importantes e valorizadas ao redor do mundo. É cultivado em áreas tropicais e subtropicais, sendo a Índia responsável por 50% da produção mundial. No Brasil, este vegetal é cultivado na faixa litorânea de Santa Catarina e do Paraná, no sul do estado de São Paulo e também no Espírito Santo, que é responsável por metade da produção nacional, ou seja, 8 mil toneladas anuais (JUNQUEIRA et al., 1999).

Componente da família *Zingiberaceae*, o gengibre (*Zingiber officinalis* Roscoe) (Figura 1.1) é originário da Ásia tropical. *Z. officinalis* é uma planta decídua, perene, com espesso rizoma ramificado, com um robusto talo vertical e folhas lanceoladas pontiagudas. A parte utilizada da planta é o rizoma, que apresenta como princípios ativos o gingerol e o zingibereno, dentre outros (ALBUQUERQUE, 1989).



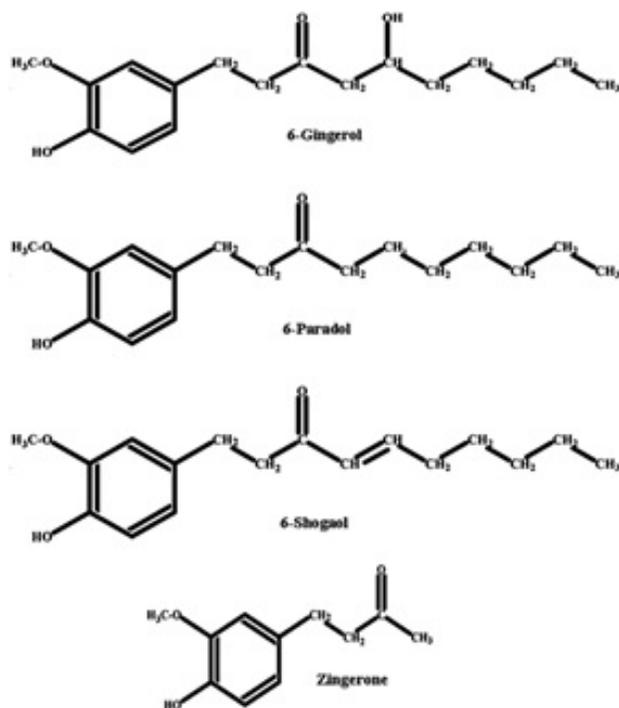
Fonte: Beal (2006).

Figura 1.1 Planta de gengibre (*Zingiber officinalis* Roscoe)

O rizoma do gengibre apresenta aroma característico e sabor fortemente pungente. Os óleos essenciais presentes em sua composição podem variar conforme a origem geográfica, secagem, época de colheita e tipo de adubação, no entanto, os principais constituintes responsáveis pelo aroma permanecem constantes. Esses compostos incluem: zingibereno, curcumeno, sesquifelandreno e bisabolenol, além de aldeídos monoterpênicos e álcoois (BEAL, 2006).

Segundo Justo (2008), o gengibre é uma especiaria amplamente usada há vários séculos na medicina tradicional para aliviar sintomas como inflamação, doenças reumáticas e desconfortos gastrointestinais. Seus extratos e seus principais compostos pungentes, os gingeróis, têm mostrado recentemente várias atividades biológicas, incluindo efeitos como agentes antineoplásicos, antiespasmódicos e antieméticos, inibidores de enzimas, anti-hemorragicos, antifúngicos, inibitórios da síntese de óxido nítrico, protetores de células neurais, microbicidas, anti-inflamatórios e antioxidantes. O gengibre pode ser considerado um antioxidante com alto potencial para ser utilizado como substituto de antioxidantes sintéticos nas indústrias químicas, farmacêuticas e alimentícias.

As plantas da família *Zingiberaceae*, em geral, apresentam ingredientes pungentes. O gengibre apresenta compostos como 6-gingerol e 6-paradol, os quais possuem efeito antitumoral (Figura 1.2) (ZARATE; SUKRASNO; YEOMAN, 1992). Segundo Lee, Kim e Ashmore (1985), o gengibre demonstrou propriedade antioxidante, conferindo aumento de vida útil de produtos alimentícios. Cai et al. (2004) citaram o efeito antioxidativo de 112 ervas chinesas, dentre elas o gengibre, evidenciando o potencial de aplicação dessa especiaria como fonte de antioxidantes naturais.



Fonte: Baliga (2013).

Figura 1.2 Compostos presentes no gengibre

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O malte de trigo e cevada, o lúpulo e a levedura foram adquiridos em loja especializada da cidade de Londrina, Paraná. As raízes de gengibre *in natura* e o açúcar foram adquiridos no comércio local. A água utilizada foi proveniente da rede de abastecimento da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – *campus* Londrina. Os reagentes foram adquiridos em lojas especializadas.

3.1 Obtenção do extrato de gengibre

Para a obtenção do extrato de gengibre foram utilizadas duas metodologias distintas: uma de acordo com o manual Adolfo Lutz (2008) e outra que se refere à adaptação utilizada por Rufino et al. (2007a, 2007b). As extrações foram realizadas nos Laboratórios de Bebidas e Vegetais, e de Análise de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

No primeiro procedimento, foi triturado 1 kg de gengibre, o qual foi homogeneizado em um litro de água destilada, e a mistura foi, então, centrifugada e filtrada para a obtenção do extrato, sendo as fibras descartadas. O extrato foi reservado sob refrigeração a 10 °C.

No segundo procedimento, foram triturados e pesados 20 g de gengibre, amostra diluída e homogeneizada em 40 ml de solução de metanol 50%, e, após sessenta minutos de descanso em temperatura ambiente, foi centrifugada a 13.000 rpm por quinze minutos, separando-se o sobrenadante em um balão volumétrico de 100 ml. O resíduo da primeira extração foi diluído em 40 ml de solução de acetona 70%, passando pelo mesmo procedimento de descanso seguido de centrifugação. O sobrenadante foi acrescentado no mesmo balão volumétrico contendo o primeiro sobrenadante e o volume foi completado para 100 ml com água destilada. O extrato foi reservado em frasco de vidro âmbar em temperatura ambiente e local escuro.

3.2 Processamento da cerveja artesanal

O processamento da cerveja foi baseado em receita própria adaptada de um mestre cervejeiro e foi realizado no Laboratório de Bebidas e Vegetais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. Foram feitas três formulações de cerveja utilizando uma microcervejeira da marca Dragon Bier (Figura 1.3).

A primeira formulação, chamada de controle, não teve adição de gengibre. Com o auxílio de um moinho, foram moídos 11,3 kg de malte imediatamente antes de serem levados para a tina de mosturação contendo 40 litros de água previamente aquecida a 45 °C e com pH corrigido a 5,73 por meio da adição de

ácido láctico. Durante o processo de mosturação ou brassagem, foram realizadas cinco rampas de temperaturas: 45 °C, 53 °C, 63 °C, 72 °C e 78 °C.



Figura 1.3 Fotografia da microcervejeira Dragon Bier da UTFPR

Na primeira rampa, o mosto manteve-se sob agitação por dez minutos, enquanto era aquecido até 53 °C, para iniciar a atividade das enzimas, onde ficou sob agitação em temperatura constante durante trinta minutos. Novamente o mosto foi aquecido durante 12,5 minutos até a rampa de 63 °C e deixado em repouso por uma hora e quinze minutos, período durante o qual ocorreu a quebra das proteínas para formação e estabilidade da espuma na cerveja. Em seguida, foi aquecido até 72 °C por dez minutos e mantido em repouso por vinte minutos, etapa em que ocorreu a sacarificação do amido. Após esse período, foi realizado o teste de iodo, e uma vez constatado que boa parte do amido do malte tinha sido convertida em açúcares, o mosto foi aquecido novamente até 78 °C por um minuto, para inativação das enzimas, e transferido para tina de filtração, como demonstrado na Figura 1.4.

O mosto foi trasfegado para tina de filtração, previamente preenchida com água para evitar entupimento do filtro durante a circulação do mosto, na temperatura de 76-78 °C. Após a trasfega, o mosto foi mantido em repouso por cinco minutos e, posteriormente, recirculado para ser filtrado e clarificado. Após ter atingido dez minutos circulando, o mosto foi transferido para tina de fervura.

Realizou-se uma lavagem do bagaço, adicionando-se 30 litros de água a 78 °C, seguida pelo processo de circulação do mosto descrito anteriormente. Essa lavagem foi realizada para retirar o residual de açúcar ainda presente nas cascas.

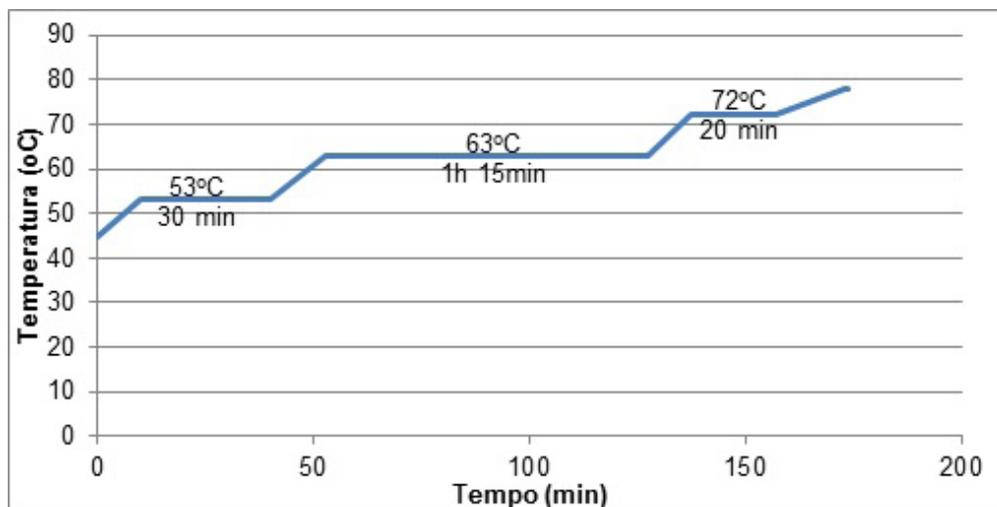


Figura 1.4 Rampa de temperatura/tempo de mosturação

No processo de fervura, o mosto foi submetido a um calor intenso até iniciar sua ebulição; após o início da ebulição, essa temperatura manteve-se de forma controlada com a finalidade de apresentar uma boa taxa de evaporação do mosto.

Uma hora antes de terminar a fervura, foi adicionado lúpulo Tradition, que serve para conferir o amargor da cerveja, coletando-se uma amostra para verificação do pH, que foi de 5,68. O controle do pH durante a fervura tem como finalidade facilitar a coagulação de certas proteínas durante o *whirlpool*. Faltando quinze minutos para terminar a fervura, foi adicionado lúpulo Tettnang, utilizado para conferir aroma à bebida. Após a fervura o mosto foi deixado em repouso por aproximadamente quinze minutos e, em seguida, submetido ao *whirlpool* para maior coagulação das proteínas, aumentando a massa de *trub* final. Para as outras formulações, o gengibre foi ralado e adicionado diretamente no mosto cinco minutos antes de terminada a fervura, sendo utilizadas duas concentrações distintas: de 0,75% e 1% (m/v) de gengibre.

O resfriamento do mosto ocorreu em um *chiller*. Após resfriado, o mosto foi levado para o tanque de fermentação com temperatura aproximada de 8 °C. A levedura da marca Ferments (cepa WB06) foi adicionada ao fermentador, aerando-se o mosto por agitação do tanque de forma intensa. Em seguida, o tanque de fermentação foi levado para a câmara frigorífica para que a fermentação fosse realizada a uma temperatura de 8 °C por sete dias, sendo que, nos últimos dias, a temperatura foi aumentada para 13 °C, acompanhando o valor do extrato do mosto a cada dois dias.

Após os sete dias de fermentação e constatada a estabilização do extrato, a temperatura da câmara fria foi abaixada gradativamente até que atingisse 0 °C,

dando início ao processo de maturação, que durou mais dez dias. Durante o período de maturação foi feita a retirada da levedura e sedimentos do fundo do fermentador, com a finalidade de evitar sabores residuais no produto final (Figura 1.5).



Figura 1.5 Fotografia do tanque de fermentação armazenado em refrigeração

Antes do envase, após a maturação, foi adicionado o *priming* (5 g açúcar/L de cerveja) com a finalidade de carbonatar a cerveja (2ª fermentação), e em seguida, realizado o envase da cerveja em garrafas (Figura 1.7) previamente esterilizadas por injeção de vapor (Figura 1.6). Essa segunda fermentação foi realizada por um período de dez dias em temperatura ambiente.



Figura 1.6 Fotografia do procedimento de esterilização das garrafas por injeção de vapor



Figura 1.7 Fotografia do envase manual da cerveja

3.3 Caracterização físico-química da cerveja

Foram analisadas amostras em triplicata dez dias depois do envase da cerveja, armazenada em temperatura ambiente (20 °C). As amostras foram desgaseificadas em um sonicador (Schuster – L-100).

3.4 Teor de álcool

A determinação do teor alcoólico foi realizada no Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina, de acordo com o manual Técnico Dragon Macro Bier (2009). Utilizou-se, para isso, um densímetro e a tabela de conversão da densidade obtida para o mosto antes do início da fermentação, e a densidade obtida após completa fermentação do mosto. O resultado foi expresso em % alcoólica de acordo com a EQUAÇÃO 1.

$$\% \text{ ABV} = (\rho_o - \rho_f) * 131 \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

ABV – álcool por volume.

ρ_o – densidade original do mosto antes da fermentação a 20°C.

ρ_f – densidade final da cerveja, após fermentação a 20°C.

3.5 pH

Em relação ao pH, foi feita a medição direta conforme metodologia do fabricante utilizando-se um potenciômetro MS Tecnopon Equipamentos Especiais

Ltda., do Laboratório de Bebidas e Vegetais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina, nas amostras a 20 °C.

3.6 Determinação de acidez total titulável

A determinação do conteúdo total de ácidos das amostras foi realizada por meio de titulação com hidróxido de sódio segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (1985). O método se caracteriza por pesar 10 g de amostra, transferir para um frasco de erlenmeyer de 125 ml com o auxílio de 50 ml de água destilada. Adicionou-se 3 gotas do indicador fenolftaleína, titulando com solução de hidróxido de sódio a 0,1 M até coloração rósea. O cálculo da acidez foi expresso em solução molar por cento v/m, conforme a EQUAÇÃO 2.

$$\text{Acidez} = (V * FC * 10)/P \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

V = ml gastos na titulação.

FC = fator de correção de NaOH 0,1N.

P = peso da amostra.

3.7 Análise de sólidos totais

Na análise de sólidos totais, as cápsulas utilizadas foram submetidas à estufa por três horas para completa secagem e, em seguida, colocadas em dessecador até ficarem em temperatura ambiente. Nessas cápsulas, devidamente pesadas, foram pesadas aproximadamente 6 g de amostra e colocadas na estufa a 105 °C até peso constante. Para fazer o cálculo da quantidade de sólidos totais, foi subtraído o peso das cápsulas do peso final das amostras, e o resultado foi expresso em porcentagem.

3.8 Análise de sólidos solúveis

Foi determinado o valor dos sólidos solúveis pelo índice de refração em refratômetro da marca 2 WAJ – 970139, calibrado, fazendo-se a análise da amostra a 20 °C, com resultado expresso em graus Brix (°Brix).

3.9 Análise de cor

A quantificação de cor foi realizada através de colorímetro Minolta CR-200, previamente calibrado em superfície branca de acordo com padrões pré-estabelecidos (BIBLE; SINGHA, 1997). A medição foi realizada diretamente na superfície

das amostras contidas em recipiente escuro. Foram avaliados três parâmetros de cor: L^* , a^* e b^* . O valor de a^* caracteriza coloração na região do vermelho ($+a^*$) ao verde ($-a^*$), o valor b^* indica coloração no intervalo do amarelo ($+b^*$) ao azul ($-b^*$) e o valor L nos fornece a luminosidade, variando do branco ($L=100$) ao preto ($L=0$) (HARDER, 2005). O Croma é a relação entre os valores de a^* e b^* , onde se obtém a cor real do objeto analisado. Para cálculo do Croma foi utilizada a EQUAÇÃO 3.

$$C = (a^2 + b^2)^{1/2} \quad (\text{Equação 3})$$

3.10 Determinação da atividade antioxidante

A avaliação da ação antioxidante foi feita por análise quantitativa pelo método de sequestro de radicais livres, sendo utilizadas duas metodologias distintas, uma baseada na captura do radical DPPH \cdot (2,2-difenil-1-picril-hidrazila) por antioxidantes, adaptado por Baiano e Terracone (2013), e outra descrita por Rufino et al. (2007b), que utiliza o radical ABTS \cdot^+ (2,2'-azinobis(3-*etilbenzotiazolina*)6-ácido sulfônico) para mensurar o potencial antioxidante do extrato de gengibre e da bebida pronta.

3.11 Método DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazila)

Essa metodologia consiste na preparação da solução inicial de DPPH (60 μM), dissolvendo 2,4 mg de DPPH em álcool metílico 50% e completando o seu volume para 100 ml em um balão volumétrico. Depois de homogeneizada, a solução foi transferida para um frasco âmbar.

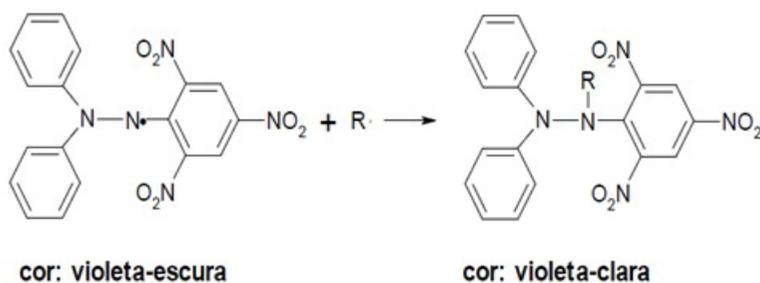
A determinação da curva-padrão do DPPH foi realizada em ambiente escuro, onde foram transferidas 30 μL de cada solução de Trolox (6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromano-2-ácido carboxílico) de concentrações variadas (100 μM , 500 μM , 1.000 μM , 1.500 μM e 2.000 μM), previamente preparadas, em tubos de ensaio contendo 3 ml da solução do radical DPPH \cdot (Figura 1.8); depois de homogeneizados, os tubos foram mantidos em repouso por sessenta minutos em local escuro e temperatura ambiente, antes de serem realizadas as leituras das absorbâncias na faixa de 517 nm no espectrofotômetro da marca Femto 800XI.

Para a análise das amostras dos extratos de gengibre e cervejas, 60 μL de cada amostra foram adicionados a 3,94 ml de solução de DPPH \cdot (60 μM) em tubos de ensaio, e a leitura de absorbância a 517 nm foi realizada após a solução descansar por sessenta minutos ao abrigo de luz e em temperatura ambiente.



Figura 1.8 Fotografia dos tubos de amostra contendo solução de DPPH*

A atividade antioxidante foi mensurada a partir da capacidade dos extratos descolorirem soluções diluídas do radical DPPH* (Figura 1.9). Os resultados finais foram expressos em TEAC (atividade antioxidante equivalente ao Trolox), em $\mu\text{M TEAC/L}$ de amostra.



Fonte: Rufino et al (2007a).

Figura 1.9 Estabilização do radical DPPH

3.12 Método ABTS (2,2'-azinobis(3-etilbenzotiazolina)6-ácido sulfônico)

O radical ABTS^{•+} foi preparado a partir da reação de 5 ml de solução estoque de ABTS (7 mM) com 88 μL de solução persulfato de sódio 140 mM; a mistura foi transferida para um frasco de vidro âmbar e mantida à temperatura ambiente por dezesseis horas. Após o repouso, foi diluído 1 ml da mistura em aproximadamente 69 ml álcool etílico até alcançar uma absorvância de $0,700 \pm 0,05$ nm na faixa de 734 nm. Esta última etapa foi feita apenas no dia da análise.

Para a determinação da curva-padrão do ABTS, foram preparadas previamente soluções de Trolox de concentrações variadas (100 μM , 500 μM , 1.000

μM , $1.500 \mu\text{M}$ e $2.000 \mu\text{M}$). Em ambiente escuro, foram transferidos $30 \mu\text{L}$ de cada solução em tubos de ensaio e, em seguida, adicionados 3 ml da solução do radical $\text{ABTS}^{\bullet+}$ (Figura 1.10); após homogeneização, os tubos foram mantidos em repouso por seis minutos antes de serem realizadas as leituras das absorvâncias no comprimento de onda de 734 nm , utilizando álcool etílico P.A. como branco para a calibração do espectrofotômetro.

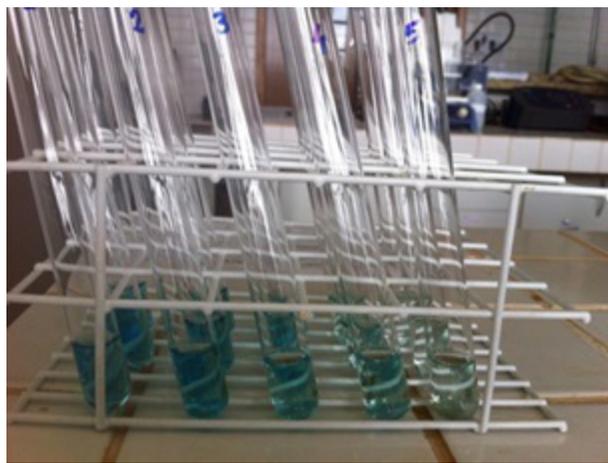
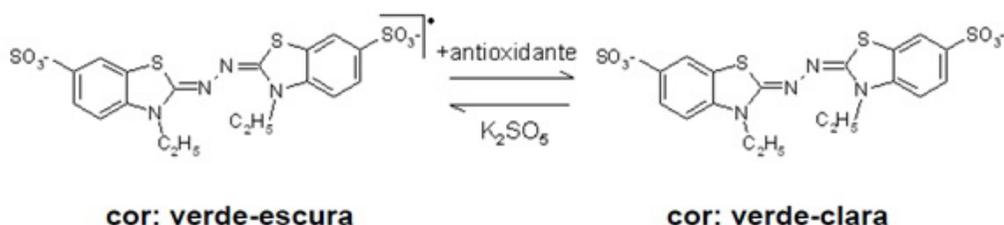


Figura 1.10 Fotografia dos tubos de amostras contendo solução de radical $\text{ABTS}^{\bullet+}$

A atividade antioxidante é medida por meio da captura do radical $\text{ABTS}^{\bullet+}$ durante uma reação química (Figura 1.11).



Fonte: Rufino et al. (2007b).

Figura 1.11 Estabilização do radical $\text{ABTS}^{\bullet+}$ por um antioxidante, e sua formação pelo persulfato de potássio

3.13 Análise microbiológica

A análise microbiológica foi baseada na metodologia descrita por Franco e Landgraf (2005), e foi realizada no Laboratório de Microbiologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. As análises realizadas foram de contagem total de bolores e leveduras a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, usando meio de batata

dextrose ágar e contagem total de bactérias mesófilas a 37 °C, usando ágar padrão como meio para contagem. Foram tomadas medidas assépticas durante todo o procedimento, o local onde foi feita a análise estava higienizado com álcool 70%, e os materiais a serem utilizados foram todos esterilizados em autoclave. A amostra foi preparada no dia da inoculação nos meios de cultura, utilizando-se o bico de Bunsen para manter a assepsia do local e evitar contaminação dos materiais. A contagem foi realizada nas diluições 10^{-3} e 10^{-4} , em duplicata.

3.14 Análise sensorial

Para análise sensorial da cerveja, foi aplicado o teste de aceitabilidade embasado no manual Adolfo Lutz (2008), com 100 provadores não treinados – alunos e servidores do *campus* de Londrina da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. No teste de aceitabilidade, foi empregada a escala hedônica de dez pontos com limites que variam de 1, para desgostei muitíssimo, a 10, para gostei muitíssimo. Para isso, foram enumerados os seguintes atributos: cor, turvação, amargor, espuma, sabor e nota global, conforme ANEXO A.

O índice de aceitabilidade (IA) foi feito tendo como base as médias das notas obtidas no teste. Para o cálculo, foi adotada a EQUAÇÃO 4.

$$IA = (A * 100) / B \quad (\text{Equação 4})$$

Onde:

A = nota média obtida para o produto.

B = nota máxima da escala utilizada para avaliar o produto.

Na mesma ficha utilizada, foi realizada uma pesquisa de mercado com o provador, a fim de criar um perfil de consumidores em potencial do nosso produto.

3.15 Análise estatística

Os dados obtidos nas análises físico-químicas e sensoriais foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e, com o auxílio do programa BioStat 5.8, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a $p < 0,01$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análises físico-químicas da cerveja

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas estão apresentados na Tabela 1.1.

Tabela 1.1 Resultados das análises físico-químicas em amostras de cervejas

Amostras	pH	SS (°Brix)	ST (%)	Luminosidade	Croma	Acidez (ml/g)	Álcool (%)
Controle	4,27 ^a	6,25	3,84 ^a	12,66 ^a	2,04 ^a	2,59 ^b	5,77
0,75% gengibre	4,13 ^a	6,50	3,74 ^a	13,30 ^a	2,10 ^a	3,01 ^a	5,67
1% gengibre	4,27 ^a	7,25	4,08 ^a	13,19 ^a	1,94 ^a	2,94 ^{a,b}	5,79

SS: sólidos solúveis; ST: sólidos totais. As médias seguidas das mesmas letras não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a $p < 0,01$.

Ferreira et al. (2013), ao produzirem uma cerveja artesanal com gengibre, obtiveram pH de 4,16, corroborando os resultados obtidos em nosso trabalho, que ficou na faixa de 4,13 a 4,27.

No mesmo estudo, o teor alcoólico obtido (5,89%) foi levemente superior às cervejas deste trabalho, que ficou entre 5,67 a 5,79%. De acordo com Siqueira (2007), cervejas do tipo *ale* apresentam graduação alcoólica na faixa de 4 a 8%, portanto, os resultados de ambos os estudos encontram-se dentro dos padrões, visto que cervejas comerciais e de trigo apresentam teor alcoólico em torno de 5,3 a 5,5%.

Ferreira et al. (2013) também avaliaram os sólidos totais e solúveis, obtendo um resultado médio de 3,41% de sólidos totais e 3 °Brix, valores inferiores aos encontrados neste trabalho, o que pode ser atribuído ao fato do uso de diferentes matérias-primas.

4.2 Determinação da atividade antioxidante

Os resultados das análises de atividade antioxidante variaram entre 1.157,08 a 1.432,08 μM TEAC/L pelo método DPPH, e entre 860,33 a 1930,33 μM TEAC/L pelo método ABTS (Tabela 1.2). Essas diferenças nos valores encontrados são explicadas pelo fato de as metodologias serem sensíveis a diferentes componentes presentes nas formulações, mas, de uma maneira geral, mostraram mesmo comportamento.

Tabela 1.2 Atividade antioxidante pelos métodos ABTS e DPPH de extratos de gengibre e cervejas de trigo adicionadas de gengibre

Amostras	DPPH-TEAC ($\mu\text{Mol/L}$)	ABTS-TEAC ($\mu\text{Mol/L}$)
Extrato de gengibre 1	1387,08 \pm 3,82 ^a	1930,33 \pm 40,07 ^a
Extrato de gengibre 2	1432,08 \pm 15,88 ^a	1395,33 \pm 51,85 ^b
Cerveja controle	1164,58 \pm 23,23 ^c	860,33 \pm 40,07 ^c
Cerveja com 0,75% de gengibre	1157,08 \pm 41,34 ^c	932,00 \pm 37,71 ^c
Cerveja com 1% de gengibre	1252,92 \pm 41,56 ^b	980,33 \pm 40,07 ^c

Fett et al. (2006), ao avaliarem a atividade antioxidante de diferentes cervejas, encontraram valores 3.294,91 $\mu\text{M TEAC/L}$ em cervejas de trigo claras pelo método DPPH, e 2.829,89 $\mu\text{M TEAC/L}$ pelo método ABTS. Esses valores foram superiores aos determinados em nosso estudo, mas devem-se levar em conta as diferenças nas formulações que podem alterar a quantidade de componentes antioxidantes, no caso a adição de extrato de gengibre, bem como o fato de terem sido aplicadas certas variações nos testes de determinação, o que pode resultar em diferenças nos valores.

Por outro lado, Pellegrini et al. (2003), em seu estudo sobre capacidade antioxidante total de plantas, bebidas e azeites de consumo na Itália, ao aplicarem a metodologia do ABTS, obtiveram valores de 1,040 $\mu\text{M TEAC/L}$ em cervejas do tipo *lager*, sendo estes resultados os mais próximos dos obtidos neste trabalho.

4.3 Análise microbiológica

Nos resultados microbiológicos descritos na Tabela 1.3 para bolores e leveduras, foram contadas em média 133 colônias por placas na diluição a 10^{-3} , e 31 colônias por placas na diluição a 10^{-4} , valores considerados dentro do padrão, uma vez que as cervejas não passaram pelo processo de pasteurização.

Nas contagens totais de bactérias mesófilas, não houve crescimento de colônias nas diluições testadas, demonstrando que o produto foi elaborado aplicando-se as boas práticas de fabricação, podendo ser consumido.

Tabela 1.3 Resultados da análise microbiológica

	BDA (10^{-3}) UFC/ml	BDA (10^{-4}) UFC/ml	PCA (10^{-3}) UFC/ml	PCA (10^{-4}) UFC/ml
Controle	5×10^4	$2,2 \times 10^4$	$< 10^3$	$< 10^3$
0,75%	$2,3 \times 10^5$	$4,5 \times 10^4$	$< 10^3$	$< 10^3$
1%	$1,1 \times 10^5$	3×10^4	$< 10^3$	$< 10^3$

4.4 Análise sensorial

Os resultados da análise sensorial (Tabela 1.4) indicam que a formulação controle obteve notas superiores em relação às demais formulações nos atributos cor, turvação, amargor e sabor. A formulação com 1% de gengibre obteve notas idênticas à formulação controle no aspecto espuma. A formulação com 0,75% de gengibre obteve as menores notas em todos os aspectos.

A análise estatística mostra que os resultados obtidos nos aspectos cor, turvação, amargor e espuma não diferiram significativamente. No entanto, as formu-

lações controle e 0,75% de gengibre diferiram entre si nos atributos sabor e nota global. Apesar de diferirem em alguns quesitos, o índice de aceitabilidade das três formulações foi superior a 70%, o que demonstra uma boa aceitação das cervejas pelos provadores (Tabela 1.4).

Tabela 1.4 Resultados da análise sensorial

Amostras	C	T	A	E	S	NG	IA
Controle	8,6 ^a	8,0 ^a	7,7 ^a	7,6 ^a	7,8 ^a	8,0 ^a	80,0
0,75%	8,2 ^a	7,6 ^a	7,2 ^a	7,2 ^a	6,9 ^b	7,2 ^b	72,0
1%	8,3 ^a	7,7 ^a	7,6 ^a	7,6 ^a	7,4 ^{a,b}	7,7 ^{a,b}	77,0

C: cor; T: turvação; A: amargor; E: espuma; S: sabor; NG: nota global; IA: índice de aprovação. As médias seguidas das mesmas letras não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a $p < 0,01$.

Dos resultados obtidos pela pesquisa de perfil do provador, é possível observar que faixa etária dos provadores (Figura 1.12) encontra-se entre 18 e 29 anos, 89% do total, visto que a maioria é composta por alunos UTFPR. Sobre o gênero dos provadores, a maioria dos homens (60%) se interessou em participar dos testes.

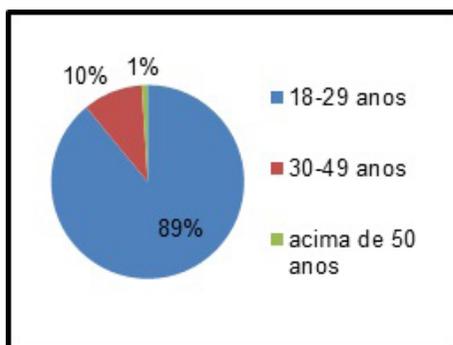


Figura 1.12 Faixa etária

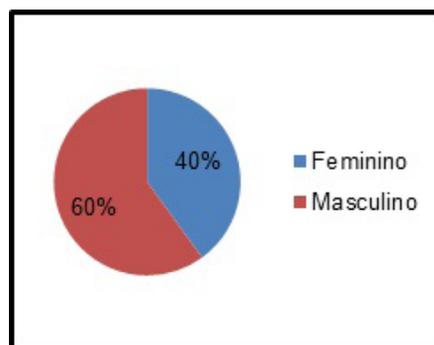


Figura 1.13 Sexo

O consumo de cervejas artesanais (Figura 1.14) é relativamente baixo, a somatória dos provadores as que não consomem, juntamente com os que as consomem rara e esporadicamente, totaliza 70%, e dos 30% que alegam consumir frequentemente cervejas artesanais, 17% são consumidores assíduos de cerveja de trigo (Figura 1.15).

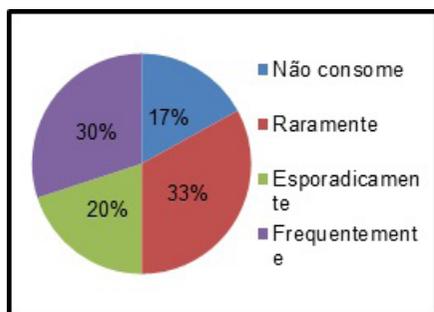


Figura 1.14 Consumo de cerveja artesanal

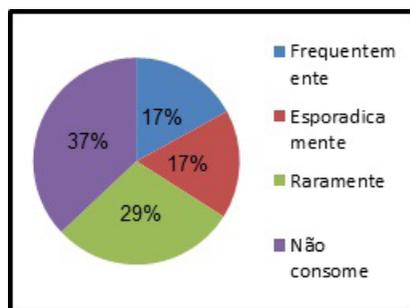


Figura 1.15 Consumo de cerveja de trigo

O gráfico descrito na Figura 1.16 destaca que 76% dos provadores têm uma renda inferior a cinco salários mínimos, 14% são de classe média (entre seis e dez salários mínimos) e apenas 10% apresenta uma renda superior a dez salários mínimos. Um dos motivos do baixo consumo de cervejas artesanais e de trigo é a renda familiar, pois, conforme o gráfico da Figura 1.17, a maioria dos provadores (38%) alegam que o preço alto influencia na escolha da cerveja.

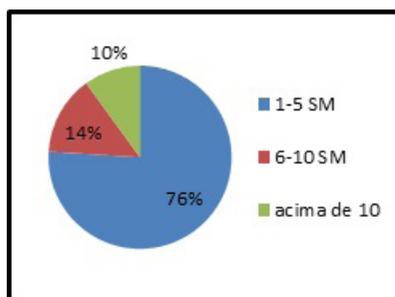


Figura 1.16 Renda familiar

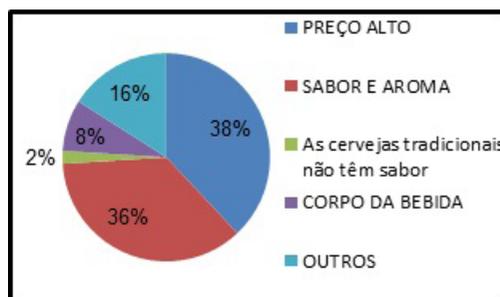


Figura 1.17 Fatores determinantes para o consumo de cerveja

Entre os provadores, 60% consomem raramente ou não consomem gengibre (Figura 1.18). Este fator pode ter influenciado nas notas da análise sensorial das formulações de cervejas que contêm gengibre, pois, dentre os provadores que afirmaram consumir gengibre, apenas 27% consomem bebidas contendo gengibre.

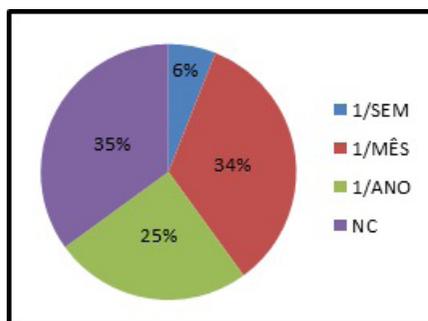


Figura 1.18 Consumo de gengibre

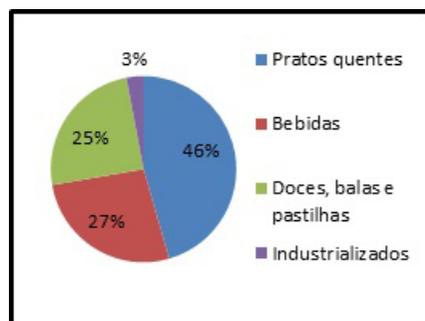


Figura 1.19 Alimentos consumidos contendo gengibre

5 CONCLUSÕES

Foi possível obter formulações de cerveja artesanal de trigo adicionada de gengibre com níveis aceitáveis de atividade antioxidante, sendo que, na metodologia de ABTS, os valores variaram gradativamente de acordo com a concentração de gengibre, e na metodologia DPPH, a formulação com 1% de gengibre apresentou atividade antioxidante superior à formulação controle. Apesar disso, grande parte da atividade antioxidante deve-se aos compostos da própria cerveja. Dessa forma, é evidenciado o potencial uso de gengibre em cervejas para fins de apelo sensorial.

As análises físico-químicas apontaram características próprias de uma cerveja artesanal, só havendo diferença significativa entre as formulações para os valores de acidez. Os dados obtidos nas análises microbiológicas evidenciaram a aplicação das boas práticas de fabricação, sendo a quantidade de leveduras presentes em suspensão considerada dentro da expectativa, levando-se em consideração o fato de as cervejas não serem pasteurizadas.

Os resultados da análise sensorial foram satisfatórios, pois o índice de aprovação foi superior a 70% para todas as formulações, mesmo com o perfil do participante dessa análise indicando que a maioria dos provadores raramente faz consumo de cervejas artesanais, não consome gengibre em nenhum alimento com gengibre e também não consome cerveja de trigo. O perfil dos participantes mostra-nos claramente que a produção de cervejas artesanais tem um potencial de produção relevante devido à falta de exploração desse nicho de mercado.

6 REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. M. *Plantas medicinais de uso popular*. Brasília: ABEAS/MEC, 1989.
- ANDRADE, C. J.; MEGA, J. F.; NEVES, E. A Produção da cerveja no Brasil. *Revista HestiaCitino*. Joinville, v. 1, n. 1, p. 21-29, 2011.

- BAIANO, A.; TERRACONE, C. Physico-chemical indices, iso- α -acids, phenolic contents and antioxidant activity of commercial beers. **Journal of Food Research**. Toronto, v. 2, n. 4, p. 107-119, 2013.
- BALIGA, M. S. et al. Update on the chemopreventive effects of ginger and its phytochemicals. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Abingdon, v. 51, n. 6, p. 499-523, 2011.
- BIBLE, B. B., SINGHA S. Canopy position influences CIELab coordinates of peach color. **Hortscience**. v. 28, n. 10, p. 992-993, 1993.
- BEAL, B. H. **Atividade antioxidante e identificação dos ácidos fenólicos do gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*)**. 2006. 87 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 14 de junho de 2009. Padronização, a classificação, o registro, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de bebidas. **Diário Oficial da União**, Poder executivo, Brasília, DF, 2009.
- CAI, Y.; LUO, Q.; SUN, M.; CORKE, H. Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer. **Life Sciences**, v. 74, p. 2157-2184, 2004.
- CEREDA, M. P.; FILHO, W. G. V. Cerveja. In: AQUARONE, E. et al. **Biociologia Industrial – Biociologia na Produção de Alimentos**. ed.4. São Paulo: Blucher, 2001.
- DRAGONE, G.; SILVA, J. B. A.; SILVA, T. A. O. Cerveja. In: VENTURINI FILHO, W. G. V. **Bebidas Alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: Blucher, 2010. v. 1.
- FETT, R. et al. Avaliação da atividade antioxidante de diferentes cervejas aplicando os métodos ABTS e DPPH*. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, Araraquara, vol. 17, n. 3, p. 303-307, jul-set. 2006.
- FERREIRA, V. S. et al. Produção de cerveja artesanal. In: Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais. 8, 2013, Ponta Grossa, PR. **Anais...** Disponível em: <http://www.aeapg.org.br/8eetcg/anais/60122_vf1.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2014.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.
- HARDER, M.N.C. **Efeito do urucum (*Bixaorellana* L.) na alteração de característica de ovos de galinha poedeiras**. 74 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Bebidas Alcoólicas. Bebidas Fermentadas**. In: _____. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. 1. ed. digital, São Paulo, 2008.
- JUNQUEIRA, G. D. A.; PIEDADE, R.; MALUF, W. R. Produção de gengibre. **Boletim Técnico de Hortaliças**. n. 25. Julho, 1999.
- JUSTO, O. R. et al. Avaliação do Potencial antioxidante de extratos ativos de plantas obtidos por extração com fluido supercrítico. **Química Nova**, São Paulo, vol. 31, n. 7, p. 1699-1705, 2008.

- LANGE, T. *Cerveja*. São Paulo: Nobel, 1999.
- LEE, Y. B.; KIM, Y. S.; ASHMORE, C. R. Antioxidant property in ginger rhizome and its application to meat products. *Journal of Food Science*, v. 51, n. 1, p. 20-23, 1986.
- DRAGON MACRO BIER. *Manual técnico Dragon Macro Bier*. Dragon Macro Bier, Pompeia: 2009.
- MORADO, R. *Larousse da Cerveja*. São Paulo: Editora Lafonte, 2009.
- MÜLLER, A. *Cerveja!*. Canoas: Ed. ULBRA, 2002.
- OETTERER, M. et al. *Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos*. Barueri, SP: Manole, 2006.
- PELLEGRINI, N. et al. Total antioxidant capacity of plant food, beverages and oils consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. *The Journal of Nutrition*, v. 133, p. 2812-2819, 2003.
- RUFINO, M. S. M. et al. Comunicado técnico 127 *online*. **Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH**. Embrapa, Fortaleza, 2007a.
- _____. Comunicado técnico 128 *online*. **Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre ABTS**. Embrapa, Fortaleza, 2007b.
- SAMPA BEER. **A História da Cerveja**. Disponível em: <<http://sampabeer.wordpress.com/historia-da-cerveja/>>. Acesso em: 10 out. 2013.
- SANTOS, J. I. C.; DINHAM, R. P. **O essencial em cervejas e destilados**. São Paulo: Senac, 2006.
- SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Potencial de consumo de cervejas no Brasil**. Resposta técnica. Disponível em: <http://www.sebrae2014.com.br/Sebrae/Sebrae%202014/Estudos%20e%20PesquisPe/2014_07_08_RT_Agroneg%C3%B3cio_Potencial_de_consumo_de_cervejas_no_Brasil.pdf>. Acesso em: 11 out. 2014.
- SINDICERV – Sindicato Nacional Da Indústria Da Cerveja. **Cerveja**. Disponível em: <<http://www.sindicerv.com.br/producao.php>>. Acesso em: 10 mai. 2012.
- SILVA, J. B. A. *Cerveja*. In: FILHO, W. G. V. **Tecnologia de Bebidas: matéria-prima; processamento; BPF; APPCC; legislação e mercado**. São Paulo: Blucher, 2005.
- SIQUEIRA, P. B. **Estudo da cinética bioquímica e sensorial de diferentes tipos de cervejas brasileira**. 2007. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
- SOCIEDADE DA CERVEJA. **Matérias-primas**. Disponível em: <<http://www.sociedadecerveja.com.br>>. Acesso em: 7 mai. 2012.
- SUTHERLAND, J. P.; VARNAM, A. H. **Bebidas – Tecnologia, Química y Microbiología**. Zaragoza: Acribia, 1994.
- TSCHOPE, E. C. **Microcervejarias e cervejarias: a história, a arte e a tecnologia**. São Paulo: Aden Editora, 2001.
- ZARATE, R.; SUKRASNO; YEOMAN, M. M. Application of two rapid techniques of column chromatography to separate the pungent principles of ginger, *Zingiber officinale* Roscoe. *Journal of Chromatography*. v. 609, n. 1-2, p. 407-413, 1992.

2

CAPÍTULO

DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO PROCESSADO *LIGHT* DESLACTOSADO ADICIONADO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE

Ana Carolina da Silva José

Gabriela Barros Silvério

Marcelo Zuchi Sanches

Marly Sayuri Katsuda

Alexandre Rodrigo Coelho

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o crescente consumo de produtos funcionais e o estímulo da indústria de produtos lácteos aparecem como as duas principais tendências em

alimentação, sendo vistas como potenciais precursoras do bem-estar e da qualidade de vida.

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (ABIQ, 2014), nos últimos cinco anos a comercialização de queijos tem crescido consideravelmente no Brasil, cujo consumo per capita passou de 3,5 kg em 2008 para 4,66 kg em 2013, seguindo a linha de novas tendências.

Os queijos podem ser considerados alimentos funcionais e suas relevantes propriedades nutricionais devem proporcionar significativamente a sua inclusão em dietas saudáveis. São considerados alimentos funcionais aqueles que oferecem vários benefícios à saúde, além do valor nutritivo inerente à sua composição química. Alguns dos benefícios são auxiliar na prevenção de doenças, minimizando riscos, além de atuar na proteção de órgãos e tecidos, manutenção das reações básicas, entre outros. Entre os alimentos funcionais, citam-se os probióticos e os prebióticos, vistos como promotores de saúde e que podem estar associados à redução do risco de doenças crônicas não transmissíveis.

A biomassa de banana verde está incluída no grupo de alimentos funcionais do tipo prebióticos, devido ao alto conteúdo de amido resistente presente na polpa, o qual atua como fibra alimentar, de modo a auxiliar no trânsito intestinal, atuar na prevenção e no tratamento de constipação, prevenir o desenvolvimento de doenças como o câncer de intestino e controlar a quantidade de açúcar e os índices de colesterol no sangue.

Nesse contexto, com a crescente necessidade de novos alimentos que proporcionem benefícios e funcionalidades aos consumidores, este trabalho teve como proposta avaliar o impacto e o estudo de concentrações adequadas de biomassa de banana verde para o desenvolvimento de queijo processado *light* deslactosado, resultando em boas perspectivas para a elaboração de um novo produto que, além de conter propriedades funcionais, será destinado também a indivíduos portadores de intolerância à lactose.

2 DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO PROCESSADO LIGHT DESLACTOSADO ADICIONADO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE

O queijo processado é um dos principais produtos derivados do leite, e com a crescente demanda por produtos diferenciados e com nichos de mercado específicos, vem fazendo com que as indústrias busquem alternativas e melhoramentos na fabricação dos queijos, lembrando que a qualidade final destes queijos está relacionada diretamente à qualidade de sua principal matéria, o leite (ORDOÑEZ, 2005).

2.1 Leite

Segundo a Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2011), entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda. A obtenção do leite é feita por meio de ordenha de uma fêmea mamífera após o parto, onde os animais mais usados são a vaca, ovelha, cabra e búfala. O leite requer muitos cuidados na sua conservação para manter suas características nutricionais, pois é muito suscetível a micro-organismos presentes no ambiente.

Dentre os subprodutos do leite, a produção de queijo se destaca pela grande variedade de formulações possíveis, sendo sua qualidade tecnológica final definida pela qualidade de sua principal matéria-prima, o leite (SEBRAE, 2008).

2.2 Queijo processado

Uma definição, de forma simplificada, é de que o queijo é um produto fresco ou maturado, obtido por separação do soro depois da coagulação do leite. A fabricação do queijo envolve diversas etapas: seleção, pasteurização, adição de cultura láctica, coagulação, corte, cocção, agitação, dessoramento, moldagem, prensagem, salga e maturação (ORDÓÑEZ, 2005).

O queijo não é considerado um produto de primeira necessidade pelos brasileiros que, por se tratar de um alimento de alto custo, é o primeiro a ser cortado da lista de compras nos momentos de dificuldade financeira. Em relação a outros países, o Brasil apresenta baixos índices de consumo de queijo *per capita* que, devido ao seu alto custo, não faz parte do hábito alimentar dos brasileiros (SEBRAE, 2008).

De acordo com a Portaria nº 356, de 04 de setembro de 1997, entende-se por queijo processado o produto obtido por trituração, mistura, fusão e emulsão por meio de calor e agentes emulsionantes de uma ou mais variedades de queijo, com ou sem adição de outros produtos lácteos e/ou sólidos de origem láctea e ou especiarias, condimentos ou outras substâncias alimentícias, no qual o queijo constitui o ingrediente lácteo utilizado como matéria-prima preponderante na base láctea. O queijo processado poderá receber as seguintes denominações: “queijo processado”, “queijo fundido” ou “queijo processado pasteurizado” (BRASIL, 1997).

Existem alguns parâmetros que devem ser respeitados na produção de queijo processado para que o mesmo não perca sua definição de acordo com a legislação. Os ingredientes opcionais que não fazem parte da base láctea, exceto a água, isolados ou combinados, deverão estar presentes em uma proporção máxima de

30% (m/m) do produto final. Em relação aos amidos ou amidos modificados, estes não poderão superar 3% (m/m) do produto final (BRASIL, 1997).

A produção de queijos vem se diversificando no modo de preparo e causando impactos significativos na economia de vários países, principalmente europeus, que apresentam uma cultura milenar na arte de fabricação de queijos. Os queijos resultam de uma habilidade tecnológica tradicional e são considerados um importante alimento na dieta humana. Nos últimos anos, a oferta de queijos finos teve um aumento significativo, elevando, dessa forma, o preço do produto e atendendo apenas uma parte dos consumidores, ou seja, aqueles que possuem um maior poder aquisitivo, por isso alguns fabricantes de laticínios se mostraram interessados nessa produção, visando uma alta rentabilidade (NOGUEIRA; DEMIATE, 2012).

Porém, o queijo é deficiente em fibras, podendo, portanto, ser enriquecido desse nutriente. Uma alternativa natural e barata que vem sendo estudada é a biomassa de banana que, por sua vez, apresenta altíssimos índices de fibras no seu estado verde.

2.3 Banana verde

A banana (*Musa spp.*) é um fruto climatérico da família *Musacea*, originário do sudeste Asiático, que se disseminou, posteriormente, para outros continentes, e atualmente é umas das frutas mais consumidas no mundo (CEAGESP, 2014). O fruto é considerado um importante complemento alimentar para a dieta da população, principalmente das classes D e E, devido ao seu alto valor nutritivo e baixo custo (VALLE; CAMARGO, 2002).

O Brasil está entre os maiores produtores mundiais de banana. Ocupa a 5ª posição no ranking mundial com produção média anual de 6.902.184 toneladas, sendo que praticamente toda produção é destinada ao consumo do mercado interno (EMBRAPA, 2012).

Segundo Borges e Souza (2004), a aceitação da fruta pelos consumidores deve-se aos aspectos sensoriais e valor nutricional. Rica em carboidratos e contendo minerais, como o potássio, cálcio e ferro, além de vitaminas, a banana constitui uma importante fonte energética, podendo ser utilizada verde ou madura, crua ou processada.

A fruta ainda verde é composta de água e amido e caracteriza-se por apresentar forte adstringência (determinada pela presença de compostos fenólicos solúveis, principalmente os taninos). À medida que o fruto amadurece, o amido transforma-se em açúcares mais simples, como a glicose, frutose e sacarose, que são responsáveis pelo dulçor do fruto (CEAGESP, 2014).

Segundo Salgado et al. (2005), a banana verde apresenta altos teores de amido resistente (AR), baixos teores de açúcares e compostos fenólicos. Com tais características, o fruto apresenta propriedades funcionais semelhantes às fibras alimentares, auxiliando na prevenção de doenças crônicas associadas ao metabolismo intestinal.

No Brasil, a banana é muito consumida e apreciada, no entanto, o consumo do fruto verde *in natura* não faz parte da cultura brasileira. Dessa forma, a biomassa de banana verde torna-se uma alternativa para o aproveitamento dos nutrientes presentes no fruto antes do amadurecimento (ZANDONADI, 2009).

A biomassa de banana é o produto do processamento do fruto ainda verde. A massa é obtida a partir do cozimento e processamento da fruta em seu estágio mais verde, e caracteriza-se por não apresentar sabor. Pode ser adicionada a outros alimentos, enriquecendo-os sem que haja alteração no seu sabor e odor, e utilizada como insumo na culinária e indústria alimentícia em substituição a ingredientes tradicionais como trigo, soja, fécula de mandioca e amido de milho (BORGES, 2003).

Valle e Camargo (2002) descrevem o processo de transformação da banana verde em biomassa. Segundo os autores, tal transformação ocorre quando o fruto é submetido ao processo de cocção, fazendo com que haja a perda de taninos, substância responsável pela sensação de “amarra” que o fruto verde proporciona.

Ao submeter a banana verde ao processo de cocção, o amido é convertido em agente espessante, dando liga e consistência à massa, que pode ser utilizada na fabricação de bolos, pães, patês, entre outros, sem interferir nas propriedades sensoriais do produto, já que, antes do amadurecimento, a fruta não apresenta nem sabor nem odor de banana (VALLE; CAMARGO, 2002). No entanto, mantém-se o amido resistente, causando um aumento no número de bactérias benéficas ao organismo e melhorando o trânsito intestinal, além de diminuir o estímulo à absorção de outras substâncias, como glicose e gorduras, podendo ser uma alternativa aos que sofrem de prisão de ventre, diabetes e colesterol alto.

2.4 Prebióticos

Um dos principais compostos funcionais investigados pela ciência são os prebióticos. Esse termo começou a ser utilizado para determinados ingredientes alimentares, que são utilizados especificamente por algumas bactérias da microbiota intestinal, melhorando a sua performance e, conseqüentemente, a do hospedeiro. Definem-se prebióticos como ingredientes alimentares não digeríveis que afetam de maneira benéfica o organismo por estimular seletivamente o crescimento e/ou a atividade de um número limitado de bactérias no intestino. É uma substância que modifica a composição da microbiota de tal forma que as bactérias com

potencial de promover a saúde tornam-se a maioria predominante (GIBSON; ROBERFROID, 1995).

O uso dos prebióticos na alimentação pode auxiliar na redução do crescimento de diversas bactérias intestinais, patogênicas ou não, pela redução do pH, em virtude do aumento da quantidade de ácido láctico presente no ceco intestinal. Algumas bactérias podem reconhecer sítios de ligação nos oligossacarídeos como sendo da mucosa intestinal, reduzindo-se a colonização intestinal por bactérias patogênicas. Com isso, além da menor incidência de infecções, a mucosa intestinal ficará inteiramente apta às suas funções de secreção, digestão e absorção de nutrientes (IJI; TIVEY, 1998).

Nos últimos anos, o perfil do consumidor tem se modificado, e com isso os alimentos saudáveis e funcionais vêm ganhando cada vez mais espaço na mesa dos brasileiros. Mais que sabor, hoje o setor alimentício tem a preocupação de oferecer produtos que possam contribuir com a saúde, ou seja, auxiliar na redução do colesterol, ativando funções intestinais e fornecendo as vitaminas necessárias ao organismo. Um exemplo da utilização dos alimentos funcionais é na minimização dos efeitos causados pela intolerância à lactose, contendo em sua composição culturas probióticas ou ingredientes prebióticos, podendo garantir maior atividade da enzima lactase (SANTOS; LADERO; GARCÍA-OCHOA, 2000).

2.5 Lactose e lactase

Quimicamente, a lactose (4-O-(β -D-galactopiranosil)-D-glicose) é o carboidrato mais importante do leite, sendo que, no leite cru, é responsável por 40% do total de sólidos. A lactose é o composto sólido em maior quantidade no leite desnatado, aproximadamente 50%, e no soro, em torno de 70 ou 80%. Este dissacarídeo, formado por uma molécula de glicose ligada a uma de galactose, é absorvida pelo intestino através da ação enzimática da lactase, a qual está presente na mucosa do intestino dos mamíferos jovens, principalmente nos lactentes, e vai diminuindo após o desmame e o crescimento do indivíduo (WALSTRA; JENNESS, 1987).

A lactose tem como característica a baixa solubilidade, baixo poder edulcorante e redutor, quando comparada, por exemplo, com a sacarose. A sua baixa solubilidade gera cristalização e, conseqüentemente, problemas tecnológicos durante o processamento de alguns produtos na indústria de laticínios. A lactose também apresenta um baixo poder adoçante. Isto faz da hidrólise da lactose uma possibilidade atrativa para a obtenção de um xarope mais doce contendo glicose e galactose (SANTOS; LADERO; GARCÍA-OCHOA, 2000).

A intolerância à lactose ou hipolactasia é o nome designado à incapacidade parcial ou completa de digerir o açúcar existente no leite e seus derivados, podendo ocorrer em qualquer estágio da vida, sendo mais frequente na infância. A

hipolactasia ocorre quando o organismo não produz, ou produz em quantidade insuficiente, uma enzima digestiva chamada lactase, que hidrolisa e decompõe a lactose, ou seja, o açúcar do leite. Como consequência, essa substância chega ao intestino grosso inalterada, acumulando-se e, sendo fermentada por bactérias que fabricam ácido lático e gases, promove maior retenção de água e o aparecimento de diarreias e cólicas (ENATTAH et al., 2007).

É importante estabelecer a diferença entre intolerância à lactose e alergia ao leite. A alergia é uma reação imunológica que está relacionada à proteína do leite de vaca, que se manifesta após a ingestão de uma porção, por menor que seja, de leite ou derivados, podendo provocar alterações no intestino, na pele e no sistema respiratório (tosse e bronquite, por exemplo). Já a intolerância à lactose é um distúrbio digestivo associado à baixa ou nenhuma produção de lactase pelo intestino delgado. Os sintomas variam de acordo com a maior ou menor quantidade de leite e derivados ingeridos (CAVENAGHI; SANCHES; DINIZ, 2013).

2.6 Lipídios

Os lipídios, macronutrientes essenciais ao ser humano, possuem como principal função o fornecimento de energia para todas as atividades do organismo humano e também fornecem ácidos graxos essenciais. Sensorialmente, as gorduras conferem aos alimentos sabor e textura, e nos dá a sensação de saciedade. Os lipídios podem ser classificados em lipídios simples, que constituem os ácidos graxos, gorduras neutras (mono, di e triglicerídeos) e ceras, e lipídios compostos (fosfatídeos, glicolipídeos e lipoproteínas). No entanto, os ácidos graxos saturados e insaturados merecem mais atenção, por serem os principais componentes de gorduras e óleos e também por fazerem parte de nossa alimentação diária (DUTRA-DE-OLIVEIRA; MARCHINI, 1998).

A ingestão diária recomendada para indivíduos com uma alimentação balanceada é de até 7% de gordura saturada, menos de 1% de gordura *trans* e menos de 300 mg de colesterol (OLIVEIRA; ROMAN, 2013). Como os níveis de colesterol estão associados ao desenvolvimento de doenças cardíacas, diversas propostas têm sido discutidas, entre elas a redução do consumo de gordura saturada (<7%) e colesterol (<200 mg), e a incorporação de fibras dietéticas solúveis em maiores quantidades (FENNEMA et al., 2010).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho se constitui de uma pesquisa de caráter experimental e foi desenvolvido no período de maio a novembro de 2014, a fim de verificar o comportamento e a viabilidade da inserção de biomassa de banana na produção de queijo

deslactosado *light*. Todos os procedimentos metodológicos foram aplicados da mesma maneira para a produção do queijo controle e do queijo processado *light* deslactosado adicionado de biomassa de banana verde. Para a definição da formulação do produto final, foram realizados alguns testes preliminares, a fim de se obter uma concentração ideal de biomassa ao produto.

3.1 Preparo da biomassa de banana verde

A biomassa de banana verde foi obtida conforme Figura 2.1. O fruto higienizado foi submetido a um processo de cocção por quinze minutos, para posterior retirada da casca. A polpa cozida foi homogeneizada em liquidificador até apresentar aspecto pastoso, formando, assim, a biomassa. Na forma de biomassa, a ingestão pode ser feita de maneira mais prática, pois o cozimento melhora o sabor da fruta e diminui a sensação de adstringência, além de não alterar o gosto de outras preparações, caso seja adicionada a algum prato (VALLE; CAMARGO, 2002).

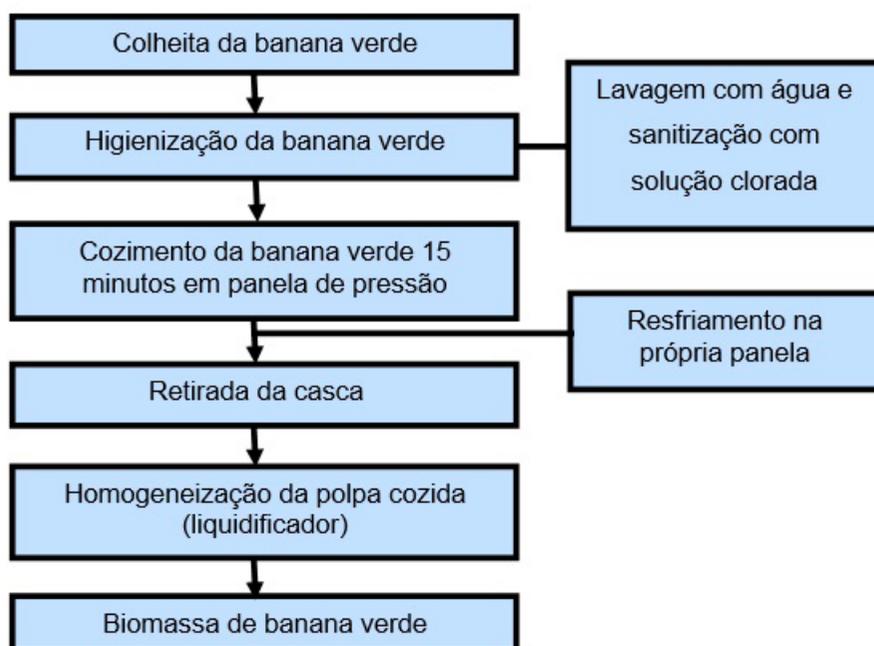


Figura 2.1 Fluxograma do processamento da biomassa de banana verde

3.2 Produção dos queijos

Para a produção do queijo processado, foram utilizados 6 litros de leite integral UHT deslactosado, todos do mesmo lote de fabricação, obtidos de comércio

varejista no nível de consumidor, da cidade de Londrina, Paraná; sal fundente (Lège Cremoso); ácido láctico (Biotec); cloreto de sódio comercial; e biomassa de banana verde elaborada no laboratório. As bananas eram da variedade nanica em estágio verde de maturação e foram obtidas através da doação de agricultores da região de Londrina.

Inicialmente, em etapas preliminares, testaram-se várias formulações com concentrações diferentes de biomassa, até chegar-se à formulação inicial utilizada na pesquisa de 15% de biomassa de banana verde.

A obtenção do queijo processado deslactosado *light* adicionado de biomassa de banana verde foi realizada a partir de ensaios para confirmar o comportamento do queijo nas condições planejadas inicialmente. A massa fresca foi obtida conforme a Figura 2.2.

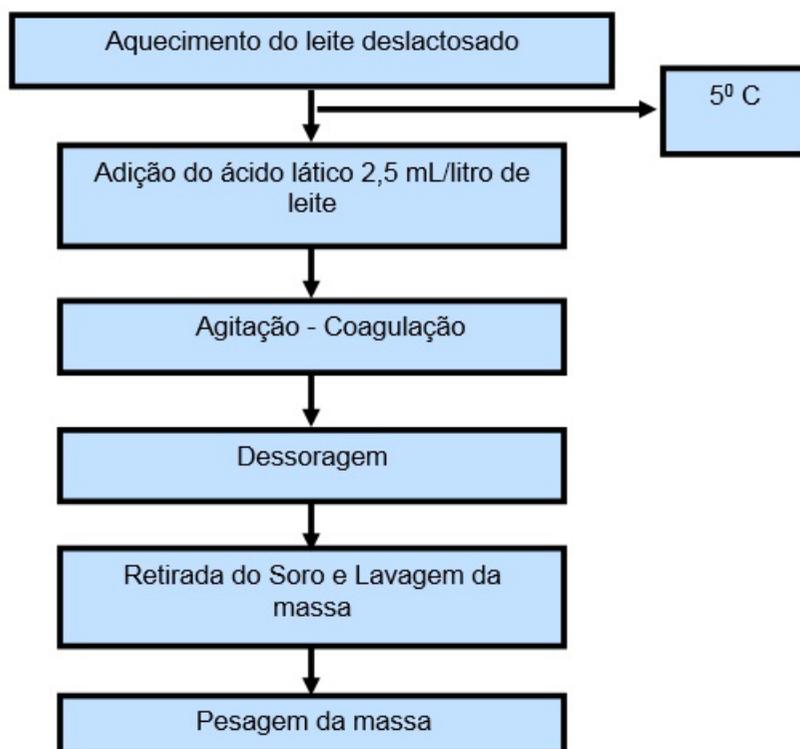


Figura 2.2 Fluxograma da produção da massa fresca de queijo

Após a produção da massa fresca, iniciou-se a etapa posterior de fusão. O queijo processado foi obtido conforme a Figura 2.3, que apresenta o processo de fusão da massa.

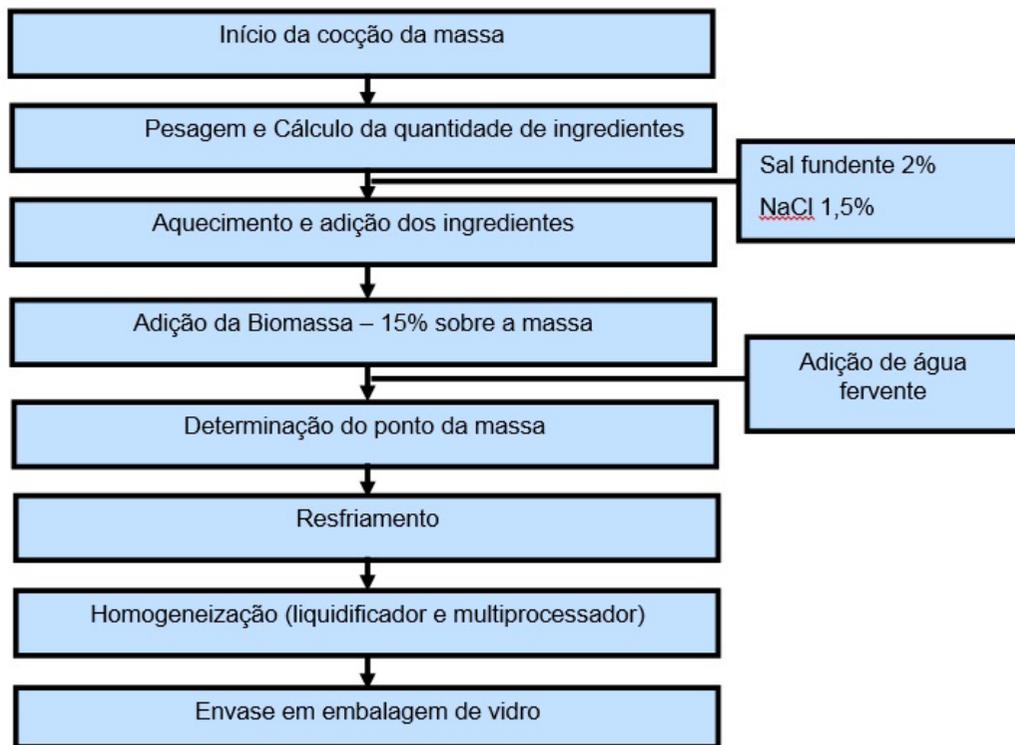


Figura 2.3 Fluxograma da produção do queijo processado *light* com biomassa¹

Após o processamento, os queijos foram envasados (500 g de queijo em dois potes de vidro com tampas metálicas e um pote contendo 50 g de queijo, previamente sanitizados com solução de cloro 2%) e, em seguida, armazenados em geladeira a 6 °C. Para as análises microbiológicas, utilizou-se o pote contendo 50 g, e para as análises físico-químicas, utilizou-se um dos potes com 500 g e o outro foi utilizado para realizar os testes sensoriais.

3.3 Análises microbiológicas

Após o desenvolvimento do queijo, este foi submetido à análise de bolores e leveduras (para acompanhamento da qualidade do processo) pelos parâmetros microbiológicos determinados pela Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 12, de 2001: Determinação do Número Mais Provável de Coliformes a 45 °C e Contagem total em placas de *Staphylococcus* coagulase positiva (BRASIL, 2001).

¹ Para a produção do queijo processado controle, desconsiderou-se a etapa de adição da biomassa de banana verde.

3.3.1 Preparo dos tubos, placas e das amostras

Os tubos e as placas foram preparados com meios de cultura seletivos conforme recomendação dos fabricantes, lembrando que pode haver diferença de um fabricante para outro. Para o preparo da amostra, pesou-se assepticamente 25 g do produto (previamente homogeneizado), transferidos para um erlenmeyer contendo 225 ml de água peptonada estéril 0,1% como diluente, constituindo-se, assim, a diluição 10^{-1} . A partir desta diluição, foram realizadas diluições decimais seriadas até 10^{-3} , utilizando-se tubos de ensaio contendo 9,0 ml de água peptonada estéril 0,1% como diluente. As diluições decimais seriadas foram utilizadas para as análises subsequentes, conforme necessidade (SILVA et al., 2007).

As análises foram realizadas conforme metodologia preconizada pela Associação Americana de Saúde Pública – American Public Health Association (APHA, 2001), descrita por Silva et al. (2007).

3.3.2 Número Mais Provável – NMP de Coliformes a 45 °C

Para esta análise, foi utilizada a técnica de tubos múltiplos, empregando-se três séries de três tubos. A partir das diluições 10^{-1} a 10^{-3} , foi transferido 1 ml de cada diluição para três tubos de ensaio contendo caldo lauril sulfato triptose – LST e tubo de Durhan, seguido de incubação a 35 °C/48 h (SILVA et al., 2007).

A partir dos tubos positivos (evidenciados por turvação e formação de gás no interior dos tubos de Durhan), transferiu-se uma alíquota (1 ml) para tubos de ensaio contendo 9 ml de caldo bile verde brilhante 2% – VB (usado para confirmação de coliformes totais) e 1 ml para tubos de ensaio contendo 9 ml de caldo *Escherichia coli* – EC (usado para confirmação de coliformes termotolerantes), seguidos de incubação a 35 °C/24-48 h e 44,5 °C/24 h, respectivamente. O Número Mais Provável – NMP/g de produto foi determinado com auxílio da tabela de Hoskings (SILVA et al., 2007).

3.3.3 Contagem de *Staphylococcus coagulase positiva*

Uma alíquota de 0,1 ml das diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} foi inoculada por superfície em placas de Petri contendo ágar telurito-gema de ovo. Com o auxílio da alça de Drigalsky, o inóculo foi cuidadosamente espalhado por toda a superfície do meio até a total absorção. As placas foram incubadas a 37 °C por 48 horas e as Unidades Formadoras de Colônias – UFCs (evidenciadas por coloração negra, brilhante, convexa e rodeada por zonas claras de 2 a 5 mm de diâmetro) foram calculadas de acordo com as diluições (SILVA et al., 2007). A análise foi realizada em duplicata.

3.3.4 Contagem de bolores e leveduras

Uma alíquota de 0,1 ml das diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} foi inoculada em placas de Petri contendo ágar batata dextrose – BDA, acidificado com ácido tartárico 10%, seguido de incubação em demanda bioquímica de oxigênio – BOD, a 25 °C por sete dias (SILVA et al., 2007). As UFC/g foram calculadas de acordo com as diluições. A análise foi realizada em triplicata.

3.4 Análises físico-químicas do leite

O leite é a principal matéria-prima para a elaboração do queijo processado, tendo sido adquirido no comércio local da cidade de Londrina, já no estado hidrolisado (deslactosado). Para assegurar a qualidade do produto final, retiraram-se alíquotas do lote e realizou-se as análises padrões em duplicatas.

3.4.1 Densidade

Retirou-se uma alíquota de 250 ml da amostra, adicionando-a na proveta; em seguida inseriu-se o lacto densímetro na proveta com a amostra, foi aguardado dois minutos para a estabilização da temperatura (10 °C a 30 °C), e posteriormente realizou-se a leitura (BRASIL, 2006).

3.4.2 Medida de pH

Para a análise do pH, primeiramente foi realizada a calibração do potenciômetro, com as soluções tampões de pH 7,0 e 4,0. Em seguida, mediu-se o pH da amostra, presente em béquer de 50 ml, que continha cerca de 20 ml de água e uma quantidade suficiente de amostra previamente preparada (BRASIL, 2006).

3.4.3 Acidez

Para essa análise, foram transferidos 10 ml da amostra para um erlenmeyer de 125 ml, acrescentando-se 10 gotas de solução alcoólica de fenolftaleína a 1% e titulou-se com solução de hidróxido de sódio 0,1 N até leve coloração rósea persistente por aproximadamente trinta segundos (BRASIL, 2006).

3.4.4 Peróxido de Hidrogênio

Neste teste, adicionaram-se 5 ml de leite em tubo de ensaio, em seguida foram acrescentadas 3 gotas de iodeto de potássio (lugol) a 40%, e observou-se a coloração (BRASIL, 2006).

3.4.5 Prova do álcool

Em um tubo de ensaio, misturaram-se 2 ml da amostra com 2 ml de álcool 68%; posteriormente tampou-se e agitou-se várias vezes o tubo e, em seguida, fez-se a leitura do resultado (BRASIL, 2006).

3.5 Análises físico-químicas do queijo processado

As análises físico-químicas foram realizadas conforme estabelece a Portaria nº 356 (BRASIL, 1997), com o objetivo de quantificar a composição proximal do produto final. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

3.5.1 Umidade

Para a realização da análise, os cadinhos foram previamente secos em estufa com temperatura a 105 °C por uma hora. Após esse período, foram colocados no dessecador e, com o auxílio da pinça, retirados e pesados na balança analítica. Os pesos dos cadinhos foram anotados e a balança, tarada, sendo pesados 5 g de queijo processado adicionado de biomassa e sem biomassa. Posteriormente, os cadinhos com as amostras foram colocados em estufa a 105 °C, onde permaneceram por cinco horas até a obtenção do peso constante. Após esse tempo, o conjunto (amostra com cadinho) foi colocado no dessecador para esfriar. Com o esfriamento, pesou-se o conjunto e, por último, calculou-se a diferença entre o cadinho vazio e o com matéria restante, o qual permitiu obter o peso da amostra seca (BRASIL, 2006).

3.5.2 Acidez

Para essa análise, foram transferidos 10 g da amostra para um béquer de 150 ml e, acrescentado cerca de 50 ml de água morna isenta de gás carbônico (CO₂) (40 °C), em seguida agitou-se a amostra com bastão de vidro até dissolução. Posteriormente, transferiu-se quantitativamente a amostra para balão volumétrico de 100 ml, que foi esfriado em água corrente e completado o volume. Depois se transferiu uma alíquota de 50 ml para um béquer de 150 ml, acrescentando 10 gotas de solução alcoólica de fenolftaleína a 1 % e titulou-se com solução de hidróxido de sódio 0,1 N até leve coloração rósea persistente por aproximadamente trinta segundos (BRASIL, 2006).

3.5.3 Matéria gorda no extrato seco

Para a realização desta análise, pesou-se exatamente 3 g de amostra homogeneizada, diretamente no copo do butirômetro. Posteriormente, acoplou-se o

copo do butirômetro à parte inferior de forma a ficar bem vedado. Em seguida, foram adicionados cerca de 5 ml de água, 10 ml da solução de ácido sulfúrico e 1 ml de álcool isoamílico. Depois se transferiu o butirômetro para o banho-maria a 65 °C, que auxiliou na dissolução da amostra. Após o banho-maria, foi colocada a tampa no butirômetro, o qual foi agitado até que fosse dissolvida toda a amostra. Quando a amostra se apresentou dissolvida, foi retirada a tampa superior do butirômetro e adicionado água até a última marcação deste. Em seguida, centrifugou-se por dez minutos a 1200 rpm e, posteriormente, fez-se a leitura da porcentagem de gordura diretamente na escala do butirômetro (BRASIL, 2006).

3.5.4 Medida de pH

Para a análise do pH, primeiramente foi realizada a calibração do potenciômetro, com as soluções tampões de pH 7,0 e 4,0. Em seguida, mediu-se o pH da amostra, presente em béquer de 50 ml, que continha cerca de 20 ml de água e uma quantidade suficiente de amostra previamente preparada (BRASIL, 2006).

3.5.5 Cinzas

Para a determinação de cinzas, pesaram-se aproximadamente 5 g da amostra em cadinhos de porcelana previamente calcinados a 550 °C por uma hora e resfriados em dessecador até temperatura ambiente. Em seguida, foi utilizada a mufla para incineração com uma temperatura de 550 °C por 6-8 horas, ou até peso constante. Após o tempo de incineração, os cadinhos com o resíduo fixo foram pesados (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

3.5.6 Proteínas

Para a análise de proteínas, pesou-se cerca de 0,2 g da amostra, e depois adicionou-se catalisador (1 g) e 5 ml de ácido sulfúrico concentrado. Agitou-se cuidadosamente o tubo para misturar a amostra e, em seguida, as amostras foram submetidas à digestão com aumento gradativo de temperatura até atingir 400 °C.

Após a digestão, as amostras eram submetidas à destilação, a qual se constitui em adicionar 10 ml de água destilada nos tubos para a realização da destilação. Em um erlenmeyer de 125 ml, colocaram-se 10 ml de ácido bórico 2% com indicador misto, em que foram coletados cerca de 50 ml do destilado. Titulou-se o destilado com ácido clorídrico 0,01 M, fatorado. A leitura dos resultados foi baseada na Equação 1 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005):

$$\text{Cálculo: \% proteína} = V \times M \times F \times 0,014 \times 100 \times 6,25$$

Peso da amostra

Onde:

V = volume gasto de ácido na titulação

M = molaridade do ácido

F = fator de correção

P = peso da amostra em gramas

Equação 1: Cálculo: % proteína

3.6 Análise sensorial

Os testes de aceitação foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da UTFPR – *campus* Londrina. Participaram desta análise 53 provadores, alunos e funcionários do *campus*. Os candidatos a provar eram convidados a participar, orientados a ler o termo de consentimento e, em seguida, podiam esclarecer dúvidas sobre o teor do presente projeto; após a leitura, o participante deveria confirmar verbalmente sua disposição em participar do mesmo, sendo, então, orientado a preencher os seus dados na ficha e assinar o termo de consentimento, que já se encontrava assinado pelo orientador do projeto.

Após os trâmites legais, os provadores foram encaminhados até as cabines em que lhes era apresentada uma amostra por vez, disposta em torradas e acondicionada em pratos codificados intercaladamente, e juntamente era fornecida a ficha de avaliação, contendo uma escala hedônica de nove pontos (DUTCOSKY, 2007). Os atributos avaliados nos tratamentos (com biomassa e sem biomassa) foram aparência, sabor, aroma e textura.

3.7 Análise estatística

Os dados coletados nos testes sensoriais foram avaliados por análise estatística univariada (análise de variância – ANOVA), onde se verificou a existência ou não de diferenças entre as médias dos atributos avaliados. As análises foram realizadas utilizando-se o programa Microsoft Excel (DUTCOSKY, 2007).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Furtado (1991), a obtenção de queijos de qualidade está diretamente relacionada à utilização de matéria-prima de qualidade, o leite. Para assegurar a qualidade do produto final, foram realizadas análises físico-químicas do leite integral UHT deslactosado utilizado para a produção dos queijos. Os resultados das análises estão dispostos na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 Características físico-químicas do leite integral UHT deslactosado

Análises	Resultados
Densidade	1,028 g/ml
pH	6,72
Acidez	18 °D
Peróxido de hidrogênio	Normal
Álcool 68%	Normal

Os valores obtidos para acidez e estabilidade em etanol 68% estão em conformidade com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UAT (UHT), nº 379 (BRASIL, 1997), que preconiza valores entre 14 a 18 °D e estável ao etanol 68%. A acidez do leite foi de 18 °D, valor considerado dentro dos limites estabelecidos pela legislação. A estabilidade a prova do álcool 68% manteve-se estável, sem formação de coágulo, e com boa estabilidade térmica para o processamento.

O pH de 6,72 está entre os valores de 6,6 a 6,8 para o leite fresco (EMBRAPA, 2014) e de acordo com a pesquisa de Lima et al. (2009) sobre a qualidade de leite UHT integral e desnatado, em que os valores de pH variaram de 6,62 a 6,72 e 6,59 a 6,69, respectivamente. O valor obtido para densidade de 1,028 g/ml foi igual ao encontrado por Martins et al. (2008) ao estudarem o efeito do processamento UHT sobre as características físico-químicas do leite, e estão dentro dos valores desejáveis. Segundo Polegato e Rudge (2003), a densidade tem importância tecnológica por indicar tipos de fraude do leite pela adição de água ou remoção de substâncias, alterando os valores que devem variar entre 1,028 a 1,034 g/ml (BRASIL, 2002).

Quanto ao teste para detecção de peróxido de hidrogênio o resultado indicou ausência da solução química. Peróxido de hidrogênio, também conhecido como água oxigenada, é um agente antimicrobiano para o leite, porém sua utilização no Brasil é proibida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que o considera adulterante capaz de ocultar más condições sanitárias e de conservação, podendo causar, ainda, redução do valor nutricional do leite (MONTES et al., 2014).

Com base nos dados obtidos, verificou-se que o leite integral UHT deslactosado utilizado se apresentou dentro dos padrões de qualidade exigidos pela legislação, sendo, portanto, adequado para a elaboração do queijo. Na Tabela 2.2 apresenta-se a composição centesimal e análises físico-químicas das duas formulações. De acordo com os resultados, o maior percentual obtido foi de umidade, seguido de extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), lipídios, proteínas, pH, cinzas e carboidratos. A acidez constituiu o menor percentual em ambas as formulações.

Tabela 2.2 Valores médios dos parâmetros analisados em triplicata dos queijos processados com e sem biomassa

Atributo	Controle	Biomassa
Aparência	7,60±1,41 ^a	6,62±0,99 ^b
Sabor	7,79±0,97 ^a	7,75±1,16 ^a
Textura	7,32±1,17 ^a	7,43±1,26 ^a
Aroma	7,45±1,29 ^a	6,92±1,23 ^b
Aceitação Global	7,77±0,93 ^a	7,42±1,01 ^b

Valores (média ± desvio padrão) seguidos de mesma letra na mesma linha não diferem ao nível de 5% de significância. * Extrato Seco Total ** Extrato Seco Desengordurado.

Os níveis teóricos e experimentais de lipídios, proteínas e cinzas entre as duas formulações (amostras) de queijo processado (QP) não apresentaram diferença significativa pela análise de variância (ANOVA) ao nível de 5% de significância. Os carboidratos foram determinados por diferença com base na composição centesimal dos queijos (BRASIL, 2003).

O conteúdo de umidade apresentou diferença significativa entre as amostras de queijo ($p < 0,05$). A composição de umidade das amostras foi de 78,9% e 78%, para o queijo processado controle (QPC) e para o queijo processado com adição de biomassa (QPB), respectivamente, não atendendo aos requisitos da legislação, que preconiza umidade máxima de 70% (BRASIL, 1997). Os resultados deste trabalho diferiram dos valores encontrados por Gaino et al. (2012) em requeijão cremoso probiótico, que relataram teores inferiores a 65%. O elevado teor de umidade foi resultante da correção da viscosidade do queijo com adição de água durante a fusão, aumentando o teor de umidade do produto final. O queijo com adição de biomassa apresentou menor teor de umidade, possivelmente pela substituição de 15% de base láctea por biomassa, reduzindo, conseqüentemente, o conteúdo de água presente na amostra.

Embora o queijo desenvolvido com biomassa tenha apresentado teor de umidade acima do permitido pela legislação, a biomassa utilizada neste estudo poderia ser substituída por farinha de banana verde, o que possibilitaria uma redução do teor de umidade do produto e, conseqüentemente, o seu enquadramento dentro dos limites exigidos pela legislação.

O conteúdo médio de ESD de 12,4% no QPC foi menor que o obtido no QPB (13,4%). A compensação da umidade no teor de ESD gerado pelo baixo teor de gordura busca um equilíbrio na textura do produto (SILVA et al., 2012). Os teores de ESD das amostras estão próximos do valor encontrado por Silva et al. (2012) em uma amostra de requeijão cremoso *light* (13,9%). Os mesmos autores relataram que, à medida que o conteúdo de lipídios diminuía nas demais amos-

tras testadas, o ESD aumentava, atingindo a porcentagem de 19.76% na pesquisa sobre a otimização da aceitabilidade sensorial do produto.

As propriedades reológicas dos queijos processados são influenciadas por diversos fatores, tais como, teor de gordura, grau de maturação da massa, composição e estrutura química da matéria-prima, pH, teor de umidade, tipo e quantidade de sal emulsificante e, principalmente, textura e firmeza, além dos parâmetros tecnológicos como temperatura e tempo de cozimento, velocidade de agitação e temperatura de resfriamento (BERGER et al., 1989).

O teor de umidade do queijo está diretamente relacionado ao seu conteúdo de gordura, de modo que quanto menor for o teor de lipídios, maior deve ser o conteúdo de umidade do produto (SILVA et al., 2012). Segundo Rabêlo et al. (2002), queijos processados podem apresentar diferentes consistências devidas, principalmente, ao conteúdo de umidade, gordura e valor de pH, podendo ser caracterizados segundo a sua composição.

Os teores de lipídios encontrados no presente estudo não diferiram para ambas as formulações, cerca de 8,6%, diferindo-se dos valores encontrados por Gaino et al. (2012), que obtiveram aproximadamente 22% de gordura em todas as amostras. Por outro lado, aproximou-se dos valores obtidos por Galinna et al. (2014) em requeijão cremoso *light* UHT, com 9% de gordura. O baixo teor de lipídios encontrado neste trabalho pode ser explicado pela ausência de creme de leite na formulação do queijo processado, componente responsável pelo alto teor de gordura na categoria de queijos processados e fundidos, e que contribui com as principais características sensoriais desejáveis no requeijão cremoso tradicional. O baixo teor de gordura possibilita que o queijo processado deslactosado desenvolvido seja classificado como produto *light* devido à redução de, no mínimo, 25% do teor de gordura e diferença mínima de 3 g/100 g em relação ao produto tradicional, conforme preconiza o regulamento técnico referente à informação nutricional complementar do Ministério da Saúde (BRASIL, 1998). Segundo a tabela de composição de alimentos (Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos – TACO, 2011), o queijo processado pode apresentar no máximo 23,4 g/100 g de lipídios, ou seja, como o percentual neste estudo apresentou em média 8,6%, o produto desenvolvido apresenta as reduções exigidas pela legislação (BRASIL, 1998) para denominação de *light*.

Em relação aos teores de proteínas, na análise estatística não houve diferença significativa entre as amostras de QPC e QPB. Os valores de proteínas corroboram os teores encontrados por Gomes e Penna (2010) de 7,29 a 10,04%, no estudo de caracterização de requeijão cremoso potencialmente prebiótico pela adição de inulina e proteína de soja. Por outro lado, foram inferiores ao conteúdo de proteínas determinado por Silva et al. (2012) em requeijão cremoso *light* de 10,0% a 19,4%. Segundo Gomes e Penna (2010), o conteúdo de proteínas está

diretamente relacionado com as propriedades de fusão da massa dos queijos fundidos. Isto ocorre devido à troca iônica do cálcio do complexo paracaseinato de cálcio pelo sódio, provocando o rearranjo das moléculas proteicas e exposição de grupos hidrofílicos, que estabilizam a emulsão. Seguido desse efeito da caseína com o sal fundente ocorrem vários outros secundários, como “redução da estrutura da massa” e alterações no estado de hidratação da caseína, que são identificados como efeito cremificante (MAURER-ROTHMANN; SCHEURER, 2005).

Segundo Maurer-Rothmann e Scheurer (2005), a peptização da massa em virtude do aquecimento e a adição de sais fundentes provocam um aumento da área superficial e a capacidade de retenção de água da proteína, causando mudança na textura do produto final.

O teor de cinzas entre as amostras não foi significativo. Ambas as amostras de queijo processado apresentaram 2,4% de cinzas, sendo próximo aos valores encontrados por Lins et al. (2014) e Van Dender et al. (2003), cujos teores foram de 2,22% e 2,54%, respectivamente. Já Gomes e Penna (2010) obtiveram 1,63% a 1,77% de cinzas, valores inferiores aos obtidos neste trabalho. Segundo Silva, Van Dender, Mello (2005), a variação nos teores de cinzas é causada pelas diferentes formulações de queijo processado cremoso. Desta forma, o grau de fusão e derretimento do queijo será influenciado pelo conteúdo de minerais, pois, quanto maior for esta, menor será capacidade de derretimento do queijo.

Os valores de pH 7,4 para QPC e 7,3 para QPB diferiram significativamente, apresentando-se melhor o QPB. Os valores foram superiores ao valor médio de 6,9 obtido por Gaino et al. (2012) em requeijão cremoso prebiótico, e superiores aos encontrados por Gomes e Penna (2010), que relataram variação de 6,26 a 6,38 na caracterização de requeijão cremoso potencialmente prebiótico pela adição de inulina e proteína de soja. Segundo Pastorino, Hansen e McMahon (2003) a composição dos queijos e características reológicas será diretamente influenciada pelo pH do meio, que interfere nas interações químicas entre os componentes estruturais, proteínas, água e minerais dos queijos, sendo o pH um parâmetro importante para identidade e qualidade.

O queijo processado de pH mais elevado apresentará menos viscosidade e consistência fina, enquanto o aumento na firmeza do queijo será característica de produtos com pH abaixo de 5,4 (BERGER et al., 1989). Segundo Rapacci (1997), um pH mais elevado resulta no decréscimo da interação proteína-proteína e no aumento da hidratação das proteínas, deixando o requeijão menos consistente. No entanto, a correção do pH da massa pode ser obtida por meio de lavagens sucessivas com água filtrada de boa qualidade (RAPACCI, 1997).

A acidez dos queijos diferiu significativamente, apresentando valores inferiores aos encontrados na literatura. Os valores obtidos de 0.123% para o QPC

e 0,146% para o QPB mostraram-se abaixo dos requeijões comerciais (0,19 a 0,39%) estudados por Gomes e Penna (2010) e muito inferior à acidez verificada por Silva (2003), 0,84% e 0,61% em requeijão tradicional e requeijão cremoso obtido por ultrafiltração, respectivamente. A composição dos produtos está intimamente relacionada à variação do pH e à acidez titulável em queijos processados, conforme demonstrado por Gomes e Penna (2010) na caracterização de requeijão cremoso, cujas amostras com baixos teores de proteína apresentaram menor conteúdo de acidez titulável e pH mais elevado. Segundo os mesmos autores, a presença de caseína, fosfatos, albumina, dióxido de carbono e citratos contribuem para aumentar a acidez.

O conteúdo de carboidratos foi determinado por diferença, utilizando como base a composição centesimal dos queijos processados. O QPB apresentou 3,0% de carboidratos, enquanto o QPC apresentou 1,5%. O teor de carboidratos presente nas amostras indica que a coalhada não foi eficientemente lavada, apresentando carboidratos na composição final do produto. Pode-se observar a porção de 1,49% excedente no teor de carboidrato do QPB, possivelmente devido à substituição de parte da base láctea por biomassa de banana verde, conferindo amido resistente (AR) ao queijo.

Segundo Teka e Zamam (2006), a fração do amido alimentar capaz de resistir à ação das enzimas é chamada de amido resistente (AR). O AR age no organismo auxiliando no regulamento intestinal por meio do aumento do bolo fecal e reduzindo o esvaziamento gástrico, conseqüentemente prevenindo a constipação e doenças relacionadas, além de contribuir na perda de peso, diminuição de triglicérides e colesterol. Com tais características este componente se assemelha às fibras insolúveis.

É definido como fibra qualquer material comestível que as enzimas endógenas do trato intestinal humano não sejam capazes de hidrolisar segundo os métodos publicados pela Associação Oficial de Análises de Métodos Químicos – Association of Official Analytical Chemists Method (AOAC, 2008). Segundo Pereira (2007), o AR representa a fibra dietética total, definido como porcentagem total de amido e compostos derivados da degradação à digestão no intestino delgado de pessoas saudáveis.

Na Tabela 2.3 são apresentados os resultados das análises microbiológicas das amostras de queijo processado sem biomassa (controle) e com biomassa. Para a análise de coliformes a 45 °C, o resultado obtido foi < 3 NMP/g para as duas amostras analisadas. Alguns trabalhos envolvendo a produção de queijo apresentaram resultados positivos para esta análise. Pereira et al. (1999) detectaram a presença de coliformes termotolerantes em 100% das amostras de queijo minas frescal, ao passo que Isepon, Santos e Silva (2003) encontraram 75% das amostras contaminadas por este grupo de coliformes. Brant et al. (2007) relataram

em seu trabalho valores de coliformes a 45 °C acima de 5×10^3 NMP/g em 60% das amostras de queijos artesanais. Todos os trabalhos citados anteriormente consideraram suas amostras impróprias para consumo humano por estarem em desacordo com a tolerância máxima de 10 NMP/g estabelecida pela legislação (BRASIL, 2001).

Tabela 2.3 Resultados das análises microbiológicas realizadas em amostras de queijo processado com e sem biomassa

Análises	Queijo processado sem biomassa (controle)	Queijo processado com biomassa	Padrão (BRASIL, 2001)
Coliformes a 45°C	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g	10 NMP/g
Estafilococos	< 10 UFC/g	< 10 UFC/g	10 ³ UFC/g
Bolores e leveduras	$2,0 \times 10^3$ UFC/g	$2,0 \times 10^3$ UFC/g	Sem tolerância

Quanto à análise de *Staphylococcus aureus* (estafilococos coagulase positiva), não houve desenvolvimento de colônia característica, sendo este o resultado (< 10 UFC/g) para ambas as amostras de queijo processado, estando, portanto, dentro do padrão estabelecido pela legislação.

A presença de *Staphylococcus aureus* em queijo é comum e difícil de controlar, por se tratar de um produto que depende de um alto grau de manipulação. Brant et al. (2007), durante avaliação de queijo minas artesanal, obtiveram 82,5% de contagens de estafilococos coagulase positiva acima de 10³ UFC/g (limite máximo determinado pela legislação vigente), sendo suas amostras, portanto, impróprias para o consumo humano. Segundo os mesmos autores, a contagem média foi de $1,2 \times 10^6$ UFC/g, sendo que, nestes casos, existe uma grande probabilidade de produção de enterotoxinas (NICOLAU; KUAYE; MESQUITA, 2001). Em análise feita por Salotti et al. (2006), 20% das amostras artesanais apresentaram valores superiores aos estabelecidos pela legislação, enquanto Peresi et al. (2001) encontraram 60% das amostras acima do limite estabelecido. Contudo, os resultados obtidos nas análises microbiológicas para as amostras de queijo processado indicaram não haver risco aos provadores que participariam da análise sensorial.

A análise de bolores e leveduras não é especificada e nem exigida pela legislação para queijos processados, porém é um teste que pode indicar as boas práticas de fabricação e manipulação. Nesse contexto, os resultados foram considerados baixos ($2,0 \times 10^3$ UFC/g) para ambas as amostras de queijo processado, quando comparados com outros trabalhos. Almeida Filho et al. (2002) obtiveram $2,3 \times 10^5$ UFC/g de bolores e leveduras em queijo minas. Já Lourenço e Sousa (2005) obtiveram um considerável crescimento em requeijão com leite de búfala no decorrer das semanas de armazenamento, com valores variando de 3×10^4

UFC/g a 3×10^6 UFC/g. Apesar de a legislação não estabelecer limites para bolores e leveduras em queijos processados, a contaminação elevada por parte desses micro-organismos revela-se uma preocupação, já que a produção de micotoxinas por bolores pode causar intoxicações, constituindo, portanto, um grave problema de saúde pública.

Diante dos padrões microbiológicos e dos resultados encontrados neste trabalho, foi possível indicar que o produto final atendeu à todas as exigências para a produção do queijo processado, garantindo, assim, um produto seguro para os provadores na avaliação sensorial.

Com as formulações definidas, foi realizado o teste sensorial de aceitação. No total, foram recrutados 53 provadores não treinados, o que está de acordo com o proposto por Faria e Yotsuyanagi (2002) para avaliação da aceitabilidade, quando realizada em condições laboratoriais. Dentre os provadores, 44% eram do sexo masculino e 56 % do sexo feminino, sendo 77,36% com idade entre 18 e 25 anos e 22,64% com idade entre 27 e 49 anos. Entre os provadores, um apresentou-se como intolerante a lactose.

Analisando os resultados da amostra controle (sem adição de biomassa), percebe-se que as maiores médias foram em relação ao sabor (7,79) e aceitação global (7,77), seguidas da aparência (7,60), aroma (7,45) e textura (7,32). Todos esses valores correspondem a um grau de aceitação “gostaram moderadamente” do queijo processado, na escala utilizada (Tabela 2.4).

Tabela 2.4 Análise sensorial de aceitação dos queijos processados com e sem biomassa de banana verde

Atributo	Controle	Biomassa
Aparência	7,60±1,41 ^a	6,62±0,99 ^b
Sabor	7,79±0,97 ^a	7,75±1,16 ^a
Textura	7,32±1,17 ^a	7,43±1,26 ^a
Aroma	7,45±1,29 ^a	6,92±1,23 ^b
Aceitação Global	7,77±0,93 ^a	7,42±1,01 ^b

As amostras (médias ± desvio padrão) seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pela ANOVA ($p > 0,05$).

Em relação à amostra com adição de biomassa, as maiores médias foram para sabor (7,75) e textura (7,43), seguidas de aceitação global (7,42), aroma (6,92) e aparência (6,62) (Figura 4), correspondendo a um grau de aceitação “gostaram moderadamente” do queijo na escala hedônica. Desse modo, a adição da biomassa, que possui características adstringentes, espessantes e coloração diferenciada, poderia influenciar no sabor, na cor e na textura do produto,

provocando a rejeição dos provadores. Entretanto, os resultados mostraram que a adição da biomassa não influenciou significativamente na aceitação sensorial do produto. A maior diferença está na aparência (6,62), aceitação global (7,42) e aroma (6,92), no qual a formulação de biomassa de banana apresentou menor média, provavelmente pela alteração da cor do produto (Figura 2.4).

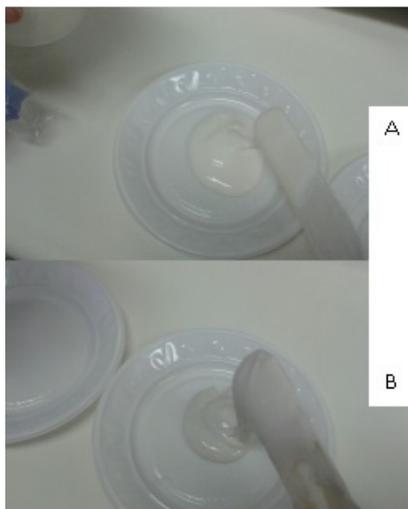


Figura 2.4 Queijo processado sem biomassa (A) e com biomassa (B)

A média para sabor da formulação do queijo processado com adição de biomassa é próxima da média encontrada (7,77) por Gaino et al. (2012) para um requeijão com adição do probiótico *Lactobacillus casei*; entretanto, a nota obtida por este para aparência (8,3) foi maior, o que pode ser explicado pela cor característica da banana, a qual irá permanecer após o processamento do queijo com biomassa. A média para o aroma para a mesma formulação com biomassa foi próxima à média encontrada (6,9) por Drunkler et al. (2008), porém para um queijo processado cremoso prebiótico, empregando para tal oligofrutose (Beneo™ P95) e inulina (Beneo™ GR), na concentração de 5% (m/m).

O parâmetro de textura foi superior ao encontrado por Van Dender et al. (2012) (6,4), que investigaram o efeito da substituição de 40% de cloreto de sódio (NaCl) por cloreto de potássio (KCl) sem adição de gordura. Segundo Van Dender (2006), a umidade e a gordura são os principais fatores que influenciam na textura de queijos e requeijões, e a redução de gordura promove o aumento nos teores de extrato seco desengordurado como consequência do aumento da firmeza. Quanto à aceitação global, as médias de ambas as formulações foram maiores que a média analisada (6,7) por Fernandes et al. (2014) para um requeijão cremoso *light* adicionado de 5% de fibra de maracujá.

A aceitação do queijo processado com biomassa foi de 82%, demonstrando um índice elevado de aceitação. Segundo Dutcosky (2007) e a partir do índice de aceitabilidade (IA), tem sido considerado como boa aceitabilidade quando o índice é superior a 70%.

Apesar de o queijo processado deslactosado com biomassa ter apresentado uma cor mais acentuada em relação à formulação controle, esse produto diferencia-se dos tradicionalmente comercializados, pois além das suas funções nutricionais básicas, pode fornecer nutrientes essenciais que promovam efeitos benéficos para a saúde, a fim de retardar o surgimento de doenças crônico-degenerativas e melhorar a qualidade e a expectativa de vida das pessoas. Por ser um queijo sem a presença de lactose, esse produto apresenta-se como uma alternativa atraente para as pessoas intolerantes à mesma, possibilitando ao consumidor a ingestão adequada de nutrientes e minimizando os riscos de comprometimento da saúde. Por fim, o mercado de produtos com reduzido teor de lactose é pouco diversificado no Brasil, evidenciando uma oportunidade de nicho a ser explorado.

5 CONCLUSÃO

Por meio dos testes preliminares, determinou-se a formulação do queijo processado *light* deslactosado adicionado de biomassa de banana verde, na proporção de 15% de base láctea substituída por biomassa.

Todas as análises físico-químicas apresentaram valores dentro dos parâmetros exigidos pela legislação, com exceção da umidade, a qual apresentou valores maiores. No entanto, essa situação poderia ser minimizada com a aplicação da farinha de banana verde em trabalhos futuros. As análises microbiológicas foram realizadas conforme legislação específica e não apresentaram valores indicativos de contaminação microbiana.

De maneira geral, o queijo processado *light* adicionado de biomassa de banana verde apresentou boa aceitação global, com bom índice de aceitação.

REFERÊNCIAS

- ABIQ – Associação Brasileira das Indústrias de Queijo. **A busca por produtos funcionais deve impulsionar a venda crescente de queijos**. 2014. Disponível em: <http://www.abiq.com.br/imprensa_ler.asp?codigo=1478&codigo_categoria=2&codigo_subcategoria=1> Acesso em: 28 de ago. 2014.
- ALMEIDA FILHO, E. S. A. et al. Perfil microbiológico de queijo tipo minas frescal, de produção artesanal e inspecionada, comercializado no município de Cuiabá, MT. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 92/93, p. 51-56, jan/fev. 2002.
- AOAC – International Method 991.43. **Official Methods of Analysis**, 16. ed. The Association: Arlington, 2008.

- BORGES, M. T. M. R. **Potencial vitamínico de banana verde e produtos derivados**. 2003. 137 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. **O cultivo da bananeira**. 1. ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2004.
- BRANT, L. M. F. et al. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo-de-minas artesanal do Serro-MG. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 59, n. 6, p. 1570-1574, 2007.
- BERGER, W.; KLOSTERMEYER, H.; MERKENICH, K; UHLMANN, G. **Processed cheese manufacture: a JOHA guide**. Ladenburg: BK Guilini Chemie Gmbh & Co., 1998.
- BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 356 de 4 de setembro de 1997. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de queijo processado ou fundido, processado pasteurizado e processado ou fundido U.H.T (UAT). **Diário oficial da União**, Brasília, DF, 1997.
- _____. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Secretaria de Defesa Agropecuária. Instruções Normativas nº 51 de 18 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Processado ou Fundido, Processado Pasteurizado e Processado ou Fundido U.H.T (UAT). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2002.
- _____. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Oficializar os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário oficial da União**, Brasília, DF, 2003.
- _____. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Físico-Químicos, para controle de Leites e produtos Lácteos. **Diário oficial da União**, Brasília, DF, 2006.
- _____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2011.
- _____. Ministério da Saúde – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 16 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 1998. Disponível em: <http://portal2.saude.gov.br/saudelegis/leg_norma_pesq_consulta.cfm>. Acesso em: 6 nov. 2009.
- _____. Ministério da Saúde – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2001.

_____. Ministério da Saúde – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2003.

CAVENAGHI, B.; SANCHES, M. R. A.; DINIZ S. N. A importância do tratamento de dessensibilização na alergia às proteínas do leite de vaca (APLV). **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17; p. 2903, 2013.

CEAGESP – Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo, Centro de Qualidade Hortigranjeiro. **Ficha da banana**, 2014. Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/servicodealimentacao/hortiescolha/fichadosprodutos/banana_fichadoproduto.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2014.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2. ed. Curitiba: Champagnat, 2007. 239 p.

DUTRA-DE-OLIVEIRA, J. E.; MARCHINI, J. S.; **Ciências nutricionais**. São Paulo: SARVIER, 1998.

DRUNKLER, D. A., et al. **Avaliação sensorial de requeijão cremoso prebiótico**. In: Simpósio em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Mercosul, 3., 2008, Cascavel. Anais eletrônicos... Disponível em: <http://cac-php.unioeste.br/projetos/cmetloeste/pub_tecnicas/Avaliacao_sensorial_de_requeijao_cremoso_prebiotico.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2016.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Banana – Produção nacional e internacional**, 2012. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-culturas_pesquisadas-banana.php&menu=2>. Acesso em: 28 ago. 2014.

_____. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **pH do leite**. Agência de informações Embrapa. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_193_21720039246.html> Acesso em: 28 de out. 2014.

ENATTAH, N. S. et al. Evidence of still-ongoing convergence evolution of the lactase persistence T-13910 alleles in humans. **Am J Hum Genet**, v. 81. p. 615-625, set. 2007.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002.

FENNEMA, O. R. et al. **Química de alimentos de Fennema**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FERNANDES, A. et al. **Estudo de tecnologia de fabricação e desenvolvimento de formulação de requeijão cremoso *light* adicionado de farinha de maracujá**. In: Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica, 8, 2014, Campinas, Anais....

FURTADO, M. M. **A arte e a ciência do queijo**. 2ª ed. São Paulo: Globo, 1991.

GAINO, O. V et al. Requeijão cremoso probiótico: avaliação da viabilidade de *Lactobacillus casei*, da composição físico-química e aceitação sensorial. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, p. 3133-3142, 2012.

GALINNA, D. A. et al. **Fabricação de requeijão cremoso *light* UHT (longa vida) com características semelhantes ao requeijão cremoso *light***. Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL, Campinas, 2014.

- GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonie microbiota: introducing the concept of prebiotics. **The Journal of Nutrition**, v. 125, p. 1405-1407, 1995.
- GOMES, R. G. PENNA, A. L. B. Caracterização de requeijão cremoso potencialmente prebiótico pela adição de inulina e proteína de soja. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 289-302, 2010.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Procedimentos e determinações gerais: Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018 p.
- ISEPON, J. S.; SANTOS, P. A.; SILVA, M. A. P. Avaliação microbiológica de queijos minas frescal comercializados na cidade de Ilha Solteira, SP. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 106, p. 89-94, 2003.
- IJI, P. A.; TIVEY, D. R. Natural and synthetic oligosaccharides in broiler chicken diets. **World Poultry Science Journal**, v. 54, p. 129-143, 1998.
- LINS, L. G. et al. **Fabricação de requeijão cremoso sem adição de gordura e com teor reduzido de sódio**. Instituto Agrônomo de Campinas, 2009.
- LOURENÇO, L. F. H.; SOUSA, C. L. Análise microbiológica e teste de aceitação de requeijão marajoara elaborado com leite de búfala. **Higiene Alimentar**, v. 19, n. 132, p. 84-88, junho 2005.
- MARTINS, A. M. C. V. et al. Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 28, n. 2, p. 295-298, 2008.
- MAURER-ROTHMANN, A.; SCHEURER, G. **Estabilização dos sistemas proteicos do leite**. Landerburg: BK Giulini, 2005. 51 p.
- MONTES, R. H. O. et al. **Determinação de peróxido em leite empregando “Batch Injection Analysis” (bia) e eletrodo modificado**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 34, 2011, Florianópolis.
- NICOLAU, E. S.; KUAYE, A. Y.; MESQUITA, A. J. Avaliação do potencial de produção e tipos de enterotoxinas estafilocócica encontradas em linhagens de *Staphylococcus aureus* e extratos de amostras de queijo tipo mussarela fabricado na região de Goiânia-GO. **Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes**, v. 56, p. 92-101, 2001.
- NOGUEIRA, A.; DEMIATE, I. M. Escola tecnológica de leite e queijos dos campos gerais: criação, funcionamento e resultados. **Ponta Grossa**, v. 8, p. 129-139, 2012.
- OLIVEIRA, A. F.; ROMAN, J. A. **Nutrição para tecnologia e engenharia de alimentos**. Curitiba: CRV, 2013.
- ORDOÑEZ, J. A. et al. **Tecnologia de Alimentos – alimentos de origem animal**. v. 2, Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 49-101.
- PASTORINO, A. J.; HANSEN, C. L.; McMAHON, D. J. Effect of pH on chemical composition and structure function relationships of cheddar cheese. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 86, n. 9, p. 2751-1760, 2003.
- PEREIRA, K. D. Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**. v. 27(supl.), p. 88-92, 2007.

- PEREIRA, M.L. et al. Enumeração de coliformes fecais e presença de *Salmonella* sp. em queijo minas. **Arq. Bras. Méd. Vet. Zootec.** v. 51, n. 5, Belo Horizonte, 1999.
- POLEGATO, E. P. S.; RUDGE, A. C. Estudos das características físico-químico e microbiológicos dos leites produzidos por mini usinas da região de Marília – São Paulo / Brasil. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 110, p. 56-63, 2003.
- PERESI, J. T. M. et al. Queijo minas tipo frescal artesanal e industrial: qualidade microscópica, microbiológica e teste de sensibilidade aos agentes antimicrobianos. **Higiene alimentar**, v. 15, n. 83, p. 63-70, 2001.
- RAPACCI, M. **Estudo comparativo das características físicas e químicas, reológicas e sensoriais do requeijão cremoso obtido por fermentação láctica e acidificação direta.** 1997. 142 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.
- RABÊLO, A. M. S. et al. Avaliação das características físico-químicas e viscosidade de requeijão cremoso tradicional e *light* comercializado em Goiânia, GO. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 57, n. 327, p. 242-245, 2002.
- SALGADO Silvana M. et al. Aspectos físico-químicos e fisiológicos do amido resistente. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 109-112, 2005.
- SALOTTI, B. M. et al. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 171-175, abr./jun. 2006.
- SANTOS, A.; LADERO, M.; GARCÍA-OCHOA, F. Kinetic modeling of lactose hydrolysis by a β -galactosidase from *Kluyveromyces fragilis*. **Enzyme and Microbial Technology**, v. 27, p. 584-591, 2000.
- SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Queijos nacionais.** Estudos de mercado SEBRAE/ESPM, 2008. Disponível em: <[http://bis.sebrae.com.br/GestorRepositorio/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/CE9D867B5588F857832574DC00472D49/\\$File/NT0003909E.pdf](http://bis.sebrae.com.br/GestorRepositorio/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/CE9D867B5588F857832574DC00472D49/$File/NT0003909E.pdf)> Acesso em: 10 abr. 2014.
- SILVA, A. T. **Fabricação de requeijão cremoso e de requeijão cremoso *light* a partir de retenção de ultrafiltração acidificado por fermentação ou adição de ácido láctico.** 2003. 185 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- SILVA, R. C. S. N. et al. Otimização da aceitabilidade sensorial de requeijão cremoso *light*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 2, p.360-366, 2012.
- SILVA, A. T.; VAN DENDER, A. G. F.; MELLO, F. M. Capacidade de derretimento de requeijão cremoso obtido por diferentes processos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 60, n. 345, p. 414-417, 2005.
- SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 536 p.
- TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.** 4. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161 p.

TEKA, A; ZAMAN, A. Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 27(supl.), p. 88-92, 2007.

VALLE, H. F; CAMARGO, M. **Yes, nós temos bananas: histórias e receitas com biomassa de banana verde**. 2 ed. São Paulo: Senac, 2002.

VAN DENDER, A. G. F. **Requeijão cremoso e outros queijos fundidos: tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos de mercado**. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 2006. 391 p.

VAN DENDER, A. G. F. et al. Caracterização físico-química e análise de perfil de textura de amostras comerciais de requeijão cremoso e de requeijão cremoso *light*. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 58, p. 164-170, 2003.

VAN DENDER, A. G. F., et al. Requeijão cremoso sem adição de gordura e com teor reduzido de sódio: avaliação e comparação de diferentes formulações otimizadas do produto. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, v. 67, p. 38-47, jul/ago, 2012.

WALSTRA, P.; JENNESS, R. Carbohidratos. In: **Química y física lactológica**, España, Editorial Acribia, p. 24-27, 1987.

ZANDONADI, R. P. **Massa de banana verde: uma alternativa para exclusão ao glúten**. 2009. 107 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

3

CAPÍTULO

DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO *PETIT-SUISSE* COM EXTRATO DE SOJA

Ana Paula Cristiane de Andrade

Neusa Fátima Seibel

1 INTRODUÇÃO

A soja em grãos ou seus derivados têm sido estudados por pesquisadores e introduzidos gradativamente no consumo da população devido não apenas ao seu valor nutricional, mas também às suas propriedades funcionais. Essas propriedades levam a soja a ser classificada como um alimento funcional por exercer efeitos benéficos no organismo, reduzindo o risco de doenças crônicas não transmissíveis por meio das proteínas de ótimo valor biológico e das isoflavonas presentes na soja (CIABOTTI et al., 2006).

Apesar de a soja possuir efeitos benéficos ao organismo, o seu baixo consumo no Brasil está associado ao sabor, ao odor e também a hábitos alimentares.

O sabor, retratado como amargo, adstringente e rançoso, decorrente da ação da lipoxigenase, é a principal causa limitante do consumo de soja (BEDANI et al., 2007). Por isso, o tratamento térmico durante o processamento da soja é necessário para inativar a enzima lipoxigenase e reduzir o sabor desagradável. Além do desenvolvimento de processos que possibilitam inativar as lipoxigenases, outras opções referentes ao sabor da soja têm sido estudadas, como obtenção, por meio de programas de melhoramento genético, de cultivares mais adaptadas para o consumo humano (MAIA; ROSSI; CARVALHO, 2006).

Nas regiões onde a população tem baixo poder aquisitivo, o consumo de soja representa uma ótima alternativa para resolver os problemas de alimentação, considerando sua riqueza em proteínas de baixo custo. Diversos produtos provenientes da soja têm sido comercializados no país e no exterior, ajudando, em parte, a tratar o *déficit* nutricional que aflige parte da população mundial. Nesse contexto, o extrato de soja (ES) desempenha importante papel, visto que com 1 kg de soja podem ser preparados aproximadamente seis litros de extrato de soja (VIEIRA et al. 1994).

Dentre os produtos derivados da soja disponíveis no Brasil, destaca-se o extrato de soja, sendo mais comumente encontrado no comércio na forma de pó ou de líquido combinado com sucos de frutas. Além desses produtos, também se encontram à venda alimentos com soja como iogurte com frutas e flan de soja. No entanto, ainda não há disponível nenhum alimento à base de soja que se assemelhe ao queijo tipo *petit-suisse*, que no Brasil é consumido como sobremesa, e cujas vendas são direcionadas principalmente ao público infantil.

O *petit-suisse* é um queijo francês que possui uma consistência de creme de queijo macia e tem um sabor doce e suave (PRUDENCIO et al., 2008). De acordo com a Instrução Normativa nº 53, de 29 de dezembro de 2000, o queijo tipo *petit-suisse* é um queijo fresco, não maturado, obtido por coagulação do leite com coalho e/ou enzimas e/ou bactérias específicas, adicionado ou não de outras substâncias alimentícias, como polpas de fruta (BRASIL, 2000). Segundo Boatto et al. (2010), a substituição do leite de vaca pelo extrato de soja eleva nutricionalmente a quantidade e a qualidade de proteínas.

Devido à baixa produção científica relacionada ao queijo tipo *petit-suisse*, e por não existir uma versão desse alimento à base de soja disponível no comércio brasileiro, este trabalho desenvolveu formulações e caracterizou o queijo *petit-suisse* com extrato de soja, aumentando, dessa forma, a disponibilidade de novos produtos industrializados que aumentem o consumo desse grão tão importante à saúde humana.

2 SOJA

O cultivo da soja no Brasil se iniciou em 1908, pelos japoneses, no estado de São Paulo. A partir de 1960, a produção de soja foi ampliada no Brasil através

do crescimento econômico acelerado pelo qual o país passava na época. Em consequência, o governo brasileiro adotou políticas para facilitar o desenvolvimento e ampliação do mercado mundial de soja e derivados. Na década de 1970, a agricultura passou por transformações no modo de plantar e lidar com a lavoura através da modernização e, dentre as modificações, está a mecanização. Dessa forma, o Brasil alcançou o 2º lugar como maior produtor mundial de soja, ficando atrás somente dos Estados Unidos (ROSSI; ROSSI, 2010).

A produção estimada para a safra 2015/2016 é de 102,11 milhões de toneladas, tendo um aumento de 6,1% sobre a safra 2014/2015, que foi de 96,23 milhões de toneladas. A safra atual ocupou 33,23 milhões de hectares, com produtividade média de 3 kg/ha. O estado com a maior produção do país foi Mato Grosso, seguido do Paraná e Rio Grande do Sul, que juntos totalizaram 60% da soja produzida (CONAB, 2016).

A soja pertence à classe das dicotiledôneas, família leguminosa, e subfamília Papilionoides, sendo que a espécie cultivada é a *Glycine Max L. Merril*. Uma aplicação da soja muito conhecida é a extração do óleo vegetal e de seu subproduto, o farelo de soja. Entretanto, a população oriental conhece há anos o grão de soja e sua utilidade, criando, assim, novas formas de utilização. Os grãos inteiros da soja podem ser assados ou tostados ou ingeridos, como o broto de soja; além disso, são utilizados para a produção de extrato de soja, sobremesas de soja, iogurte de soja, sorvete de soja, tofu, tempeh, missô e molho de soja (shoyu) (MISSÃO, 2006).

A soja possui em sua composição aproximadamente 40% de proteínas, 20% de lipídios, 30% de carboidratos, 5% de fibras e 5% de cinzas (ROSSI; ROSSI, 2010). Um dos compostos biologicamente ativos são as isoflavonas, que conferem a atividade antioxidante da soja, e a caracterizam como um alimento funcional, ou seja, um alimento que pode reduzir ou prevenir doenças crônicas não transmissíveis (BAVIA et al., 2012). Para que os alimentos funcionais sejam eficientes, é necessário que o consumo seja regular e, do mesmo modo, ocorram concomitante ao aumento da ingestão de hortaliças, frutas, cereais, carne, extrato de soja e alimentos ricos em ômega-3 (VIDAL et al., 2012).

A análise química do grão de soja mostra essa cultura como uma excelente fonte de proteínas e calorias, sendo classificada como um dos cinco principais alimentos fornecedores de proteínas (carne, leite, ovos, queijo e soja). Por fonte de proteínas entende-se a quantidade adequada dos aminoácidos essenciais que devem estar presentes numa dieta para que ocorra formação e crescimento de tecidos (CARRÃO-PANIZZI, 1988).

A indústria de alimentos busca oferecer produtos novos e inovadores com o objetivo de suprir as necessidades dos consumidores. A crescente demanda por produtos mais saudáveis tem estimulado o setor de alimentos e bebidas. A

soja se destaca dentre os alimentos cujas alegações de saúde têm sido extensivamente divulgadas pelos meios de comunicação (MOREIRA et al., 2010). A quantidade de produtos derivados da soja tem aumentado com o desenvolvimento de novos produtos que, em sua maioria, são ignorados pelos brasileiros, mas estão sendo introduzidos em seus hábitos alimentares gradativamente (ROSSI; ROSSI, 2010).

Apesar do elevado valor nutricional da soja e seus derivados, estes alimentos não possuem muita aceitabilidade devido aos sabores desagradáveis que são originados pela ação da enzima lipoxigenase sobre os ácidos graxos, formando hidroperóxidos que, ao se degradarem, formam grupos voláteis e não voláteis causadores desses sabores desagradáveis. Diversos tratamentos para remoção ou inativação das lipoxigenases da soja foram desenvolvidos na tentativa de aumentar a sua utilização como alimento humano nos países ocidentais. Porém, esses tratamentos têm alto custo, não são integralmente satisfatórios, pois insolubilizam as proteínas, e, em alguns casos, há a formação de compostos com sabor de “cozido” ou “torrado” (BORDINGNON; MANDARINO, 1994).

2.1 Extrato de soja

Vários produtos podem ser elaborados a partir da soja, tanto para uso direto na alimentação humana, quanto indiretamente, com a finalidade de aumentar o valor nutricional e a qualidade funcional de outros produtos. Dentre os derivados desse grão, destaca-se o extrato de soja, produto pronto para consumo, de alto valor nutritivo, de custo relativamente baixo e de fácil obtenção (FELBERG; ANTONIASSI; DELIZA, 2005). A legislação brasileira define o extrato de soja como “produto obtido a partir da emulsão aquosa resultante da hidratação dos grãos de soja, convenientemente limpos, seguido de processamento tecnológico adequado, adicionado ou não de ingredientes opcionais permitidos, podendo ser submetido à desidratação, total ou parcial” (BRASIL, 1978).

O extrato de soja exibe semelhanças com o leite de vaca, na aparência e composição de proteínas. Este derivado da soja não contém colesterol e é indicado às pessoas que são intolerantes à lactose ou alérgicas ao leite de vaca (ROSSI; ROSSI, 2010). De acordo com Carrão-Panizzi e Mandarino (1998), cada 100 ml de extrato de soja contém, aproximadamente, 52 calorias; 2,5 g de carboidratos; 3,4 g de proteínas; 2,3 g de lipídios; 40 mg de cálcio; 105 mg de potássio; 1,2 mg de ferro; 40 µg de vitamina B1 e 120 µg de vitamina B2.

Na Resolução RDC nº 91, de 18 de outubro de 2000, é proibida a utilização do termo “leite de soja”. Aplica-se esse termo ao extrato de soja devido à aparência leitosa, semelhante à do leite de vaca. Porém o sabor, o aroma e a viscosidade entre o leite da vaca e o extrato de soja são bem distintos (BRASIL, 2000).

Apesar do grande potencial do extrato de soja, a aceitação ainda é baixa no Brasil, devido ao sabor e ao aroma desagradáveis ao paladar dos consumidores brasileiros. Entretanto, recentemente a indústria nacional tem utilizado novas tecnologias na obtenção do extrato de soja com melhor qualidade sensorial para o mercado brasileiro. Novos produtos comerciais à base de extrato de soja em combinação com sucos ou polpa de frutas têm obtido êxito no mercado por mascarar o sabor residual da soja, indicando que os consumidores podem estar mudando sua atitude para com os produtos à base de soja (BEHRENS; SILVA, 2004).

O segmento de mercado de alimentos como soja e seus derivados tem mostrado uma ampliação considerável em virtude das diversas evidências científicas sobre os efeitos benéficos de seu consumo para a saúde, como a prevenção de doenças cardiovasculares, câncer, osteoporose e os sintomas adversos da pós-menopausa, entre outros. Com o início do crescimento da produção de soja e do conhecimento deste produto pela população, o consumo aumentou e, além do óleo de soja, principal produto comercializado, foram desenvolvidos outros produtos, como extrato de soja, extrato de soja saborizado, tofu (queijo de soja), farelo de soja, farinha de soja, concentrados e isolados proteicos de soja, proteína texturizada de soja (PTS), missô (pasta de soja) e shoyu (molho de soja), dentre outros (GUERREIRO, 2006).

2.2 *Petit-suisse*

O Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa define a origem da palavra *petit-suisse* como *petit-suisse* (1872), de *petit*, “pequeno”, e *suisse*, “suíço”, nome derivado da nacionalidade de um empregado de um laticínio de Auvilliers, Normandia (França), que inventou a sua fórmula em meados do século XIX (HOUAISS; VILLAR; FRANCO, 2001).

No Brasil, este queijo é fabricado industrialmente por centrifugação da coalhada, para a separação do soro, obtendo-se o queijo “quark”, que é aplicado como base para o queijo *petit-suisse*. Pode-se adicionar ao queijo “quark” polpa de fruta, açúcar e gordura. O queijo tipo *petit-suisse* é consumido como sobremesa e é dirigido ao público infantil (VEIGA et al., 2000).

As possibilidades de aumento do potencial de mercado desse produto, com a sua transformação em um alimento funcional, são amplamente favoráveis, principalmente levando-se em conta a viabilidade deste produto atingir também o público adulto (RIBEIRO et al., 2012). Dados sobre queijos tipo *petit-suisse* não são facilmente encontrados e o desenvolvimento de produtos funcionais lácteos ou não lácteos podem ser uma boa opção para uma alimentação saudável (CARDARELLI et al., 2008).

2.3 Polpa de fruta

O aumento do consumo de frutas tropicais se dá devido ao seu valor nutritivo e efeitos terapêuticos. A utilização das polpas de frutas congeladas está em expansão nas indústrias de produtos lácteos, de sorvetes, doces etc., o que aumenta o interesse dos produtores, para o desenvolvimento de novos produtos, e dos consumidores (KUSKOSKI et al., 2006). Segundo a Instrução Normativa de nº 1, de 07 de janeiro de 2000, a polpa de fruta é o “produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido pelo esmagamento de frutos polposos, através de um processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais provenientes da parte comestível do fruto, específico para cada um dos mesmos” (BRASIL, 2000).

Na fase de colheita, há o aproveitamento integral das frutas para produção de polpas de frutas congeladas, o que evita problemas relacionados à sazonalidade. O consumo deste produto é impulsionado pela disponibilidade no comércio, praticidade em elaborar sucos *in natura* e pelo seu valor nutritivo (OLIVEIRA et al., 2014). A polpa de fruta congelada conserva as características químicas e sensoriais da fruta *in natura*, minimiza as perdas para o produtor e facilita a comercialização (SILVA et al., 2011).

2.4 Desenvolvimento de novos produtos

A utilização de produtos ou subprodutos de origem vegetal que contenham elevados teores de proteínas para o desenvolvimento de novos produtos tem sido destaque em diversas pesquisas. Nesses novos produtos, os nutrientes são quantificados através de análises físico-químicas, e estas avaliações são importantes para identificar o comportamento físico do produto ao longo do seu processamento e armazenamento. Além de melhorar a aparência e a qualidade nutricional dos produtos, as indústrias estão preocupadas em reduzir seus custos de produção com o desenvolvimento de novos produtos (ACUÑA; GONZÁLEZ; TORRES, 2012).

Apesar de a soja apresentar sabor desagradável ao paladar dos consumidores e isso ser um fator limitante para o seu consumo, são realizadas pesquisas com esse grão e novos produtos são desenvolvidos com soja ou seu extrato, além do subproduto, *okara*, que é considerado um resíduo gerado a partir do processamento da soja. O consumo desse produto de origem vegetal é baixo devido ao seu sabor e aos hábitos alimentares. A tendência de consumir alimentos mais saudáveis favorece o consumo da soja devido aos seus valores nutricionais, mas a maioria das pessoas que não consomem esses grãos não possui informações íntegras sobre a composição da soja e não adquirem o hábito de consumir esses produtos em longo prazo, e produtos benéficos ao organismo têm ação somente com o consumo por um período longo (BEDANI et al., 2007).

2.5 Gomas alimentícias

A mistura de gomas alimentícias é comum nas indústrias. A combinação de gomas influencia no processamento de alimentos devido às características que cada goma alimentar possui. Algumas gomas são utilizadas como espessantes e para retenção de água, promovendo efeitos na aparência, estabilidade ou reologia dos produtos. A quantidade adicionada de gomas alimentícias nos produtos é pequena, e por isso, apesar de algumas gomas possuírem elevado valor de custo, sua utilização não é relevante no preço final do produto (INSUMOS, 2014). De acordo com Cui (2005), as gomas de polissacarídeos têm sido utilizadas em produtos de padaria e lácteos para melhorar a textura e as características sensoriais dos produtos, e como agentes de gelificação para desenvolver sobremesas.

Dentre algumas gomas alimentícias, destacam-se pectina, goma guar e xantana. As pectinas são elementos predominantes das paredes celulares de plantas e são encontradas em frutas e vegetais. Pectinas comerciais são desenvolvidas a partir de alguns produtos da indústria alimentícia, como a polpa da maçã e cascas (albedo) de frutas cítricas. As pectinas são uma classe de polissacarídeos ligados a polímeros galacturona e ramnogalacturona (CUI, 2005), são agentes de gelificação e têm comportamento próximo do newtoniano (INSUMOS, 2014).

Segundo Schorsch, Garnie e Doublier (1995), a xantana é um polissacarídeo originado por fermentação com a bactéria *Xanthomonas campestris*. Esse polisacarídeo é aplicado em alimentos, medicamentos e cosméticos por causa de suas propriedades funcionais, físicas e químicas (XUEWU et al., 1996). A goma xantana é uma solução viscosa que é moderadamente afetada pela temperatura ou pelo pH, mas não gelifica a solução, e possui comportamento pseudoplástico, propriedade relevante para liberação do sabor e sensibilidade bucal. A goma xantana age como espessante, estabilizante e, em combinação com outras gomas, apresenta textura lisa e cremosa a alimentos líquidos. Esta goma é solúvel em água quente ou fria, mesmo em baixas concentrações apresenta alta viscosidade e apresenta sinergismo com a goma guar. As aplicações da goma xantana englobam queijos, patês, molhos, produtos cárneos, sorvetes, sobremesas, sopas e geleias (previne sinérese) (INSUMOS, 2014).

A goma xantana é, da mesma maneira que muitas gomas (exceto o amido), não digerível pelo organismo humano, auxilia na diminuição do conteúdo calórico de alimentos e em sua passagem pelo interior do trato gastrointestinal. O valor calórico da goma xantana é de aproximadamente 0,6 kcal/g (FIB, 2010).

A goma guar é originada a partir de sementes de *Cyamopsis tetragonolobus*, sendo aplicada como espessante e estabilizante para sorvetes e lácteos. As paredes

das células de sementes são ricas em manana e galactomanana. Os galactomanana mais conhecidos são gomas de alfarroba e guar. A taxa de solubilidade e hidratação dessas gomas podem ser influenciadas pelo tamanho da partícula, do pH, temperatura e métodos de agitação. Há um aumento sinérgico na viscosidade ou resistência do gel por mistura de gomas galactomanana com certos polissacarídeos, como xantana, κ -carragena e agarose (CUI, 2005). A viscosidade das soluções com a goma guar aumenta com o aumento da concentração da goma em água fria, sendo que pode haver influência com a temperatura, pH, tempo, grau de agitação, tamanho da partícula da goma alimentícia e presença de outros sólidos. A goma guar dispersa-se em água fria ou quente, possui alta viscosidade em baixas concentrações, não gelifica, forma soluções viscosas quando hidratada em água fria e suas soluções apresentam propriedades pseudoplásticas, não tixotrópicas. É instável em pH muito baixo e sob condições normais exibe características gelo-degelo (INSUMOS, 2014).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os grãos de soja cultivar BRS 232, safra 2010/2011, foram fornecidos pela Embrapa Soja, localizada em Londrina, Paraná. Os queijos *petit-suisse* foram preparados a partir da homogeneização do coagulado obtido, polpa de fruta congelada (Polpa Norte) sabores maracujá e morango, açúcar (Cristal), corante artificial (Mix Coralim), aromatizante artificial (Mix SaborFort) e mix goma guar e xantana (Leve Crock), com a utilização de mixer doméstico (Taurus Happy), para a realização dos testes prévios, e liquidificador industrial (Metvisa LQ 15) para a elaboração dos produtos finais; após a adaptação das formulações, o tempo de agitação foi realizado até a homogeneização completa.

3.1 Obtenção do extrato de soja

A obtenção do extrato de soja foi baseada em Benassi, Yamashita e Prudêncio (2011), com algumas modificações na proporção soja:água (1:10). O extrato foi obtido a partir das seguintes etapas: os grãos de soja foram imersos em água em ebulição por cinco minutos (branqueamento) e, em seguida, resfriados em água com gelo para inativação das enzimas lipoxigenases; então, foram dispostos na proporção 1:3 de água em temperatura ambiente por dezesseis horas (maceração), etapa que auxilia no clareamento do extrato de soja. Posteriormente, os grãos macerados foram drenados e triturados por cinco minutos em liquidificador industrial com água a 90 °C, na proporção 1:10 do volume da soja seca, descontando o que foi absorvido na maceração. Logo depois foram separados, por centrifugação, o extrato de soja do subproduto sólido, *okara* (Figura 3.1).



Figura 3.1 Diagrama de obtenção do Extrato de Soja (ES)

3.2 Processamento do queijo *petit-suisse* com extrato de soja

O extrato de soja foi levado à fervura, em recipiente de inox tampado, sobre o fogo direto por dez minutos; posteriormente foi retirado do fogo para a temperatura atingir 75-76 °C (temperatura de coagulação), mantido por dez minutos em banho-maria, onde adicionou-se 0,15% de ácido láctico em relação ao volume do extrato de soja, e homogeneizado. A coagulação foi realizada por vinte minutos a 75-76 °C. Após a coagulação, realizou-se o corte do coágulo com auxílio de uma espátula, e transferiu-se o coágulo para uma forma plástica perfurada com dessorador. Em seguida, aplicou-se um peso de 300 gramas sobre a superfície do coágulo por dez minutos, sem pressioná-lo. Na sequência, o produto no dessorador foi acondicionado em recipiente apropriado, de forma que o mantivesse em suspensão sob refrigeração por dezessete horas para eliminação do soro. Este método de refrigeração por dezessete horas foi baseado em Matias (2011) e, após esse processo, o coagulado foi pesado e homogeneizado com os outros ingredientes (Figura 3.2).

A partir de testes prévios para obtenção do produto final do queijo *petit-suisse* com extrato de soja, padronizou-se a formulação para ambos os sabores (Tabela 3.1). O corante artificial foi calculado de acordo com as recomendações do fabricante e o aroma artificial foi adicionado por tentativas, para avaliar a porcentagem mais adequada a ser acrescida.

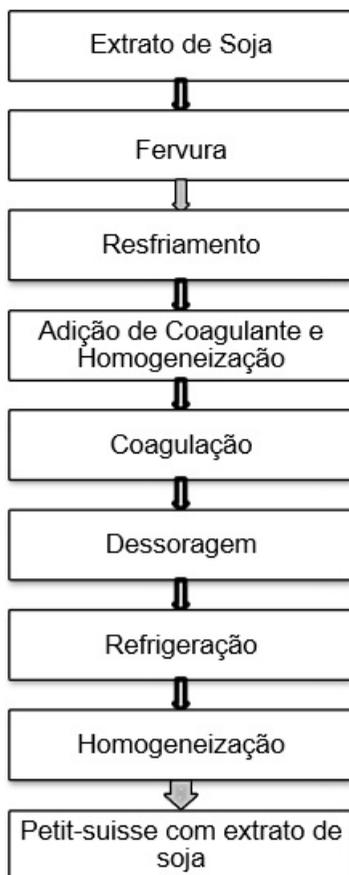


Figura 3.2 Diagrama de obtenção dos queijos *petit-suisse* com extrato de soja

Tabela 3.1 Formulação padrão para os queijos *petit-suisse* com extrato de soja, sabor morango e maracujá (g/100 g)

Ingredientes	Formulações (g/100 g)
Coágulo	66,33
Polpa de fruta	20,00
Açúcar Cristal	13,33
Corante Artificial	0,08
Aroma Artificial	0,06
Goma guar e xantana	0,2

3.3 Composição proximal

Houve a determinação de umidade em estufa a 105 °C com circulação de ar, das cinzas por carbonização seguida de incineração em mufla a 550°C, das pro-

teínas pelo método Micro Kjeldahl e cálculo do teor utilizando fator de correção 6,25, dos lipídios quantificados por extração em Soxhlet com éter de petróleo, segundo os métodos descritos na A.O.A.C. (1995). Os carboidratos foram calculados por diferença [100-(umidade+cinzas+lipídios+proteínas)].

3.4 Análises físico-químicas

Nas formulações de *petit-suisse* foram realizadas as análises de pH, utilizando potenciômetro com eletrodo vidro (MS TECNOPON – modelo PA210), e acidez total titulável (ATT) determinada por titulação com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,1 M, segundo o Instituto Adolfo Lutz (2008).

3.5 Análise sensorial

Foi realizado teste afetivo de aceitação e teste de intenção de compra. Os testes de aceitação foram aplicados em dois dias, em cabines individuais, com 50 julgadores não treinados de ambos os gêneros para cada dia de análise, sendo avaliados os atributos cor, aroma, sabor, textura e aceitação global a partir de uma escala hedônica híbrida de zero a dez pontos, onde o ZERO corresponde a “desgostei extremamente” e DEZ “gostei extremamente”, segundo proposta de Villanueva, Petenate e Silva (2005). A intenção de compra foi avaliada com uma escala hedônica de cinco pontos, em que cinco representa “certamente compraria” e um “certamente não compraria”.

Essa análise teve aprovação pelo Comitê de Bioética e Ética em Pesquisa da Irmandade da Santa Casa de Londrina (BIOISCAL), por meio do projeto n° 355/10 – CAAE: 0015.0.083.000 - 10.

3.6 Tratamento estatístico

Os dados das análises foram avaliados pela *software* Statistica 10.0, utilizando análise de variância (ANOVA) e comparando as médias com o teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados testes prévios utilizando a polpa de fruta sabor morango e maracujá para obtenção do produto final do queijo *petit-suisse* com extrato de soja (Tabelas 2 e 3). Nos testes 1 a 6, foi adicionada polpa de fruta sabor morango, açúcar, aroma artificial e corante artificial. Nos seguintes testes, foi adicionada, também, polpa de maracujá. Nos testes 9 e 12 foi incorporado pectina, e no teste 8 foi adicionado mix de goma guar e xantana. O produto contendo pectina apresentou sinergia diferente do queijo com mix de goma guar e xantana, pois essas gomas alimentares possuem características distintas.

Tabela 3.2 Formulações dos testes prévios realizados para desenvolver os queijos *petit-suisse* com extrato de soja

Tes-tes	Coá-gulo	Polpa de Morango	Polpa de Maracujá	Açúcar Cristal*	Corante Artificial*	Aroma Artificial*	Pectina Cítrica*	Goma guar e xantana*
1	✓	✓		✓	✓	✓	–	–
2	✓	✓		✓	✓	✓	–	–
3	✓	✓		✓	✓	✓	–	–
4	✓	✓		✓	✓	✓	–	–
5	✓	✓		✓	✓	✓	–	–
6	✓	✓		✓	✓	✓	–	–
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	–
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	–
9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–
10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–
11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–
12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–
13	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓
14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓

*Calculado em relação ao coágulo.

Tabela 3.3 Formulação dos testes realizados (g/100 g)

Testes	Coágulo	Polpa de fruta*	Açúcar Cristal*	Corante Artificial*	Aroma Artificial*	Pectina Cítrica*	Goma guar e xantana*
1	59,76	20	20	0,08	0,16	–	–
2	39,92	30	30	0,08	–	–	–
3	29,92	40	30	0,08	–	–	–
4	49,86	30	20	0,08	0,06	–	–
5	66,53	20	13,33	0,08	0,06	–	–
6	66,53	20	13,33	0,08	0,06	–	–
7	66,53	20	13,33	0,08	0,06	–	–
8	66,53	20	13,33	0,08	0,06	–	–
9	66,43	20	13,33	0,08	0,06	0,1	–
10	66,33	20	13,33	0,08	0,06	0,2	–
11	66,33	20	13,33	0,08	0,06	0,2	–
12	66,33	20	13,33	0,08	0,06	0,2	–
13	66,33	20	13,33	0,08	0,06	–	0,2
14	66,33	20	13,33	0,08	0,06	–	0,2

*Calculado em relação ao coágulo.

No teste 1, a formulação apresentou grânulos após a homogeneização e sabor intenso de soja. Para minimizar o sabor da soja, nos testes 2 e 3 foram adicionados 10% e 20% a mais de polpa de fruta, respectivamente, e 10% a mais de açúcar; no entanto, como resultado, o gosto ficou muito doce e a formulação que conteve 40% de polpa apresentou sabor forte de morango. Sendo assim, diminuiu-se a quantidade de açúcar (para 20%) e de polpa de fruta (para 30%) (teste 4). E no teste 5 diminuiu-se ainda mais o açúcar (para 13,33%) e a polpa de fruta (para 20%). Devido à impossibilidade de homogeneização completa do *petit-suisse* com extrato de soja, houve a formação de grânulos em todos os testes, não sendo eficiente a utilização do liquidificador doméstico. Os demais testes foram realizados utilizando um mixer doméstico para homogeneização dos ingredientes, o que resultou num produto mais homogêneo e sem grânulos.

O teste 7 apresentou um produto homogêneo, portanto, foi estocado sob refrigeração, para avaliar a formação ou não de soro, o que aconteceu após três dias de armazenamento. Por isso, nos testes 9 a 12, foi adicionada pectina cítrica nas proporções de 0,1% e 0,2%; no entanto, essa adição não interferiu nas características do teste anterior, ou seja, na diminuição do soro aparente.

A partir daí, nos testes seguintes foi adicionado um peso de 300 gramas por dez minutos sobre o coágulo obtido, sem pressão manual, para acelerar o processo de dessoramento. Em seguida, homogeneizaram-se os ingredientes para a elaboração do *petit-suisse* com extrato de soja, os quais foram submetidos à refrigeração. Porém este processo também não foi suficiente para reduzir a formação de soro após três dias.

Para evitar a formação de soro, Matias (2011) relatou o uso de dessoragem do coagulado em refrigeração por dezessete horas. Novos testes (12, 13 e 14) foram realizados aplicando essa técnica durante a dessoragem do coágulo e, após homogeneizarem-se os ingredientes, acondicionou-se o produto em refrigeração para avaliar a formação de soro, que foi menor em relação aos outros testes, mas ainda existiu. Então, testou-se o uso de pectina ou mix de goma guar e xantana para inibir a dessoragem. Após refrigeração, houve baixa formação de soro até seis dias em refrigeração quando utilizada a pectina; no entanto, com a utilização da goma guar e xantana não houve formação de soro durante a refrigeração.

As características de textura, cor, sabor e dessoragem dos *petit-suisse* com extrato de soja foram observadas durante os testes (Tabela 3.4). Nos testes 1 a 6, como houve a formação de grânulos devido à homogeneização inadequada com o liquidificador doméstico, a dessoragem dos produtos não pôde ser avaliada. Nos testes 7 a 14, com a utilização do mixer doméstico, foi possível avaliar a dessoragem. Nos testes 9 a 12 foi adicionada pectina, que não influenciou nas características finais dos produtos, apresentando textura menos consistente, assim como dos testes anteriores.

Nos testes 11 e 12 foram realizados os processos de dessoragem com a utilização de um peso de 300 gramas por dez minutos, sem pressão manual, mas este procedimento não foi eficiente na dessoragem. No teste 12, além do peso, o *petit-suisse* foi submetido à dessoragem por dezessete horas sob refrigeração em suspensão, o que resultou num produto consistente devido à eliminação de soro durante essa suspensão.

Nos testes 13 e 14, foi adicionado mix de goma guar e xantana para verificar a interação destes componentes com os queijos. Após os processos de refrigeração, foi verificado que não houve formação de soro aparente nos produtos, portanto as gomas foram eficientes no processo de retenção do soro. Segundo FIB (2010), dentre as propriedades da solução de goma xantana, destaca-se sua interação com a goma guar. A adição de goma guar numa solução de goma xantana em temperatura de refrigeração causa sinergismo, aumentando a viscosidade.

Tabela 3.4 Características dos queijos *petit-suisse* com extrato de soja

Testes	Textura	Cor	Sabor	Dessoragem
1	Grânulos	Característica	Forte	Não avaliada
2	Grânulos	Característica	Forte	Não avaliada
3	Grânulos	Característica	Forte	Não avaliada
4	Grânulos	Característica	Médio	Não avaliada
5	Grânulos	Característica	Médio	Não avaliada
6	Grânulos	Característica	Médio	Não avaliada
7	Homogêneo e rígido	Característica	Médio	Houve formação
8	Homogênea	Característica	Médio	Houve formação
9	Menos consistente	Característica	Médio	Houve formação
10	Menos consistente	Característica	Médio	Houve formação
11	Menos consistente	Característica	Médio	Houve formação
12	Consistente	Característica	Baixo	Baixa formação
13	Firme	Característica	Médio	Baixa formação
14	Firme e cremosa	Característica	Baixo	Não houve formação

Uma nova produção foi elaborada a partir da formulação com as condições que apresentaram os melhores resultados nos testes prévios: 66,33% de coágulo, 20% de polpa de fruta, 13,33% de açúcar, 0,08% de corante artificial, 0,06% de aroma artificial e 0,2% de goma guar e xantana. Esses produtos foram avaliados pelas características químicas, físico-químicas e sensoriais.

A Tabela 3.5 apresenta os valores referentes às análises de composição proximal dos *petit-suisse* sabor maracujá e morango. Verificou-se que as amostras

diferiram entre si estatisticamente nas determinações de umidade e proteínas, e se igualaram nos teores de lipídios e cinzas. Apesar dos produtos conterem os mesmos ingredientes, o teor de proteínas foi diferente, possivelmente devido à elaboração destes produtos em momentos diferentes.

Tabela 3.5 Composição proximal dos queijos *petit-suisse* com extrato de soja, sabor maracujá e morango (g/100 g)

Formulações	Umidade	Lipídios	Proteínas	Cinzas	Carboidratos*
Queijo <i>petit-suisse</i> com extrato de soja sabor maracujá	67,59±0,21 ^b	7,27±0,11 ^a	11,58±0,30 ^a	0,40±0,01 ^a	13,16
Queijo <i>petit-suisse</i> com extrato de soja sabor morango	68,71±0,02 ^a	7,01±0,33 ^a	9,48±0,29 ^b	0,47±0,08 ^a	14,33

Média± Desvio padrão; os valores com letras iguais, na mesma coluna, não diferiram estatisticamente entre si, ao nível de 5% de significância; *: calculados por diferença.

Prudencio et al. (2008) desenvolveram queijo *petit-suisse* com e sem soro retido de queijo, e avaliaram a adição de betalaínas de beterrabas e antocianinas de uvas, com o objetivo de obter coloração semelhante para os produtos comerciais. O queijo com 30% de leite e 70% de soro retido apresentou teores de umidade (75,53%), cinzas (0,73%), proteínas (6,22%) e lipídios (4,60%) distantes das análises do presente trabalho, provavelmente devido à utilização do leite de vaca como matéria-prima, visto que este contém composição diferente do extrato de soja, porém os carboidratos (12,90%) apresentaram valor próximo ao queijo *petit-suisse* com extrato de soja sabor maracujá (13,17%). O queijo com 100% de leite desenvolvido pelos autores apresentou os seguintes valores: umidade, 76,22%; cinzas, 0,72%; proteínas, 6,71%; lipídios, 4,30%; e carboidratos, 12,08%, sendo que os teores de proteínas, lipídios e carboidratos foram menores se comparados com os valores obtidos dos queijos *petit-suisse* com extrato de soja, pois os produtos à base de soja apresentaram maiores teores destes componentes que os queijos lácteos.

Boatto et al. (2010) desenvolveram queijo tipo *petit-suisse* de soja sabor morango, enriquecido com cálcio, a partir da cultivar de soja Embrapa 48 (soja comum) e BRS 213 (soja livre de lipoxigenase), apresentando valores de 67,53%

(Embrapa 48) e 69,43% (BRS 213) para umidade; 0,35% (Embrapa 48) e 0,33% (BRS 213) para cinzas; 5,43% (Embrapa 48) e 4,70% (BRS 213) para proteína bruta; 4,27% (Embrapa 48) e 2,92% (BRS 213) para lipídios; e 22,42% (Embrapa 48) e 22,62% (BRS 213) para carboidratos. Os valores de cinzas, proteínas e lipídios obtidos pelos autores apresentaram teores abaixo dos encontrados na presente pesquisa para os queijos *petit-suisse* com extrato de soja.

Em outra pesquisa, realizada por Maruyama et al. (2006), relativa ao queijo *petit-suisse* probiótico com diferentes combinações de gomas (xantana, carragena, guar e pectina) para avaliação da textura instrumental dos produtos, a formulação F1 (goma xantana, 0,1875%; carragena, 0,1875%; e guar, 0,375%) apresentou umidade de 70,48%, formulação que apresentou melhores resultados para os autores na estabilidade da firmeza durante o armazenamento do produto. A umidade do queijo sabor morango foi próxima (68,71%) ao do queijo elaborado por Maruyama et al. (2006) e, além disso, a estabilidade da consistência durante o armazenamento também foi verificada nos queijos *petit-suisse* com extrato de soja e adição do mix goma guar e xantana.

Durante o processamento, os queijos *petit-suisse* com extrato de soja foram submetidos ao tratamento térmico de 75-76 °C, e na análise de proteínas as amostras apresentaram valores para a formulação com maracujá (11,58%), e morango (9,48%). Os teores de proteínas dos queijos *petit-suisse* com extrato de soja sabor morango se aproximaram dos encontrados por Veiga e Viotto (2001), que analisaram o efeito do tratamento térmico do leite no teor de proteínas e de nitrogênio não-proteico de queijo *petit-suisse* sabor morango fabricado por ultrafiltração de leite coagulado. O *petit-suisse* submetido a tratamento térmico 85 °C/30 min e 72 °C/15 seg obteve teor de proteínas de 8,95% e 9,02% respectivamente. Os valores foram semelhantes ao queijo *petit-suisse* com extrato de soja sabor morango, provavelmente devido à utilização do mesmo sabor de polpa de fruta.

Matias (2011) desenvolveu um alimento probiótico à base de soja com polpa de fruta, sendo produzidas três formulações: F1 (controle), queijo *petit-suisse* probiótico de base láctea; F2, queijo de soja probiótico com creme de leite de origem láctea – base láctea parcialmente substituída por soja; e F3, queijo de soja probiótico com creme de soja – base láctea totalmente substituída por soja. As amostras apresentaram valores de 63,90% (F1), 67,25% (F2) e 66,69% (F3) para umidade; 2,43% (F1), 6,74% (F2) e 6,05% (F3) para lipídios; 1,09% (F1), 0,48% (F2), 0,47% (F3) para cinzas; 17,10% (F1), 10,75% (F2) e 11,39% (F3) para proteínas; e 15,48% (F1), 14,78% (F2) e 15,40% (F3) para carboidratos. Os teores da F2 e F3 foram semelhantes ao presente trabalho, possivelmente devido à composição da variedade BRS 257 da soja *in natura* utilizada pela autora ser similar à BRS 232 utilizada neste trabalho.

Cardarelli et al. (2008) desenvolveram um queijo *petit-suisse* sabor morango e analisaram a influência de ingredientes prebióticos inulina, oligofrutose e oligossacarídeos de mel durante o armazenamento do produto. Foram desenvolvidos oito tratamentos que, entre T1 e T7, variavam somente no teor de inulina, oligofrutose e oligossacarídeos, e, em T8 (controle), as amostras foram analisadas em relação à composição proximal. Todos os tratamentos apresentaram teores de cinzas acima do valor dos resultados obtidos nos queijos da presente pesquisa. Os autores obtiveram baixos teores de lipídios quando comparados com os produtos queijos *petit-suisse* com extrato de soja. A umidade (66,81%) do T8 (controle) foi semelhante à umidade dos queijos *petit-suisse* com extrato de soja, e os teores de proteínas dos tratamentos se aproximaram dos valores obtidos para o queijo *petit-suisse* com extrato de soja sabor morango (9,48%).

Os resultados das análises de pH e acidez total titulável (ATT) diferiram entre si estatisticamente (Tabela 3.6), provavelmente devido ao processamento dos queijos, pois os produtos sabor morango e maracujá foram elaborados em momentos diferentes, e diferiram também em relação à composição das polpas de frutas.

Tabela 3.6 Análises de pH e acidez total titulável (ATT) dos queijos *petit-suisse* com extrato de soja, sabor maracujá e morango

Formulações	pH	Acidez Total Titulável (g. de ácido cítrico/100 g)
Queijo <i>petit-suisse</i> com extrato de soja sabor maracujá	3,84±0,01 ^b	0,02±0,01 ^a
Queijo <i>petit-suisse</i> com extrato de soja sabor morango	4,73±0,01 ^a	0,01±0,01 ^b

Média± Desvio padrão; os valores com letras iguais, na mesma coluna, não diferiram estatisticamente entre si, ao nível de 5% de significância.

Os valores de pH e acidez total titulável das polpas de fruta de maracujá e morango estão apresentados na Tabela 3.7. De acordo com o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade (BRASIL, 2000), que define os parâmetros físico-químicos para polpa de maracujá, o pH deve ser mínimo de 2,7 e máximo de 3,8, com ATT mínimo de 2,50g de ácido cítrico/100g. Este regulamento não define os parâmetros para a polpa de morango. O resultado do pH da polpa de maracujá está dentro dos parâmetros físico-químicos estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), enquanto o resultado para acidez total titulável da polpa está abaixo desses parâmetros (1,40 g de ácido cítrico/100 g).

Prudencio et al. (2008) obtiveram pH do queijo 1 (com 30% de leite e 70% de soro retido) e queijo 2 (com 100% de leite) de 4,55 e 4,57, respectivamente, valores acima dos queijos *petit-suisse* com extrato de soja sabores maracujá (3,84) e abaixo do pH do sabor morango (4,73), provavelmente devido às polpas de fruta sabores maracujá e morango utilizadas apresentarem pH mais ácido, de 2,73 e 3,23, respectivamente.

Boatto et al. (2010) analisaram o pH de queijo tipo *petit-suisse* de soja cultivar Embrapa 48 e BRS 213, enriquecido com cálcio sabor morango, que apresentou pH de 4,30 (Embrapa 48) e 4,42 (BRS 213). Também avaliaram a acidez total das mesmas amostras, obtendo 6,26% (Embrapa 48) e 6,02% (BRS 213), valores acima dos obtidos nesta pesquisa.

Tabela 3.7 Análises de pH e acidez total titulável (ATT) das polpas de frutas (g/100 g)

Formulações	pH	Acidez Total Titulável (g. de ácido cítrico/100 g)
Polpa de fruta sabor maracujá	2,73±0,01 ^b	1,40±0,01 ^a
Polpa de fruta sabor morango	3,23±0,01 ^a	0,14±0,01 ^b

Média± Desvio padrão; os valores com letras iguais, na mesma coluna, não diferiram estatisticamente entre si, ao nível de 5% de significância.

Nos testes sensoriais de aceitação, o perfil dos provadores dos queijos *petit-suisse* com extrato de soja sabor maracujá e morango foram semelhantes. Para a formulação sabor maracujá, 64% eram do gênero feminino e 36% do gênero masculino. Dentre as mulheres, 14% nunca consumiram queijo *petit-suisse*. Metade (50%) dos provadores tinha idade entre 18 a 20 anos, 38% entre 21 a 25 anos, 6% de 26 a 30 anos e 6% dos provadores tinham idades acima de 30 anos. Entre os provadores para o queijo *petit-suisse* com extrato de soja sabor morango, 56% dos provadores eram do gênero feminino e 44% do gênero masculino; 16% das mulheres nunca haviam consumiram queijo *petit-suisse*. Havia 42% de provadores entre 18 e 20 anos, 42% de 21 a 25 anos, 6% entre 26 a 30 anos e 10% tinham idade superior a 30 anos.

Para as duas amostras de queijos *petit-suisse* com extrato de soja foram realizados os testes de aceitação (Tabela 3.8). O aroma e a cor das amostras diferiram estatisticamente entre si devido às polpas de frutas utilizadas – maracujá (7,42 para aroma e 7,26 para cor) e morango (5,39 para aroma e 8,06 para cor) –, e, na escala utilizada, as notas representaram que os provadores “não gostaram nem desgostaram” do aroma de morango do queijo e “gostaram moderadamente” e/ou “gostaram muito” dos atributos aroma de maracujá e as cores dos produtos.

Os valores das amostras para os atributos sabor, textura e aceitação global não apresentaram diferença estatística entre si. Com relação aos atributos aroma e sabor, o *petit-suisse* sabor maracujá obteve maiores notas (7,42 e 6,01), e “gostei moderadamente” e “gostei ligeiramente”, respectivamente. O queijo *petit-suisse* com extrato de soja sabor maracujá obteve maior nota, provavelmente devido ao maracujá ter mascarado o sabor residual da soja, pois esta polpa apresentar maior acidez. A aceitação das amostras representou, na escala utilizada, que os provadores “gostaram ligeiramente” e/ou “gostaram moderadamente” dos dois queijos *petit-suisse* com extrato de soja.

Tabela 3.8 Análise sensorial de aceitação dos queijos *petit-suisse* com extrato de soja sabor maracujá e morango

Atributos	Maracujá	Morango
Aroma	7,42±2,16 ^a	5,39±2,66 ^b
Cor	7,26±2,32 ^b	8,06±1,54 ^a
Sabor	6,01±2,71 ^a	5,44±2,64 ^a
Textura	7,56±2,43 ^a	7,28±2,58 ^a
Aceitação Global	6,41±2,31 ^a	6,01±2,56 ^a

Média± Desvio padrão; os valores com letras iguais, na mesma coluna, não diferiram estatisticamente entre si, ao nível de 5% de significância. Escala hedônica de dez pontos (0 = desgostei extremamente e 10 = gostei extremamente).

Boatto e colaboradores (2010) analisaram sensorialmente o queijo tipo *petit-suisse* de soja elaborado a partir da cultivar BRS 213, sendo que da escala de nove pontos utilizada, apresentou nota de 7,08 na aceitação global, valor que corresponde a um grau de aceitação “gostei regularmente” do queijo.

Observando a intenção de compra do queijo *petit-suisse* com extrato de soja sabor maracujá (Figura 3.3), parte dos provadores (46%) “certamente” ou “provavelmente comprariam” o produto, e para o queijo *petit-suisse* com extrato de soja sabor morango, 38% “certamente” ou “provavelmente” comprariam o mesmo. Os queijos tiveram baixa rejeição, pois somente 4% e 8% das pessoas “certamente não comprariam” os queijos *petit-suisse* com extrato de soja sabor maracujá e morango, respectivamente.

Entre os provadores que responderam que consomem eventualmente ou mensalmente (68%) o queijo *petit-suisse* de base láctea, para o *petit-suisse* com extrato de soja sabor maracujá, observou-se que 30% dos provadores “certamente” ou “provavelmente” comprariam o produto, e apenas 2% dos provadores disseram que não comprariam o produto. Para a formulação com morango, notou-se que, dentre os que consomem eventualmente ou mensalmente o produto de base láctea (66%), 30% dos provadores “certamente” ou “provavelmente”

comprariam o produto queijo *petit-suisse* com extrato de soja e apenas 4% disseram que não comprariam o produto.

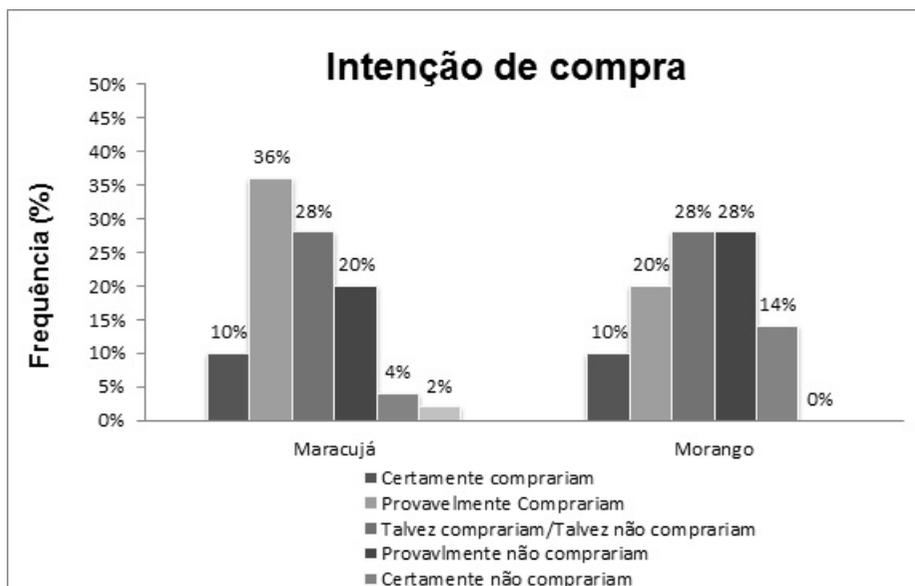


Figura 3.3 Intenção de compra dos queijos *petit-suisse*, com extrato de soja, sabores maracujá e morango

5 CONCLUSÃO

Após vários testes de formulações, obtiveram-se as melhores condições para a seguinte elaboração de *petit-suisse* com extrato de soja sabor maracujá e morango: 66,33% de coágulo, 20% de polpa de fruta, 13,33% de açúcar cristal, 0,08% de corante artificial, 0,06% de aroma artificial e 0,2% de goma guar e xantana.

As amostras não apresentaram diferenças significativas nas determinações de cinzas e lipídios. Nas análises de pH e acidez, as amostras de queijo *petit-suisse* com extrato de soja e as polpas de frutas diferiram entre si estatisticamente devido à composição das polpas de frutas. Os queijos e as polpas de maracujá apresentaram menores pH e elevada acidez se comparadas ao queijo *petit-suisse* com extrato de soja sabor morango. Nos atributos sensoriais, o sabor, a textura e a aceitação global das amostras não diferiram entre si. Os dois queijos elaborados com extrato de soja foram bem aceitos pelos provadores, sendo constatados pela avaliação de aceitação global, no qual os provadores “gostaram ligeiramente” do produto. Além disso, a formulação sabor maracujá foi a mais aprovada pelos provadores por meio da análise de intenção de compra, em que a maioria dos provadores “certamente” ou “provavelmente” compraria o queijo.

REFERÊNCIAS

- ACUÑA, S. P. C.; GONZÁLEZ, J. H. G.; TORRES, I. D. A. Physicochemical characteristics and functional properties of vitabosa (*mucuna deeringiana*) and soybean (*glycine max*). *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 32, n. 1, p. 98-105, jan.-mar. 2012.
- AOAC INTERNATIONAL. *Official Methods of Analysis*. 16. ed. Arlington: AOAC International, 1995. v.1-2.
- BAVIA, A. C. F. et al. Chemical composition of tempeh from soybean cultivars specially developed for human consumption. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 32, n. 3, p. 613-620, jul.-set. 2012.
- BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 24, n. 3, p. 431-439, jul.-set. 2004.
- BEDANI, R. et al. Consumo de soja e seus produtos derivados na cidade de Araraquara-SP: um estudo de caso. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 18, n. 1, p. 27-34, jan.-mar. 2007.
- BENASSI, V. T.; YAMASHITA, F.; PRUDÊNCIO, S. H. A statistical approach to define some tofu processing conditions. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 31, n. 4, p. 897-904, out./dez. 2011.
- BOATTO, D. A. et al. Desenvolvimento e caracterização de queijo tipo *petit-suisse* de soja comum e de soja livre de lipoxigenase, enriquecidos com cálcio. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 30, n. 3, p. 766- 770, jul.-set. 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 1 de 7 janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de Identidade e qualidade para polpa de fruta. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 7 jan. 2000.
- _____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 53 de 29 de dezembro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo “*Petit-suisse*”. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 4. jan. 2001.
- _____. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 91 de 18 de outubro de 2000. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de alimento com soja. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 20 out. 2000.
- BORDINGNON, J. R.; MANDARINO, J. M. G. *Soja: composição química, valor nutricional e sabor*. Londrina: Embrapa, 1994.
- CARDARELLI, H. R. et al. Inulin and oligofructose improve sensory quality and increase the probiotic viable count in potentially synbiotic *petit-suisse* cheese. *Elsevier*, São Paulo, n. 41, p.1037-1046, jul. 2008.
- CARRÃO-PANIZZI, M. C. *Valor nutritivo da soja e potencial de utilização na dieta brasileira*. Londrina: Embrapa, 1988.
- CARRÃO-PANIZZI, M. C.; MANDARINO, J. M. G. *Soja: potencial de uso na dieta brasileira*. Londrina: Embrapa, 1998.
- CIABOTTI, S. et al. Avaliações químicas e bioquímicas dos grãos, extratos e tofus de soja comum e de soja livre de lipoxigenase. *Ciênc. Agrotec.*, Lavras, v. 30, n. 5, p. 920-929, set.-out. 2006.

- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, quarto levantamento, janeiro 2016. Brasília: Conab. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_01_12_14_17_16_boletim_graos_janeiro_2016.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2016.
- CUI, S. W. **Food carbohydrates: chemistry, physical properties and applications**. Boca Raton: CRC Press, 2005.
- FELBERG, I.; ANTONIASSI, R.; DELIZA, R. **Manual de produção de extrato de soja para agroindústria de pequeno porte**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2005.
- FIB. Estabilizantes. **Food Ingredients Brasil**. n. 14, 2010. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/145.pdf>>; Acesso em: 1 nov. 10 2014.
- GUERREIRO, L. **Dossiê Técnico: Produtos de Soja**. REDETEC: Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, 2006.
- HOUAISS, A.; VILLAR, M. S.; FRANCO, F. M. M. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008.
- INSUMOS. **As grandes gomas – Aditivos e ingredientes**. São Paulo: Insumos. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/297.pdf> . Acesso em 01 nov. 2014.
- _____. **Hidrocolóides – Aditivos e ingredientes**. São Paulo: Insumos. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/297.pdf>. Acesso em 01 nov. 2014.
- KUSKOSKI, E. M. et al. Frutas tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p.1283-1287, jul.-ago., 2006.
- MAIA, M. J. L.; ROSSI, E. A.; CARVALHO, M. R. B. Qualidade e rendimento do “leite” de soja da unidade de produção de derivados da soja – UNISOJA – FCF-Ar/UNESP. **Alim. Nutr.**, Araraquara. v. 17, n. 1, p. 65-72, jan.-mar. 2006.
- MARUYAMA, L.Y. et al. Textura instrumental de queijo *petit-suisse* potencialmente probiótico: influência de diferentes combinações de gomas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 386-393, abr.-jun. 2006.
- MATIAS, N. S. **Desenvolvimento de alimento probiótico à base de soja com polpa de fruta**. 2011. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- MISSÃO, M. R. Soja: origem, classificação, utilização e uma visão abrangente do mercado. **Revista de Ciências Empresariais**, v. 3, n. 1, p. 7-15, jan.-jun. 2006.
- MOREIRA, R. W. M. et al. Avaliação sensorial e reológica de uma bebida achocolatada elaborada a partir de extrato hidrossolúvel de soja e soro de queijo. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 32, n. 4, p. 435-438, 2010.

- OLIVEIRA, T. A. et al. Avaliação da qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas na cidade de Mossoró-RN. *Revista Verde Mossoró-RN – Brasil*, v. 9, n. 2, p. 248-255, abr-jun, 2014.
- PRUDENCIO, I. D. et al. *Petit-suisse* manufactured with cheese whey retentate and application of betalains and anthocyanins. *Elsevier*, Florianópolis, n. 41, p. 905-910, mai. 2008.
- RIBEIRO, K M. et al. Comportamento de cepas distintas de *Lactobacillus acidophilus* em queijo *petit-suisse*. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, v. 64, n. 4, p. 347-354, dez. 2012.
- ROSSI, E. A; ROSSI, P. R. Bebidas funcionais à base de soja. In: VENTURINI FILHO, W. G. *Bebidas não alcoólicas: Ciência e Tecnologia*. 1.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. p. 57-79.
- SCHORSCH, C.; GARNIER, C.; DOUBLIER, J.. Microscopy of xanthan/galactomannan mixtures. *Elsevier*, Nantes, v. 28, n. 4, p. 319-323, dez. 1995.
- STATSOFT, INC. (2011). STATISTICA (data analysis software system), version 10. www.statsoft.com.
- SILVA, N. A. et al. Estudo de parâmetros físico-químicos de qualidade para polpas de acerola, abacaxi e maracujá. FAZU em Revista, Uberaba, n. 8, p. 89-94, 2011.
- VEIGA, P. G.; VIOTTO, W. H. Fabricação de queijo *petit-suisse* por ultrafiltração de leite coagulado, efeito do tratamento térmico do leite no desempenho da membrana. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 21, n. 3, p. 267-272, set.-dez. 2001.
- VEIGA, P. G. et al. Caracterização química, reológica e aceitação sensorial do queijo *petit-suisse* brasileiro. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 20, n. 3, p. 349-357, set.-dez. 2000.
- VIDAL, A. M. et al. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças. *Cadernos de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde*, Aracaju, v. 1, n. 15, p. 43-52, out. 2012.
- VIEIRA, L. C. et al. *Extrato hidrossolúvel de soja (leite de soja) com sabores de frutas da Amazônia*. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1994.
- VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A. J.; DA SILVA, M. A. A. P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. *Food Quality and Preference*. v. 16. p. 691-703, Issue 8, dez. 2005.
- XUEWU, Z. et al. Rheological Models for Xanthan Gum. *Elsevier*, China, v. 27, n. 2, p. 203-209, dec. 1994.

4

CAPÍTULO

ANÁLISE REOLÓGICA DE AZEITE DE ABACATE EM DIFERENTES TEMPERATURAS

Anna Laura D'amico de Alcântara

Lisandra Ferreira de Lima

Fernando da Silva Alves

Admilson Lopes Vieira

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, observa-se um aumento na demanda por óleos vegetais em todo o mundo. Embora o óleo de soja seja o mais consumido no Brasil, é crescente a preferência do consumidor por óleos vegetais de composição química especial, ou seja, com propriedades funcionais (MANDARINO; ROESSING; BENASSI, 2005).

O abacate (*Persea americana*) possui boa qualidade nutritiva, e alguns estudos indicam que seu consumo pode trazer benefícios à saúde, pois a maior parte da gor-

dura dessa fruta é monoinsaturada. Esse tipo de gordura auxilia na redução dos níveis de colesterol total, LDL-colesterol e triacilgliceróis, além de aumentar os níveis de HDL-colesterol (SALGADO, 2008). Frutos que apresentam altos teores de lipídios em sua polpa, como o abacate, podem ser usados como matéria-prima para a produção de óleos (CANTO et al., 1980 apud TANGO; CARVALHO; SOARES, 2004)¹.

O azeite de abacate assemelha-se muito ao azeite de oliva, por ser extraído da polpa dos frutos e pela similaridade de suas propriedades físico-químicas, principalmente pela composição de ácidos graxos, já que, nesses óleos, existe a predominância de ácido oleico (CANTO et al., 1980 apud TANGO; CARVALHO; SOARES, 2004)¹. O azeite de abacate tem destaque pela excelente qualidade nutricional, sendo um óleo rico em β -sitosterol e ácido oleico, uma gordura insaturada utilizada como auxiliar no tratamento de hiperlipidemias (SALGADO et al., 2008) que, se não tratadas, podem levar ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

As doenças cardiovasculares são a principal causa de morbimortalidade no Brasil, mas podem ser controladas com auxílio de medicamentos ou por meio de uma alimentação adequada, que consiste também em uma forma de prevenção (COMMITTEE ON DIET AND HEALTH, 1989 apud SALGADO et al., 2008)².

Uma forma de aproveitar os benefícios do abacate seria a introdução de seu azeite para uso comestível como substituto do azeite de oliva, tanto para consumo individual como industrialmente na produção de alimentos processados ou, ainda, a produção de azeite de oliva e de abacate mesclado, em substituição às misturas de azeite de oliva com óleos vegetais. Essa seria uma excelente opção ao consumidor de renda mais baixa, uma vez que, em função da necessidade de importação da azeitona ou mesmo do próprio azeite de oliva, sua produção torna-se relativamente cara ao consumidor brasileiro (CREDIDIO, 2010). Além disso, a mistura de azeite de oliva com o de abacate proporciona uma melhor qualidade nutricional quando comparada à mistura de azeite de oliva com os demais óleos vegetais produzidos no Brasil.

Um grande número de variedades de abacate é encontrado no Brasil, sendo uma importante fonte para obtenção de óleo. Em comparação com outras oleaginosas, como algodão, amendoim e soja, foi observada uma maior rentabilidade em sua extração (CANTO et al., 1980 apud TANGO; CARVALHO; SOARES, 2004)³.

Com base no exposto acima e na crescente necessidade de novos alimentos com formulações que tragam benefícios e saudabilidade aos consumidores, este

1 CANTO, W. L.; SANTOS, L. C.; TRAVAGLINI, M. M. E. Óleo de abacate: extração, usos e mercados atuais no Brasil e na Europa. *Estudos econômicos*. Campinas: ITAL, 1980.

2 COMMITTEE ON DIET AND HEALTH. *Diet and health implications for reducing chronic disease risk*. Washington: National Academy Press, 1989.

3 CANTO, W. L.; SANTOS, L. C.; TRAVAGLINI, M. M. E. Óleo de abacate: extração, usos e mercados atuais no Brasil e na Europa. *Estudos econômicos*. Campinas: ITAL, 1980.

trabalho tem como principal foco saber quais são as características reológicas do azeite de abacate. O conhecimento dessas propriedades é de grande importância para a consecução das etapas de projetos de equipamentos e de processos ou mesmo para a especificação de produtos (BROCK et al., 2008).

Dessa forma, o objetivo principal desta pesquisa foi analisar reologicamente o azeite de abacate e realizar a comparação com outros tipos de óleos vegetais, em diferentes temperaturas.

2 ÓLEOS VEGETAIS

Os óleos vegetais constituem uma das mais importantes fontes de energia e são indispensáveis para manter o equilíbrio fisiológico do organismo humano. Os óleos fornecem vitaminas e ácidos graxos essenciais, além de ressaltarem as características sensoriais dos alimentos.

Os produtos disponíveis no mercado são extraídos de sementes de cereais e leguminosas. Há também os azeites extraídos dos frutos, como os azeites de dendê e oliva. Os vários óleos vegetais disponíveis diferem em sua composição de ácidos graxos (ABIOVE, 2013).

Na América do Sul, a Argentina e o Chile são os principais produtores e exportadores de azeitona e azeite, respectivamente, com 100 mil e 10 mil hectares plantados. O Brasil é considerado um dos maiores importadores mundiais de azeitonas e derivados. Em 2009, foram importadas, aproximadamente, 44 mil toneladas de azeite e 70 mil toneladas de azeitonas em conservas, movimentando mais de um bilhão de reais, no mercado nacional com esses produtos (OLIVEIRA et al., 2012).



Figura 4.1 Fotografia dos vários óleos vegetais disponíveis no mercado

No Brasil, as vendas de óleos vegetais vêm crescendo, ao contrário de outros tipos de gorduras, como manteiga e margarina, que sofrem declínio de vendas. Para 2014, a estimativa é que o consumo brasileiro de azeite de oliva cresça em torno de 47,5% e o de outros óleos vegetais aumente 1,1%. Já para o consumo de banha, manteiga e margarina, a estimativa é que seu consumo continue em queda (EUROMONITOR INTERNATIONAL, 2009).

3 ABACATE

O abacate (*Persea americana*) possui boa qualidade nutricional, com alto teor de fibras, proteínas, sais minerais, destacando-se o potássio e vitaminas, especialmente a vitamina E. O abacateiro é cultivado em quase todos os estados do Brasil, sendo esta a planta frutífera de maior produtividade por unidade de área cultivada (SALGADO, 2008).

O fruto é rico em proteínas (1% a 3%), vitaminas A e B e quantidade variável de óleo na polpa (5 a 35%), a maioria são ácidos graxos insaturados (60 a 84%), de grande utilização nas indústrias farmacêuticas e de cosmético, com possibilidade de emprego na culinária. De acordo com Salgado (2008), esses nutrientes auxiliam na redução dos níveis de colesterol, agindo como antioxidantes e neutralizando a ação de radicais livres, influenciando, assim, na redução do risco de doenças cardiovasculares e câncer.



Fonte: www.viveirodasmudas.com

Figura 4.2 Fotografia do abacateiro e Abacate (*Persea americana*)

O cultivo de abacate ocorre em países como México, Chile, Estados Unidos, África do Sul, Espanha, Israel, Austrália, Nova Zelândia e Peru devido à sua ampla adaptação a diferentes condições de solo e clima. O Brasil ocupa atual-

mente a 7ª posição mundial, produzindo 152.181 toneladas em 11.637 hectares distribuídos em todo o país, principalmente nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul (ESALQ, 2014).

Durante o ano todo, o mercado brasileiro é abastecido com variedades híbridas das raças antilhana e guatemalense, selecionadas localmente, que são consumidas como fruta fresca (ESALQ, 2014).

O abacate vem sido descrito na literatura como fonte de nutrientes e compostos bioativos. O ácido oleico é um ácido graxo essencial (ômega 9), o qual participa do nosso metabolismo desempenhando papel fundamental na síntese dos hormônios. O azeite do abacate assemelha-se muito com o azeite de oliva, por ser extraído da polpa dos frutos e pela similaridade de suas propriedades físico-químicas, principalmente pela composição de seus ácidos graxos, predominando em ambos o ácido oleico (TANGO; TURATTI, 1992).

Entre as substâncias bioativas presentes no abacate, encontram-se fitoesteróis como o beta-sitosterol, em uma quantidade significativamente elevada, podendo ser considerada a maior fonte encontrada nas frutas (DUESTER, 2001). O beta-sitosterol atua como coadjuvante no tratamento de hiperlipidemias. A maioria das propriedades do azeite de abacate se deve à presença em alta concentração de beta-sitosterol. Sua concentração é 25,5 vezes mais alta no abacate quando comparado com outras frutas (VALENZUELA; GARRIDO, 2000).

3.1 Azeite de abacate

A polpa do abacate rica em lipídeos torna esse fruto uma fonte alternativa para a obtenção de óleos. Existem diferentes técnicas para a extração do azeite da polpa de abacate. Um dos métodos de extração propostos se fundamenta no uso de solventes orgânicos. Na Colômbia, Chile e México, principais produtores, existem estudos para a extração com processos enzimáticos combinados com métodos mecânicos para aumentar o rendimento (SALGADO; GÓMEZ; CANO-SALAZAR, 2012).

O azeite de abacate possui sabor característico e benefícios nutricionais, com isso está se posicionando como escolha dos grandes chefes ao redor do mundo (SALGADO; GÓMEZ; CANO-SALAZAR, 2012). Apesar de o Brasil ser um grande produtor de abacate, o país ainda importa o azeite de abacate, fato que se deve à falta de tecnologia adequada para o processamento, além da grande diversidade da matéria-prima, cujo teor de óleo varia significativamente (CORAZZA, 2002).

No Brasil seu consumo ainda é moderado, sendo consumido principalmente por adeptos a uma vida saudável. Estudos afirmam que o azeite de abacate tem destaque pela excelente qualidade nutricional, tendo um óleo rico em ácidos gra-

xos monoinsaturados como β -sitosterol e ácido oleico (SALGADO *et al.*, 2008). Os ácidos graxos monoinsaturados estão associados à redução de incidência de doenças cardíacas, tendo como possível atuação a redução dos níveis plasmáticos de colesterol e o transporte de lipídeos (OLIVEIRA; ROMAN, 2013).

3.2 Viabilidade de produção do azeite de abacate

A industrialização do abacate para produção de azeite apresenta boas perspectivas no Brasil, pois algumas variedades produzidas contêm quantidades significativas de lipídios (em média de 20% de óleo em polpa úmida); outra vantagem é a disponibilidade de matéria-prima durante praticamente o ano todo: as variedades com maior quantidade de óleo têm período de safra entre os meses de julho e novembro, enquanto, para as de menor quantidade de óleo na polpa, o período de colheita é entre janeiro e junho (DANIELLE, 2006).

Pode-se apontar algumas vantagens para a produção agrícola do abacate quando comparado com a das oleaginosas comumente empregadas na produção de óleos comestíveis. Dentre elas, podemos citar: maior produção de óleo por unidade plantada; aproveitamento de terrenos que por sua topografia mais acidentada não se prestam à mecanização; perenidade da planta; versatilidade agrícola, podendo ser produzidos, praticamente, em todas as regiões do país (DANIELLE, 2006).

Os azeites de mesa correspondem a uma porcentagem importante nos gastos com alimentos, tornando-se assim um produto limitado na alimentação de baixa renda (SALGADO; GÓMEZ; CANO-SALAZAR, 2012). Uma possibilidade para aproveitar os benefícios do abacate seria a introdução do azeite de abacate puro para uso comestível como substituto do óleo de oliva, e uma das alternativas seria a produção de azeite de oliva e de abacate mesclado em substituição às misturas de azeite de oliva com óleos vegetais, normalmente oferecidas pelo mercado interno com a finalidade de diminuir os custos de importação do azeite de oliva no Brasil (CREDIDIO, 2010).

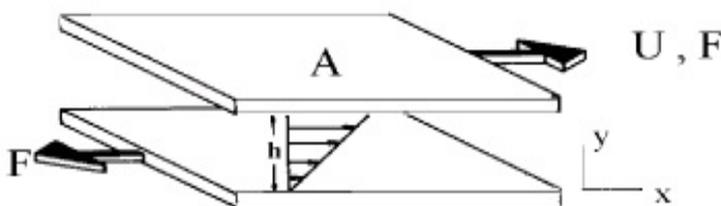
4 COMPORTAMENTO REOLÓGICO

A reologia é o estudo do comportamento deformacional e do fluxo da matéria submetido a tensões, sob determinadas condições termodinâmicas, ao longo de um intervalo de tempo (FELLOWS, 2006).

4.1 Viscosidade

A viscosidade absoluta de um fluido foi determinada por Isaac Newton, em 1687, como a resistência ao deslizamento de suas moléculas devido à fricção in-

terna, e quanto maior a fricção interna de um fluido, maior sua viscosidade. Em uma abordagem matemática, exemplificada na Figura 4.3, utilizou-se duas placas de áreas superficiais (A), separadas por uma distância (h), movimentadas a partir de uma aplicação de uma força (F). A força necessária por unidade de área (F/A) para manter uma diferença de velocidade entre as placas (dv/dx) é diretamente proporcional ao gradiente de velocidade através de um líquido (BARNES; HUTTON; WALTERS, 1989).



Fonte: Barnes, Hutton e Walters (1989).

Figura 4.3 Modelo de placas paralelas utilizado por Newton

4.2 Tensão de cisalhamento

Tensão de cisalhamento (τ) é a força (F) aplicada tangencialmente em uma área (A), necessária para manter o escoamento do fluido. A velocidade do fluxo pode ser mantida com uma força constante e é controlada pela resistência interna do líquido, ou seja, por sua viscosidade.

4.3 Taxa de cisalhamento

A tensão de cisalhamento (τ) conduz o líquido para o perfil de fluxo especial. A velocidade máxima do fluxo ($V_{\text{máx}}$) encontra-se na camada superior, conforme Figura 4.4. A velocidade diminui até chegar a zero (V_{min}) na camada ligada à placa estacionária. No fluxo laminar, uma camada fina de líquido desliza sobre a outra. O gradiente de velocidade na amostra, chamado de taxa de cisalhamento, é definido como um diferencial (SHARAMM, 2006).

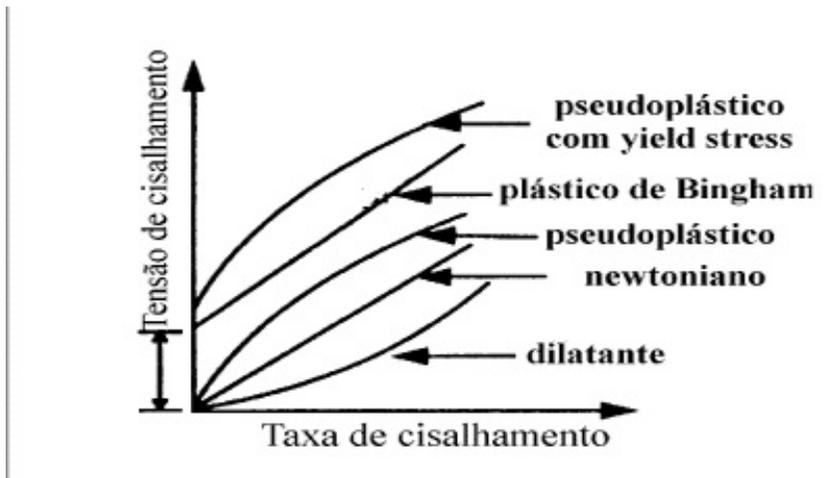
A taxa de cisalhamento é definida como o deslocamento relativo das partículas ou planos de fluidos e está relacionada com a distância entre eles (MACHADO, 2002).

4.4 Fluidos newtonianos

Em um gráfico de tensão de cisalhamento em relação à taxa de cisalhamento, a maioria dos líquidos simples mostra uma relação linear e são denominados fluidos newtonianos (FELLOWS, 2006). Para os fluidos viscosos ideais ou newtonianos, a tensão de cisalhamento é proporcional à taxa de cisalhamento, onde a constante de proporcionalidade é a viscosidade dinâmica do fluido. Deformam-se contínua e irreversivelmente, sob a ação de um sistema de forças, sendo esta deformação conhecida como escoamento (MACHADO, 2002).

4.5 Fluidos não newtonianos

Ao contrário dos fluidos newtonianos, os fluidos não newtonianos não apresentam uma relação linear entre a tensão de cisalhamento e a taxa de cisalhamento, isto é, os valores da viscosidade mudarão com a variação nos valores da taxa de cisalhamento. Esses valores de viscosidade são considerados como viscosidade aparente, podendo aumentar ou diminuir, de acordo com as características de cada fluido (FERREIRA et al., 2005). A Figura 4.4 mostra os diferentes comportamentos reológicos.



Fonte: Kawatra (1996).

Figura 4.4 Classificação do comportamento reológico de diferentes suspensões

4.6 Fluidos não newtonianos independentes do tempo

São fluidos que independem do tempo e de aplicação da tensão de cisalhamento.

4.6.1 Fluidos pseudoplásticos

Em alguns fluidos, quando os valores de viscosidade diminuem com um aumento da taxa de cisalhamento, podemos dizer que o material tem comportamento pseudoplástico (FERREIRA et al., 2005). Quanto maior a força aplicada, maior a ordenação e, assim, menor a viscosidade. Para a maioria dos líquidos, o efeito do cisalhamento é reversível, mas leva algum tempo, ou seja, os líquidos recuperam sua alta viscosidade original quando o cisalhamento é diminuído ou interrompido (SHARAMM, 2006).

4.6.2 Fluidos dilatantes

Quando o contrário acontece, diz-se que os fluidos apresentam comportamento dilatante, ou seja, apresentam um aumento da viscosidade com o aumento da tensão de cisalhamento (FERREIRA et al., 2005). No caso de suspensões, à medida que temos um aumento da tensão de cisalhamento, o líquido intersticial que lubrifica a fricção entre as partículas é incapaz de preencher os espaços devido a um aumento do volume que frequentemente acompanha o fenômeno. Sendo assim, temos um contato direto entre as partículas e, conseqüentemente, um aumento da viscosidade aparente.

4.6.3 Fluidos plásticos de Bingham

Estes fluidos necessitam de uma tensão finita, conhecida como tensão de escoamento ou *yield stress*, para que ocorra movimento das partículas. Apresenta, portanto uma relação linear entre a tensão de cisalhamento e taxa de deformação, a partir do momento em que se atinge uma tensão de cisalhamento inicial (FERREIRA et al., 2005).

4.6.4 Herschel-Bulkley ou fluidos pseudoplásticos com tensão de cisalhamento inicial

Estes fluidos também necessitam de uma tensão inicial para iniciarem o escoamento, porém a relação entre a tensão de cisalhamento e a taxa de deformação não é linear (FERREIRA et al., 2005).

4.7 Fluidos não newtonianos dependentes do tempo

Os fluidos que possuem esse tipo de dependência apresentam propriedades que variam com o tempo de aplicação da tensão de cisalhamento, para uma velocidade de cisalhamento constante.

4.7.1 Fluidos tixotrópicos

Os fluidos tixotrópicos apresentam uma diminuição da viscosidade com o tempo, quando submetidos a uma taxa de cisalhamento constante, voltando a ficar viscosos com a redução da tensão (FERREIRA et al., 2005).

4.7.2 Fluidos reopéticos

Já os fluidos reopéticos apresentam um comportamento inverso ao dos tixotrópicos: a viscosidade aumenta com o tempo de aplicação da tensão, também retornando à viscosidade inicial quando esta cessa (FERREIRA et al., 2005).

4.8 Fatores que afetam a viscosidade

Ao medir a viscosidade de uma substância ou mistura, é fundamental garantir e preservar sua natureza físico-química ou composição. Os principais fatores que afetam a medida de viscosidade são: temperatura, taxa de cisalhamento, tempo e composição do sistema (MACHADO, 2002).

A viscosidade dos líquidos decresce notoriamente com o aumento da temperatura. Quanto maior o coeficiente de viscosidade, mais este será afetado pela temperatura. Ao aumentar a temperatura, também aumentamos o volume do líquido, de onde se deduz que temos uma diminuição do número de moléculas por unidade de volume (SANTIAGO; MONTEALVO; FERIA, 2001).

4.9 Viscosimetria

A viscosimetria é um segmento da mecânica dos fluidos que consiste na prática experimental de medir a resposta reológica dos fluidos, considerados puramente viscosos; preocupa-se com a caracterização de um fluido viscoso através de instrumentos de medida, procedimentos e métodos. Os viscosímetros são instrumentos que medem os parâmetros viscosos dos fluidos sob cisalhamento contínuo (MACHADO, 2002).

Os dispositivos de medição de viscosidade mais comumente utilizados são viscosímetros capilares, viscosímetros rotacionais e viscosímetros rotacionais de alta e baixa velocidade. Dentre os viscosímetros rotacionais podem-se observar dois grupos, o primeiro, onde a taxa de deformação aplicada é conhecida, e outro onde é aplicada uma determinada tensão para ver a resposta dos materiais (SANTIAGO; MONTEALVO; FERIA, 2001). Assim os viscosímetros rotacionais podem ser usados em diversas geometrias, como as placas paralelas.

Para a caracterização de um fluido não newtoniano, é necessário determinar a viscosidade a diferentes valores de deformação. Em uma situação de fluxo, a velocidade de deformação depende da velocidade do fluido e do diâmetro do tubo; em uma situação de agitação, a velocidade de agitação é proporcional à velocidade de rotação. Em ambos os casos, é possível a medição do esforço e da deformação caracterizando o fluido, sendo assim, este é o princípio do viscosímetro rotacional. O princípio aplicado em um viscosímetro rotacional é ter uma parte móvel giratória e uma cabeça que registre o binário de torção produzido pela resistência ao movimento do fluido (SANTIAGO; MONTEALVO; FERIA, 2001).

4.10 Importância da análise reológica

Uma compreensão do comportamento de escoamento é necessária para determinar o tamanho de bombas e tubos, assim como as exigências energéticas. Os modelos reológicos obtidos a partir das medições experimentais são úteis na concepção de projetos de engenharia, juntamente com o impulso, energia e os balanços de massas. Efeitos do tratamento sobre as propriedades reológicas devem ser conhecidos para o melhor controle de processos (SAHIN; SUMNU, 2005).

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para as análises, foram utilizadas duas marcas de azeite de abacate, onde foram denominados como marca 1 o azeite de abacate extra virgem – marca COPRA – e marca 2 o azeite de abacate – marca Ômega 3 Ouro –, ambos adquiridos no mercado local e analisados sem nenhum tratamento adicional. Foram realizados os seguintes métodos descritos.

5.1 Validação do equipamento

Inicialmente, procedeu-se à validação do viscosímetro da marca Quimis (modelo Q860M21) adaptado ao banho termostático conectado a um trocador de calor com volume de 70 ml, acoplado a um banho termostático com controle de temperatura, desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa de Fluidos Complexos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), conforme pode ser observado na Figura 4.5.

Para o procedimento de medida, foi realizada a leitura do óleo padrão, para fins de comparação, com valores de viscosidade disponíveis na literatura para este óleo vegetal.



Figura 4.5 Fotografia do viscosímetro da marca Quimis com porta amostra acoplado ao banho termostático, desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa de Fluidos Complexos da UTFPR

5.2 Medidas de viscosidade

Para a determinação da viscosidade dos diferentes tipos de azeites, foi utilizado o viscosímetro da marca Quimis (modelo Q860M21). Este instrumento é equipado com cilindros de diâmetros diferentes (*splindles*), em que se utiliza o cilindro adequado conforme a viscosidade do fluido. O viscosímetro dispõe de um porta-amostra acoplado a um banho termostático que permitiu mensurar a viscosidade dos óleos no intervalo de 15 a 45 °C.

Para avaliação do comportamento reológico dos óleos estudados, foram avaliados diagramas de rotação (rotação por minuto – RPM), em função da viscosidade para as diferentes temperaturas, os quais serão analisados conforme dados fornecidos pelo equipamento. As análises foram realizadas em duplicata.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, visando à validação do viscosímetro da marca Quimis (modelo Q860M21) com porta amostra acoplado a um banho termostático, foram realizados alguns testes, utilizando, para efeito de comparação, o valor de viscosidade de um óleo de soja calibrado anteriormente, sendo este considerado como padrão. Os valores podem ser observados na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 Comparação entre valores medidos e da amostra padrão para viscosidade – para calibração do viscosímetro Quimis (modelo Q860M21)

Fluidos	Viscosidade (mPa.s)			
	T (°C)	Este trabalho	Óleo padrão	Literatura
Óleo de soja	21	79,2	59,7 ^a	59,0 ^b

Fonte: ^a Amostra padrão calibrada, em concordância com a literatura; ^b BROCK et al., 2008.

A alteração dos valores obtidos é provocada pelo porta amostra, que aumenta a taxa de cisalhamento; utilizando-se a razão entre o valor de viscosidade medido pelo valor de viscosidade do óleo padrão, obteve-se a calibração do equipamento, e este foi usado em todas as posteriores leituras.

6.1 Medidas de viscosidade

Nesta seção, serão apresentados os resultados das medidas de viscosidade, bem como a análise para o comportamento reológico, das diferentes marcas de azeite de abacate.

Para avaliação do comportamento reológico dos azeites estudados, foram avaliados diagramas de viscosidade em função da rotação, para as temperaturas de 15 a 45 °C, obtidos a partir das medidas realizadas no viscosímetro. Em nosso viscosímetro, o que se mede é o torque provocado pela força “cisalhante” em um *spindle* cilíndrico. O valor de RPM é uma variável utilizada para determinar a taxa de cisalhamento em um viscosímetro.

Nos Gráficos 1 e 2 são apresentados os diagramas de viscosidade por rotação em temperaturas de 15 a 45 °C para os azeites de abacate estudados. Em todas as temperaturas foi possível observar que, com o aumento da rotação, a viscosidade manteve-se constante, o que caracteriza um comportamento de fluido newtoniano, observado para diferentes óleos vegetais em estudo realizado por Brock et al. (2008).

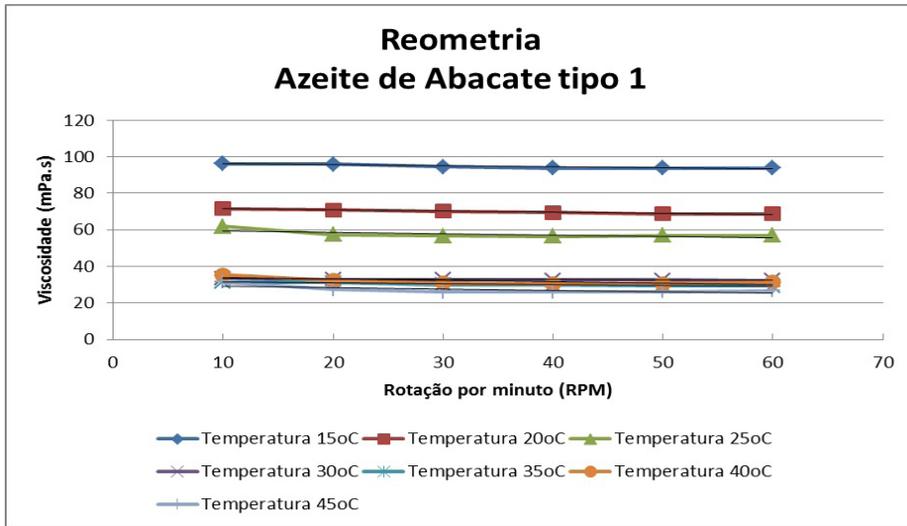


Gráfico 4.1 Diagrama de viscosidade por rotação do azeite de abacate da marca 1 em diferentes temperaturas

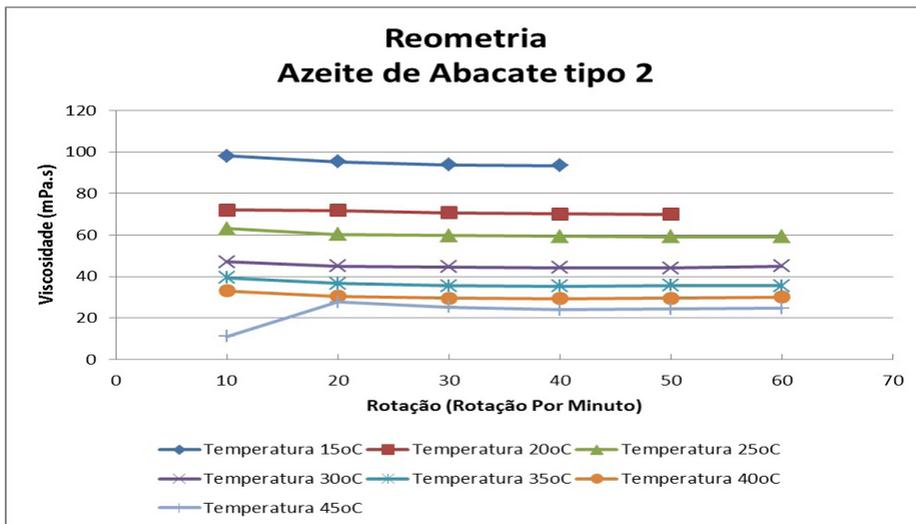


Gráfico 4.2 Diagrama de viscosidade por rotação do azeite de abacate da marca 2 em diferentes temperaturas

Pode-se observar, a partir dos Gráficos 3 e 4, uma diminuição acentuada na viscosidade dos azeites à medida que a temperatura é acrescida. Este é um comportamento típico de fluidos newtonianos: o ganho energético possibilita o afastamento das moléculas e, conseqüentemente, uma diminuição do número de moléculas por unidade, e a redução da força de coesão entre as moléculas reduz a viscosidade do fluido.

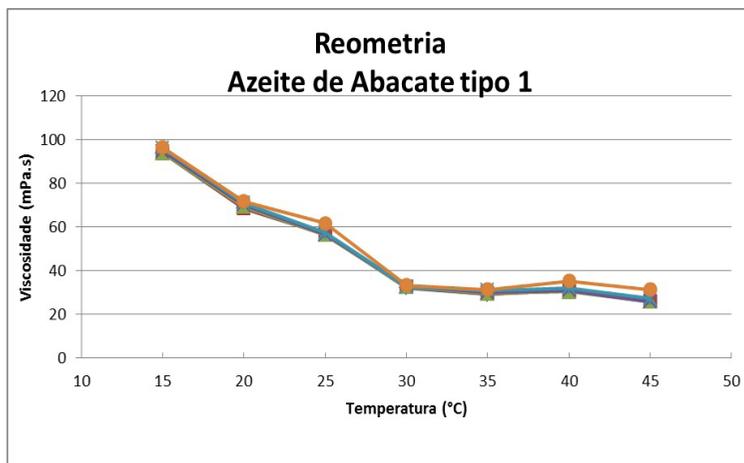


Gráfico 4.3 Diagrama de viscosidade por temperatura do azeite de abacate da marca 1 em diferentes tensões de cisalhamento

Conforme Santiago, Montealvo e Feria (2001), a diminuição de viscosidade de um líquido com acréscimo de temperatura não ocorre somente em função do aumento de volume, mas também são importantes as interações intermoleculares, cujas intensidades variam com a composição química deste.

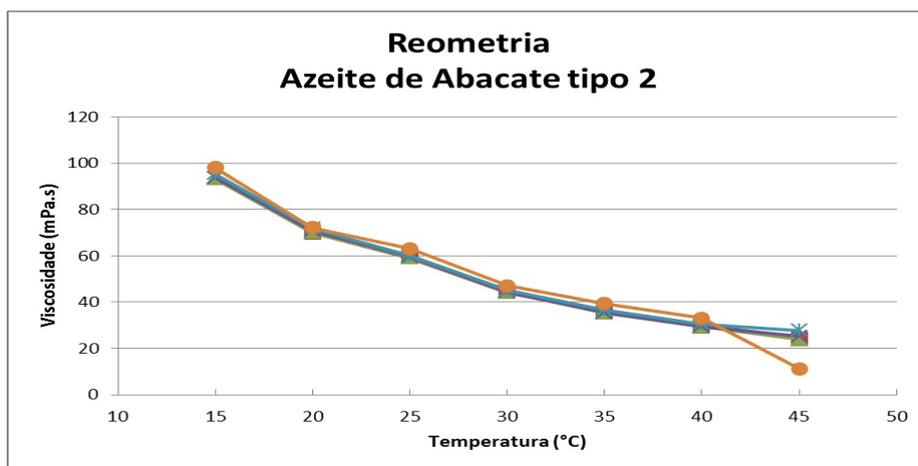


Gráfico 4.4 Diagrama de viscosidade por temperatura do azeite de abacate da marca 2 em diferentes tensões de cisalhamento

Quando comparamos os azeites em uma mesma rotação, o azeite de abacate da marca 2 apresentou comportamento diferente do azeite de abacate da marca 1, não sendo possível mensurar a viscosidade deste em temperaturas de 15 e 20 °C,

conforme apresentado no Gráfico 6. Podemos dizer que este azeite apresentou um comportamento de fluido não newtoniano a baixas temperaturas, mas o viscosímetro mensura medidas de viscosidade de fluidos newtonianos.

Observou-se uma diferença na coloração entre as duas marcas estudadas, outro fator citado por Santiago, Montealvo e Feria (2001): um aumento da saturação do óleo eleva sua viscosidade. Estudos para verificação de grau de degradação dos azeites poderiam ser úteis para a justificativa desta diferença.

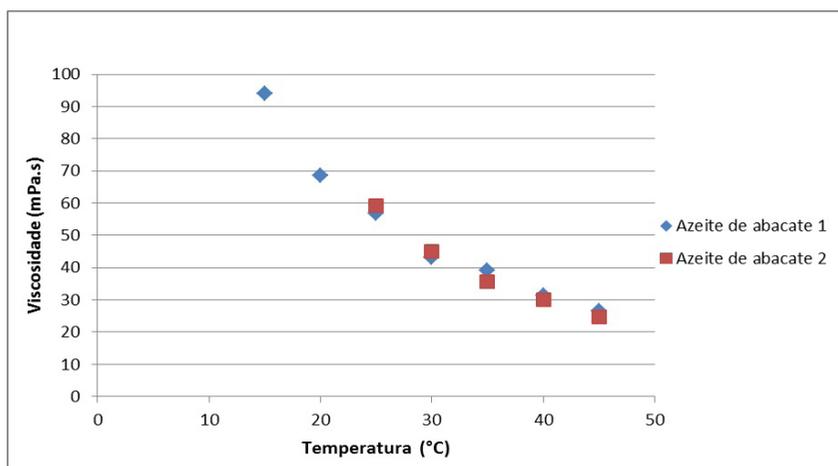


Gráfico 4.5 Diagrama de viscosidade por temperatura dos azeites de abacates em uma única rotação

A Tabela 4.2 apresenta os valores de viscosidade medidos para diferentes óleos vegetais no intervalo de 20 a 30 °C, obtidos a uma RPM constante. Observa-se uma viscosidade inicial maior para os azeites, incluindo o azeite de oliva.

Tabela 4.2 Valores de viscosidade medidos para diferentes óleos vegetais em função da temperatura

T (°C)	Canola	Girassol	Milho	Soja	Oliva	Abacate 1	Abacate 2
20°C	60.1	60.9	62.8	59.1	68.1	68.7	-
25°C	48.2	35.3	48.5	40.7	58.7	56.9	59.1
30°C	48.2	28.6	36.9	33.8	41.5	43.2	45.1

De maneira geral, os óleos vegetais apresentaram comportamentos reológicos semelhantes, havendo diminuição da viscosidade com o aumento de temperatura. Os resultados assemelham-se aos obtidos por Brock et al. (2008) para todos os óleos, com exceção dos azeites de abacate, sobre os quais ainda não temos referências na literatura.

7 CONCLUSÃO

A partir das análises, verificou-se que a viscosidade dos óleos vegetais é significativamente influenciada pela temperatura, e que o seu aumento provoca uma diminuição da viscosidade dos óleos.

Com relação ao comportamento reológico, o azeite de abacate pode ser classificado como um fluido newtoniano. Esse comportamento assemelha-se ao observado em outros óleos vegetais, inclusive no azeite de oliva. Logo, o azeite de abacate pode ser usado como substituto desse azeite em processos industriais, não sendo necessária a modificação de equipamentos.

REFERÊNCIAS

- ABIOVE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ÓLEOS VEGETAIS. São Paulo. Disponível em: <www.abiove.com.br>. Acesso em: 8 dez. 2013.
- BARNES, H. A., HUTTON, J. F., WALTERS, K. **An introduction to rheology**. 1. ed. New York: Elsevier, 1989.
- BROCK, J. et al. Determinação experimental da viscosidade e condutividade térmica de óleos vegetais. **Ciênc. e Tecnol. Alimentos**, Campinas, v. 28 n. 3: p. 564-570, jul.-set. 2008.
- CORAZZA, S. **Aromacologia, uma ciência de muitos cheiros**. São Paulo: Senac, 2002.
- CREDIDIO, E. V. **Estudo do Efeito do Abacate nos Lipídeos sanguíneos em Humanos**. 2010. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.
- DANIELLE, F. **Óleo de abacate (*Persea americana Mill*) como matéria-prima para a indústria alimentícia**. 2006. 48 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.
- DUESTER, K. C. Abacate fruta é uma rica fonte de beta-sitosterol. **Journal American Dietetic Association**, v. 101, n.4, p. 404-405, 2001.
- ESALQ/USP – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo. **Situação Atual e Perspectivas da Cadeia Produtiva do Abacate no Brasil**, 2014. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/cprural/artigos.php?col_id=32> Acesso em: 31 mar. 2014.
- EUROMONITOR INTERNATIONAL. **Oil and Fats – Brazil**. 2009. Disponível em: <<http://www.euromonitor.com/oils-and-fats-in-brazil/report>>. Acesso em :10 jan. 2014.
- FELLOWS, P. J. Propriedades dos alimentos e teoria do processamento. In: _____. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e práticas**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, p. 25-74, 2006.
- FERREIRA, E. E. et al. Reologia de suspensões minerais: uma revisão. **Rev. Esc. Minas**. vol. 58, n. 1, p. 83-87, 2005.
- KAWATRA, S. K., BAKSHI, A. K. On-line measurement of viscosity and determination of flow types for mineral suspensions. **International Journal of Mineral Processing**. v. 47, p. 275-283, 1996.

- MACHADO, J. C. V. Fundamentos. In: _____. **Reologia e escoamento de fluidos: ênfase na indústria de petróleo**. Rio de Janeiro: Petrobras, p. 01-18, 2002.
- MANDARINO, J. M. G.; ROESSING, A. C.; BENASSI, V. T. Introdução. In: _____. **Óleos – alimentos funcionais**, Londrina, Embrapa soja, p. 14-16, 2005.
- OLIVEIRA, M.C. et al. Características fenológicas e físicas e perfil de ácidos graxos em oliveiras no sul de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, p. 30-35, 2012.
- OLIVEIRA, A. F.; ROMAN, J. A. Lipídeos. In: _____. **Nutrição para Tecnologia e Engenharia de Alimentos**. Curitiba: CRV, 2013. p. 61-78.
- SAHIN, S.; SUMNU S. G. Size, Shape, Volume, and Related Physical Attributes. In: _____. **Physical Properties of Foods**. Turkey: Middle East Technical University Ankara, 2005.
- SALGADO, G. A; GÓMEZ P. J. H, CANO-SALAZAR, J. A. Evolución Del processo de extracción de aceite de aguacate hass (*Persea americana* Mill) utilizando tratamiento enzimático. **Revista lasallista de investigación**, v. 9, n. 2, p. 138-150, 2012.
- SALGADO, J. M., et al. Óleo de abacate (*Persea americana* Mill) como matéria-prima para a indústria de alimentícia. **Ciênc. e Tecnol. Alimentos**, Campinas, v. 28, p. 20-28, 2008.
- SANTIAGO, M. C. N.; MONTEALVO, M. G. del C. M.; FERIA, J. S. **Introducción a la Reología**. Mexico, Instituto Politécnico Nacional, 2001.
- SHARAMM, G. **Reologia e reometria: fundamentos teóricos e práticos**. São Paulo: Artliber, 2006.
- SISSON, L. E., PITTS, D. R. Quadro de propriedades e funções. In: _____. **Fenômenos de transporte**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1998. p. 706-736.
- TANGO, J. S.; TURATTI, J. M. Óleo de abacate. In: _____. **Abacate – cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. Campinas: ITAL, p. 156-192, 1992.
- TANGO, J. S.; CARVALHO, C. R. L.; SOARES, N. B. Caracterização física e química de frutos de abacate visando seu potencial para extração de óleo. **Revista Brasileira de fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 17-23, 2004.
- VALENZUELA, B. A.; GARRIDO, G. A. Os fitoesteróis: agentes hipocolesterolêmicos naturais de origem não farmacológica. **Revista Chile Nutrition**, v. 27, p. 220-225, 2000.

5

CAPÍTULO

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL DE REFEIÇÕES SERVIDAS PELO RESTAURANTE DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS LONDRINA

*Bruna Mengue
Fabiana Ribeiro Oribe
Lúcia Felicidade Dias
Caroline Maria Calliari*

1 INTRODUÇÃO

Os Restaurantes Universitários (RUs) têm a finalidade de preparar e distribuir ao corpo discente, docente e técnico administrativo das universidades refeições

ções balanceadas, com qualidade nutricional e microbiológica, supervisionadas por nutricionistas especializados em alimentação coletiva e de acordo com as políticas de segurança alimentar e legislação higiênico-sanitária vigente (PROAD, 2013). O RU deve fornecer refeições nutricionalmente adequadas para os usuários, preparadas com base em estimativas devido à falta de informações exatas do perfil da clientela para avaliação do impacto nutricional dessa alimentação (FAUSTO et al., 2001).

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) que atendem à coletividades devem estar de acordo com as recomendações nutricionais diárias do usuário padrão (OLIVEIRA; GUAGLIANONI; DEMONTE, 2005) e o RU, enquanto UAN, deve seguir essas recomendações. A qualidade do alimento consumido é fundamental à saúde, e uma alimentação saudável deve conter todos os nutrientes, em proporções ideais, necessários para o bom funcionamento do organismo (BRASIL, 2006).

A Ingestão Diária Recomendada (IDR) sugere valores médios de nutrientes, considerando um adulto saudável, para satisfazer as necessidades nutricionais e energéticas dos indivíduos. Para que o consumo atenda à IDR, é fundamental saber a composição dos alimentos (GONDIM et al., 2005).

O Restaurante Universitário (RU) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina não possui informação nutricional dos alimentos oferecidos aos consumidores. Nesse contexto, a fim de fornecer a informação necessária para que o consumidor possa determinar a porção a ser ingerida, foi determinada a composição proximal dos alimentos mais frequentemente servidos pelo RU e elaborado material para divulgação dos resultados obtidos.

2 A IMPORTÂNCIA DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

A alimentação considerada saudável é aquela que fornece todos os nutrientes, como água, carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas, fibras e minerais, em proporções e quantidades adequadas, promovendo saúde e permitindo o crescimento e desenvolvimento adequado às crianças e aos adolescentes, e peso adequado aos adultos e idosos (OLIVEIRA; SILVA, 2013).

Para ser considerada adequada e equilibrada, ou seja, para promover saúde e prevenir doenças, uma alimentação deve respeitar alguns requisitos: respeito e valorização de práticas alimentares culturais; acessibilidade física e financeira (uma alimentação saudável não deve ser onerosa, pois se baseia em alimentos regionais e *in natura*); sabor (uma alimentação saudável precisa ser saborosa e isso pode ser alcançado com alimentos menos refinados); variedade e cor, pois o consumo de vários tipos de alimentos fornece diferentes nutrientes, garantindo o atendimento das necessidades fisiológicas e o prazer à mesa; harmonia, no que se

refere ao equilíbrio entre quantidade e qualidade; e, fundamentalmente, segurança sanitária (PINHEIRO, 2005).

Os hábitos alimentares são construídos de forma gradual e variam de pessoa para pessoa, sofrendo influência de valores culturais, sociais, afetivos, comportamentais e emocionais (OLIVEIRA; SILVA, 2013). Cada vez mais a ciência comprova que uma alimentação saudável é a base para a qualidade de vida, pois a origem e qualidade do que se consome é de fundamental importância para a saúde e para a possibilidade de aproveitar todas as fases da vida, da melhor forma possível, com saúde e disposição, e ter uma vida longa (BRASIL, 2006).

2.1 Macronutrientes

Os carboidratos são os componentes mais abundantes e amplamente distribuídos entre os alimentos. Atuam como gerador energia, adoçante natural, matéria-prima para produtos fermentados, são o principal ingrediente dos cereais, são responsáveis por propriedades reológicas da maioria dos alimentos de origem vegetal (polissacarídeo) e pela reação de escurecimento em muitos alimentos (PARK; ANTONIO, 2006).

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2008), “os carboidratos são subdivididos em carboidratos complexos (amidos), carboidratos simples (açúcares simples ou livres) e fibras alimentares”. A alimentação saudável deve incluir os carboidratos complexos em grande quantidade, atendendo de 45% a 65% do valor energético total, enquanto os simples são apenas fonte de energia e devem ser consumidos em quantidades reduzidas (< 10% do valor energético total).

Os grupos de alimentos, exceto as carnes, os óleos e o sal, possuem carboidratos em sua composição, diferindo na quantidade e no tipo de carboidrato. Quando essa quantidade é alta, o alimento é considerado fonte de carboidratos. Estes alimentos, em sua forma integral, devem ser a mais importante fonte de energia e o principal componente em grande parte das refeições, o equivalente a seis porções diárias (BRASIL, 2006).

Proteínas são heteropolímeros formados por unidades menores chamadas aminoácidos. São extremamente importantes na nutrição porque fornecem aminoácidos essenciais ao organismo. Os aminoácidos são chamados essenciais, pois o organismo não é capaz de sintetizá-los, na digestão há a quebra da cadeia de proteínas e os aminoácidos livres são absorvidos e usados na síntese de novas proteínas (PARK; ANTONIO, 2006).

As proteínas provenientes de alimentos de origem animal, tais como carne de todos os tipos, ovos, leite e derivados, são completas, ou seja, possuem todos os aminoácidos essenciais à manutenção e ao crescimento do corpo humano. Nos

alimentos de origem vegetal não há todos os aminoácidos essenciais presentes, ou nas quantidades ideais. Porém, alguns alimentos combinados completam essas quantidades, como ocorre na combinação de arroz e feijão, que são uma fonte completa de proteínas quando na proporção de uma parte de feijão para duas de arroz (BRASIL, 2008). Essas combinações de cereais e leguminosas têm vantagens, pois são relativamente mais baratas que a carne, são integrais ou, em geral, altamente nutritivos e, ao contrário da carne, têm baixos teores de gorduras e teor muito baixo de gorduras saturadas. Recomenda-se o consumo diário de três porções de leite e derivados, uma porção de carnes, peixes ou ovos e uma porção de leguminosas, considerando a escolha de produtos que contenham menor teor de gordura (BRASIL, 2006).

O termo lipídio é utilizado para gorduras e substâncias gordurosas (PARK; ANTONIO, 2006). As gorduras são distintas em suas propriedades físicas e químicas, tornando-se mais ou menos benéficas para a saúde humana. Com base nessas características, as gorduras são classificadas em saturadas e insaturadas (BRASIL, 2006).

As gorduras saturadas aumentam o risco de dislipidemias e doenças cardíacas. As principais fontes são alimentos de origem animal, embora alguns óleos vegetais também sejam ricos nesse tipo de gordura. Ao contrário das gorduras saturadas, as insaturadas não causam problemas de saúde, exceto se consumidas em excesso. As gorduras insaturadas dividem-se em dois tipos, monoinsaturadas e poli-insaturadas.

A ingestão recomendada de ácidos graxos monoinsaturados para completar o percentual total recomendado para gorduras totais é calculada pela diferença em relação à soma dos demais [gordura total – (gordura saturada + gordura poli-insaturada + gordura *trans*)]. O consumo recomendado de ácidos graxos poli-insaturados é de 6% a 10% do total de energia diária e, para ácidos graxos *trans*, recomenda-se que constitua, no máximo, 1% do valor energético da alimentação diária, pois é um tipo de gordura obtida principalmente do processo de industrialização de alimentos, a partir da hidrogenação de óleos vegetais (VAZ et al., 2006).

A contribuição de gorduras e óleos, de todas as fontes, não deve ultrapassar os limites de 15% a 30% da energia total da alimentação diária, o total de gordura saturada não deve ultrapassar 10% do VET e o total de gordura *trans* consumida deve ser menor que 1% do valor energético total diário, o que representa no máximo 2 g/dia para uma dieta de 2.000 kcal. Recomenda-se o consumo máximo diário de uma porção de alimentos do grupo dos óleos e gorduras, dando preferência aos óleos vegetais, azeite e margarinas, sendo estes livres de ácidos graxos *trans* (BRASIL, 2006).

2.2 Ingestão diária recomendada

De acordo com o Ministério da Saúde (Brasil, 2005), a Ingestão Diária Recomendada (IDR) é a quantidade de vitaminas, minerais e proteínas que deve ser consumida diariamente para que as necessidades nutricionais da maior parte dos indivíduos de uma população sadia sejam supridas. Para que o consumo de nutrientes atenda à IDR, é necessário o conhecimento das composições dos alimentos, uma vez que a composição é fundamental para avaliar e adequar a dieta (GONDIM et al., 2005).

Para manter a saúde e uma boa nutrição o consumo de energia deve ser adequado, de acordo com idade, sexo, prática de atividade física, presença de doenças, entre outros fatores de cada indivíduo. Considerando as variáveis, foi adotado um parâmetro brasileiro para a ingestão média diária de 2000 kcal para um adulto saudável (BRASIL, 2008), estimativa da necessidade de energia média para uma população adulta e saudável. Em média, os homens brasileiros alcançam o equilíbrio energético com cerca de 2.400 kcal por dia, enquanto as mulheres, com cerca de 1.800 ou 2.200 kcal por dia. A média de 2.000 kcal atende também às necessidades de energia das pessoas mais jovens (BRASIL, 2006).

Ainda de acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2008), “a informação nutricional deve conter a quantidade de energia que aquela porção contém e a quantidade em gramas ou miligramas dos seguintes nutrientes: carboidrato, proteína, gordura total, gordura saturada, gorduras *trans*, fibra alimentar e sódio para a rotulagem”, não havendo obrigatoriedade desta informação para restaurantes.

A Tabela 5.1, criada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2003), representa os macro e micronutrientes que devem estar presentes na rotulagem nutricional de alimentos embalados. Além disso, deve ser informado, na tabela, o Valor Diário de Referência, que indica a porcentagem de cada nutriente (em relação à ingestão diária recomendada) fornecida por uma porção do alimento, considerando um adulto saudável.

Tabela 5.1 Nutrientes de declaração obrigatória – Ingestão Diária Recomendada (IDR) para adultos saudáveis

Nutriente	
Valor energético	2000 kcal - 8400kJ
Carboidratos	300 gramas
Proteínas	75 gramas
Gorduras totais	55 gramas
Gorduras saturadas	22 gramas
Fibra alimentar	25 gramas
Sódio	2400 miligramas

Fonte: Brasil (2003).

Para o consumidor, é muito importante saber a quantidade de cada nutriente ou calorias em um determinado alimento. Além disso, é necessário saber se o valor representa um excesso ou é suficiente em relação aos parâmetros de necessidades nutricionais. Assim, nas tabelas de informação nutricional (BRASIL, 2003), ao lado da quantidade de calorias e de nutrientes, apresenta-se a informação do percentual de Valor Diário (%VD), que informa quanto determinada porção de calorias ou nutriente supre em relação à IDR, considerando uma dieta de 2.000 kcal, conforme a Tabela 5.1 (BRASIL, 2006).

2.3 Pirâmide alimentar

A primeira pirâmide alimentar foi desenvolvida pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (*United States Department of Agriculture – USDA*), em 1992. Ela surgiu, pois acreditava-se que uma forma gráfica de distribuição dos alimentos resultaria em uma melhor compreensão por parte da população, ou seja, fazer com que haja o consumo de vários alimentos e em quantidade suficiente para que, juntos, componham uma dieta adequada nutricionalmente (PHILIPPI et al., 1999).

A pirâmide alimentar é descrita como um instrumento de orientação nutricional utilizado por profissionais com o objetivo de promover mudanças de hábitos alimentares, visando à saúde global do indivíduo e à prevenção de doenças (ACHTERBERG et al., 1994¹ apud PHILIPPI et al., 1999).

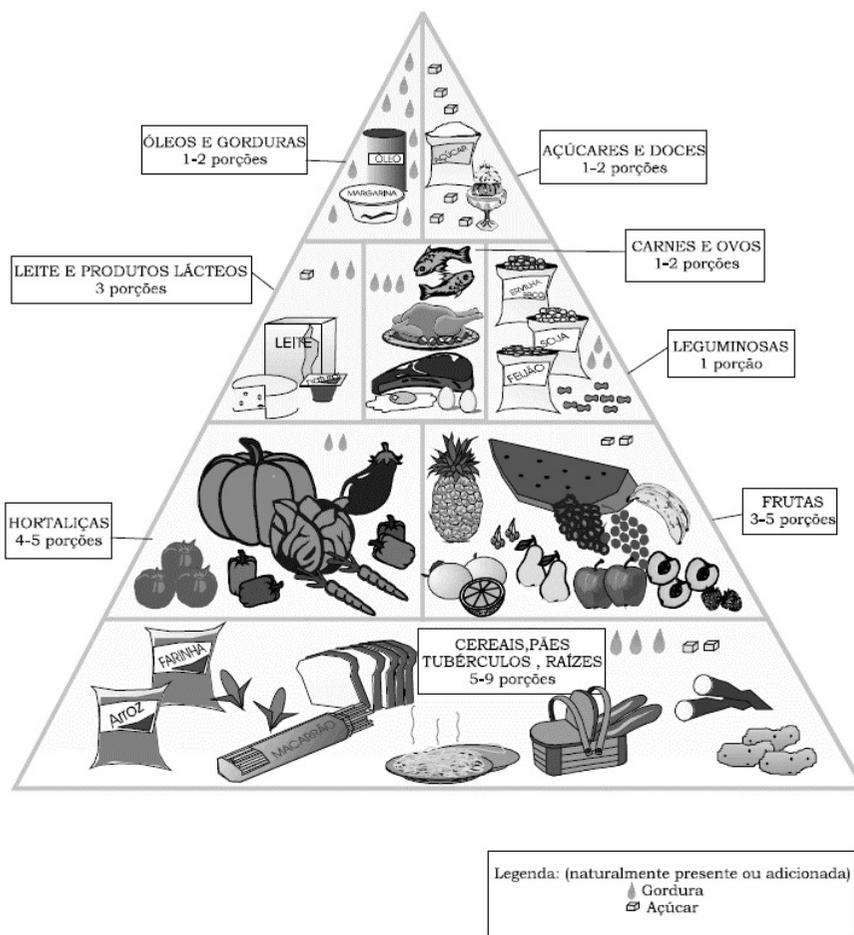
Segundo Philippi et al. (1999), a pirâmide alimentar é constituída por quatro andares:

- **1º Andar** – alimentos energéticos. Correspondem a 50% do que se deve comer e são ricos em carboidratos. Exemplos: pães, arroz, massas, batata, milho, mandioca, farinhas de mandioca, milho e trigo entre outros.
- **2º Andar** – alimentos reguladores, fonte de fibras, vitaminas e minerais, que têm a capacidade de regular o organismo humano. São as verduras, legumes e frutas.
- **3º Andar** – construtores (proteínas). Exemplos: carnes brancas e vermelhas, ovos, leite e derivados e leguminosas.
- **4º Andar** – alimentos energéticos que devem ser consumidos em pequenas quantidades, pois são altamente energéticos e alguns desses alimentos contêm apenas calorias vazias (não possuem nutrientes saudáveis, além das calorias). São as gorduras (lipídios) e os açúcares (de mesa e doces em geral). É importante considerar que os diferentes tipos de gordura influenciam na saúde. As gorduras saturadas em excesso são maléficas à saúde, já as monossaturadas e poli-insaturadas trazem benefícios à saúde.

1 ACHTERBERG, G.; McDONNELL, E.; BAGBY, R. How to put the food guide into practice. *Journal of American Dietetic Association*, Chicago, v. 94, n. 9, p. 1030-1035, 1994.

Os alimentos foram distribuídos na pirâmide em oito grupos (Figura 5.1), os quais foram compostos com alimentos semelhantes, e foi definido o número de porções diárias ideal para cada grupo (PHILIPPI et al., 1999):

- 1) Pães, cereais, raízes e tubérculos (pães, farinhas, massas, bolos, biscoitos, cereais matinais, arroz, feculentos e tubérculos: mínimo de cinco porções diárias, e nove no máximo);
- 2) Hortaliças (todas as verduras e legumes): mínimo de quatro porções diárias, e cinco no máximo;
- 3) Frutas: mínimo de três porções, e cinco no máximo;
- 4) Carnes (carne bovina e suína, aves, peixes, ovos, miúdos e vísceras): uma porção no mínimo, duas no máximo;
- 5) Leite (leites, queijos e iogurtes): três porções;
- 6) Leguminosas (feijão, soja, ervilha, grão de bico, fava, amendoim): uma porção;



Fonte: Adaptada de Philippi et al. (1999).

Figura 5.1 Pirâmide alimentar

- 7) Óleos e gorduras (margarina/manteiga, óleo): uma porção no mínimo, duas no máximo;
- 8) Açúcares e doces (doces, mel e açúcares): uma porção no mínimo, duas no máximo.

Em 2011, o Departamento da Agricultura dos Estados Unidos (USDA) lançou a sua nova Pirâmide Alimentar, denominada *My Pyramid*, apresentada na Figura 5.2 (USDA, 2011). A nova pirâmide tem o objetivo de motivar os indivíduos a selecionar alimentos saudáveis e de transmitir as informações científicas nutricionais mais atualizadas (BEEFPOINT, 2005).

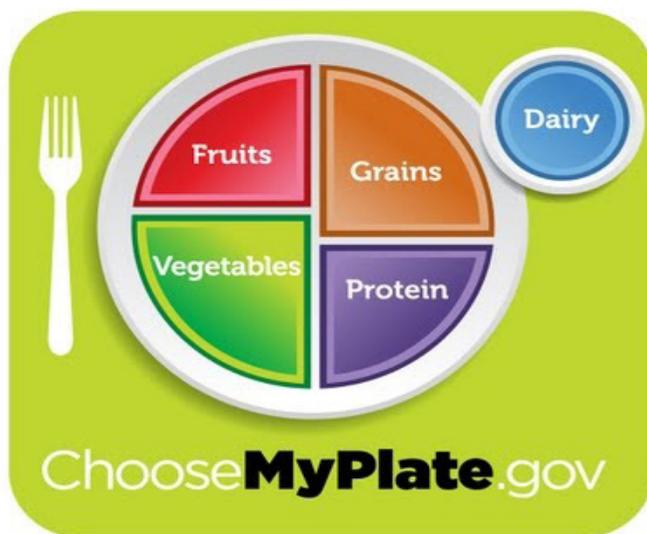


Fonte: *Choose My Plate* – USDA, 2011

Figura 5.2 *My Pyramid*

A principal mudança foi no número de grupos alimentares e os alimentos pertencentes a cada grupo, além da proporcionalidade entre estes grupos alimentares e da inclusão da atividade física como princípio de estilo de vida saudável, que é simbolizado por um indivíduo subindo uma escada, na lateral esquerda da pirâmide. Os grupos agora são: grãos, hortaliças, frutas, leite, carnes e óleos (BEEFPOINT, 2005).

Em junho de 2011, a USDA, lançou também um novo ícone de alimentos, o *My Plate* (Figura 5.3), que é dividido em quatro porções. Vegetais e grãos ocupam os quartos um pouco maiores, enquanto frutas e proteínas têm quartos um pouco menores. Os lácteos estão em um círculo separado, lembrando um copo de leite (USDA, 2011).



Fonte: *Choose My Plate* – USDA (2011).

Figura 5.3 *Choose my plate*

O *My Plate* tem a intenção de servir como um lembrete para ajudar os consumidores a fazerem escolhas alimentares mais saudáveis, levando-os a pensar sobre a construção de um prato saudável no momento das refeições (USDA, 2011).

2.4 Doenças relacionadas à alimentação inadequada

Diabetes melito é uma doença crônica e de caráter hereditário, causada pela falta de produção ou produção insuficiente de insulina no organismo, que desencadeia níveis sanguíneos de glicose muito elevados, conhecidos como hiperglicemia. O indivíduo que, ao longo da vida, teve uma alimentação com excesso de açúcares e gorduras saturadas favorece o desenvolvimento do diabetes tipo 2. Esta doença não tem cura, então, depois de instalada, é necessário tratamento médico com medicamentos, alimentação específica e atividade física (OLIVEIRA; ROMAN, 2013).

A obesidade é o acúmulo excessivo de gordura corporal, causado pelo desequilíbrio entre gasto energético e consumo de alimentos, que acarreta diversos prejuízos à saúde do indivíduo, como dificuldade respiratória, problemas dermatológicos, problemas psicológicos, resistência à insulina, além de favorecer doenças cardiovasculares, entre outras. O tratamento da obesidade engloba o controle da ingestão alimentar e também mudanças de hábitos, incluindo prática de atividade física (OLIVEIRA; ROMAN, 2013).

As dislipidemias baseiam-se na alteração dos níveis de lipídeos no sangue. Há vários tipos, sendo os mais comuns a hipercolesterolemia e a hipertrigliceridemia.

A hipercolesterolemia consiste no excesso de colesterol e/ou lipoproteínas de baixa densidade (*low density lipoprotein* – LDL) no sangue. Ocorre por hereditariedade ou ingestão excessiva de gordura saturada e colesterol alimentar. O colesterol excessivo nos vasos sanguíneos leva a aterosclerose. Para diminuição desta doença, é necessária ingestão de fibras alimentares, exercício físico e restrição do consumo de colesterol, gorduras saturadas e *trans* (OLIVEIRA; ROMAN, 2013).

Já hipertrigliceridemia deve-se ao aumento de triglicerídeos no sangue, normalmente causado pelo aumento de lipoproteínas de baixa densidade ou quilomícrons. Tal doença ajuda na instalação ou agravamento da aterosclerose. Para seu controle, é necessário reduzir a ingestão de gorduras saturadas e álcool, além de limitar a ingestão de gorduras saturadas e alimentos ricos em ômega 3 (OLIVEIRA; ROMAN, 2013).

2.5 Perfil alimentar moderno

As mudanças no estilo de vida da população se refletem diretamente nos hábitos alimentares, surgindo, assim, a busca por novos produtos e novas formas de consumo. Dentre as principais transformações está o aumento no consumo fora do domicílio, com destaque para as redes *fast-food* e restaurantes por quilo, que apresentam a praticidade, rapidez, conveniência e adequação aos desejos dos consumidores. A grande demanda por conveniência se dá principalmente pelo aumento da participação da mulher no mercado de trabalho e de domicílios habitados por menor número de pessoas (NEVES; CHADDAD; LAZZARINI, 2003).

Os jovens universitários normalmente apresentam hábitos menos saudáveis, fazendo suas refeições em horários não padronizados, muitas vezes fora de casa e na sua grande maioria com alimentos que podem causar males à saúde, fazendo-se necessário o aumento do consumo de alimentos mais saudáveis e mais próximos de uma refeição tradicional (BORGES, 2013).

Portanto, o principal desafio na formulação e na implementação de estratégias para uma alimentação saudável está em torná-la viável em um contexto no qual os papéis, os valores e o sentido de tempo estão em constante mudança (BRASIL, 2006).

2.6 Ficha técnica de preparo (FTP)

Os setores de alimentação vêm se expandindo nos últimos tempos, acompanhando as necessidades da população. Frente a um mercado muito competitivo e globalizado, a padronização vem sendo vista como peça fundamental para o gerenciamento e controle de qualidade dos alimentos a fim de padronizar os processos e promover alta qualidade na produção de refeições. A padronização do

processo de produção de refeições beneficia desde o nutricionista até os funcionários, facilitando a execução de tarefas e aumentando a segurança no local de trabalho (AKUTSU et al., 2005).

A Ficha Técnica de Preparo (FTP) é utilizada como forma de apoio, indicando os custos, a ordenação do preparo, como tempo de preparo, procedimentos e complexidade, e o cálculo do valor nutricional das preparações (VASCONCELLOS et al., 2002² apud AKUTSU et al., 2005, p. 278). Com ela é possível obter a composição centesimal em macro e micronutrientes da preparação, contribuindo para a elaboração de um cardápio equilibrado e balanceado nutricionalmente. Sua implementação beneficia todas as categorias envolvidas no processo de produção.

O Quadro 5.1 apresenta um exemplo de Ficha Técnica de Preparo de alimentos.

Quadro 5.1 Ficha técnica – Torta de batata ralada

Ingredientes	PB*	PL*	FC*	Medida caseira
Batata	4262 g	3552 g	1,2	11 batatas grandes
Creme de leite	400 g	400 g	1	2 unidades comerciais
Queijo prato	504 g	504 g	1	18 fatias
Cebola	542 g	480 g	1,13	3 cebolas médias
Leite integral	3000 g	3000 g	1	3 litros
Margarina com sal	94 g	94 g	1	3 colheres de sopa
Farinha de trigo comum	300 g	300 g	1	2 xícaras cheias
Total	9102 g	8330 g		

Peso líquido final g:	5384	PB = peso bruto PL = peso líquido FC = fator de correção
Rendimento:	27	
Peso da porção (g):	200	
Medida caseira:	1 pedaço médio	

2 VASCONCELLOS F.; CAVALCANTI E.; BARBOSA L. **Menu**: como montar um cardápio eficiente. São Paulo: Roca, 2002.

Per capita:

Ingredientes	PB*	PL*	FC*	Medida caseira
Batata	158 g	132 g	1,2	1 unidade grande
Creme de leite	15 g	15 g	1	1 colher de sopa cheia
Queijo prato	19 g	19 g	1	1/2 fatia
Cebola	20 g	18 g	1,13	1 colher de sopa
Leite integral	111 g	111 g	1	2,3 de copo americano
Margarina com sal	3 g	3 g	1	1 colher de chá rasa
Farinha de trigo comum	11 g	11 g	1	1 colher de sopa rasa
Total	338 g	309 g		

A porção contém:

Calorias	347,38	D (mcg)	0,04
Carboidratos	40,11	Niacina (mg)	2,18
Gordura total	15,65	Ac. Fólico (mcg)	25,76
Gordura poliinsaturada	0,256	B5 (mg)	0,61
Gordura monoinsaturada	1,54	E (mg)	1,23
Gordura saturada	3,36	Iodo (mcg)	0,36
Proteínas	11,52	Na (mg)	207,61
Fibra total	2,81	Ca (mg)	165,26
Fibras solúveis	0,62	Magnésio (mg)	37,3
Fibras insolúveis	1,79	Zinco (mg)	1,32
Colesterol	16,7	Manganês (mg)	0,44
A (RE)	62,03	K (mg)	796,38
C (mg)	27,13	P (mg)	179,19
B1 (mg)	0,17	Fe (mg)	1,35
B2 (mg)	0,13	Cobre (mg)	0,03
B6 (mg)	0,4	Selênio (mg)	2,15
B12 (mcg)	0,29		

Modo de fazer:

Corte a batata em rodela finas e deixe cozinhar até ficar em consistência macia. Escorra e reserve.

Molho branco: Refogue a cebola juntamente com a manteiga, junte a farinha e mexa vigorosamente para não formar grumos, acrescente o leite aos poucos até ficar homogêneo.

Misture o creme de leite.

Montagem: 1° camada: batata, 2° camada: molho branco, 3° camada: queijo, 4° camada: batata, 5° camada: molho branco. 6° camada: queijo. Sirva.

2.7 Informação nutricional nos cardápios

A informação nutricional é a representação de que um alimento possui determinadas propriedades nutricionais quanto ao valor energético, conteúdo de proteínas, gorduras, carboidratos, fibras alimentares, vitaminas e ou minerais (BRASIL, 2012).

Com o aumento no interesse da população em conhecer a função e importância da alimentação na saúde, surge a necessidade de se obter informação a respeito dos nutrientes presentes nesses alimentos. O modo com que o alimento é manipulado, processado e conservado pode torná-lo inadequado para consumo. As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) devem atender às recomendações nutricionais diárias de energia, oferecendo um cardápio que contenha os grupos de alimentos diversificados e isento de riscos de enfermidades, com atenção aos custos e à aceitação do usuário. Um restaurante universitário (RU) deve estar dentro das especificações acima, apresentando refeições adequadas e considerando os aspectos higiênico-sanitários (OLIVEIRA; GUAGLIANONI; DEMONTE, 2005).

O Quadro 5.2 apresenta um modelo do cardápio do Restaurante Universitário da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), contendo as informações nutricionais de cada alimento que o compõe.

Quadro 5.2 Cardápio Restaurante Universitário UNICAMP, adaptado pelo autor

Cardápio: almoço – restaurante universitário Unicamp					
	Medida RU	Carboidrato (g)	Proteína (g)	Lípideo (g)	Calorias (Kcal)
Arroz	1 Concha (110 g)	29	3	4	168
Feijão	1 Concha (120 g)	10	4	3	82
Peixe ao molho branco	1 Porção (120 g)	4,5	28,6	4,4	171,5
Pepino, tomate, pimentão	1 pegador (90 g)	3,15	0,67	0	17,8
Maçã	1 Unidade	13,7	0,3	0	55,8
Suco de manga	1 Copo (200 ml)	16	0	0	64
Pão francês	1 Unidade (20 g)	12	1,6	0,6	59
Café com açúcar	1 copo (45 ml)	2,8	0,3	0,27	15
TOTAL		91,5	38,47	12,27	633,1

Informações Adicionais

	Porção	Carboidrato (g)	Proteína (g)	Lípido (g)	Calorias (Kcal)
Arroz Integral	1 Concha (90 g)	22,1	2,3	4	134

Cardápio contém glúten no pão e no peixe ao molho branco, e contém lactose no peixe ao molho branco

Fonte: Restaurante Universitário UNICAMP, 2013.

2.8 Restaurante universitario da UTFPR – *campus* Londrina

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – *campus* Londrina foi implantada em 2007, situada provisoriamente no prédio da Fundação de Ensino Técnico de Londrina (FUNTEL). Em 2009, suas atividades foram transferidas para as instalações definitivas, na Gleba Lindóia, continuação da Estrada dos Pioneiros, região Leste da cidade. O *campus* Londrina conta com mais de 1.000 alunos, 118 professores (efetivos e contratados) e 52 servidores técnico-administrativos (UTFPR, 2014).

O restaurante do *campus* foi inaugurado em 19 de outubro de 2012. Desde então, fornece almoço de segunda a sábado e jantar de segunda a sexta-feira. A área construída é de aproximadamente 738,55 m², com capacidade para atender cerca de 300 pessoas simultaneamente. A unidade dispõe de uma cozinha industrial, com capacidade para o preparo de até 800 refeições/dia. No ano de 2013 a unidade da UTFPR contou com o contrato de duas empresas terceirizadas, no primeiro semestre com a empresa Edikasa e, posteriormente, com a empresa Costela Grill, unidade provisória que permaneceu até o fim do ano. A empresa contratada na ocasião da realização deste trabalho é a La Francine's, com contrato até o final de 2014.

A empresa La Francine's é de Londrina e foi fundada em 1984. No início, era um quiosque de marmitas no calçadão de Londrina. Em 1989, inaugurou o primeiro restaurante de comida por quilo em Londrina, situado à Avenida Minas Gerais. Mudou-se para a Rua Pio XII, e já recebia o nome de La Francine's. Em 1996, foi inaugurado o Buffet La Francine's, localizado na Avenida Rio Branco, sede atual da empresa (ROCHA, 2014).

A partir de 2000, a concorrência em relação a restaurantes por quilo passou a ser muito alta na região de Londrina, então a empresa encontrou outra oportunidade de negócio, começou a terceirizar seus restaurantes e participar de licitações (ROCHA, 2014).

Hoje em dia a empresa possui apenas o Buffet e seus serviços de terceirização, pois o restaurante situado na Rua Pio XII foi fechado em fevereiro de 2014. A

empresa conta com 60 funcionários e, além destes, chega a terceirizar cerca de 50 funcionários, de acordo com suas necessidades. O restaurante La Francine's já prestou serviços de terceirização em diversas empresas da região, como Embrapa Soja, Prefeitura de Londrina e locais onde estão até hoje, como Hospital Universitário, Maternidade de Londrina, APS e UPAS de Londrina e agora, também, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina (ROCHA, 2014).

No *campus* Londrina da UTFPR, o restaurante iniciou suas atividades em 17 de janeiro de 2014, e tem contrato até o fim do ano vigente. Na Universidade, a empresa conta com 12 funcionários, que trabalham em dois turnos, e uma nutricionista (ROCHA, 2014).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada no período de janeiro a maio de 2014, no laboratório de análise de alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – *campus* Londrina. Trata-se de uma pesquisa experimental e descritiva, com o intuito de analisar a composição proximal dos alimentos mais frequentemente servidos pelo Restaurante Universitário (RU) da UTFPR – *campus* Londrina, com foco na verificação do valor nutricional desses alimentos.

Foram analisadas amostras dos alimentos, baseadas nas preparações servidas com maior frequência, servidos no RU da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

3.1 Levantamento de dados

A princípio, foi realizado um levantamento das preparações mais frequentemente servidas pelo RU através dos cardápios acumulados dos últimos três meses, fornecidos pela equipe do restaurante. Antes do levantamento de dados, foi definido que a pesquisa seria realizada com sete alimentos, dentre os quais deveriam estar presentes arroz e feijão (base das refeições servidas diariamente), um acompanhamento, uma guarnição e uma variação de cada tipo de carne: bovina, suína e de frango.

As preparações mais frequentemente servidas selecionadas foram: arroz, feijão, como acompanhamento o macarrão alho e óleo, como guarnição a batata sauté e as variações de carnes, sendo que as mais servidas em cada grupo foram sobrecoxa de frango assado, bife bovino frito e bisteca suína frita.

3.2 Amostras

Para cada um dos sete alimentos selecionados, foram coletadas três amostras em sacos plásticos com lacre, em dias distintos, no Restaurante Universitário, sem

o conhecimento prévio dos funcionários do restaurante para que não houvesse interferência na forma do preparo e manipulação destes alimentos.

As amostras foram homogeneizadas utilizando um liquidificador, em seguida foram colocadas de volta no saco plástico com lacre e encaminhadas para o congelador.

Cada uma das três amostras coletadas de um mesmo alimento foi analisada em triplicata e, em seguida, foi realizado o cálculo da média das amostras com relação a porções de 100 g.

3.3 Análises físico-químicas

Foram realizadas análises físico-químicas para quantificar os teores de proteínas, lipídeos, umidade e cinzas, e posterior determinação do teor de carboidratos por diferença e cálculo de calorias de cada amostra.

3.3.1 Umidade

A quantidade de água contida no alimento foi determinada utilizando o método de perda de umidade por dessecação, com secagem direta em estufa a 105 °C, para obtenção do resíduo seco (IAL, 2008).

As análises de umidade foram realizadas imediatamente após as coletas e homogeneização de cada amostra.

Foram pesadas aproximadamente 5 g de cada amostra em cápsulas de porcelana, estando estas previamente taradas. Estas cápsulas foram colocadas na estufa a 105 °C e aquecidas por três horas inicialmente, em seguida foram resfriadas em dessecador até atingir a temperatura ambiente, operação que foi repetida, deixando a amostra de uma em uma hora na estufa, até o resultado final com peso constante. Então a cápsula foi novamente pesada, e a operação de aquecimento e resfriamento foi repetida, até que essas cápsulas atingissem peso constante (IAL, 2008).

Para calcular a quantidade de água contida no alimento, a variação de peso da amostra verificada após o processo foi convertida em %, em função do peso inicial desta, de acordo com a Equação 1.

$$\frac{100 \times N}{P} = \% \text{ (m/m) umidade ou substâncias voláteis a } 105 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Onde:

N = perda de peso em g

P = n° de gramas de amostra

Equação 1 – Expressão matemática para o cálculo do teor de umidade.

3.3.2 Cinzas

O método utilizado para determinar as cinzas totais nos alimentos foi o de resíduo por incineração, que é o resíduo obtido por aquecimento de um produto em temperatura de aproximadamente 550 °C, utilizando mufla. Esse método fundamenta-se em oxidar totalmente a matéria orgânica, e obter um resíduo mineral fixo, que foi convertido em % (IAL, 2008).

Os cadinhos de porcelana utilizados na análise foram previamente calcinados a 550 °C por uma hora, resfriados em dessecador até temperatura ambiente e pesados. Foram, então, pesadas aproximadamente 5 g da amostra nestes cadinhos, foi realizada carbonização em chama direta, e em seguida os cadinhos foram colocados em mufla a 550 °C por 6-8 horas. As cinzas ficaram brancas ou ligeiramente acinzentadas. As amostras foram resfriadas em dessecador até a temperatura ambiente e pesadas. Esta operação foi repetida até peso constante, e, então, foi pesado o cadinho com o resíduo fixo final (IAL, 2008). Para o teor de cinzas, foi utilizada a Equação 2.

$$\frac{100 \times N}{P} = \% \text{ Cinzas}$$

Onde:

N = n° de gramas de cinzas

P = n° de gramas de amostra

Equação 2 – Expressão matemática para o cálculo do teor de cinzas.

3.3.3 Lipídeos

O método utilizado foi o de extração direta em Soxhlet, que se fundamenta na solubilidade dos lipídios em solvente orgânico apropriado. O reagente utilizado para esta análise foi o éter de petróleo (AOAC, 1995).

As amostras de arroz e feijão foram analisadas no extrator tipo Soxhlet (Figura 5.4), onde foram pesadas 5 g das amostras já homogeneizadas e trituradas, em papéis de filtro, e estes foram lacrados com grampos. Estes papéis foram previamente pesados e secos por uma hora em estufa, e transferidos para o aparelho extrator tipo Soxhlet. O extrator foi acoplado ao balão de fundo chato previamente tarado a 105 °C. Adicionou-se aproximadamente 100 ml de éter de petróleo em cada um dos 6 extratores, e adaptou-se um condensador de bolas ao extrator de Soxhlet. O aquecimento em chapa elétrica foi ligado e mantido, a extração continuou por aproximadamente seis horas, havendo a necessidade de repor o éter de petróleo várias vezes nos extratores. Retiraram-se os papéis de

filtro e realizou-se a destilação do éter de petróleo ainda presente. Os balões com o resíduo extraído foram transferidos para a estufa a 105 °C, por cerca de uma hora, em seguida foram resfriados em dessecador até a temperatura ambiente. Pesaram-se os balões, e repetiram-se as operações de aquecimento por trinta minutos na estufa e resfriamento até peso constante (AOAC, 1995).

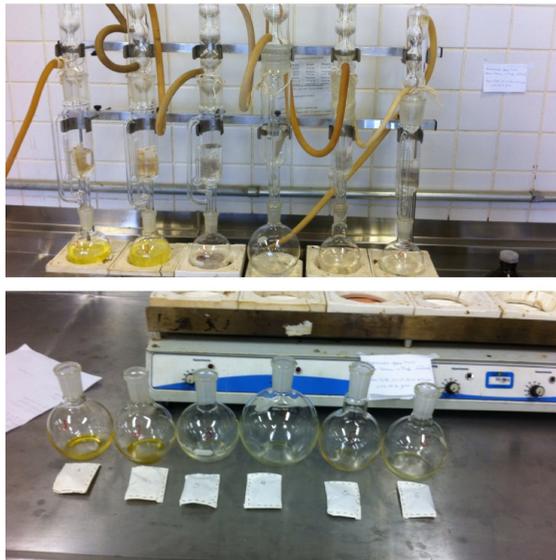


Figura 5.4 Extrator Soxhlet (UTFPR – *campus* Londrina)

As demais amostras foram analisadas no extrator Soxtec™ (FOSS, 2014) do Programa de Mestrado em Tecnologia de Alimentos da UTFPR – *campus* Londrina. Este equipamento realiza a extração de lipídeo das amostras pelo mesmo princípio da determinação de Soxhlet, porém, é automatizado, utiliza cerca de 60 ml de solvente por amostra durante toda a análise, utilizam-se recipientes de alumínio ao invés de balões de vidro e a extração está completa em aproximadamente setenta minutos. As extrações no Soxtec (Figura 5.5) foram realizadas a 110 °C. O cálculo do teor de lipídeos na amostra foi realizado utilizando a Equação 3.

$$\frac{100 \times N}{P} = \% \text{ de lipídios na amostra (m/m)}$$

Onde

N = nº de gramas de lipídio

P = nº de gramas da amostra

Equação 3 – Expressão matemática para o cálculo do teor de lipídios.



Figura 5.5 Equipamento Soxtec – FOSS (UTFPR – campus Londrina)

3.3.4 Proteína

A determinação de proteínas brutas foi realizada pelo método de Micro Kjeldahl, que se baseia na determinação do nitrogênio total, dividido em três etapas (AOAC, 1995):

- DIGESTÃO – a matéria orgânica existente na amostra será decomposta com ácido sulfúrico e um catalisador, transformando o nitrogênio em sal amoniacal.
- DESTILAÇÃO – a amônia será liberada do sal amoniacal pela reação com hidróxido e recebida numa solução ácida de volume e concentração conhecidos.
- TITULAÇÃO – a quantidade de nitrogênio presente na amostra é determinada titulando-se o excesso do ácido utilizado na destilação com hidróxido.

Dentre os reagentes utilizados, foi necessário o preparo de uma mistura catalítica composta por sulfato de cobre (CuSO_4) e sulfato de potássio (K_2SO_4) na proporção 0,2:1,0 g (AOAC, 1995).

A análise se inicia no procedimento de digestão, onde foram pesadas 0,2 g da amostra em papel de seda previamente tarado, transferida, junto com o papel de seda para um tubo de Kjeldahl, ou tubo de digestão, onde foram adicionados 5

ml de ácido sulfúrico e cerca de 0,2 g da mistura catalítica. Os tubos foram então colocados no bloco digestor de aquecimento, na capela de exaustão, iniciando-se com 100 °C e aumentando-se gradativamente a temperatura até 400 °C, para não acarretar perdas na amostra. A digestão é considerada completa quando a solução estiver límpida e tornar-se azul-esverdeada a quente, e livre de material não digerido (pontos pretos), e então o bloco destilador foi desligado (AOAC, 1995).

Seguiu-se, então, para o processo de destilação. O aparelho de destilação de Kjeldahl deve ser ligado trinta minutos antes do início da análise, iniciando o aquecimento e a circulação de água para que sua caldeira se preencha até o nível adequado do equipamento.

Primeiramente, com o tubo frio, foram adicionados 10 ml de água destilada ao tudo digestor para diluição, e acoplado o balão com as proteínas digeridas ao aparelho digestor. Em seguida, foi adicionado hidróxido de sódio (NaOH) 50% no funil dosador de soda que, neste momento, deve estar com a torneira fechada. O aquecimento do aparelho foi desligado, e a torneira dosadora de soda foi aberta lentamente, adicionando soda aos poucos na amostra, até que esta fosse neutralizada, obtendo cor marrom-esverdeado escuro (AOAC, 1995).

Encaixou-se um erlenmeyer de 125 ml na saída do condensador, contendo 10 ml de ácido bórico (H_3BO_4) 2% com 3 gotas do indicador misto (vermelho de metila e verde de bromocresol) 0,1%. Ligou-se novamente o aquecimento do aparelho e aguardou-se a destilação ocorrer, até a coleta de 50 ml do destilado, que terá coloração rósea. Terminada a destilação, o aquecimento do destilador foi desligado, e o erlenmeyer e o tubo de Kjeldahl foram retirados (AOAC, 1995).

Na última etapa da análise, é realizada a titulação do destilado. Preparou-se uma bureta com 50 ml de ácido sulfúrico (H_2SO_4) 0,02 N padronizado, titulou-se o destilado diretamente no erlenmeyer em que foi coletado até neutralização (coloração verde claro translúcido) e foi anotado o volume (ml) necessário para a neutralização (AOAC, 1995). Para realizar o cálculo do teor de proteína bruta nas amostras, foi utilizada a EQUAÇÃO 4.

$$\frac{(V-B) \times N \times F \times 0,014 \times fc \times 100}{P} = \% \text{ de proteínas na amostra}$$

Onde:

V = volume de ácido sulfúrico gasto na titulação

B = branco

N = normalidade do ácido sulfúrico (H_2SO_4): 0,02N

F = fator de correção do ácido: 0,9985

fc = fator de conversão (o conteúdo de nitrogênio das diferentes proteínas é de aproximadamente 16%, então utiliza-se o fator empírico 6,25 para transformar o número de gramas de nitrogênio encontrado em número de gramas de proteína)

P = peso da amostra

Equação 4 – Expressão matemática para o cálculo do teor de proteína.

3.3.5 Carboidratos

O teor de carboidratos totais foi calculado por diferença, isto é, as porcentagens de água, proteína, lipídeos totais e cinzas foram somadas e subtraídas de cem. A porcentagem restante é a quantidade de carboidrato.

3.4 Valor energético

Para o cálculo do valor energético, foram utilizados os seguintes fatores de conversão (BRASIL, 2003):

Carboidratos – 4 kcal para cada grama de carboidrato – 17 kJ/g;

Proteínas – 4 kcal para cada grama de proteína – 17 kJ/g;

Gorduras 9 – kcal para cada grama de lipídeo – 37 kJ/g.

3.5 Análise estatística

As médias e o desvio padrão entre as triplicatas de cada amostra foram realizadas com o auxílio do programa Microsoft Excel 2010. Para comparar os resultados de análise das três amostras de cada alimento coletadas em dias diferentes, foi realizada Análise de Variância (ANOVA) e comparação entre médias pelo teste de Tukey, com o auxílio do *software* Statistica 8.0.

3.6 Elaboração do informativo

Tendo definida a composição e os valores energéticos em porções de 100 g dos alimentos selecionados por serem servidos com maior frequência pelo RU da UTFPR –*campus* Londrina, foi elaborado um informativo na forma de folhetos adesivos contendo os resultados obtidos e recomendações para a elaboração de um prato balanceado. Estes informativos foram colados nas mesas do RU, com o intuito chamar a atenção dos alunos e servidores para sua leitura, e esclarecer quanto à composição dos alimentos servidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição proximal dos alimentos mais frequentemente servidos no Restaurante Universitário da UTFPR – Londrina estão na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 Composição proximal dos alimentos mais frequentemente servidos no Restaurante Universitário da UTFPR – *campus* Londrina

Alimento	Amostra	Componente (%)					Kcal
		Umidade	Cinzas	Lípidos	Proteína	Carboidratos*	
Arroz	1	61,30 ± 0,52 ^a	1,01 ± 0,04 ^a	9,82 ± 0,06 ^a	1,13 ± 0,06 ^a	26,47	198,74
	2	58,64 ± 0,21 ^b	1,09 ± 0,01 ^b	3,25 ± 0,40 ^b	0,69 ± 0,07 ^b	36,22	176,89
	3	57,12 ± 0,22 ^c	0,87 ± 0,12 ^b	12,9 ± 0,34 ^c	0,62 ± 0,05 ^b	28,58	232,86
Feijão	1	67,83 ± 0,12 ^a	2,14 ± 0,03 ^a	6,45 ± 0,64 ^a	1,11 ± 0,18 ^a	22,4	152,09
	2	75,52 ± 0,08 ^b	1,09 ± 0,12 ^b	7,77 ± 0,50 ^b	1,12 ± 0,06 ^a	14,42	132,03
	3	77,25 ± 0,03 ^c	1,15 ± 0,01 ^b	6,74 ± 0,29 ^a	0,93 ± 0,06 ^a	13,93	120,02
Batata sauté	1	74,27 ± 1,85 ^a	0,89 ± 0,04 ^a	12,65 ± 0,09 ^a	0,47 ± 0,01 ^a	12,82	166,93
	2	71,7 ± 0,53 ^a	0,89 ± 0,06 ^a	13,05 ± 0,35 ^a	0,38 ± 0,11 ^a	14,21	175,79
	3	73,25 ± 0,84 ^a	0,88 ± 0,19 ^a	14,34 ± 0,33 ^b	0,49 ± 0,01 ^a	10,62	173,42
Macarrão alho e óleo	1	57,21 ± 1,06 ^a	0,48 ± 0,03 ^a	9,55 ± 0,64 ^a	0,68 ± 0,05 ^a	31,46	214,47
	2	58,53 ± 0,18 ^a	0,30 ± 0,01 ^a	15,35 ± 0,07 ^b	1,02 ± 0,06 ^b	24,89	241,79
	3	54,59 ± 0,22 ^b	0,30 ± 0,02 ^a	9,84 ± 0,18 ^a	0,79 ± 0,11 ^a	34,42	229,38
Frango assado	1	54,77 ± 0,32 ^a	1,76 ± 0,02 ^a	17,58 ± 0,04 ^a	25,08 ± 0,09 ^a	0,65	261,08
	2	52,93 ± 1,04 ^a	1,4 ± 0,04 ^b	15,52 ± 0,54 ^b	29,98 ± 1,48 ^b	0,66	262,22
	3	57,15 ± 0,72 ^b	1,36 ± 0,03 ^b	11,56 ± 0,06 ^c	29,92 ± 0,08 ^b	0,41	225,38
Bife bovino	1	59,87 ± 0,81 ^a	2,28 ± 0,04 ^a	3,01 ± 0,04 ^a	34,41 ± 0,16 ^a	0,88	168,25
	2	61,1 ± 0,82 ^a	1,93 ± 0,07 ^b	2,09 ± 0,15 ^b	34,74 ± 0,06 ^b	0,61	160,19
	3	55,83 ± 0,33 ^b	2,3 ± 0,1 ^a	2,22 ± 0,23 ^b	38,96 ± 0,19 ^c	0,80	179,00
Bisteca suína	1	44,31 ± 1,57 ^a	2,03 ± 0,03 ^a	33,17 ± 1,09 ^a	20,6 ± 2,09 ^a	0,53	383,05
	2	56,4 ± 0,73 ^b	2,52 ± 0,05 ^b	18,14 ± 1,03 ^b	22,0 ± 0,13 ^a	0,51	253,24
	3	44,55 ± 1,26 ^a	1,99 ± 0,09 ^a	18,42 ± 0,72 ^b	35,23 ± 0,54 ^b	0,56	308,94

Valores são médias ± desvio padrão dos resultados de triplicatas, em base úmida.

*Amostras de carboidrato não possuem resultados estatísticos, pois não se tratam de resultados obtidos através de análises físico-químicas e sim calculados por diferença. Para cada alimento, médias na mesma coluna acompanhadas de letra diferente apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

Amostras 1, 2 e 3 equivalem ao 1°, 2° e 3° dia de coleta, respectivamente.

As três amostras de arroz apresentaram diferença significativa ao nível de 5% quanto à umidade, lipídios, carboidratos e calorias, não apresentando diferença apenas entre as amostras 2 e 3 para cinzas e proteínas. O maior valor energético obtido foi na amostra 3, devido à maior quantidade de lipídios encontrada.

As amostras de feijão diferiram entre si nos quesitos umidade e calorias, sendo que para proteína não houve diferença entre as três amostras. As amostras 2 e 3 não apresentaram diferença significativa para cinzas e carboidratos, enquanto, para lipídios, apenas a amostra 2 se apresentou diferente das demais. A amostra 1 revelou valor energético mais elevado, provavelmente devido à menor taxa de umidade, o que eleva os outros parâmetros em comparação às demais amostras.

A umidade, teor de cinzas e proteína encontrados na batata sauté não apresentaram diferenças entre as diferentes amostras coletadas, e apenas a amostra 3 obteve diferença quanto ao teor de lipídios e carboidratos. No entanto, as três amostras resultaram em valores energéticos diferentes.

No macarrão, apenas o teor de cinzas não teve diferença entre os três preparos analisados, já para carboidratos e calorias os três diferiram. A amostra 3 apresentou menor teor de umidade, não havendo diferença entre as amostras 1 e 2. Os teores de lipídios e proteínas não diferiram nas amostras 1 e 3, sendo que o teor de lipídios da amostra 2 foi o mais elevado e, conseqüentemente, seu valor energético também.

Os três tipos de carne apresentaram teores de carboidratos semelhantes entre si. O frango assado obteve quantidades de lipídios diferentes nas três composições, umidade e valor energético com diferença significativa apenas na amostra 3, e cinzas e proteínas apenas na amostra 1.

O bife de carne bovina demonstrou menor umidade na amostra 3, sendo que não houve diferença para cinzas de 1 e 3, e para lipídios de 2 e 3. No entanto, as três composições diferiram em proteína e valor energético.

A bisteca suína apresentou umidade e cinzas semelhantes nas amostras 1 e 3, e teores mais elevados desses na amostra 2. As amostras 2 e 3 não apresentaram diferença quanto ao teor de lipídios, a amostra 1 revelou maior conteúdo lipídico e assim, maior valor energético. A amostra 3 diferiu quanto ao teor proteico e todos os preparos diferiram quanto às calorias.

Realizou-se um levantamento entre as tabelas já existentes de composição proximal de alimentos, a fim de retirar destas tabelas os mesmos alimentos apresentados na tabela de composição proximal realizada neste trabalho para comparar seus resultados. Houve grande dificuldade para eleger estas tabelas de comparação, pois a maioria das tabelas encontradas não continham os alimentos de interesse ou suas preparações utilizavam ingredientes diferentes dos utilizados nas preparações do Restaurante Universitário.

Mesmo com algumas diferenças, que serão relatadas de acordo com cada tabela, foram selecionadas duas tabelas para comparação com os dados com a

tabela deste trabalho: a tabela de composição proximal do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) e a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO).

Comparando-se os resultados (Tabela 5.2) com as informações do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Tabela 5.3), observa-se que o arroz apresentou um menor teor de umidade e teores bem mais elevados de lipídios, porém isso ocorre devido aos diferentes modos de preparo, pois o Restaurante Universitário utiliza óleo e temperos além da água e o sal, enquanto o USDA faz somente adição de água e sal. Com o aumento de lipídios, proporcionalmente os teores de proteína e carboidratos diminuem e o valor energético é maior.

Os dados fornecidos na Tabela 5.3 para o feijão são referentes ao “preparo caseiro”, o que aproxima os lipídios e o valor energético dos valores encontrados neste trabalho. A quantidade de água adicionada, não informada em ambos, pode também ter aumentado a umidade e diminuído os carboidratos obtidos.

Tabela 5.3 Composição proximal de alimentos – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (*Agricultural Research Service*)

Componentes	Composição proximal (%)				
	Umidade	Lipídios	Proteínas	Carboidratos	Kcal
Arroz*	68,44	0,28	2,69	28,17	130
Feijão	65,17	5,15	5,54	21,63	155
Batata sauté	47,25	12,52	3,00	35,11	265
Macarrão*	62,13	0,93	5,8	30,59	157
Frango assado	62,1	13,39	23,97	0	223
Bife bovino	48,37	24,6	23,9	0	324
Bisteca suína	61,36	10,57	27,97	0	255

Fonte: USDA (2014)

*alimentos preparados com adição de sal e água somente.

Na batata sauté analisada neste trabalho, a umidade foi bem mais elevada e os carboidratos muito menores do que os encontrados na Tabela 5.3, porém os lipídios foram semelhantes. A quantidade de água utilizada no preparo é provavelmente responsável por essa diferença, o que gerou também diferença no cálculo de carboidratos e posteriormente no valor energético.

O macarrão teve um desempenho similar ao da Tabela 5.3 quanto à umidade e carboidratos. Mas, assim como no arroz, o preparo de referência utiliza apenas sal e água, enquanto a formulação analisada continha alho e óleo, responsável pelo grande aumento lipídico, ocasionando maior valor energético.

As três amostras de frango assado obtiveram teores de umidade mais baixos que os valores indicados na Tabela 5.3, porém a média do conteúdo lipídico se aproxima da tabela. Com essa diminuição de umidade, o percentual proteico resultante nas amostras foi mais elevado.

As quantidades de proteína do bife bovino foram mais elevadas na preparação do Restaurante Universitário, fato ocorrido pela menor umidade encontrada. O teor de lipídios foi bem menor que o da referência, o que possivelmente ocorreu devido às amostras utilizadas em ambos e à quantidade de gordura presente na amostra.

Da mesma forma, a bisteca suína pode ter apresentado grande diferença na umidade e lipídios devido à amostra selecionada. A média dos resultados de proteínas se aproxima da tabela de comparação, porém há grande diferença entre elas. Tais fatos estão ligados às diferentes carnes utilizadas nos dias de coleta e no modo de preparo não padronizado, que pode não ter sido o mesmo feito na pesquisa do USDA.

Tabela 5.4 Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) – Composição de Alimentos por 100 gramas de parte comestível

Componentes	Composição proximal (g/100 g)					Valor energético Kcal
	Umidade	Cinzas	Lípideos	Proteína	Carboidratos	
Arroz*	69,1	0,1	0,2	2,5	28,1	128
Feijão*	80,4	0,7	0,5	4,8	13,6	76
Batata sauté	83,1	0,6	0,9	1,3	14,1	68
Frango assado	55,0	1,3	15,2	28,7	0	260
Bife bovino	52,4	1,2	11,6	31,9	0	241
Bisteca de porco	47,3	1,6	18,5	33,7	0	311

Fonte: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos –TACO (2011).

*alimentos preparados com adição de água somente.

Comparando-se os resultados com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) (Tabela 5.4), observa-se que o arroz apresentou teores de umidade e proteína menores em relação a esta tabela, e valores de lipídeos e energético bem mais elevados, porém, é importante relatar que estas diferenças ocorreram possivelmente pelos diferentes modos de preparo, pois na tabela TACO o arroz foi preparado somente com a adição de água, enquanto o Restaurante Universitário utiliza óleo e temperos, além da água e o sal. Com o aumento destes lipídeos, consequentemente aumenta também o valor energético. Cinzas e carboidratos obtiveram resultados muito próximos aos indicados na tabela TACO.

Quanto ao feijão, o resultado de umidade obtido foi um pouco menor e o resultado de proteína foi muito menor do que o da tabela TACO, podendo variar devido à proporção caldo/carroço colhida, antes da homogeneização da amostra, o que também explicaria a pequena elevação do teor de cinzas obtido em relação ao da tabela TACO. Já os resultados de lipídeos e valor energético obtidos foram muito elevados em relação aos da tabela TACO, porém, a preparação desta tabela foi realizada apenas com o feijão e a água, enquanto a do Restaurante Universitário utiliza óleo e temperos, além da água e o sal, resultando nestas elevações. O teor de carboidratos obtido foi maior de que o da tabela TACO, provavelmente devido à diferença nos teores de umidade.

A batata sauté da TACO é adicionada de margarina e salsinha, o que tornou menor a diferença entre os resultados de lipídeos, mas, ainda assim, os teores de lipídeos e valor energético da tabela obtida foram superiores aos da tabela TACO, possivelmente devido à variação de ingredientes e quantidades entre as preparações. Os teores de umidade e proteína foram menores em relação ao comparado, e o teor de carboidratos encontrado ficou bem próximo ao comparado.

A comparação entre o macarrão da TACO e a tabela do Restaurante Universitário não foi possível devido ao fato de que na TACO existe apenas a composição proximal para o macarrão cru, o que não torna interessante a comparação com os dados obtidos neste trabalho.

Quanto ao frango assado, o fato de as preparações serem muito semelhantes, à base da sobrecoxa do frango, assada com a pele, aproximou muito todos os resultados obtidos das tabelas de referência. A umidade e cinzas estão muito semelhantes à TACO, enquanto os teores de lipídeos, proteína, carboidratos e valor energético estão levemente abaixo dos encontrados na tabela TACO.

Os teores de umidade, cinzas e proteína do bife bovino obtidos foram superiores aos da tabela TACO, possivelmente devido à diferença de preparo, pois, na TACO, o bife (alcatra), foi grelhado, e no Restaurante Universitário, foi frito em chapa. Já o teor de lipídeos obtidos foi menor em relação ao comparado, possivelmente devido à diferença de amostra no momento da coleta.

Quanto à bisteca suína, nas duas tabelas a base das preparações foi fritura no óleo. O teor de umidade obtido e o informado pela TACO foram muito próximos, assim como os teores de carboidratos. Já os teores de cinzas foram elevados em relação à tabela, e o teor de proteína foi menor em relação à esta. Isso pode ter ocorrido por se tratar de amostras de diferentes qualidades. Os teores de lipídeos e valor energético obtidos foram superiores aos descritos na TACO, provavelmente devido à qualidade da matéria-prima e às diferentes quantidades de óleo utilizadas no momento da fritura das bistecas.

Foi possível verificar uma variação significativa na composição dos alimentos em dias diferentes, além de valores energéticos elevados, em geral. Este fato possivelmente

ocorre devido à falta de padronização e falta de conscientização para preparação de alimentos de maneira saudável. É necessário rever o modo de preparo, os ingredientes e as quantidades dos mesmos, pois influenciam na saúde de quem os consome.

Ao fim do trabalho, foi elaborado um folheto contendo as informações nutricionais obtidas e as Informações Diárias Recomendadas (IDR), apresentadas na Figura 5.5, a fim de informar à comunidade universitária os resultados obtidos e possibilitar-lhes a comparação entre sua refeição e o que se deve consumir ao longo do dia.



INFORMATIVO NUTRICIONAL DOS ALIMENTOS
MAIS FREQUENTEMENTE SERVIDOS PELO
RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

Fornecer uma alimentação balanceada e de qualidade em um Restaurante Universitário (RU) é fundamental à saúde dos consumidores. Esta deve satisfazer as necessidades nutricionais e energéticas, de acordo com a Ingestão Diária Recomendada (IDR). As tabelas a seguir representam os valores nutricionais dos alimentos mais frequentemente servidos pelo RU, e a tabela da ANVISA apresenta os valores da Ingestão Diária Recomendada.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL - RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO UTFPR - CÂMPUS LONDRINA

ALIMENTO	MEDIDAS RU	VALOR ENERGÉTICO (g)	CARBOIDRATOS (g)	PROTEÍNAS (g)	LIPÍDEOS (g)
ARROZ	2 COLHERES RASAS (100g)	202,59	30,36	0,81	8,66
FEIJÃO	1/2 CONCHA (100g)	134,71	16,91	1,05	6,98
BATATA SOUTÉ	1 COLHER (100g)	172,04	12,53	0,44	13,34
MACARRÃO ALHO E ÓLEO	1 COLHER RASA (100g)	228,55	30,25	0,83	11,58
FRANGO ASSADO	1 UNIDADE MÉDIA (100g)	249,56	0,58	28,33	14,88
BIFE BOVINO	1 UNIDADE MÉDIA (100g)	169,15	0,77	36,04	2,44
BISTECA SUÍNA	1 UNIDADE MÉDIA (100g)	315,08	0,54	25,94	23,24

ANVISA - Nutrientes de declaração obrigatória
Ingestão Diária Recomendada (IDR)
para um adulto saudável

Nutrientes	
Valor Energético	2000 kcal
Carboidratos	300g
Proteínas	75g
Gorduras Totais	55g
Gorduras Saturadas	22g
Fibra Alimentar	25g
Sódio	2400mg

Fonte: BRASIL (2003)

Trabalho de conclusão de curso
Discentes: Bruna Mengue
Fabiana Ribeiro Oribe
Docente: Caroline Maria Calliari

Figura 5.5 Informativo nutricional dos alimentos mais frequentemente servidos pelo Restaurante Universitário

5 CONCLUSÃO

Com base no levantamento bibliográfico, na composição proximal obtida por meio das análises realizadas nos alimentos mais frequentemente servidos pelo Restaurante Universitário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina e no cálculo do valor energético, foi possível constatar uma variação expressiva na composição dos alimentos em dias diferentes, o que indica a falta de padronização e os elevados teores energéticos na maioria das preparações. Isso demonstra a necessidade de rever o modo de preparo, os ingredientes e as quantidades utilizados nas preparações dos alimentos, a fim de fornecer à comunidade acadêmica uma alimentação saudável e adequada quanto ao aporte de seus nutrientes.

REFERÊNCIAS

- AKUTSU, R. C. et al. A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições. *Rev. Nutr.*, Campinas, v. 18, n. 2, p. 277-279, mar./ abr., 2005.
- AOAC – Association of Official Analytical Chemist. *Official Methods of Analysis*. v. 2, 16.ed., 1995.
- BEEFPOINT. *USDA lança nova pirâmide alimentar*. 2005. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/carne-saude/usda-lanca-nova-piramide-alimentar-23478/>>. Acesso em: 10 jul. 2014.
- BORGES, C. M. *Hábitos alimentares dos estudantes universitários: um estudo qualitativo*. In: VII SEMEAD, Campo Grande, MS, 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 26 de dezembro de 2003.
- _____. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de Proteína, Vitaminas e Minerais. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 set. 2005.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde – Departamento de Atenção Básica. *Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável*. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde – Departamento de Atenção Básica. *Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável*. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.
- _____. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 12 nov. 2012.
- FAUSTO, M. A. et al. Determinação do perfil dos usuários e da composição nutricional da alimentação oferecida no Restaurante Universitário da Universidade Estadual Paulista, Araraquara, Brasil. *Rev. Nutr.*, Campinas, v. 14, n. 3, p. 171-176, set./dez., 2001.

FOSS. ANÁLISES QUÍMICAS – EXTRAÇÃO DE SOLVENTES COM SISTEMA SOXTEC™. Disponível em: <<http://www.foss-analytical.com.br/industry-solution/chemical-analysis/solvent-extraction>> Acesso em: 12 jul. 2014.

GONDIM, J. A. M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 25, n. 4, p. 825-827, out.-dez. 2005.

IAL – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1. ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

KARAM, A. P. G.; NISHIYAMA, M. F. Implantação de Fichas Técnicas de Preparo na Cozinha Dietética de um Hospital na cidade de Foz do Iguaçu, Paraná. In: **Seminário Científico de Nutrição**, 1, 2009. Foz do Iguaçu: Faculdade das Américas, 2009. Disponível em: <<http://www.uniameica.br/site/revista/index.php/secnutri/article/view/86/76>>. Acesso em: 8 jun. 2014.

NEVES, M. F.; CHADDAD, F. R.; LAZZARINI, S. G. **Gestão de negócios em Alimentos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

OLIVEIRA, A. F.; ROMAN, J. A. **Nutrição para tecnologia e engenharia de alimentos**. Curitiba: CRV, 2013.

OLIVEIRA, R. B.; GUAGLIANONI, D. G.; DEMONTE, A. Perfil do usuário, composição e adequação nutricional do cardápio oferecido em um Restaurante Universitário. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 16, n. 4, p. 397-401, out./dez. 2005.

PARK, K. J.; ANTONIO, G. C. **Análises de Materiais Biológicos**. Disponível em: <http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise_matbiologico.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2014.

PHILIPPI, S. T.; LATTERZA, A. R.; CRUZ, A. T. R.; RIBEIRO, L. C. Pirâmide Alimentar Adaptada: Guia para a escolha dos alimentos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 65-80, jan./abr. 1999.

PINHEIRO, A. R. O. A alimentação saudável e a promoção de saúde no contexto da segurança alimentar e nutricional. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 70, p. 125-139, maio/ago. 2005.

PROAD – Pró-Reitoria de Administração, UFPA. **Restaurantes Universitários**, 2013. Disponível em: <http://proad.ufpa.br/v2/index.php?option=com_content&view=article&id=25&Itemid=20>. Acesso em: 6 ago. 2013.

ROCHA, M.S.D. **Entrevista: Histórico Restaurante La Francine's**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 7 jun. 2014.

TACO. **Tabela Brasileira De Composição De Alimentos**. Versão 2. 2. ed. Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2014.

USDA – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Choose My Plate**. 2011. Disponível em: <<http://www.choosemyplate.gov/about.html>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. **Apresentação do Campus**. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/londrina/o-campus>>. Acesso em: 11 jun. 2014.

VAZ, J. S. et al. Ácidos graxos como marcadores biológicos da ingestão de gorduras. **Rev. Nutri.**, Campinas, v. 19, n. 4, p. 489-500, jul./ago. 2006.

6

CAPÍTULO

ANÁLISE SENSORIAL DE PRODUTOS ELABORADOS À BASE DE PARTES NÃO CONVENCIONAIS DE FRUTAS

Caroline de Oliveira Galindo

Juliany Piazzon Gomes

Ana Flavia de Oliveira

1 INTRODUÇÃO

Partes não convencionais de alimentos são aquelas que geralmente não são consumidas e, portanto, são descartadas, como as cascas, os talos e as sementes. Se a população brasileira fosse orientada quanto à forma de consumo dessas partes, a ingestão de vitaminas e minerais do brasileiro aumentaria, reduzindo a fome e melhorando sua qualidade alimentar.

Dessa forma, objetivou-se levantar receitas que aproveitassem as cascas de melancia, melão e banana, que habitualmente são descartadas, testando sua aceitação, além de verificar as características nutricionais dessas receitas. Ao final, as receitas aprovadas foram distribuídas por meio de *folder* à comunidade participante do Centro de Convivência da Terceira Idade da Zona Leste de Londrina, para divulgar o aproveitamento integral desses alimentos.

2 APROVEITAMENTO INTEGRAL DE ALIMENTOS

O aproveitamento integral de alimentos tem como função aproveitar as partes que normalmente são descartadas (OLIVEIRA et al., 2002). Com ele, há a possibilidade de reduzir os custos na preparação de receitas e diminuir o desperdício dos alimentos, além de aumentar seu valor nutricional.

Uma pesquisa envolvendo mais de mil pessoas feita pelo Instituto Akatu sobre o consumo consciente dos brasileiros mostrou que mais da metade da população não consome totalmente o alimento (MATTA, 2006). A falta de informação faz com que ocorra um desperdício de toneladas de alimentos que poderiam ser consumidos.

Mundialmente, são descartados mais de 30% dos alimentos que poderiam ser consumidos devido às deficiências no sistema de colheita, transporte e armazenagem, além da comercialização. As partes não convencionais dos alimentos, como os talos e cascas, são consideradas tão nutritivas quanto as que são consumidas (IBGE, 2005¹ apud NUNES; BOTELHO, 2009). A maioria das alternativas, como criação de receitas contendo tais partes de frutas e hortaliças, visam ajudar no combate à fome, desnutrição e desperdício, sendo consideradas de baixo custo (SOUZA et al., 2006).

As cascas das frutas descartadas por várias famílias apresentam uma quantidade maior de nutrientes em relação às partes normalmente consumidas. Seu consumo pode ajudar, também, na diminuição do desperdício e ser uma fonte alternativa de nutrientes (GONDIM et al., 2005). O aproveitamento integral dos alimentos, além de ter baixo custo na preparação e aumentar o valor nutricional, ajuda no aumento do rendimento da refeição. Ao reduzir a perda dos alimentos, pode-se aumentar sua disponibilidade (GAVA, 1984² apud NUNES; BOTELHO, 2009).

O desperdício de alimentos pode ser relacionado com o meio ambiente, pois, quando estes são descartados de forma errônea, provocam resultados irreversíveis.

1 IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores Agropecuários 1996-2003. Rio de Janeiro, mar. 2005.

2 GAVA, A. J. *Princípio de Tecnologia de Alimentos*. São Paulo: Nobel, 1984.

veis, como a produção do chorume que é contaminante para os rios. Reduzindo o desperdício de alimentos, reduzem-se os impactos ambientais, tornando o meio ecologicamente mais equilibrado (SANTOS, 2008).

O Brasil é um país rico quanto à variedade de frutas, verduras e legumes que, com a ajuda de um ótimo clima e solo, permitem que as plantas cresçam saudáveis e nutritivas desde as suas folhas, cascas, sementes, polpa e até as raízes. No entanto, é considerado o país do desperdício. Isso se deve pelas setenta mil toneladas de alimentos que são jogadas no lixo diariamente. Cerca de um quarto de toda a produção de frutas é descartado. Alguns dados mostram que o desperdício alimentar chegaria a ser o suficiente para alimentar 19 milhões de pessoas com três refeições ao dia (HARDISSON et al, 2001³ apud MONTEIRO, 2009).

O aproveitamento integral de alimentos, além de ajudar a população a reduzir o custo das preparações, pode auxiliar na redução de doenças que podem ser decorrentes da inapropriada ingestão de alimentos, como obesidade e desnutrição. A importância na utilização de cascas de frutas se dá pela diminuição dos gastos com alimentação, além da melhoria na qualidade nutricional das preparações e na redução do desperdício de alimentos, tornando possível a criação de novas receitas. São muitas as frutas que sofrem grandes perdas, como o abacate (31%), a banana (40%) e o morango (39%) (EMBRAPA, 2009⁴ apud STORCK, 2013).

A utilização das partes não convencionais seria uma das maneiras de evitar o desperdício. Porém, há poucos estudos abordando tal tema. Assim, as informações de valor nutricional dos alimentos são poucas, havendo a utilização mínima destes, com baixo aproveitamento integral e grande desperdício (GONDIM et al., 2005).

Há a possibilidade de se incrementar a culinária diária com a utilização integral dos alimentos, proporcionando uma alimentação mais rica em fibras, vitaminas e minerais. Para que haja uma utilização correta, é necessário ter conhecimento da composição centesimal desses alimentos. Existem vários estudos comparando as partes consumidas com as não convencionalmente consumidas dos alimentos, e muitos deles mostram que os nutrientes são amplamente encontrados nas partes que normalmente são descartadas (STORCK, 2013).

Não é novidade que as frutas e legumes têm um alto valor nutricional. O que não era conhecido é que as cascas, talos e folhas de alguns desses alimentos possuem nutrientes, como carboidratos, cálcio, vitamina C e fibras, em quantidades

3 HARDISSON, A. et al. Mineral composition of the banana (*Musa acuminata*) from the island of Tenerife. *Food Chemistry*, Tenerife, v. 73, p. 153-161, 2001.

4 EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **O papel dos bancos de alimentos na redução do desperdício de alimentos**. set. 2007. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br>>. Acesso em: 12 jun. 2016.

maiores do que as partes consumíveis. A vitamina C é um dos nutrientes que mais tem importância no organismo das pessoas. Sua falta causa distúrbios neurológicos, dores musculares, entre outras doenças. Tem a função de neutralizar a ação dos radicais livres, além de moléculas relacionadas ao envelhecimento e formação de tumores. Goiaba, morango e limão são exemplos de frutas com altos níveis dessa vitamina. A polpa da banana superou todas as demais frutas, mas casca da banana possui o dobro de potássio do que aquele encontrado na polpa: na casca, há 0,9 gramas, enquanto a polpa possui 0,4 gramas desse nutriente (UNESP, 2006).

Assim, alguns talos, folhas e cascas possuem mais nutrientes do que a própria parte que normalmente é consumida. Outro exemplo é a casca de melancia. Se o consumidor soubesse que na casca é encontrado 90% do teor de fibras e potássio de toda a fruta, seria mais claro e fácil para o mesmo usá-la em alguma receita. Apesar de haver um alto teor de nutrientes nas partes não convencionais de alimentos, ainda não é normal ver nas famílias o hábito de consumi-las (MARANGONI, 2009).

A Coordenadoria de Abastecimento da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo avaliou que o Brasil perde, aproximadamente, 1,4% do PIB com os alimentos não aproveitados. A EMBRAPA realizou um estudo sobre o desperdício, e teve como resultado que, anualmente, cada brasileiro desperdiça cerca de 37 quilos de alimentos (UNESP, 2006).

2.1 Consumo de frutas e hortaliças no Brasil

Segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (2008), no Brasil houve um aumento de 4,38 quilos no consumo anual *per capita* de frutas. Todas as regiões brasileiras tiveram aumento significativo no consumo *per capita* de frutas, sendo a região Sul a maior consumidora desse alimento, seguida pela região Sudeste. Realizando uma análise por produto, nota-se que a banana e a laranja, junto com a melancia, tiveram o maior incremento de consumo nos lares brasileiros. A banana é a fruta mais consumida no país, 7,68 kg/pessoa/ano. A laranja fica em segundo lugar, com 5,44 kg/pessoa/ano. O crescimento da produção da fruta ajudou na ampliação de seu consumo. As frutas que são mais consumidas em lares brasileiros são, então, banana, laranja, melancia e maçã, frutas mais populares, relativamente baratas frente às demais, disponíveis durante praticamente todo o ano e encontradas na maioria dos estabelecimentos. São frutas sensorialmente aceitáveis e acessíveis a todas as classes de renda (GALESKAS et al., 2012).

No Brasil, o consumo de frutas e verduras ainda é baixo. Cerca de 2,8% das calorias totais são consumidas, ou seja, um quarto da recomendação diária que é entre 9 e 12%. O consumo de frutas e verduras é maior no meio urbano do que no meio rural (3,2% contra 1,8% das calorias totais, respectivamente). Porém, ainda é baixo o consumo das mesmas, comparando-se à recomendação nutri-

cional diária para um humano. O Quadro 6.1 mostra a participação relativa de frutas e sucos naturais no total de calorias determinado pela aquisição alimentar domiciliar, por situação do domicílio (IBGE, 2010).

Quadro 6.1 Participação relativa de frutas e sucos naturais na alimentação da população brasileira

Alimentos e grupos de alimentos	Participação relativa (%)	
	Situação do domicílio	
	Urbano	Rural
Frutas e sucos naturais	2,3	1,2
Bananas	0,9	0,6
Laranjas	0,3	0,2
Outras frutas	0,9	0,5
Sucos naturais	0,1	0,0

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 (Modificada).

2.1.1 Banana

A banana (*Musa spp.*), pertencente à família das *Musaceae*, teve sua origem no Extremo Oriente (NASCENTE et al., 2005). É a fruta mais consumida do mundo em sua forma natural e é cultivada em várias regiões por todo o Brasil (BORGES et al., 2006).

É um alimento de alto valor energético com carboidratos de fácil conversão e, apesar de pobre em proteínas e lipídeos, apresenta quantidades desses nutrientes mais elevadas do que os da maçã, pera, cereja e pêsego. Possui vitamina C, além de vitamina A e algumas do complexo B. Existe, ainda, pequena quantidade de vitamina D e E, e maior percentagem de minerais como fósforo, cálcio, potássio e ferro do que os presentes na maçã ou laranja (FASOLIN et al., 2007).

O principal componente da banana verde é o amido resistente. Este, nas bananas maduras, é convertido em açúcares como glicose, frutose e sacarose (FASOLIN et al., 2007). Existe uma enorme variedade de bananas. As principais e mais conhecidas são: nanica, nanicão, maçã, terra, pacovan, prata e prata-anã (BORGES et al., 2006). No Brasil, a banana, por ter baixo custo, é a fruta mais importante enquanto complemento alimentar.

2.1.2 Melão

O melão, pertencente à família *Cucurbitaceae*, é originado da África e da Ásia. Foi trazido ao Brasil pelos escravos no século XVI e novamente introduzido

no século XIX pelos imigrantes europeus, que expandiram a produção nas regiões Sul e Sudeste (MOREIRA et al., 2013). Possui uma grande quantidade de elementos minerais, principalmente potássio, sódio e fósforo, além de algumas vitaminas (BECKER; KRÜGER, 2010).

O melão (*Cucumis melo L.*) é uma das hortaliças muito consumidas, com grande popularidade no mundo. Em 2005, o Brasil teve uma produção de 190 mil toneladas de melão, apresentando, então, grandes tendências de crescimento de consumo interno e exportação (VARGAS et al., 2008).

A qualidade do fruto depende de características presentes na polpa, como sólidos solúveis, aparência e “flavor”, que indica a aceitabilidade do consumidor (VARGAS et al., 2008). Os principais tipos de cultivares existentes são: amarelo, cantaloupe, pele de sapo, *honey dew*, gália, charentais, *net melon* e tipo caipira (MOREIRA et al., 2013).

A variedade mais produzida e difundida no Brasil é o melão amarelo tipo valenciano, que tem origem espanhola. Possui frutos redondos, com casca amarela, uma polpa espessa e resistente ao transporte e à armazenagem. A composição de resíduos gerados do processamento dos alimentos varia muito dependendo tanto da matéria-prima como da técnica empregada da produção. Os principais resíduos do processo de melão, seja para suco ou para produtos minimamente processados, são a casca, as sementes e sobras dos cortes (MIGUEL et al., 2008).

2.1.3 Melancia

A melancia, classificada como *Curcubita citrullus*, tem sua origem na Índia e foi trazida ao Brasil pelos escravos da África tropical. O plantio é indicado no Nordeste do Brasil, devido ao baixo índice de chuva nos meses de maio a setembro. O mercado possui vários cultivares de melancia (48 variedades ao todo), que são classificadas pela sua forma, coloração, peso e tolerância a doenças. A melancia é indicada ao consumo em períodos de calor, devido ao seu alto teor de água. Após o corte, a mesma necessita de conservação em baixa temperatura sob refrigeração, envolvidas em plástico para evitar perdas e degradação. É utilizada, no Brasil, isoladamente, como sobremesa (SANTANA; OLIVEIRA, 2005).

A melancia possui baixo valor nutritivo. Sua composição é feita pelo teor de vitaminas, como a C e as do complexo B. A pigmentação vermelha é devida ao licopeno, um carotenoide com elevada atividade antioxidante. Seu consumo é recomendado em regimes de emagrecimento e em tratamentos que ajudam no aumento do fluxo de urina, devido à diurese que a fruta favorece. É um fruto não climatérico, que deve ser colhido maduro, pois sua qualidade não melhora após a colheita. Tamanho, cor, ressonância do fruto ao impacto e cor da zona que está em contato com o solo são alguns indicadores de colheita (ALMEIDA, 2003).

2.2 Valor nutricional dos alimentos

A composição de um alimento é de extrema importância para compreender seu valor nutritivo. Essa informação tem finalidade de fornecer o controle de qualidade, a composição química e a avaliação nutricional de um alimento (CHAVES et al., 2004), correspondendo à quantidade de lipídeos, umidade, proteína bruta, fibra bruta, cinzas e carboidratos presentes em cem gramas de um alimento, que expressam seu valor nutritivo, de uma forma geral (PEREIRA, 2011).

A umidade é de fundamental importância, pois a água tem grande influência em características sensoriais como aparência, sabor, estrutura, suscetibilidade e deterioração dos alimentos. Ela solubiliza compostos importantes como vitaminas, minerais, açúcares e ácidos, além de permitir o desenvolvimento de micro-organismos que comprometem a segurança dos alimentos. A fração que corresponde aos lipídeos, além de constituir os próprios lipídeos, possui componentes lipossolúveis como vitaminas e pigmentos (PEREIRA, 2011).

A cinza de um alimento indica resíduos inorgânicos após a queima da matéria orgânica, sendo constituída principalmente de potássio, sódio, cálcio e magnésio. Os carboidratos são compostos de grande abundância em alimentos. Têm como principais funções serem nutritivos (geram energia), adoçante natural (glicose, frutose...), matéria-prima para produtos fermentados, principal ingrediente em cereais, responsáveis por propriedades reológicas em alimentos de origem vegetal e reação de escurecimento em vários alimentos (PARK; ANTÔNIO, 2006).

A proteína bruta é um grande grupo de substâncias com estruturas semelhantes que possuem, porém, diferentes funções fisiológicas. É calculada pela determinação de nitrogênio, que, por meio de um fator de conversão, transforma o resultado em proteína bruta. Já as fibras possuem uma associação de polímeros com alto peso molecular, que compreende uma estrutura de polissacarídeos vegetais (celulose, pectinas) e outros sem a referida estrutura (ligninas e gomas). A fibra bruta é constituída por componentes da parede celular dos vegetais que não são digeridos pelo organismo humano. São eles partes dos carboidratos resistentes ao tratamento sucessivo com ácido e base diluídos. O valor energético de um alimento faz referência à quantidade de calorias que o mesmo pode oferecer ao organismo, de modo que proporcione energia suficiente para as atividades diárias de um ser humano (PEREIRA, 2011).

A Ingestão Diária Recomendada (IDR) é a quantificação de vitaminas, minerais e proteínas que devem ser ingeridas durante o dia para atender às necessidades nutricionais por pessoas saudáveis. Para o controle da IDR, é necessária a composição proximal de alimentos, pois a mesma avalia o suprimento e o consumo alimentar de um país, verifica a adequação nutricional da dieta da população e avalia seu estado nutricional, entre outros benefícios (GONDIM; MOURA, 2005).

2.3 Análise sensorial de alimentos

A Análise Sensorial é a disciplina usada para interpretar, analisar e medir as reações que são percebidas pelos sentidos humanos (tato, visão, audição, gosto e olfato) às características de alimentos e/ou materiais (ABNT, 1993⁵ apud FERREIRA et al., 2000). Pesquisadores buscam desenvolver algumas metodologias para que os testes e seus objetivos sejam bem definidos e que essas metodologias levem à escolha de métodos e provadores apropriados, à tratamentos estatísticos corretos e à interpretação correta de tais dados (DUTCOSKY, 1996).

Como um produto alimentício é destinado ao consumidor, sua aceitação e/ou preferência sobre o mesmo tem total importância, pois o próprio consumidor é quem avalia tal produto. Dessa forma, a análise sensorial auxilia no elo entre consumidor e produto, proporcionando informações necessárias que irão refletir em sua posição no mercado, mostrando que não são somente características físicas, químicas e microbiológicas que dão qualidade ao produto, se o mesmo não foi aceito sensorialmente pelos consumidores (MINIM, 2010⁶ apud MENDES, 2013).

Avaliar, comparar e diferenciar atributos sensoriais de um produto está no dia-a-dia das pessoas, quando as mesmas aceitam ou rejeitam um alimento, ou quando preferem alguma marca específica. A análise sensorial usa tal habilidade para avaliar produtos como alimentos e bebidas, utilizando uma metodologia aplicada aos estudos, além de tratamento estatístico apropriado ao mesmo (FERREIRA et al., 2000). Existem metodologias em análise sensorial que ajudam a avaliar os atributos. Estas podem ser divididas em três grandes grupos: testes discriminativos, testes descritivos e testes afetivos.

Os testes discriminativos são utilizados para avaliar as diferenças entre dois ou mais produtos. Os testes descritivos permitem a avaliação dos atributos sensoriais de produtos, então são empregadas equipes treinadas de provadores (BORBA, 2012). Já os testes afetivos são utilizados quando se quer saber a aceitabilidade do consumidor perante tal produto. Para esse teste, normalmente são utilizadas as escalas hedônicas que ajudam o consumidor a classificar sua amostra preferida e/ou mais bem aceita (MEILGAARD et al., 1991⁷ apud FERREIRA et al., 2000).

As escalas hedônicas expressam o gostar/desgostar do produto. As escalas mais usadas são as balanceadas, que possuem o mesmo número de características positivas e negativas, ao contrário das não balanceadas, que podem ter mais características positivas do que negativas (FERREIRA et al., 2000).

5 ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia*. 1993. 8 p.

6 MINIM, V. P. R. *Análise sensorial – Estudo com consumidores*. 2. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2010.

7 MEILGAARD, M.; CIVILE, G. V.; CARR, B. T. *Sensory evaluation techniques*. 2. ed. Nova York: Editora CRC Press, 1991. 354 p.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada no período entre outubro de 2013 e maio de 2014. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e experimental. Levantaram-se os dados sobre as características nutricionais das frutas (partes convencionais e não convencionais) em sites científicos. Então, verificou-se a disponibilidade de receitas com as cascas do melão, da melancia e da casca de banana. As receitas foram testadas e analisadas quanto às questões nutricionais e sensoriais.

3.1 Composição centesimal das frutas

Os teores de carboidratos, proteínas, fibras, gorduras totais, saturadas e sódio, além do valor energético das partes comestíveis e não comestíveis da banana prata e do melão, foram retiradas da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011) e dos artigos de Gondim et al. (2005) e Storck et al. (2013). Já para as partes da melancia, além da TACO (2011), foram utilizados dados de Almeida (2003), Santana et al. (2005) e da Universidade Estadual Paulista (UNESP, 2006).

3.2 Desenvolvimento das formulações

As receitas foram retiradas de sites de culinária da internet e foram testadas quanto ao preparo e à aceitação. Para cada receita, buscou-se uma preparação salgada e uma doce, conforme descritas a seguir. No desenvolvimento de cada receita, pesou-se os ingredientes secos e, depois, o rendimento final.

3.2.1 Receitas da banana prata

Bolo de casca de banana

Ingredientes: quatro bananas com casca, meia xícara de chá de óleo de soja, quatro ovos, duas xícaras e meia de chá de farinha de trigo, três xícaras de chá de açúcar, duas xícaras de chá de achocolato em pó.

Modo de fazer: Lave bem quatro bananas, descasque-as e corte-as em cubinhos. Reserve as cascas e a fruta picada. No liquidificador, bata meia xícara de óleo de soja, quatro ovos e as cascas até virar um creme homogêneo. Em outro recipiente, coloque duas xícaras e meia de chá de farinha de trigo, três xícaras de chá de açúcar, duas xícaras de achocolatado em pó e uma colher de canela. Misture os ingredientes secos com o creme e os pedaços da banana com as mãos. Por último, acrescente uma colher de chá de fermento em pó. Coloque a massa em uma assadeira untada e asse por quarenta minutos no forno (160 °C). Polvilhe com canela e açúcar antes de servir (BOL, 2014).

Farofa de casca de banana

Ingredientes: uma xícara de chá de farinha de mandioca, uma xícara de chá de farinha de milho, cascas de três bananas, cheiro-verde a gosto, uma cebola média picada, um dente de alho grande, duas colheres de sopa de óleo, dois ovos cozidos.

Modo de preparo: Em uma panela, faça um refogado com óleo, cebola e alho. Em seguida, acrescente as cascas de banana picadas e refogue até que fiquem macias. Acrescente a farinha de mandioca e a farinha de milho, mexendo até que comece a ficar dourada. Acrescente os ovos cozidos picados e o cheiro-verde picado, misture bem (TELESSAÚDE, 2014).

3.2.2 Receitas da melancia

Doce da casca de melancia

Ingredientes: duas xícaras de chá de casca de melancia, uma xícara e meia de chá de açúcar, um quarto de xícara de chá de água.

Modo de preparo: Retire a casca verde da melancia e utilize a branca. Corte em cubos e reserve. Faça uma calda com o açúcar e a água. Acrescente a casca da melancia e deixe cozinhar até apurar (TUDO GOSTOSO, 2014a).

Salpicão da casca de melancia

Ingredientes: cinco xícaras de chá de casca de melancia ralada, sal a gosto, trezentos gramas de peito de frango desfiado, uma xícara e meia de chá de salsão cortado, um quarto de xícara de chá de cebola, duas colheres de sopa de salsa, um limão, meia xícara de chá de maionese.

Modo de preparo: Lave muito bem a melancia. Corte em pedaços e descasque. Rale a casca da melancia em ralo fino. Ferva as cascas raladas em água e sal, até que fiquem macias. Reserve. Cozinhe o peito de frango em água e sal, desfie e reserve. Corte em fatias o salsão e a cebola. Reserve. Pique a salsa e misture à casca de melancia ralada e aferventada, ao peito desfiado, ao salsão e à cebola. Tempere com sal, limão e acrescente a maionese. Sirva frio (TUDO GOSTOSO, 2014b).

3.2.3 Receitas do melão

Doce da casca do melão

Ingredientes: duas xícaras e meia de chá de casca de melão, três xícaras de chá de água, duas xícaras de chá de açúcar, três colheres de sopa de coco ralado.

Modo de fazer: Lave bem o melão com uma escovinha. Rale a casca no ralo grosso. Junte a casca ralada com a água e o açúcar. Leve ao fogo e cozinhe até a casca ficar macia e formar uma calda em ponto de fio médio. Desligue o fogo e acrescente o coco ralado. Sirva frio (HUMANIDADE SUSTENTÁVEL, 2014).

Suflê da casca do melão

Ingredientes: Duzentos gramas de cascas de melão (quatro fatias grossas), meia cebola média picada, um dente de alho amassado, uma pitada de alecrim e manjerição frescos, uma colher de sopa de salsinha, cinco colheres de sopa de margarina, um tablete de caldo de galinha, dez colheres de sopa de farinha de trigo, três xícaras de chá de leite, dois ovos.

Modo de preparo: Refogue na margarina as cascas de melão, a cebola, o alho e as ervas bem picadas. Quando a cebola e a casca do melão estiverem transparentes, acrescente o caldo de galinha e espere derreter. Em seguida, acrescente a farinha de trigo e mexa até desgrudar da panela. Separe as gemas dos ovos e reserve as claras. Misture as gemas no leite e acrescente à mistura, mexendo até engrossar. Reserve. Bata as claras até ficarem em ponto de neve. Incorpore as claras à mistura reservada (delicadamente) e leve para assar por cerca de quarenta minutos (CODEAGRO, 2007).

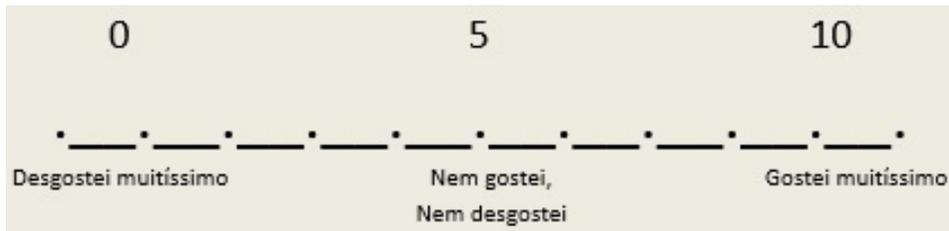
3.3 Análise sensorial

A análise sensorial foi conduzida no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – *campus* Londrina, no período noturno. A aplicação das formulações desenvolvidas foi conduzida em três dias, cada dia com um tipo de fruta. Aproximadamente sessenta jovens, não treinados e voluntários, participaram de cada teste. A população de provadores consistiu em alunos e professores da UTFPR – Londrina.

Para aplicação dos testes, foi disponibilizada a cada julgador uma bandeja com duas amostras das preparações (uma doce e uma salgada), um copo de água para limpeza bucal entre uma amostra e outra, e a ficha de avaliação. Foi apresentado aos julgadores um termo de consentimento livre e esclarecido, que fora devidamente preenchido e arquivado pela pesquisadora para fins de esclarecimento às questões éticas da pesquisa. As amostras foram devidamente codificadas com números aleatórios, seguindo o delineamento de blocos incompletos casualizados.

Foi utilizado teste de aceitação com as formulações verificando se as mesmas seriam aceitas no mercado. A escala hedônica utilizada foi a de dez pontos, de acordo com a proposta de Villanueva (2003), conforme Figura 6.1. Para cada formulação, levantou-se os dados de cor, sabor, textura e aceitação global. Antes

da aplicação da ficha sensorial, levantaram-se as características do consumidor provador e seu consumo das partes não convencionais das frutas analisadas.



Fonte: Villanueva (2003).

Figura 6.1 Escala hedônica utilizada para o teste sensorial

Além das médias, calculou-se o Índice de Aceitabilidade (IA), valor em porcentagem que tem como objetivo obter a aceitação do produto pelos consumidores. Para o produto ser considerado como bem aceito, o valor mínimo de IA deve ser de 70% (DUTCOSKY, 2007). Para este cálculo foi adotada a seguinte expressão matemática:

$$IA = \frac{\text{Nota obtida para a amostra} \times 100}{\text{Nota máxima da escala utilizada}}$$

Equação 1- Expressão matemática para cálculo do índice de aceitabilidade (IA).

Para análise estatística, aplicou-se o Teste T com auxílio do *software* Excel for Windows®, presumindo variâncias diferentes. Adotou-se o valor de p de 5% para verificar diferença sensorial entre os produtos, comparando apenas as mesmas receitas entre si.

3.4 Informação nutricional das formulações

A informação nutricional das formulações foi realizada a partir dos ingredientes individualmente pesados. Depois de prontas, foi pesado o rendimento das formulações. Foram conferidos os seguintes nutrientes: carboidratos, gorduras totais e saturadas, proteínas, fibras, sódio e valor energético de cada alimento em tabelas de composição de alimentos (conforme descrito no item 4.1). Pesquisou-se na RDC nº 359/2003 (BRASIL, 2003a) o valor da porção de cada formulação. Esses dados foram calculados e apresentados conforme orientação da RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003b). Considerou-se o valor de gorduras *trans* como “zero”, pois as frutas e os ingredientes utilizados não são fonte de tal nutriente.

3.5 Elaboração do folder

Elaborou-se um *folder* simples e objetivo, com auxílio do *software* Word for Windows®, com uma pequena explicação sobre o aproveitamento integral dos alimentos e as receitas testadas. Eles foram apresentados e entregues no Centro de Convivência da Terceira Idade da Zona Leste de Londrina.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores encontrados nas tabelas referentes à composição centesimal de todos os alimentos não apresentaram grande diferença entre si. Os dados encontrados demonstram que o consumo de casca na alimentação traria grandes benefícios à saúde, considerando seus valores de carboidratos, proteínas, fibras e gorduras nelas presentes, conforme apresentado nas Tabelas 6.1, 6.2 e 6.3.

Tabela 6.1 Comparação das informações nutricionais da banana prata

Banana Prata	kcal	Carboidrato (g)	Proteína (g)	Gordura total (g)	Gordura saturada (g)	Fibras (g)	Sódio (mg)
Polpa							
GONDIM et al., 2005	128	34	1	0	0	1,5	<0,4
TACO, 2011	98	26	1,3	0,1	0	2	traços
STORCK et al., 2013	98	26	1,3	0,1	0	2	não calculado
Casca							
GONDIM et al., 2005	35,3	4,91	1,69	0,99	0	1,99	54,27
STORCK et al., 2013	16,9	2,92	0,51	0,35	0	1	não calculado

Tabela 6.2 Comparação das informações nutricionais do melão

Melão	kcal	Carboidrato (g)	Proteína (g)	Gordura total (g)	Gordura saturada (g)	Fibras (g)	Sódio (mg)
Polpa							
TACO, 2011	29	7,5	0,7	traços	0	0,3	11
GONDIM et al., 2005	29	8	1	0	0	0,3	11
STORCK et al., 2013	29	7,5	0,7	0	0	0,3	não calculado

Melão	kcal	Carboidrato (g)	Proteína (g)	Gordura total (g)	Gordura saturada (g)	Fibras (g)	Sódio (mg)
Casca							
GONDIM et al., 2005	18,05	3,05	1,24	0,1	0	1,42	8,54
STORCK et al., 2013	18,9	2,13	2,03	0,25	0	4,58	não calculado

Tabela 6.3 Comparação das informações nutricionais da melancia

Melancia	kcal	Carboidrato (g)	Proteína (g)	Gordura total (g)	Gordura saturada (g)	Fibras (g)	Sódio (mg)
Polpa							
ALMEIDA, 2003	26	6,4	0,5	0,2	0	0,3	1
TACO, 2011	33	8,1	0,9	traços	0	0,1	traços
Casca							
SANTANA, et al., 2005	15,18	2,19	0,93	0,3	0	não calculado	não calculado
UNESP, 2006	14,39	1,34	0,84	0,6	0	não calculado	não calculado

Como pode ser observado, o valor energético das cascas foi menor que na polpa, e o teor de fibras foi maior naquelas do que nestas. Este fato foi considerado positivo devido ao consumo adequado de fibras reduzirem os riscos de síndrome do intestino irritável, câncer de cólon e trazerem um efeito de saciedade, que pode reduzir riscos de obesidade, além de controlar os níveis de glicose e colesterol no sangue, aumentar o bolo fecal e normalizar a microflora intestinal, entre outros benefícios (RAUPP et al., 1999⁸; SILVA et al., 2001; CALLEGARO et al., 2005^{9,10}; ARAUJO; MENEZES; TOMAZINI, 2009¹¹ apud MENDES, 2013), se

8 RAUPP, D. S. et al. Composição e propriedades fisiológico – nutritivas de uma farinha rica em fibra insolúvel obtida do resíduo fibroso de fecularia de mandioca. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 19, n. 2, maio 1999.

9 CALLEGARO, M. G. K. et al. Determinação da fibra alimentar insolúvel, solúvel e total de produtos derivados do milho. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 25, n. 2, jun. 2005.

10 SILVA, M. R. et al. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 21, n. 2, ago. 2001.

11 ARAUJO, E. M.; MENEZES, H. C.; TOMAZINI, J. M. Fibras solúveis e insolúveis de verduras, tubérculos e canela para uso em nutrição clínica. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 29, n. 2, jun. 2009.

consumidas com frequência. Ressalta-se que o consumo médio dos brasileiros com relação ao teor de fibras é considerado baixo.

Embora a proteína das frutas seja de baixo valor biológico, foram encontradas porções maiores deste nutriente nas cascas do que as presentes na polpa, variando em relação ao autor. Segundo Oliveira e Roman (2013), as proteínas são compostos essenciais à todas as células vivas. Elas formam anticorpos e enzimas que realizam atividades de coagulação e transporte, além de mediar várias reações do corpo humano, como contrações musculares e manutenção da mucosa intestinal. Atuam, também, como atividade enzimática, hormonal, imunológica e transportadora de substâncias, sendo consideradas “construtoras”, ou seja, agem na síntese de proteínas do organismo.

Nas análises sensoriais, evidenciou-se que a maior parte dos julgadores era de mulheres jovens, entre 18 e 25 anos. Em média, 58 pessoas participaram de cada análise sensorial, sendo que 89,1% relataram que consumiam as frutas de cada formulação, porém, somente 47,6% tinham conhecimento sobre o aproveitamento das cascas e 87,8% não as consumiam.

As notas da aceitação de cada preparação e suas formulações são apresentadas a seguir, nas Tabelas 6.4, 6.5 e 6.6. Observa-se boa aceitação geral dos produtos elaborados.

Tabela 6.4 Média e desvio-padrão (DP) da aceitação das formulações à base de casca de banana

	Bolo de casca banana		Farofa de casca de banana	
	Média	DP	Média	DP
Cor	8,3 ^a	±1,39	8,2 ^a	±1,41
Sabor	8,68 ^a	±1,3	6,78 ^b	±1,93
Textura	7,59 ^a	±1,82	7,58 ^a	±1,63
Global	8,43 ^a	±1,34	7,15 ^b	±1,65

Letras diferentes nas linhas diferem significativamente entre si ($p < 0,05$).

Escala utilizada: 0 – desgostei muitíssimo; 5 – nem gostei, nem desgostei; e 10 – gostei muitíssimo.

Observa-se, na Tabela 6.4, que a aceitação das formulações à base de casca de banana foi boa, mesmo analisando os atributos avaliados. Observa-se que o bolo de banana foi mais bem aceito globalmente e pelo sabor, comparado à farofa de banana. Isso pode se dar pelo fato de o brasileiro ter o hábito associar as receitas com fruta com o sabor doce e não salgado. A cultura brasileira não contempla tanto a comida agri-doce como em outros países de cultura oriental.

Segundo Oliveira et al. (2009), que elaboraram cinco formulações com diferentes porcentagens de casca e pH em doces de banana, sua melhor aceitação foi

no doce com 20% da casca, que apresentou os seguintes resultados: cor (75%), sabor (80%) e textura (88%).

Tabela 6.5 Média e desvio-padrão (DP) da aceitação das formulações à base de casca de melancia

	Doce de melancia		Salpicão de melancia	
	Média	DP	Média	DP
Cor	7,40 ^a	±2,1	8,31 ^b	±1,59
Sabor	7,33 ^a	±1,97	8,71 ^b	±1,29
Textura	7,44 ^a	±1,89	8,56 ^b	±1,27
Global	7,49 ^a	±1,95	8,79 ^b	±1,3

Letras diferentes nas linhas diferem significativamente entre si ($p < 0,05$).

Escala utilizada: 0 – desgostei muitíssimo; 5 – nem gostei, nem desgostei; e 10 – gostei muitíssimo.

Na Tabela 6.5, verifica-se que a receita salgada da casca de melancia mostrou ser mais aceita em todos os aspectos avaliados. Isso pode se dar pelo fato de que a mesma não apresentou tanto o gosto da casca, como ficou nítido no doce, apesar de a cultura brasileira associar fruta com doce. Esse resultado é de grande importância para mostrar que é possível utilizar frutas em receitas salgadas com ótima aceitação.

Segundo Santana e Oliveira (2005), que elaboraram quatro diferentes formulações de doces com a casca da melancia, o doce em calda com coco foi o mais bem aceito, com cerca de 86% de aceitação entre adultos.

Tabela 6.6 Média e desvio-padrão (DP) da aceitação das formulações à base de casca de melão

	Doce de melão		Sufilê de melão	
	Média	DP	Média	DP
Cor	7,6 ^a	±1,63	7,9 ^a	±1,51
Sabor	8,24 ^a	±1,63	8,29 ^b	±1,66
Textura	8,08 ^a	±1,56	7,89 ^b	±1,72
Global	8,23 ^a	±1,38	8,19 ^a	±1,51

Letras diferentes nas linhas diferem significativamente entre si ($p < 0,05$).

Escala utilizada: 0 – desgostei muitíssimo; 5 – nem gostei, nem desgostei; e 10 – gostei muitíssimo.

Na Tabela 6.6, observa-se que o doce de melão obteve melhor aceitação global, porém o sabor e a textura obtiveram resultados diferenciados. Isso pode ter ocorrido pelo fato de a população preferir ou até mesmo aceitar receitas doces com mais facilidade, devido ao sabor. A textura do sufilê foi mais bem qualificada,

podendo ser assim caracterizada devido à sua maciez e mastigabilidade serem melhor do que a do doce.

Segundo Miguel et al. (2008), que elaboraram quatro formulações à base de melão (doce, compota, geleia e glaceado), os provadores destacaram na geleia, na compota e no melão glaceado, o sabor e a textura agradáveis e, no doce, o sabor muito doce/muito açucarado, o sabor residual e a textura desagradável.

De acordo com Teixeira, Meinert e Barbetta¹² (1987 apud Braga et al., 2009), para que um produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que obtenha um índice de aceitabilidade mínimo de 70%. Dessa forma, podemos concluir que todas as elaborações preparadas com partes não convencionalmente consumidas foram bem aceitas pelos provadores, conforme Figura 6.2.

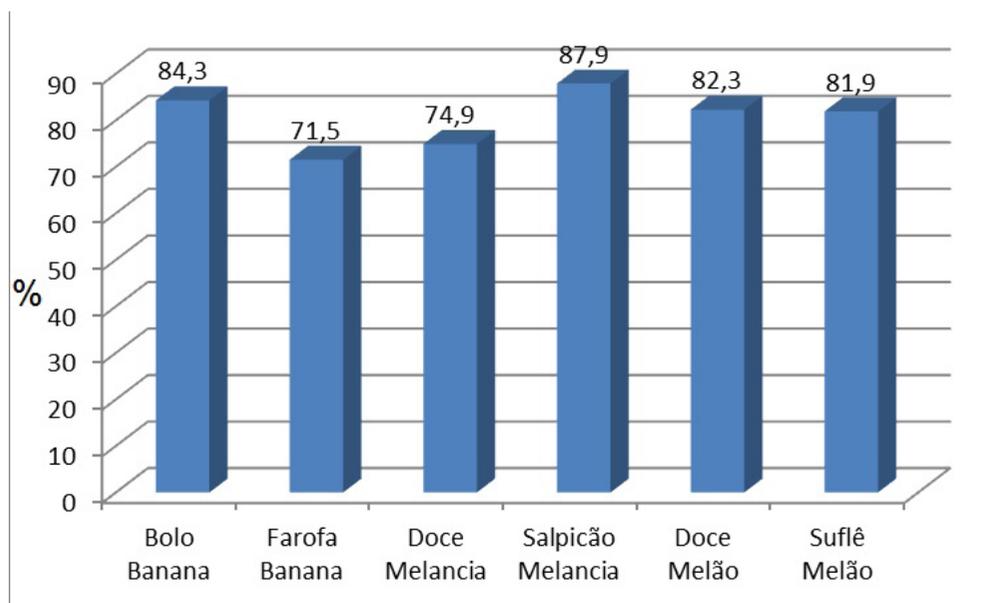


Figura 6.2 Índice de aceitação das formulações analisadas sensorialmente

A informação nutricional de cada produto mostrou que esses têm baixo valor energético, além de baixa quantidade de gorduras, evidenciando a importância que as cascas poderiam ter na alimentação humana se fossem consumidas com maior frequência pela população. Segue a informação nutricional de cada alimento (Tabelas de 6.7 a 6.12).

¹² TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P. A. *Análise sensorial dos alimentos*, Florianópolis: Ed. UFSC, 1987. 182 p.

Tabela 6.7 Informação nutricional do bolo de casca de banana

Informação nutricional					
Porção	60 g por porção				% VD (*)
Valor energético	400	kcal =	1691	kJ	20
Carboidrato			76,7	g	26
Proteína			75,9	g	8
Gordura total			7,7	g	14
Gordura saturada			1,4	g	7
Gordura <i>trans</i>			0	g	**
Fibra alimentar			1,7	g	7
Sódio			43,2	mg	2

Tabela 6.8 Informação nutricional da farofa de casca de banana

Informação nutricional					
Porção	35 g por porção				% VD (*)
Valor energético	165	kcal =	696	kJ	8
Carboidrato			29,4	g	10
Proteína			3,4	g	5
Gordura total			3,8	g	7
Gordura saturada			0,7	g	3
Gordura <i>trans</i>			0	g	**
Fibra alimentar			2,4	g	10
Sódio			36,3	mg	2

Tabela 6.9 Informação nutricional do doce da casca de melancia

Informação nutricional					
Porção	20 g por porção				% VD (*)
Valor energético	70	kcal =	299	kJ	4
Carboidrato			17,5	g	6
Proteína			0,1	g	0
Gordura total			0,0	g	0
Gordura saturada			0	g	0
Gordura <i>trans</i>			0	g	**
Fibra alimentar			0,0	g	0
Sódio			0	mg	0

Tabela 6.10 Informação nutricional do salpicão da casca de melancia

Informação nutricional					
Porção	100 g por porção				% VD (*)
Valor energético	98	kcal =	409	kJ	5
Carboidrato			4,0	g	1
Proteína			10,4	g	14
Gordura total			4,5	g	8
Gordura saturada			0,9	g	4
Gordura <i>trans</i>			0	g	**
Fibra alimentar			0,3	g	1
Sódio			219	mg	9

Tabela 6.11 Informação nutricional do doce da casca de melão

Informação nutricional					
Porção	20 g por porção				% VD (*)
Valor energético	28	kcal =	120	kJ	1
Carboidrato			6,5	g	2
Proteína			0,1	g	0
Gordura total			0,2	g	0
Gordura saturada			0,1	g	1
Gordura <i>trans</i>			0	g	**
Fibra alimentar			0,1	g	0
Sódio			0,48	mg	0

Tabela 6.12 Informação nutricional do suflê da casca de melão

Informação nutricional					
Porção	30 g por porção				% VD (*)
Valor energético	59	kcal =	249	kJ	3
Carboidrato			7,9	g	3
Proteína			1,9	g	3
Gordura total			2,2	g	4
Gordura saturada			0,8	g	4
Gordura <i>trans</i>			0	g	**
Fibra alimentar			0,4	g	1
Sódio			155	mg	6

O bolo de casca de banana, embora nutritivo, foi o único que excedeu seu valor energético se comparado a um bolo convencional, que tem em média 150 calorias, sendo considerado, dessa forma, mais calórico que os produtos similares.

Os resultados foram apresentados para os idosos no Centro de Convivência da Terceira Idade da Zona Leste de Londrina, no dia 27 de maio de 2014, conforme Figura 6.3. As receitas foram levadas prontas para degustação e foi entregue um *folder* a cada participante.



Figura 6.3 Reunião no Centro de Convivência da Terceira Idade de Londrina

O *folder* elaborado se encontra na Figura 6.4 (parte interna) e na Figura 6.5 (parte externa), sendo esse o material entregue aos idosos participantes do Centro de Convivência.

BOLO DE CASCA DE BANANA

Ingredientes: 4 bananas com casca, 1/2 xícara de óleo de soja, 4 ovos, 2 xícaras e meia de chá de farinha de trigo, 3 xícaras de chá de açúcar, 2 xícaras de chá de achocolado em pó.

Modo de preparo: Lave bem as bananas, descasque-a e corte-a em cubinhos. Reserve as cascas e a fruta picada. No liquidificador, bata meia xícara de óleo de soja, quatro ovos e as cascas até virar um creme homogêneo. Em outro recipiente, coloque duas xícaras e meia de chá de farinha de trigo, três xícaras de chá de açúcar, duas xícaras de achocolado em pó e uma colher de canela. Misture os ingredientes secos com o creme e os pedaços da banana com as mãos. Por último, acrescente uma colher de chá de fermento em pó. Coloque a massa em uma assadeira untada e deixe por 40 minutos no forno (180°C). Polvilhe com canela e açúcar antes de servir.

FAROFA DE CASCA DE BANANA

Ingredientes: 1 xícara (chá) de farinha de mandioca, 1 xícara (chá) de farinha de milho, Cascas de 3 bananas, Cheiro-verde a gosto, 1 cebola média picada, 1 dente de alho grande, 2 colheres (sopa) de óleo, 2 ovos cozidos

Modo de preparo: Em uma panela, faca um refogado com óleo, cebola e alho. Em seguida, acrescente as cascas de bananas picadas e refogue até que fiquem macias. Acrescente a farinha de mandioca e a farinha de milho, mexendo até que comece a ficar dourada. Acrescente os ovos cozidos picados e o cheiro-verde picado, misture bem.

DOCE DE CASCA DE MELANCIA

Ingredientes: 2 xícaras (chá) de casca de melancia, 1 1/2 xícara (chá) de açúcar, 1/4 xícara (chá) de água

Modo de preparo: Retire a casca verde da melancia e utilize a branca. Corte em cubos e reserve. Faça uma calda com o açúcar e a água. Acrescente a casca da melancia e deixe cozinhar até apurar.

SALPICÃO DE CASCA DE MELANCIA

Ingredientes: 5 xícaras (chá) de casca de melancia ralada, Sal a gosto, 300g peito de frango desfiado, 1 1/2 xícara (chá) salsaão cortado, 1/4 xícara (chá) cebola, 2 colheres (sopa) salsa, 1 limão, 1/2 xícara maionese

Modo de preparo: Lave muito bem a melancia. Corte em pedacões e descasque. Rale a casca da melancia em ralo fino. Ferva as cascas raladas em água e sal, até que fiquem macias. Reserve. Cozinhe o peito de frango em água e sal, desfie e reserve. Corte em fatias o salsaão e a cebola. Reserve. Pique a salsa e misture à casca de melancia ralada e aferventada, ao peito desfiado, ao salsaão e à cebola. Tempere com sal, limão e acrescente a maionese.



Aproveitamento
Integral de
Alimentos

Carolina de Oliveira Galvão;
Prof.ª Dra. Ana Flávia de Oliveira

UTPR
Aproveitamento Integral de
Alimentos
Estrada dos Pioneiros, 2121

Figura 6.4 Parte interna do *folder*



Sobre o aproveitamento de alimentos

É grande o desperdício de alimentos no Brasil. Uma alternativa que vem sendo aplicada com os anos é o aproveitamento integral de alimentos, principalmente de frutas e hortaliças. As partes não convencionais desses alimentos geram preparações culinárias que podem ser facilmente aplicadas na alimentação humana.

“Pode-se dizer que o desperdício faz parte da cultura brasileira, provocando grandes perdas na economia e diminuindo a disponibilidade de ótimos recursos para grande parte da população”.

Receitas

DOCE DE CASCA DE MELÃO

Ingredientes: 2 ½ xícaras de casca de melão, 3 xícaras de água, 2 xícaras de açúcar, 3 colheres (sopa) coco ralado.

Modo de preparo: lave bem o melão com uma escovinha. Rale a casca no ralo grosso. Junte a casca ralada com a água e o açúcar. Leve ao fogo e cozinhe até a casca ficar macia e formar uma calda em ponto de fio médio. Desligue o fogo e acrescente o coco ralado. Sirva frio.



SUFLÊ DE CASCA DE MELÃO

Ingredientes: 200 g de cascas de melão (4 fatias grossas), ½ cebola média picada, 1 dente de alho amassado, 1 pitada de alecrim e manjeriço frescos, 1 colher (sopa) de salsa, 5 colheres (sopa) de margarina, 1 tablete de caldo de galinha, 10 colheres (sopa) de farinha de trigo, 3 xícaras (chá) de leite, 2 ovos.

Modo de preparo: Refogue na margarina as cascas de melão, a cebola, o alho e as ervas bem picadas. Quando a cebola e a casca do melão estiverem transparentes, acrescente o caldo de galinha e espere derreter. Em seguida, acrescente a farinha de trigo e meia até desgrudar da panela. Separe as gemas dos ovos e reserve as claras. Misture as gemas no leite e acrescente à mistura, mexendo até engrossar. Reserve. Bata as claras até ficarem em ponto de neve. Incorpore as claras à mistura reservada (delicadamente) e leve para assar por cerca de 35 minutos.

Figura 6.5 Capa do folder (parte externa)

5 CONCLUSÃO

Com base no levantamento bibliográfico, as cascas das frutas apresentam maior conteúdo proteico e de fibras quando comparadas à polpa. Com relação ao consumo, embora metade dos entrevistados tivesse conhecimento a respeito da possibilidade do consumo das cascas, pouquíssimos relataram consumi-las.

As receitas elaboradas apresentaram boa aceitação sensorial, mostrando ser possível seu consumo em receitas cotidianas, bem como, com exceção do bolo de casca de banana, os alimentos preparados apresentaram valores energéticos dentro dos padrões para cada tipo de preparação.

O folder foi elaborado para orientar a população, sendo essa etapa do trabalho considerada de extrema importância para divulgar o aproveitamento integral dos alimentos à população atendida pela comunidade universitária.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Domingos P. F. **Cultura da melancia**. Disponível em: <<http://www.dalmeida.com/hortnet/Melancia.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2013.

BECKER, T. S.; KRÜGER, R. L. Elaboração de barras de cereais com ingredientes alternativos e regionais do Oeste do Paraná. **Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR.**, Umuarama, v. 14, n. 3, p. 217-224, set./dez. 2010.

BOL. **Receitas sustentáveis aproveitam talos e cascas de alimentos**. Disponível em: <<http://noticias.bol.uol.com.br/fotos/imagens-do-dia/2013/10/16/receitas-sustentaveis-aproveitam-talos-e-cascas-de-alimentos.htm>>. Acesso em: 12 ago. 2014.

- BORBA, N. **Análise sensorial**. Iporá: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, 2012.
- BORGES, A. L. et al. **Banana: instruções práticas de cultivo**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006.
- BRAGA, L. V. et al. Avaliação sensorial de docinho elaborado com polpa e casca de banana. Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia do Ceará: **IX ENPPG, IX ENICIT, III SIMPIT**, 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº. 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 dez. 2003.
- _____. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº. 359, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para fins de Rotulagem Nutricional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 dez. 2003.
- CHAVES, M. C. V. et al. Caracterização físico-química do suco da acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, p. 1-10, 2004.
- CODEAGRO – Coordenadoria de Desenvolvimento de Agronegócios. Centro de Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável. **Diga não ao desperdício**. 2007. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/Culinaria/livro-de-receitas-diga-no-ao-disperdicio-1>>. Acesso em: 12 ago. 2014.
- DUTCOSKY, S. D. Métodos subjetivos ou afetivos. In: _____. **Análise sensorial de alimentos**. 2 ed. Champagnat: Curitiba, 2007. p. 141-152.
- FASOLIN, L. H. et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, n. 27, v. 3, p. 524-529, jul.-set. 2007.
- FERREIRA, V. L. P. et al. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos**. Campinas: SBCTA, 2000.
- GALESKAS, H. et al. **A ascensão das classes sociais e o consumo de frutas e hortaliças no Brasil**. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 22, 2012, Bento Gonçalves. Disponível em: <www.congressofruticultura2012.com.br>. Acesso em: 24 jun. 2013.
- GONDIM, J. A. M. et al. Composição centesimal e de minerais em casca de frutas. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. São Paulo, v. 25, n. 4, p. 825 – 827, out./dez. 2005.
- HUMANIDADE SUSTENTÁVEL. **Doce de casca de melão**. Disponível em: <http://humanidadesustentavel.blogspot.com.br/2009/10/doce-de-casca-de-melao.html>. Acesso em 12 ago. 2014.
- IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 54 p. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv47310.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2014.
- MARANGONI, S. Nem tudo que parece é lixo. **Rev. Nutr.** v. 2, n. 15, p. 58-63, out.2009.
- MATTAR, H. **Caderno Temático: a nutrição e o consumo consciente**. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.akatu.org.br>>. Acesso em: 05 ago.2013.

- MENDES, B. A. B. **Obtenção, caracterização e aplicação de farinha das cascas de abacaxi e de manga**. 2013. 78 f. Tese (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2013.
- MIGUEL, A. C. A. et al. Aproveitamento agroindustrial de resíduos sólidos provenientes do melão minimamente processado. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, n. 28, v. 3, p. 733-737, jul.-set. 2008.
- MONTEIRO, B. A. **Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças**. 2009. 68f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (UNESP), Botucatu, 2009.
- MOREIRA, S. R. et al. **Melão (*Cucumis melo L.*)**. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_3/melao/index.htm>. Acesso em: 12 nov. 2013.
- NASCENTE, A. S. et al. **Cultivo de banana em Rondônia**. Embrapa. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/CultivodaBananaRO/index.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2013.
- NUNES, J. T.; BOTELHO, R. B. A. **Aproveitamento integral dos alimentos: qualidade nutricional e aceitabilidade das preparações**. 2009. 65f. Monografia (Especialização em Qualidade em Alimentos) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- OLIVEIRA, L. F. et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora Edulis F. Flavicarpa*) para produção de doce em calda. *Revista de Ciência de Tecnologia de Alimento*, Campinas, v.22, n. 3, p. 259 -262, set./dez. 2002.
- _____. Utilização de casca de banana na fabricação de doces de banana em massa – avaliação da qualidade. *Alim. Nutr.*, Araraquara. v. 20, n. 4, p. 581-589, out./dez. 2009.
- OLIVEIRA, A. F.; ROMAN J. A. **Nutrição para tecnologia e engenharia de alimentos**. Curitiba: Editora CRV, 2013.
- PARK, K. J.; ANTÔNIO, G. C. **Análises de materiais biológicos**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2006.
- PEREIRA, R. J. **Composição centesimal, aspectos fitoquímicos, atividades antioxidante, hipoglicemiante e antihiperlipidêmica de frutos do gênero *Syzygium***. Lavras, 2011. 157 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.
- SANTANA, A. F., OLIVEIRA, L. F., Aproveitamento da casca de melancia (*Curcubita citrullus, Shrad*) na produção artesanal de doces alternativos. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 16, n. 4, p. 363-368, out./dez. 2005.
- SANTOS, M. H. O. Desperdício de alimentos e sua interferência no meio ambiente. *Enciclopédia Biosfera*. Goiânia, n. 5, 2008.
- SOUZA, J. C. et al. Qualidade protéica de multimisturas distribuídas em Alfenas, Minas Gerais, Brasil. *Revista de Nutrição*, Campinas, nov./dez. 2006.
- STORCK, C. R. et al. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 43, n. 3, p. 537-543, mar, 2013.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. UNICAMP: 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPAUNICAMP, 2011. 161 p.

TELESSAÚDE BRASIL. **Receitas de aproveitamento de alimentos**. Disponível em: <<http://www.telessaude.org.br/programa/diabetes/receita-farofa.aspx>>. Acesso em: 12 ago. 2014.

TUDO GOSTOSO. **Doce de casca de melancia**. Disponível em: <<http://www.tudogostoso.com.br/receita/32086-doce-de-casca-de-melancia.html>>. Acesso em 12 ago. 2014a.

_____. **Salpicão de casca de melancia**. Disponível em: <<http://www.tudogostoso.com.br/receita/1858-salpicao-de-casca-de-melancia.html>>. Acesso em: 12 ago. 2014b.

UNESP. O valor do alimento que é jogado fora. **Jornal UNESP**, n. 213, 2006. Disponível em: <<http://www.unesp.br/aci/jornal/213/desperdicio.php>>. Acesso em: 02 jul. 2013.

VARGAS, P. F. et al. Qualidade de melão rendilhado (*Cucumis melo L.*) em função do sistema de cultivo. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 1, p. 137-142, jan./fev., 2008.

VILLANUEVA, N. D. M. **Avaliação do desempenho de quatro métodos de escalonamento em testes sensoriais de aceitação utilizando modelos normais aditivos de análise de variância e mapas internos de preferência**. Campinas, 2003. 140 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos e Nutrição), Universidade de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2003.

7

CAPÍTULO

CONTROLE BIOLÓGICO EM MORANGOS *IN NATURA*

Danielle Alves Santos

Débora Francielly de Oliveira

Ivane Benedetti Tonial

Margarida Masami Yamaguchi

Alexandre Rodrigo Coelho

1 INTRODUÇÃO

Os frutos, por estarem dispostos no ambiente, ficam expostos a vários micro-organismos causadores de doenças, como fungos e bactérias, que os atingem mesmo após a colheita. Portanto, reduzir as perdas na pós-colheita tem se tornado um desafio, visto que as frutas contêm elevado conteúdo de água e de nutrientes. O morango, por exemplo, está em constante atividade biológica até atingir a senescência, o que facilita o aparecimento de doenças e lesões mecânicas, gerando muitas perdas e prejuízos aos produtores (SILVEIRA, 2005).

Dentre os frutos, o morango pode ser considerado altamente suscetível ao aparecimento de doenças, principalmente após a colheita, como é o caso da doença do mofo cinzento, causada pelo fungo *B. cinerea*, que deteriora o tecido. Entretanto, alguns micro-organismos, e mesmo o *B. cinerea*, podem acometer o fruto ainda na planta, o que dificulta sua cultura e o torna de elevada sua perecibilidade (HENZ et al., 2008; PASINI, 2009).

As abordagens atuais para o controle de doenças pós-colheita concentram-se em aplicações de fungicidas sintéticos (CALVO-GARRIDO, 2013); porém os consumidores têm se mostrado preocupados com sua saúde, o que leva os produtores a uma busca por processos naturais como alternativa aos produtos químicos.

Para que haja a conservação dos sistemas biológicos, antagonistas realizam o controle de toda a população. Na natureza, isso ocorre abertamente e é independente da ação do homem (MOTA; CAMPOS; ARAÚJO, 2003).

Nesse contexto, destaca-se o controle biológico, em que há utilização de micro-organismos naturais testados em laboratório, com atividade antagonista comprovada, como uma opção ao controle de doenças. Como é o caso das leveduras, que apresentam o fator *killer*, pois produzem uma toxina capaz de inibir o crescimento de outros micro-organismos, como fungos ou mesmo leveduras de espécies diferentes.

A partir dessa premissa, o presente trabalho objetivou estudar a atividade de leveduras como antagonistas do fungo *B. cinerea*, causador da doença conhecida por mofo-cinzento, utilizando morangos *in natura* para o procedimento; espera-se, assim, contribuir para seu controle e para o descobrimento de fungicidas naturais.

2 CONTROLE BIOLÓGICO

2.1 Morango

O morango é, de fato, um pseudofruto, pois o que chamamos de fruta é “o receptáculo floral que engrossa e se torna carnoso e doce, de formato e sabor variável de acordo com a cultivar utilizada” (MARTINS et al., 2009, p. 18). Os frutos verdadeiros, os aquênios, são aqueles conhecidos popularmente por sementes, e são consumidos tanto pelo seu sabor e aroma, quanto pelos seus nutrientes. A Tabela 7.1 apresenta a composição do morango.

No ano de 2012, a produção mundial de morango alcançou 4.516.810,00 toneladas, em uma área total de 241.109, 00 hectares, tendo os Estados Unidos como destaque na produção, com 1.366.850,00 toneladas (FAO, 2012). No mesmo ano, o Brasil apresentou uma área plantada de 3.718 hectares e uma produção de 133 mil toneladas (CRIZEL, 2012), ficando na 11ª colocação dentre os países do continente americano (FAO, 2012); os maiores estados produtores no país são Minas Gerais, Espírito Santo, Rio Grande do Sul, Paraná e Distrito Fe-

deral (IBGE, 2006). Especificamente no Paraná, o morango foi cultivado em 535 hectares, que produziram 14,4 mil toneladas de morango (ANDRADE, 2012).

Tabela 7.1 Composição de morango cru por 100 gramas de parte comestível

Composição	Quantidade	Composição	Quantidade
Umidade	91,5%	Manganês	0,33 mg
Proteína	0,9 g	Fósforo	22 mg
Lipídeos	0,3 g	Ferro	0,3 mg
Colesterol	NA	Potássio	186 mg
Carboidrato	6,8 g	Cobre	0,06 mg
Fibra Alimentar	1,7 g	Zinco	0,2 mg
Cinzas	0,5 g	Riboflavina	0,03 mg
Cálcio	11 mg	Piridoxina	0,03 mg
Magnésio	10 mg	Vitamina C	63,6 mg

Fonte: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011).

A taxa respiratória do morango é muito alta, e, em temperatura ambiente, sua deterioração é acelerada na pós-colheita. Essa taxa pode ser aumentada de quatro a cinco vezes quando se tem um aumento de 10 °C na temperatura, podendo dobrar com uma temperatura de 20 °C e chegar a 50% com o amadurecimento (ALVES, 2009). Com o armazenamento, pode-se chegar a um valor de 40% em perdas (BRAGA, 2012).

O morango é considerado um fruto não climatérico com uma pós-colheita estimada em menos de cinco dias, tendendo à uma desidratação acelerada, “desordens fisiológicas, hematomas, lesões mecânicas e infecções causadas por vários agentes patogênicos” (MENEL, 2012, p. 5179), como fungos, bactérias, nematoides e vírus (HENZ et al., 2008), os quais podem acometer a cultura durante seu desenvolvimento (BRAGA, 2012). Isso acarreta investimentos e/ou medidas de controle de doenças e manejo da cultura que dificultam sua produção e a tornam mais custosa. Segundo Henz et al. (2008), estão documentadas em torno de dez doenças ligadas à pós-colheita de morango, podendo-se destacar como as duas de maior importância a do mofo cinzento, causada pelo fungo *B. cinerea*, e a podridão-de-Rhizopus (*Rhizopus nigricans*).

Alguns cultivares de morango são mais suscetíveis a doenças causadas por micro-organismos, enquanto outros apresentam maior tolerância e, dentre os principais cultivares plantados no Brasil, tem-se Santa Clara, Burlkey, Tangi, Campinas, Osogrande, Tudla, Selva, Camarosa, Seascape e Dover (SANTOS, 2005). O Quadro 7.1 apresenta alguns desses cultivares e as doenças relacionadas a eles.

Quadro 7.1 Cultivares de morango versus doenças a eles relacionadas

Cultivar	Suscetibilidade	Tolerância	Resistência
Santa Clara	-	antracnose (<i>Colletotrichum fragariae</i>) e mofo cinzento (<i>B. cinerea</i>)	mancha de micosfarela (<i>Mycosphaerella fragariae</i>), mancha de diplocarpon (<i>Diplocarpon earliana</i>) e mancha de dendrofoma (<i>Dendrophoma obscurans</i>)
Burlkey	mofo cinzento (<i>B. cinerea</i>)	mancha de diplocarpon (<i>D. earliana</i>) e antracnose (<i>C. fragariae</i>)	mancha de micosfarela (<i>M. fragariae</i>), murcha de verticilium (<i>Verticillium albo-atrum</i>) e mancha de dendrofoma (<i>D. obscurans</i>)
Tangi	mofo cinzento (<i>B. cinerea</i>)	antracnose (<i>C. fragariae</i>)	mancha de micosfarela (<i>M. fragariae</i>)
Campinas	rizoctoniose (<i>Rhizoctonia</i>), antracnose (<i>Colletotrichum sp</i>) e murcha de verticilium (<i>V. albo-atrum</i>)	mancha angular (<i>Xanthomonas fragariae</i>)	-
Osogrande	mancha de micosfarela (<i>M. fragariae</i>) e antracnose (<i>C. fragariae</i> e <i>Colletotrichum acutatum</i>)	mofo cinzento (<i>B. cinerea</i>)	-
Tudla	mancha de micosfarela (<i>M. fragariae</i>) e à antracnose (<i>C. fragariae</i> e <i>C. acutatum</i>)	mofo cinzento (<i>B. cinerea</i>)	-

Cultivar	Suscetibilidade	Tolerância	Resistência
Vila Nova	mofo cinzento (<i>B. cinerea</i>) e podridão do colo e rizoma (<i>Phytophthora cactorum</i>)	antracnose (<i>C. fragariae</i>)	mancha de micosfarela (<i>M. fragariae</i>) e à mancha de dendrofoma (<i>D. obscurans</i>)
Camarosa	mancha de micosfarela (<i>M. fragariae</i>), antracnose (<i>C. fragariae</i> e <i>C. acutatum</i>) e mofo cinzento (<i>B. cinerea</i>).	–	–
Selva	Susceptível as principais doenças	–	–

Fonte: adaptado de Santos (2005).

2.2 *Botrytis cinerea*

A doença do mofo-cinzento é causada pelo patógeno *B. cinerea*, um fungo filamentososo da família *Sclerotiniaceae*, capaz de infectar uma ampla variedade de hospedeiros (CALVO-GARRIDO, 2013), estimada em 230, segundo Mcfeeters e Mcfeeters (2012). Afeta, sobretudo “flores e frutos, porém também pode causar manchas foliares, apodrecimento de brotos, tombamento em plântulas, cancrios em caules, pecíolos e hastes, bem como, podridões em bulbos, colmos, rizomas, tubérculos e raízes” (TÖFOLI et al., 2011), que podem acontecer por infecção direta ou lesões oriundas de práticas culturais (PASINI, 2009).

Santos et al. (2008), em seu estudo “Ocorrência do mofo cinzento causado por *B. cinerea* em grevílea”, descreveram o fungo a partir de observações microscópicas:

o fungo apresentou micélio com hifas ramificadas, septadas, cor marrom acinzentado ou marrom oliváceo. Conidióforos longos, com 1,33-2,80 mm de comprimento e 10-13 µm de diâmetro, eretos, de cor marrom oliváceo, ramificados no ápice, com células conidiogênicas terminais, dilatadas, formando agregados de conídios em esterigmas curtos. Conídios elipsóides a obovóides, asseptados, com hilo protuberante, ligeiramente acinzentados, medindo 12,45 x 5,55 µm (SANTOS et al., 2008, p. 386).

Os sintomas da doença, nos frutos verdes do morango, são, inicialmente, o aparecimento de manchas marrons, como demonstra a Figura 7.1, que vão se expandindo até tomar todo o fruto, que passa a apresentar uma coloração acinzentada e uma cobertura característica do mofo-cinzento. Sobre os frutos maduros,

ocorre primeiramente o surgimento de manchas descoloridas que se expandem por todo o órgão, tornando-os impróprios para o consumo, pois alteram sabor e odor, tornando-os desagradáveis. Como os frutos verdes, os maduros também ficam recobertos pelo mofo cinzento (Figura 7.2), apodrecendo rapidamente (DIAS et al., 2005).



Fonte: Ontario Ministry Of Agriculture Food And Rural Affaris.¹

Figura 7.1 Infecção no morango verde por *B. cinerea*

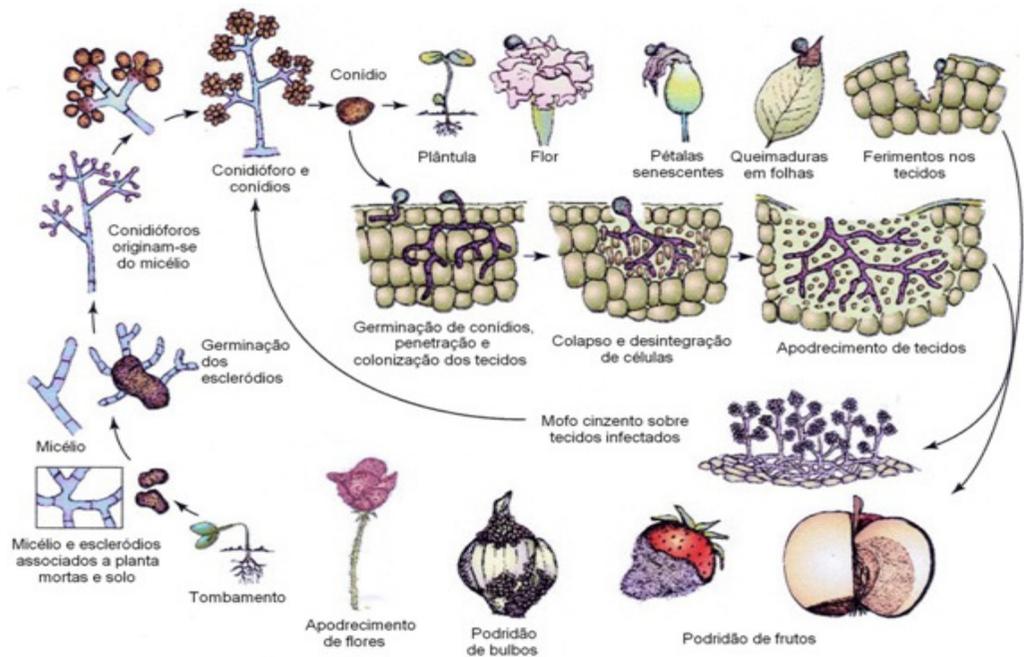


Fonte: Tôfoli et al. (2011).

Figura 7.2 Expansão do mofo cinzento em morangos maduros

¹ Disponível em <<http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/strawberries/diseases-and-disorders/botrytis.html>>. Acesso em: 08 jul. 2013.

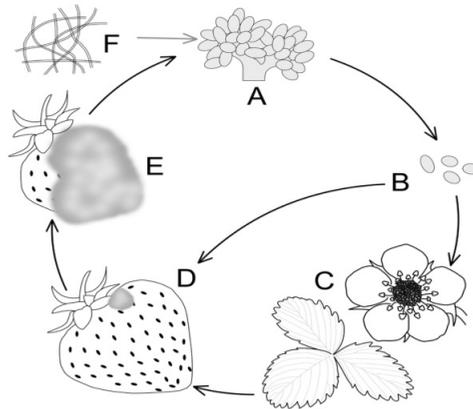
Esse fungo é capaz de sobreviver no solo junto à matéria orgânica ou como uma massa compacta de hifas. Após a produção de conidióforos pelas hifas, em plantas doentes, estes produzem os conídios, que viajam pelo ar infectando vários outros hospedeiros. Sua germinação é favorecida por temperaturas que ficam em torno de 22 °C e 25 °C e umidade relativa de 90% a 100%. A colonização dos tecidos é muito rápida após sua infiltração, apresentando ampla esporulação e originando outros ciclos da doença, como na Figura 7.3 (TÖFOLI et al., 2011). Apresenta, inicialmente, a coloração cinza, para depois se tornar cinza-marrom (BRAGA, 2012).



Fonte: Töfoli et al. (2011).

Figura 7.3 Ciclo das doenças causadas por *B. cinerea*

A Figura 7.4 mostra o ciclo de vida do fungo *B. cinerea*, especificamente durante a infecção do morango. Como já mencionado, os conidióforos (A) são fontes de conídios (B), que viajam através do ar e podem infectar flores e folhas de uma planta jovem de morango (C). A infecção direta pode acontecer durante a maturação ou mesmo com o fruto já maduro (D). Depois de completo todo seu desenvolvimento, o fungo *B. cinerea* hiberna em materiais em decomposição (E) para voltar a crescer quando as condições lhe forem favoráveis. São as hifas (F) que dão origem aos conidióforos (MCFEETERS; MCFEETERS, 2012).



Fonte: Mcfeeters e Mcfeeter (2012).

Figura 7.4 Ciclo de vida de *B. cinerea* durante a infecção de morango

Para evitar a podridão pós-colheita, utiliza-se habitualmente a pulverização com fungicidas por repetidas vezes sobre as plantas de morango, desde o surgimento das flores até a colheita. Porém, alguns isolados de *B. cinerea* expostos a constantes aplicações de fungicidas no campo têm demonstrado certa resistência (FELIZIANI, 2013). Em relação a esses fungicidas, devem-se limitar suas aplicações justamente para impedir o surgimento de espécies resistentes e utilizar produtos com diferentes modos de ação (TÖFOLI et al., 2011). Há de se considerar, ainda, que o uso intensivo de fungicidas elimina a concorrência desse patógeno, que seriam as leveduras, aumentando, assim, a disponibilidade de nutrientes (MACHADO; BETIOL, 2010).

2.3 Controle biológico em frutos

Como uma alternativa ao controle de doenças em frutos, o controle biológico pode ser realizado no período de desenvolvimento da cultura ou após a colheita. No campo, esse controle tem o intuito de evitar a infiltração de patógenos nos tecidos, que posteriormente, em condições adequadas, poderão se desenvolver durante o armazenamento (SENHOR, 2009), como no estudo de Gouveia (2007), que reduziu a incidência da doença do mofo cinzento em morangos na pós-colheita com quatro diferentes tratamentos, realizados em campo, a partir de preparações com *Saccharomyces cerevisiae*. Antonioli et al. (2011) também encontraram resultados positivos para o controle de podridões pós-colheita em framboesas com tratamentos pré-colheita utilizando *Bacillus amyloliquefaciens*, *Curtobacterium pusillum* e *Saccharomyces cerevisiae*.

Já o controle após a colheita objetiva impedir que os patógenos em estado latente prejudiquem a cultura, causando podridões e novas infecções (SENHOR,

2009). Platania et al. (2012) reduziram a incidência de *Penicillium digitatum* em laranjas em até dez dias utilizando *Wickerhamomyces anomalus*, Wang et al. (2010), em seu estudo sobre o controle pós-colheita de *B. cinerea* em tomates cereja, mostraram que *Rhodosporidium paludigenum* reduziu a incidência da doença do mofo cinzento significativamente, à medida que as concentrações das suspensões contendo suas células foram aumentando. Oro et al. (2014), avaliaram *Metschnikowia pulcherrima* Disva 267, *Wickerhamomyces anomalus* Disva 2 e *S. cerevisiae* Disva 599 quanto à sua atividade de controle biológico em pós-colheita da podridão parda em cerejas, causada principalmente por *Monilinia laxa*, utilizando três concentrações crescentes (10^6 , 10^7 e 10^8 UFC/ml), onde *M. pulcherrima* Disva 267 e *W. anomalus* Disva 2 apresentaram resultados promissores no controle da doença.

Algumas características são próprias da pós-colheita, e estas acabam se tornando favoráveis ao desenvolvimento e aplicação de métodos de controle biológico com a utilização de micro-organismos, já que é possível controlar o ambiente de armazenamento, temperatura e umidade relativa e, assim, favorecer o micro-organismo antagonista em detrimento do agente fitopatogênico, mantendo a conservação do fruto (ALVES, 2007).

Pode-se utilizar um grande número de micro-organismos com características antagonicas, desde bactérias até alguns fungos, pois, devido ao fato das leveduras estarem vinculadas a alimentos e bebidas, seu uso como controlador biológico poderá ser aceito pelos consumidores. O controle a que a levedura está associada diz respeito à antibiose, mecanismo de competição por espaço ou nutrientes, e à “introdução de respostas de resistência no tecido hospedeiro” (RUSSO, 2011, p. 15).

Os fungos têm suas células envolvidas por paredes celulares rígidas que mantêm a sua forma, fornecem proteção e estrutura para processos vitais, e atuam como filtros e receptores de hormônios e toxinas (FIALHO, 2004). Elas são compostas de carboidratos na forma de polissacarídeos, proteínas e lipídeos; portanto, enzimas capazes de hidrolisar esses componentes e/ou metabólitos tóxicos podem cumprir um papel de destaque no controle biológico (FIALHO, 2004). A antibiose ocorre quando um micro-organismo produz substâncias tóxicas que têm resultado direto sobre outro micro-organismo (PASINI, 2009). Essas substâncias são capazes de inibir o crescimento do micro-organismo patogênico e até mesmo provocar sua morte (ALVES, 2007).

Outro mecanismo de ação do antagonista é a competição, onde dois ou mais micro-organismos disputam um mesmo nutriente necessário a ambos, e um desses reduz a quantidade de nutriente disponível ao(s) outro(s) micro-organismo(s) presente(s) no hospedeiro. Portanto, é necessário que haja escassez de um nutriente utilizado para que a competição aconteça, já que, do contrário, seu excesso acarretaria no desenvolvimento dos micro-organismos em conjunto (ALVES,

2007). Há, ainda, a competição por espaço, onde a colonização rápida do fruto pelo antagonista é crucial para o controle da doença, assim os antagonistas devem ter a capacidade de crescer mais rapidamente que o agente patogênico (SHARMA; SINGH; SINGH, 2009). A atividade de biocontrole dos antagonistas aumenta de acordo com o aumento de suas concentrações e o decréscimo de concentrações de micro-organismo patogênico nas culturas mais cultivadas (SHARMA; SINGH; SINGH, 2009).

A resistência é a capacidade de um organismo se sobrepor total ou parcialmente à ação de um determinado patógeno, podendo ser da própria constituição do organismo, e expressa a todo o momento, ou podendo ser induzida, o que acontece por estímulos determinados. E, é essa resistência induzida que participará no controle biológico de um patógeno, pois será um micro-organismo o responsável pela indução da mesma (RUSSO, 2011). Ela pode ocorrer durante “a colonização do hospedeiro, por moléculas eliciadoras, compostos sinalizadores e, produção de substâncias promotoras de crescimento” (FIALHO, 2004, p. 19).

Segundo Medeiros et al. (2012), para ser considerado ideal, um antagonista deve apresentar as seguintes características:

estabilidade genética, eficácia em baixas concentrações e contra uma ampla gama de patógenos em vários produtos de frutas, exigências nutricionais simples, sobrevivência em condições ambientais adversas, crescimento em substratos baratos, em fermentadores, falta de patogenicidade para a planta hospedeira e nenhuma produção de metabólitos potencialmente tóxicos para os seres humanos, e compatibilidade com outros tratamentos químicos e físicos (MEDEIROS et al., 2012, p. 489).

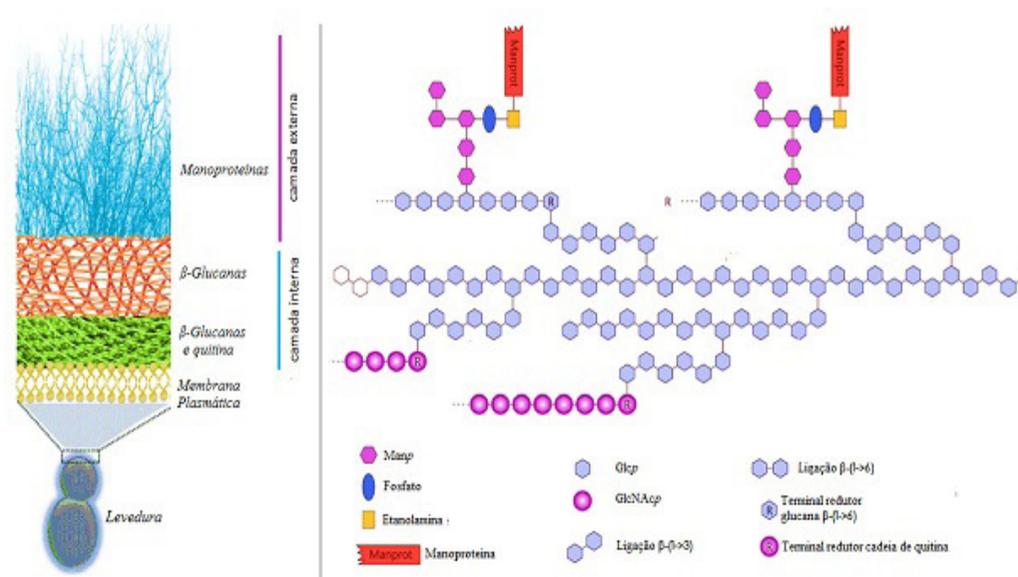
2.4 Leveduras e fator *killer*

Leveduras são fungos unicelulares que podem ter formas esféricas, cilíndricas, ovoides ou triangulares, e que necessitam de umidade menor que a maioria das bactérias, e maior se comparadas a dos bolores. Tem uma temperatura ideal de crescimento que varia entre 25 °C a 30 °C, sendo este favorecido pelo pH ácido. Sua reprodução ocorre por brotamento ou fissão celular (FRANCO, 2008).

A parede celular da levedura, como demonstra a Figura 7.5, é organizada em uma camada externa, composta de manoproteínas e, uma camada interna, formada por glucanas e quitina.

A camada externa de manoproteínas suporta as proteínas periplasmáticas e limita a permeabilidade celular a macromoléculas, prevenindo o ataque de proteínas estranhas ou a saída para o meio extracelular de compostos intracelulares. A elevada glicosilação das proteínas e a presença de grupos fosfato com cargas negativas na camada externa pode ainda contribuir para a retenção de água. Em contrapartida, na camada interna, as glucanas entrelaçadas por fibrilhas de quitina adjacente à mem-

brana plasmática mantêm a rigidez e a forma celular. São as ligações covalentes e os complexos macromoleculares formados pelas glucanas e quitina que oferecem força e resistência à levedura. Em particular, as glucanas β -(1→3) organizadas numa rede flexível de extensão variada, fortalecida por múltiplas ligações de hidrogênio, permitem elasticidade, podendo a célula adaptar o seu volume em resposta às condições externas. Já as glucanas β -(1→6) servem de âncora para a estrutura e integridade da camada externa de manoproteínas. (BASTOS, 2013, p. 9)



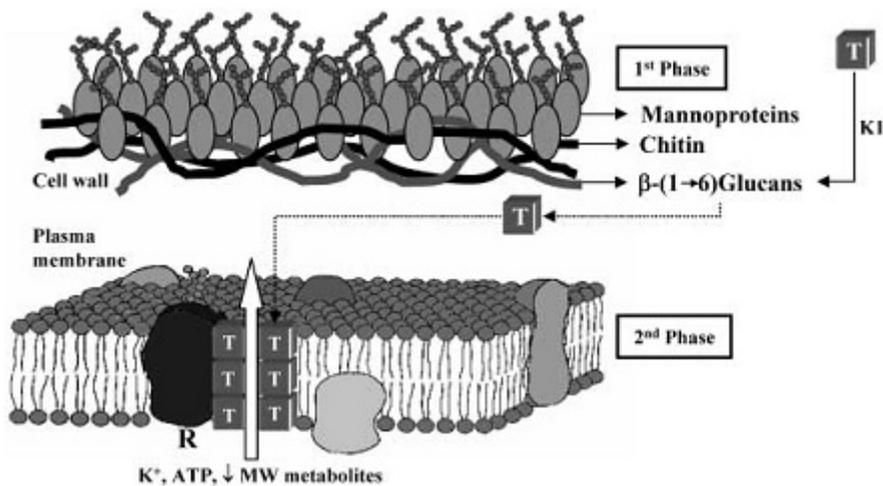
Fonte: Bastos (2013).

Figura 7.5 Parede celular da levedura *S. cerevisiae*

As leveduras são, ainda, capazes de secretar uma substância conhecida por toxina *killer*, que é de natureza proteica ou glicoproteica e de baixo peso molecular, que têm o potencial de afetar outras leveduras ou micro-organismos sensíveis a ela (FUENTEFRÍA, 2007). Esses podem ou não pertencer à mesma espécie, porém a levedura é imune à própria toxina. Existem ainda, leveduras que apresentam fator *killer* e são letais a fungos e agentes patogênicos, tais como *B. cinerea*, *Rhizoctonia solanii*, *Fusarium equiseti* e *Phytophthora infestans* (RUSSO, 2011).

Segundo Brites (2003), Bevan e Makower descreveram pela primeira vez o fenótipo *killer* em 1963, e sugeriram que determinadas cepas de *S. cerevisiae* podiam ser classificadas em *killer*, sensível e neutra. Células sensíveis, quando dispostas em um meio de cultura juntamente com células *killer*, em sua grande parte, morriam. Já as células neutras não tinham nenhuma reação.

Em geral, o mecanismo de atuação das leveduras *killer* sobre outros organismos acontece da mesma forma que em relação à toxina K1, produzida pela *S. cerevisiae*. Ele se dá em duas etapas: o primeiro passo é a adsorção da toxina *killer* ao receptor da parede celular (1-6)- β -D-glucano, que é fortemente dependente do pH. Embora o receptor de parede de célula seja necessário para a ação da toxina, ele não parece ser o único componente implicado no processo. No passo seguinte, que é dependente de energia, a toxina *killer* interage com um receptor na membrana plasmática, inibindo a síntese de manoproteínas e quitina, o que resulta na permeabilidade da membrana a prótons e íons de potássio, onde a toxina age como um ionóforo ou um protonóforo. Posteriormente, a membrana torna-se permeável a moléculas de massa molecular superior, tais como o ATP (MARQUINA; SANTOS; PEINADO, 2002), como demonstra a Figura 7.6.



Fonte: Marquina, Santos e Peinado (2002).

Figura 7.6 Morte de célula mediada pela toxina killer K1 de *S. cerevisiae*

3 MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de milho e trigo foram adquiridas em forma de doação por parte de agropecuárias e cooperativas da região de Londrina, Paraná. Os morangos foram comprados em mercados da mesma cidade.

O fungo *B. cinerea* foi isolado a partir de morangos que apresentaram desenvolvimento da doença do mofo cinzento. Para tanto, foram retiradas alçadas do fungo, com alça de platina, de forma estéril, e inoculadas em meio ágar batata dextrose (BDA) para seu crescimento, conservação e posterior utilização.

As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

3.1 Métodos

3.1.1 Isolamento de leveduras

Para o isolamento das leveduras, foram utilizadas amostras de trigo e milho, previamente trituradas, onde 10 g foram diluídos em 90 ml de água peptonada estéril a 0,1%, seguido de diluições decimais seriadas, em tubos, até 10^{-5} . Um volume de 0,1 ml das diluições foi assepticamente pipetado e distribuído, com o auxílio de alça de Drigalsky, em placas de Petri estéreis, que continham de 20 ml a 25 ml de BDA acidificado com ácido tartárico 10%. Após o plaqueamento, incubaram-se a 25 °C por 120 horas para crescimento (SILVA et al., 2007). As leveduras foram isoladas inicialmente em BDA e depois transferidas para meio para leveduras (MPL, composto por glucose 2,0%, extrato de levedura 0,5%, NaCl 1,0%, NaHPO_4 0,3% e ágar 1,8%) (COELHO, 2005).

3.1.2 Caracterização de fator killer nas leveduras isoladas

Para caracterização do fator *killer* nas leveduras isoladas, uma alçada da cepa sensível cultivada em MPL foi suspensa em 3 ml de solução peptonada a 0,1% e padronizada na Escala nº 1 de McFarland (3×10^7 células/ml). As culturas sensíveis ($3,0 \times 10^6$ células) foram plaqueadas por profundidade em placas de Petri contendo de 20 ml a 25 ml de ágar *Sabouraud* adicionado de 0,03% de azul de metileno. Após solidificação do ágar, foi inoculada uma alçada de três diferentes leveduras teste previamente cultivadas em tubos de ensaio contendo MPL sob forma de pequenos pontos (aproximadamente 2,0 mm de diâmetro) na superfície do meio. Após incubação a 25 °C, foram feitas leituras, em 72 e 120 horas, para determinação da presença de fator *killer*, comprovada pela formação de zona de inibição ao redor das leveduras teste (POLONELLI et al, 1983). A levedura utilizada como controle positivo para a produção da toxina *killer* foi a *S. cerevisiae* NCYC-738 (K+), e como linhagens padrão sensíveis foram empregadas *Candida glabrata* NCYC 366 (K1), *C. glabrata* NCYC 388 (K8), *Candida albicans* IZA, (K3), *Pichia kluyveri* CAY15 e *S. cerevisiae* NCYC 1006.

3.1.3 Antifungigrama em meio sólido por leveduras antagonistas

Para esse procedimento, foi utilizado o método conhecido por *pour plate*, onde placas de Petri contendo aproximadamente de 20 ml a 25 ml de ágar MPL foram inoculadas com *B. cinerea* a um volume correspondente ao inóculo de 10^5 esporos. Após a solidificação do ágar, procedeu-se a uma perfuração no centro da placa (diâmetro de 8 mm), com um furador de rolha de cobre, para depositar 100

μL do cultivo de levedura teste (caldo MPL a 25 °C/24 horas). Posteriormente, as placas de Petri foram incubadas a 25 °C e as zonas de inibição medidas nos intervalos de 48 horas (WALKER; MCLEOD; HODGSON, 1995; COELHO, 2005). As leveduras teste foram padronizadas em escala de McFarland nº 5 ($1,5 \times 10^7$ células/ml), seguida de duas diluições seriadas ($1,5 \times 10^6$ e $1,5 \times 10^5$ células/ml). Os inóculos de cada diluição foram feitos em triplicata.

3.1.4 Identificação das leveduras

As leveduras que apresentaram melhores indícios de antibiose foram identificadas por meio do kit comercial Rapid™ Yeast Plus System (Remel, Lenexa, EUA), onde as leveduras foram suspensas em meio líquido basal (KCl 0,6% e CaCl_2 0,05%), seguido de preenchimento das cúpulas e incubação a 25 °C/4 horas. Foi analisada a alteração de cor de acordo com substrato correspondente, sendo então codificadas e submetidas ao sistema de identificação computadorizado (Eletronic Rapid Compendium – ERIC, Remel).

3.1.5 Antifungigrama em meio líquido por leveduras antagonistas

Primeiramente, o extrato bruto foi preparado através de um pré-cultivo, onde uma alçada da levedura foi transferida para um erlenmeyer contendo 25 ml de caldo MPL e incubado a 25 °C por 24 horas. Após esse período, a levedura foi padronizada em escala nº 1 de McFarland, para então inocular-se um volume de 100 μL (aproximadamente $3,0 \times 10^6$ células) em três erlenmeyers contendo 50 ml de caldo MPL. Após 72, 96 e 120 horas a 25 °C, os cultivos foram filtrados (membrana Millipore 0,20 μm) e 1,0 ml desse filtrado foi transferido para um tubo de ensaio, onde também se adicionou um volume igual (1,0 ml) de caldo MPL. Em seguida, foram inoculados 10^5 esporos do fungo teste e, para cada erlenmeyer, foram feitos tubos em triplicata. Os tubos de ensaio foram, então, incubados a 25 °C por 12 horas, posteriormente centrifugados (150 rpm/10 min) e analisados em microscópio, determinando-se a porcentagem de esporos germinados. Paralelamente preparou-se o controle, onde inoculou-se 10^5 esporos de fungo teste em tubos de ensaio contendo 1,0 ml de caldo MPL e 1,0 ml de água destilada estéril (JANISIEWICZ; TWORKOSKI; SHARER, 2000).

3.1.6 Teste de sensibilidade de *B. cinerea* frente aos fungicidas sintéticos

Este experimento foi realizado utilizando-se quatro fungicidas sintéticos comerciais (Tabela 7.2) empregados no controle de fungos em frutos e legumes,

formulados de acordo com as recomendações do fabricante, ou seja, em sua concentração máxima sugerida. Cada fungicida foi misturado isoladamente ao meio BDA acidificado, antes de se dispensar o mesmo em placas de Petri. Após a solidificação, foi feito o inóculo, por superfície, da suspensão de esporos de *B. cinerea* (10^5 esporos) e incubação em B.O.D. a 25 °C por cinco dias. O fungicida que apresentou melhor eficiência no controle do fungo teste foi submetido ao teste de mínima concentração inibitória (C.I.M.), onde foi verificada a menor concentração de fungicida capaz de inibir o desenvolvimento do fungo *B. cinerea* (LIMA et al., 2003; LIMA et al., 2006). Formulou-se quatro concentrações diferentes do fungicida selecionado (Manzate® WG, Barranquilla, Colômbia, importado por UNITED PHOSPHORUS DO BRASIL LTDA, Indianópolis-SP): 0,35% (concentração recomendada pelo fabricante), 0,175%, 0,0875% e 0,035%, correspondentes, respectivamente, a 50%, 25% e 10% da concentração inicial máxima. O experimento foi realizado em triplicata.

Tabela 7.2 Fungicidas utilizados para o teste de sensibilidade do fungo *B. cinerea*

Fungicida	Composição	Recomendação de uso	Concentração utilizada
Cerconil® WP	Dimetyl 4-4'-(o-phenylene) bis (3-thioallophanate) – 200 g/kg (20% m/m); Tetrachloroisophthalonitrile – 500 g/kg (50% m/m); Ingredientes Inertes – 300 g/kg (30% m/m)	200 g/100 litros de água	0,20 g/100 ml de água
Dithane® NT	Manganese ethylenebis (dithiocarbamate) (polymeric) complex with zinc salt – 800 g/kg (80 % m/m); Ingredientes Inertes – 200 g/kg (20 % m/m)	250 a 350 g/100 litros de água	0,35 g/100 ml de água
Manzate® WG	Manganese ethylenebis (dithiocarbamate) (polymeric) complex with zinc salt – 750g/kg (75% m/m); Ingredientes inertes – 250g/kg (25% m/m)	250 a 350 g/100 litros de água	0,35 g/100 ml de água
Metiltiofan®	Dimethyl 4,4'-(o-phenylene) bis (3-thioallophanate) – 700 g/l (70% m/v); Ingredientes Inertes – 300 g/kg (30% m/v)	70 g/100 litros de água	0,7 g/100 ml de água

Fonte: Adaptado das bulas dos respectivos fungicidas.

3.1.7 Teste de compatibilidade com as leveduras

O fungicida selecionado no teste de sensibilidade de *B. cinerea* foi, então, analisado com relação à compatibilidade com as leveduras. O teste verificou a mínima concentração inibitória (C.I.M.), ou seja, verificou-se a menor concentração de fungicida capaz de inibir o desenvolvimento das leveduras testadas (LIMA et al., 2003; LIMA et al., 2006). Para esse teste, utilizou-se quatro concentrações diferentes do fungicida selecionado, a partir da recomendação do fabricante: 0,35% (máxima concentração), 0,175%, 0,0875% e 0,035% (mínima concentração), na presença de 10^2 células de levedura teste. O experimento foi realizado em triplicata.

3.1.8 Atividade antifúngica in vivo

Os morangos foram desinfetados por imersão em álcool etílico a 70% durante trinta segundos, lavados em água destilada estéril e transferidos para toalhas de papel para remover o excesso de água na superfície do fruto. Os morangos selecionados tinham, aproximadamente, 2,5 cm de largura e 4 cm de comprimento. Foram realizados cinco tratamentos que consistiram de: I) água destilada + *B. cinerea* (controle); II) levedura + *B. cinerea*; III) fungicida (0,035%) + levedura + *B. cinerea*; IV) fungicida a 0,035% + *B. cinerea*; e V) fungicida na concentração recomendada (0,35%) + *B. cinerea*. Para cada tratamento, foram utilizados quatro frutos.

No tratamento I, o fruto foi imerso em água destilada estéril, seco e colocado sobre um papel toalha úmido em um recipiente de plástico e, então, foi inoculada sobre o fruto, a suspensão de esporos de *B. cinerea* (10^5 esporos), com volume variando de 50 μ a 90 μ . O tratamento II consistiu da imersão do fruto, por cinco segundos, em uma suspensão de células da levedura selecionada, previamente padronizada na escala de McFarland n° 0,5 (10^6 células/ml), em seguida, colocou-se o mesmo sobre um papel toalha úmido em um recipiente de plástico, para, então, receber o inóculo da suspensão de esporos de *B. cinerea* (10^5 esporos). Para o tratamento III, mergulhou-se o fruto em uma solução previamente preparada do fungicida Manzate WG a 0,035%, esperou-se sessenta minutos para sua secagem e, posteriormente, fez-se a imersão do fruto na suspensão de células da levedura selecionada, realizando-se os procedimentos seguintes da mesma forma que nos tratamentos I e II. Os tratamentos IV e V consistiram na imersão do fruto nas concentrações definidas de 0,035% e 0,35%, respectivamente, do fungicida Manzate WG com posterior tempo de secagem de sessenta minutos e inóculo da suspensão de esporos de *B. cinerea* (10^5 esporos). Para cada tratamento foram utilizados quatro frutos, cada fruto foi armazenado individualmente em recipientes plásticos com tampa, previamente desinfetados com álcool etílico a 70% e incubados a 25 °C em B.O.D. Após dois, cinco e sete dias, foram analisados os frutos

com incidência da doença. O experimento foi realizado em duplicata (HUANG et al., 2011; HUANG et al., 2012).

Segundo Lima et al. (2011), para haver um controle dos frutos deteriorados, os mesmos foram transformados em porcentagem de eficácia (PE), como se segue: $PE = [(C-T) / C] \times 100$, em que C é o número de frutos deteriorados no controle (água + *B. cinerea*) e T é o número de frutos deteriorados em cada um dos tratamentos (II, III, IV e V). Foi desconsiderado o crescimento fúngico nas folhas do fruto.

3.2 Tratamento dos dados

As médias dos resultados encontrados nos procedimentos foram analisadas estatisticamente por meio de análise de variância utilizando o teste de Tukey, pelo programa Statistica 10.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em estudo realizado por Nicolau (2014), observou-se uma variação na contagem total de bolores e leveduras para milho e trigo de, respectivamente, $4,0 \times 10^2$ a $1,0 \times 10^6$ UFC/g e $2,0 \times 10^2$ a $2,0 \times 10^5$ UFC/g. A partir dessa contagem, foram isolados um total de dezoito leveduras, sendo oito culturas de amostras de milho e dez de amostras de trigo. Neste estudo, todas as leveduras foram submetidas à caracterização de atividade *killer* frente às culturas sensíveis de referência.

A maior incidência de bolores e leveduras observada nas amostras de milho pode estar relacionada com condições inadequadas de armazenamento, tendo em vista que as amostras foram obtidas de agropecuárias e cooperativas da região de Londrina. Tal fato é explicado por Dias (2012), que relata que fungos de armazenamento podem surgir nos grãos de milho mesmo antes do armazenamento, tendo seu desenvolvimento acelerado em condições ideais de umidade e temperatura. Segundo Botelho et al. (2013), o milho é um cereal que apresenta maior umidade quando comparado ao trigo, sendo de 12,28 g/100 g e 11,34 g/100 g respectivamente. E, ainda, de acordo com Gasperini (2011), o milho tem grande suscetibilidade à contaminação por fungos devido à sua composição rica em nutrientes.

A Tabela 7.3 apresenta as leveduras caracterizadas quanto à atividade *killer*. Neste teste, as leveduras isoladas são classificadas como *killer* quando o inóculo é cercado por uma área onde não se nota nenhum crescimento das culturas sensíveis e que pode ser percebido na presença de azul de metileno (GASPERINI, 2011). Em estudo realizado por Coelho et al. (2011), 44 leveduras foram isoladas de diferentes fontes e, desse total, treze apresentaram resultado positivo para fator *killer*.

Do total de dezoito leveduras isoladas, doze (66,67%) se mostraram positivas contra ao menos uma das cepas sensíveis padrão utilizadas. A zona de inibição apresentada pelo fator *killer* variou de 6,0 a 28 mm (Tabela 7.3). As leveduras Am34, T17, T19B e T24 destacaram-se das demais por terem apresentado maior espectro de ação *killer*, sendo selecionadas para o teste anti-*B. cinerea* em meio sólido.

Tabela 7.3 Determinação da atividade *killer* de leveduras isoladas de amostras de milho e trigo, frente às amostras em leveduras sensíveis padrão de referência

Levedura Sensível / Levedura teste	<i>C. glabrata</i> NCYC 366	<i>C. albicans</i> 12A	<i>C. glabrata</i> NCYC 388	<i>S.cerevisiae</i> NCYC 1006	<i>P. kluyveri</i> CAY 15
Am17	–	–	–	–	7,5
Am21	–	–	–	–	9,0
Am29B	14,0*	–	–	11,0	–
Am31	16,0	–	–	–	9,0
Am34	15,0	7,0	–	–	10,0
T14	–	–	–	–	7,5
T17	–	20,0	14,0	28,0	–
T18	6,0	–	9,0	–	7,0
T19A	–	–	–	8,0	11,0
T19B	–	7,0	–	11,0	10,0
T19C	–	–	–	26,0	–
T24	–	20,0	6,0	24,3	–
<i>S. cerevisiae</i> NCYC 738**	12,5	11,0	–	17,0	–

* Diâmetro de inibição medido em milímetros.

** Linhagem padrão como controle positivo contra *S. cerevisiae* NCYC 1006.

Como demonstra a Figura 7.7, houve inibição de crescimento por antibiose (produção de toxina *killer*) e/ou competição por espaço e nutrientes, o que pode ser explicitado pelo crescimento da massa inoculada e por descoloração do ágar azul de metileno. A levedura T19B, além da zona de inibição contra *S. cerevisiae* NCYC-1006, apresentou descoloração contra *C. albicans* 12A, já as leveduras T17 e T24 mostraram zona de inibição e crescimento da massa inoculada contra *S. cerevisiae* NCYC-1006, e a levedura Am34 apresentou descoloração contra *C. albicans* 12A.

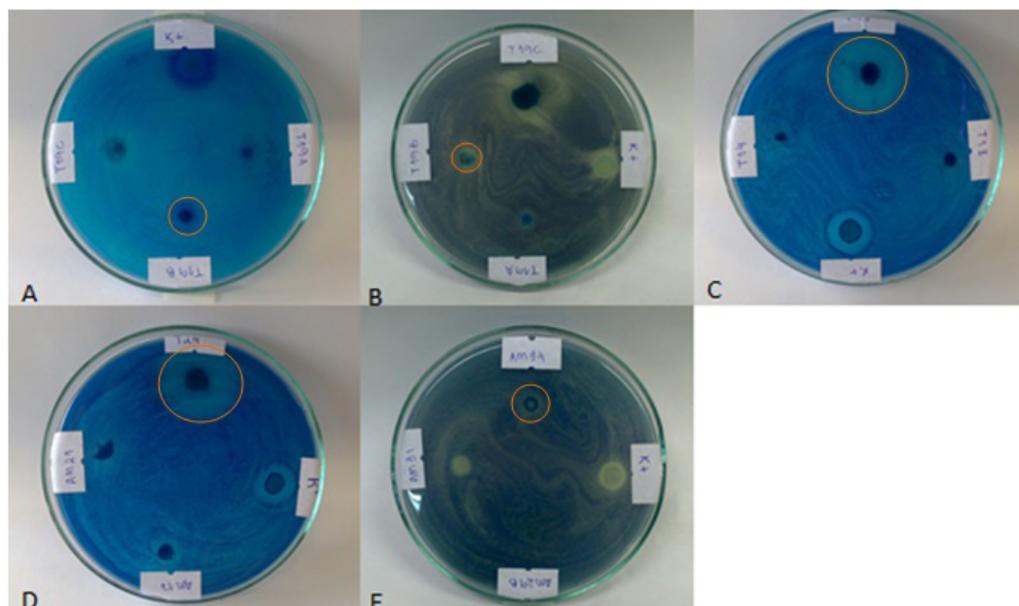


Figura 7.7 Caracterização de fator killer em leveduras isoladas: (A) T19B em *S.cerevisiae* NCYC-1006; (B) T19B *C. albicans* 12A; (C) T17 em *S.cerevisiae* NCYC-1006; (D) T24 em *S.cerevisiae* NCYC-1006; (E) Am34 em *C. albicans* 12A

As quatro leveduras que apresentaram melhores resultados com relação à produção de toxina *killer* foram testadas contra *B. cinerea*. Conforme mostrado na Tabela 7.4, constatou-se que todas as leveduras apresentaram antagonismo por antibiose e/ou competição por nutrientes na concentração de 10^7 células/ml, sugerindo a utilização de um maior número de células para um melhor controle fúngico.

As leveduras que mostraram melhor efeito por antibiose foram a Am34 (com inibição em todas as diluições testadas), que também apresentou competição por nutrientes devido ao crescimento de massa inoculada, como demonstra a Figura 7.8, e T19B. É possível observar na Figura 7.8, ainda, que a levedura Am34 reduziu notadamente o crescimento micelial e desenvolvimento do fungo no entorno de seu inóculo em comparação com a margem da placa, onde já havia produção de escleródios escuros. Oliveira et al. (2011) realizaram o teste *in vitro* com 24 leveduras isoladas de morango e identificadas com fator *killer* contra *B. cinerea*; dessas, 22 atuaram positivamente, dentre as quais quinze apresentaram competição por nutrientes e duas mostraram competição de nutrientes e antibiose simultaneamente.

Os isolados Am34, T19B, T17 e T24 foram identificados como *Candida kefyr*, *S. cerevisiae*, *Candida rugosa* e *C. rugosa*, respectivamente. Esses gêneros de leveduras têm sido amplamente utilizados no controle biológico de doenças em frutos.

Tabela 7.4 Antifungigrama em meio sólido

Diluição / Levedura Teste	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	Controle
T17	9*	–	8,5	–
T19B	–	–	9,5	–
T24	–	–	11	–
AM34	9	14	12,5	–

* Diâmetro de inibição medido em milímetros, após incubação a 25 °C por 48 horas.

**Figura 7.8** Levedura Am34 apresentando antagonismo por antibiose e competição por nutrientes

Tristão et al. (2012), em seu estudo para controle biológico pós-colheita em abacaxis, reduziram o aparecimento de doenças empregando *S. cerevisiae* e *Pseudozyma flocculosa*; Gholamnejad et al. (2009) reduziram a incidência de *Penicillium expansum* em maçãs com *S. cerevisiae*; Antoniulli et al. (2011) constataram o potencial de *S. cerevisiae* no controle de podridões pós-colheita em framboesas; Kupper et al. (2013) comprovaram a viabilidade do uso de *S. cerevisiae* para o controle de *Penicillium digitatum*, onde a eficiência do antagonismo dependia da variedade cítrica tratada; Usall et al. (2000) controlaram significativamente a incidência de *P. expansum* em maçãs, utilizando a levedura *Candida sake* (CPA-1) em conjunto com atmosfera controlada; Zhang et al. (2014) identificaram uma nova espécie de levedura, *Candida pruni*, que apresentou potencial de controle biológico contra *Monilinia fructicola*, causadora da podridão parda em pêssegos; Gholamnejad; Etebarian; Sahebani (2010) determinaram, em seu estudo, que *Candida membrani-faciens* foi eficaz contra *P. expansum* em maçãs nas temperaturas de 20 °C e 5 °C.

Para o antifungigrama em meio líquido foram selecionadas as leveduras *C. kefyi* e *S. cerevisiae*, devido à melhor atuação contra *B. cinerea* no teste anterior

e pelo fato das cepas identificadas como *C. rugosa* terem apresentado menor inibição do fungo e dificuldade de adaptação ao caldo MPL. Conforme a Tabela 7.5, foram realizadas três repetições com o sobrenadante obtido do cultivo de *C. kefyfyr* e *S. cerevisiae*. Cada ensaio foi realizado inoculando-se o fungo no sobrenadante da levedura e tomando como controle apenas o inóculo do fungo em água destilada estéril. O controle apresentou um grande desenvolvimento fúngico, que dificultou a contagem para determinação da germinação de esporos.

Pôde-se observar que, no ensaio com a levedura *C. kefyfyr*, os tratamentos realizados em 72 e 96 horas, não diferiram significativamente entre si, porém apresentaram diferença quando comparados ao ensaio de 120 horas, o que indica que a levedura *C. kefyfyr* não produziu a toxina *killer* nesse período, de forma a inibir a germinação de esporos do fungo *B. cinerea*. Este resultado é confirmado pelo fato de que o tratamento de 120 horas não diferiu significativamente de seu controle.

Para o ensaio com o sobrenadante da levedura *S. cerevisiae*, foram encontrados os mesmos resultados com relação aos tratamentos, onde os tratamentos de 72 e de 96 horas não diferiram significativamente entre si, mas diferiram do tratamento de 120 horas. Este último tratamento apresentou, ainda, diferença significativa quando comparado com seu controle, então, para a levedura *S. cerevisiae*, é presumível que a mesma produziu toxina *killer*, mesmo que em pequenas quantidades, em todos os tratamentos realizados.

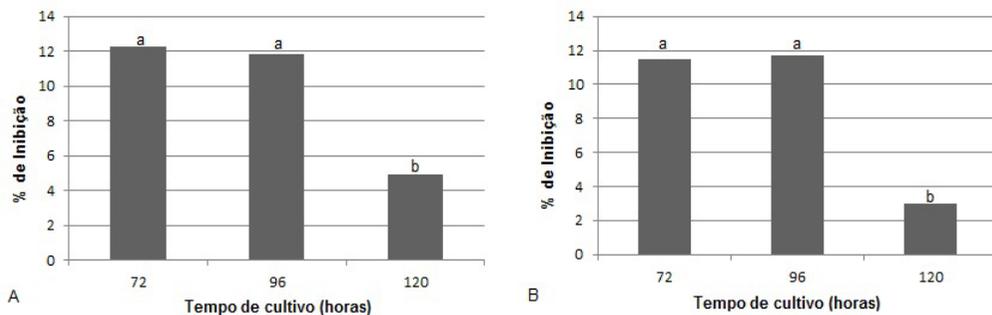
Neste ensaio, as duas leveduras se mostraram atuantes nos tratamentos de 72 e de 96 horas, onde se pôde perceber que o menor valor encontrado para as mesmas foi no de 96 horas, indicando que o menor valor corresponde à maior atuação. A Figura 7.9 exhibe a porcentagem de inibição da germinação de esporos do fungo *B. cinerea* apresentando uma relação inversa entre inibição e germinação de esporos, pois maior inibição indica menor germinação, onde *S. cerevisiae* apresentou inibição correspondente a 12,23% (72 horas), 11,85% (96 horas) e 4,92% (120 horas) e *C. kefyfyr* 11,48% (72 horas), 11,67% (96 horas) e 2,97% (120 horas), respectivamente. Sugere-se aqui, devido à diferença entre os tratamentos não ter sido significativa, a utilização dos sobrenadantes do tratamento de 72 horas para o controle do fungo *B. cinerea* por motivos de ordem econômica.

Em seu estudo, Portes (2011) realizou o controle da germinação de esporos e o desenvolvimento de hifas de *P. expansum* e *Aspergillus ochraceus* utilizando a levedura *killer* positiva *Kluyveromyces sp.* (cepa PF413), isolada a partir de polpas de frutas congeladas. Para cada fungo, foi sugerida a utilização dos sobrenadantes da levedura, de acordo com sua atuação, para *P. expansum* sobrenadante de 96 horas e para *A. ochraceus* 72 horas, ambos a 25 °C e com inibição da germinação de esporos acima de 80%. Este estudo se assemelha aos resultados encontrados aqui pelo fato de o pico de atuação da toxina *killer*, das duas leveduras, ter se encontrado no sobrenadante de 96 horas; porém, com relação à inibição da germinação dos esporos de *B. cinerea*, os valores obtidos foram muito inferiores.

Tabela 7.5 Antifungigrama em meio líquido com sobrenadante obtido do cultivo de *C. kefir* e *S. cerevisiae*

Incubação (horas)	Germinação de esporos (%)			
	Controle	Sobrenadante <i>C. kefir</i>	Controle	Sobrenadante <i>S. cerevisiae</i>
72	90,00 ± 2,16 ^{aB}	79,67 ± 7,42 ^{aA}	83,67 ± 4,52 ^{aB}	73,44 ± 4,69 ^{aA}
96	89,44 ± 3,56 ^{aB}	79,00 ± 2,98 ^{aA}	82,56 ± 5,16 ^{aB}	72,78 ± 4,15 ^{aA}
120	90,00 ± 3,65 ^{aA}	87,33 ± 3,26 ^{bA}	90,22 ± 2,09 ^{bB}	85,78 ± 2,48 ^{bA}

*Ensaio realizado em caldo MPL incubado a 25 °C/12 horas; cada valor corresponde à média ± desvio padrão dos valores de nove dados para porcentagem de germinação de esporos (triplicata). Letras minúsculas iguais na mesma coluna e letras maiúsculas iguais na mesma linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

**Figura 7.9** Porcentagem de inibição de germinação dos esporos de *S. cerevisiae* (A) e *C. kefir* (B). Letras iguais não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Para determinar a sensibilidade e/ou resistência do fungo *B. cinerea* frente a fungicidas aplicados durante o desenvolvimento de frutos para o controle de doenças, foram testados quatro diferentes fungicidas, preparados de acordo com as recomendações dos fabricantes. Dentre estes, o que apresentou melhor resultado foi o fungicida Manzate WG, pois as placas analisadas em 48 horas não apresentaram desenvolvimento algum do fungo, diferentemente do que aconteceu com os outros fungicidas. Em estudo de Angelini et al. (2013), com uvas de mesa e morangos, foi identificado que o fungo *B. cinerea* é capaz de resistir a diferentes níveis de fungicidas individuais e/ou, ainda, apresenta resistência múltipla a diferentes combinações de fungicidas (até seis), apresentando fácil adaptação a condições adversas, mostrando que é um dos fungos de maior risco de resistência a fungicidas.

Realizado este teste preliminar de sensibilidade do fungo, o fungicida selecionado foi então, avaliado com relação a quatro diferentes concentrações contra *B.*

cinerea (0,35%, 0,175%, 0,0875% e 0,035%). O fungo apresentou sensibilidade apenas na concentração de 0,35%, porém, na concentração de 0,175% houve pouca esporulação, como apresenta a Figura 7.10. Pode-se notar, ainda na Figura 7.10, que à medida que as concentrações do fungicida foram diminuindo, o inverso com relação ao desenvolvimento fúngico foi ocorrendo.

Em relação ao teste de compatibilidade do fungicida com as leveduras, observou-se que somente *C. kefir* apresentou crescimento de colônias, na menor concentração (0,035%) do fungicida, como mostrado na Figura 7.11. Neste teste, esperava-se o crescimento da levedura, para que, no teste *in vivo*, não ocorresse interferência do fungicida.



Figura 7.10 Teste de sensibilidade, fungo *B. cinerea*. Da esquerda para a direita, concentrações de 0,35%, 0,175%, 0,0875% e 0,035% do fungicida Manzate WG

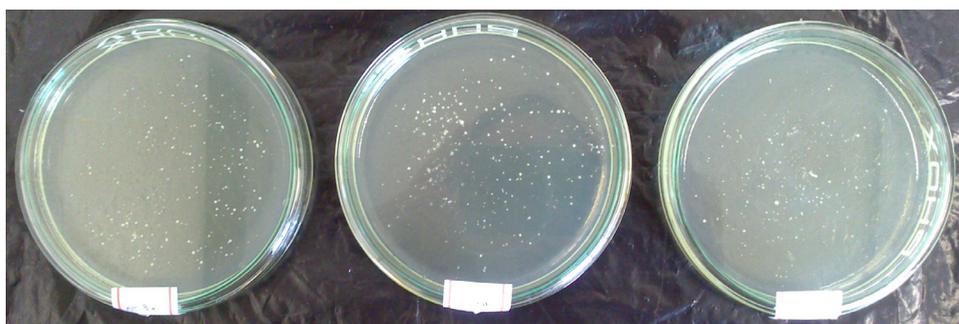


Figura 11 Teste de compatibilidade, levedura *C. kefir* na concentração de 0,035% do fungicida Manzate WG

Para o experimento *in vivo*, foi selecionada a levedura *C. kefir*, que apresentou compatibilidade com o fungicida testado. As leituras foram realizadas nos intervalos de dois, cinco e sete dias, onde foram considerados frutos deteriorados aqueles que apresentaram crescimento fúngico na superfície total do fruto. Como se deve tomar como base o controle para o cálculo da porcentagem de eficácia (P.E.) e não houve crescimento fúngico em nenhum fruto em dois dias (inclusive no controle), não houve resultado para as repetições nesse período.

A leitura de cinco dias mostrou uma P.E. de 0% para o controle, como mostra a Figura 7.12, o que já era esperado, pois o mesmo foi constituído apenas de água e fungo. O tratamento II, que foi composto da levedura + *B. cinerea*, apresentou P.E. de 37,5%, uma atuação que pode ser considerada interessante (Figura 7.12) quando se leva em consideração que não houve qualquer associação com outro mecanismo de inibição do fungo. Já para o tratamento III, acredita-se que não houve sinergismo entre levedura e fungicida na concentração de 0,035%, pois a P.E. encontrada foi de 0%, de forma que pode ter havido uma interferência do fungicida na produção da toxina ou mesmo em sua atuação, favorecendo, assim, o crescimento fúngico. O tratamento IV apresentou uma P.E. de 25%, que possivelmente é explicada pela perda de eficiência do fungicida, o qual foi aplicado na menor concentração testada inicialmente, porém, se comparado ao teste de sensibilidade e na mesma concentração, o fungicida teve uma pequena atuação quando aplicado diretamente sobre o fruto. E, finalmente, no tratamento V, onde o fungicida foi utilizado na concentração recomendada, a P.E. obtida foi de 50% (Figura 7.12), valor que, comparado à P.E. do tratamento II, sugere que a levedura, aplicada sozinha no fruto, tem uma atuação relativamente parecida com o fungicida em sua concentração máxima, indicando que existe a possibilidade de sua utilização como controlador biológico do fungo *B. cinerea*. Com relação à leitura de sete dias, os morangos já haviam atingido um grau muito grande de deterioração, sendo, portanto, de 0% a P.E. dos tratamentos II, III, IV e V.



Figura 7.12 Experimento in vivo para cinco dias. Da esquerda para direita: A – Controle (água + *B. cinerea*); B – Tratamento II (levedura + *B. cinerea*) e C – Tratamento V (fungicida na concentração recomendada + *B. cinerea*)

Os resultados encontrados neste trabalho com a levedura *C. kefir*, aplicada em morangos incubados a 25 °C por cinco dias e que apresentou uma atuação de 37,5%, se mostraram superiores ao trabalho de Zhang et al. (2007), que avaliaram a eficácia da levedura antagonista *Rhodotorula glutinis* na redução do

desenvolvimento de podridões em morangos com armazenamento a 20 °C durante três dias ou 4 °C durante cinco dias, seguido por 20°C durante três dias. Para o armazenamento a 20 °C durante três dias, o resultado indicou uma baixa incidência de deterioração dos frutos (25%) quando comparados com o controle, que atingiu 100% de fruta. Já para o armazenamento a 4 °C durante cinco dias, seguido de 20 °C durante três dias, a deterioração dos morangos tratados com *R. glutinis* atingiu 15%, enquanto os frutos controle apresentaram 95% de incidência de podridões. Nesse estudo concluíram, ainda, que a levedura *R. glutinis* reduziu a incidência de *B. cinerea* em morangos. Huang et al. (2011), em seu estudo, mostraram que a incidência e severidade da podridão de morango por *Botrytis* foi reduzida por exposição do fruto aos compostos orgânicos voláteis da levedura *Candida intermedia*.

A levedura *C. kefir* tem como habitat natural o leite, produtos lácteos e grãos, o que está de acordo com os resultados aqui obtidos, pois foi isolada de milho. É uma levedura que fermenta a glicose, sacarose, lactose, galactose, porém não fermenta maltose, trealose e celobiose, o que a diferencia de outras espécies de *Candida*. Além disso, é capaz de crescer em temperaturas de até 45 °C (WADSWORTH CENTER, 2002). Esses fatos, aliados aos resultados encontrados neste estudo, reforçam a possibilidade da utilização desta levedura em frutos, como forma de biocontrole em temperatura ambiente.

5 CONCLUSÃO

De um total de dezoito leveduras, doze (66,67%) foram caracterizadas como *killer* positivas contra ao menos uma das cepas sensíveis padrão utilizadas. Das quatro leveduras selecionadas para o antifungigrama em meio sólido, duas (identificadas como *C. kefir* Am34 e *S. cerevisiae* T19B) mostraram resultados satisfatórios contra o fungo filamentosos, com indícios de antibiose.

As duas leveduras testadas no antifungigrama em meio líquido apresentaram pico de atuação da toxina em 96 horas, porém com baixa porcentagem de inibição da germinação de esporos. O fungo *B. cinerea* mostrou-se resistente à ação dos fungicidas testados, obtendo resultado a utilização de apenas um fungicida (Manzate WG) e em sua concentração máxima. Além disso, das duas leveduras avaliadas até então, apenas a *C. kefir* foi compatível ao fungicida. O teste *in vivo* apresentou resultados promissores quanto à utilização da levedura *C. kefir* no controle biológico de *B. cinerea* em morangos, com uma porcentagem de eficiência de 37,5% em cinco dias de armazenamento a 25 °C.

Sugerem-se estudos adicionais a fim de aumentar o conhecimento sobre a levedura *C. kefir* e sua utilização como controlador biológico, tanto do fungo *B. cinerea* quanto de outros micro-organismos, a fim de colaborar com a diminuição

do uso de fungicidas sintéticos. Não foram encontradas pesquisas de controle biológico utilizando *C. kefyri*, portanto, acredita-se que esse pode ser o primeiro relato do uso dessa levedura como agente de controle biológico de *B. cinerea*.

REFERÊNCIAS

- ALVES, F. G. Comportamento pós-colheita de frutos de morangueiro mantidos sob temperatura refrigerada após a aplicação pré-colheita de produtos. 2009. 42 f. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido) Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, 2009.
- ALVES, M. L. N. Avaliação do potencial de leveduras dos gêneros *Pseudozyma* e *Rhodospiridium* no controle biológico pós-colheita de bolores. 2007. 121 f. Dissertação (Mestrado em Controle da Qualidade e Toxicologia dos Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2007.
- ANDRADE, P. F. S. Análise da conjuntura agropecuária Safra 2011/2012. Estado do Paraná, Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, Departamento de Economia Rural, 2012.
- ANGELINI, R. M. M. et al. Occurrence of fungicide resistance in populations of *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) on table grape and strawberry in southern Italy. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ps.3711/pdf>>. Acesso em: 21 mai. 2014.
- ANTONIOLLI, L. R. et al. Controle alternativo de podridões pós-colheita de framboesas. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v. 46, n. 9, p. 979-984, 2011.
- BASTOS, A. R. M. Caracterização dos polissacarídeos da parede celular de leveduras. 2013. 92 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Ramo Alimentar) – Universidade do Aveiro, Aveiro, Portugal, 2013.
- BOTELHO, R. B. A. et al. Transformação dos alimentos: cereais e leguminosas. In: ARAUJO, W. M. C. et al. *Alquimia dos Alimentos*. Brasília: Senac, 2013, p. 285-336.
- BRAGA, D. O. Qualidade pós-colheita de morangos orgânicos tratados com óleos essenciais na pré-colheita. 2012. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.
- BRITES, A. S. M. Seleção de linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* potencializadas pelo fator *killer*, H₂S⁻ e o caráter floculante. 2003. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2003.
- CALVO-GARRIDO, C. et al. Biological control of *Botrytis* bunch rot in organic wine grapes with the yeast antagonist *Candida sake* CPA-1. *Plant Pathology*, 62, p. 510-519, 2013.
- COELHO, A.R. Controle de *Penicillium expansum*/biodegradação de patulina: perfil cromatográfico de composto bioativo de leveduras *killer* visando aplicação pós-colheita. 2005. 122 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, 2005.
- COELHO, A.R et al. Avaliação do potencial antagonico de leveduras, visando biocontrole de deterioração por *Penicillium expansum*. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 32, suplemento 1, p. 1879-1892, 2011.

- CRIZEL, G. R. Efeito da radiação uv-c durante o cultivo de morangos: aspectos bioquímico-fisiológicos e tecnológicos. 2012. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.
- DIAS, I. E. Crescimento micelial e produção de toxinas por fungos de armazenamento associados a grãos de milho sob diferentes níveis de restrição hídrica. 2012. 57 f. Dissertação (Mestrado em Patologia das Sementes) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.
- DIAS, M. S. C. et al. Doenças do morango. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 26, n. 228, p. 40-43, 2005.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Faostat*. 2012. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>>. Acesso em: 18 jun. 2013.
- FELIZIANI, E. Alternatives to synthetic fungicides to control postharvest diseases of strawberry, sweet cherry, and table grapes. 2013. 181 f. Tese (Agricultural Sciences – Crop Production and Environment) – Department of Agricultural, Food and Environmental Sciences, Università Politecnica Delle Marche, Ancona, 2013.
- FIALHO, M. B. Efeito *in vitro* de *Saccharomyces cerevisiae* sobre *Guignardia citricarpa*, agente causal da pinta preta dos citros. 2004. 60 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- FRANCO, B. D. G. M. Importância dos micro-organismos nos alimentos. In: FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2008, p. 1-12.
- FUENTEFRIA, A. M. Bioprospecção de leveduras *killer* com potencial para aplicação em biotipagem de micro-organismos patogênicos humanos. 2007. 144 f. Tese (Doutorado em Biologia Celular e Molecular) – Centro de Biotecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto alegre, Rio Grande do Sul, 2007.
- GASPERINI, A. M. Biocontrole de *Fusarium verticillioides* em milho. 2011. 53 f. TCC (Tecnólogo em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2011.
- GHOLAMNEJAD, J. et al. Biological control of apples blue mold by isolates of *Saccharomyces cerevisiae*. *Journal of Plant Protection*, v. 49, n. 3, p. 270-275, 2009.
- GHOLAMNEJAD, J.; ETEBARIAN, H. R.; SAHEBANI, N. Biological control of apple blue mold with *Candida membranifaciens* and *Rhodotorula mucilaginosa*. *African Journal of Food Science*, v. 4, n. 1, p. 001-007, jan. 2010.
- GOUVEIA, A. Controle em campo e pós-colheita de doenças e metabolismo do morangueiro após tratamento com *Saccharomyces cerevisiae*. 2007. 85 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- HENZ, G. P. et al. Incidência de doenças de pós-colheita em frutos de morango produzidos no Distrito Federal. *Embrapa Hortaliças*, Brasília, 2008.

- HUANG, R. et al. Control of postharvest *Botrytis* fruit rot of strawberry by volatile organic compounds of *Candida intermedia*. **Phytopathology**, v. 101, n. 7, p. 859-869, 2011.
- HUANG, R. et al. Evaluation of *Sporidiobolus pararoseus* strain YCXT3 as biocontrol agent of *Botrytis cinerea* on postharvest strawberry fruits. **Biological Control**, 62, p. 53-63, 2012.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006** – Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.
- JANISIEWICZ, W. J.; TWORKOSKI, T. J.; SHARER, C. Characterizing the mechanism of biological control of postharvest diseases on fruits with a simple method to study competition for nutrients. **Phytopathology**, v. 90, n. 11, p. 1196-1200, 2000.
- KUPPER, K. C. et al. Avaliação de microrganismos antagonísticos *Saccharomyces cerevisiae* e *Bacillus subtilis* para o controle de *Penicillium digitatum*. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 425-436, jun. 2013.
- LIMA, G. et al. Integrated control of apple postharvest pathogens and survival of biocontrol yeasts in semi-commercial conditions. **European Journal of Plant Pathology**, v. 109, n. 4, p. 341-349, 2003.
- LIMA, G. et al. Integration of biocontrol yeast and thiabendazole protects stored apples from fungicide sensitive and resistant isolates of *Botrytis cinerea*. **Postharvest Biology and Technology**, 40, p. 301-307, 2006.
- LIMA, G. et al. Integrated control of blue mould using new fungicides and biocontrol yeasts lowers levels of fungicide residues and patulin contamination in apples. **Postharvest Biology and Technology**, 60, p. 164-172, 2011.
- MACHADO, M. A. C. F.; BETIOL, W. Potencial para o biocontrole de *Botrytis cinerea* por leveduras em sistema integrado de cultivo de lírio. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 45, n. 6, p. 539-545, jun. 2010.
- MARQUINA, D.; SANTOS, A.; PEINADO, J. M. Biology of killer yeasts. **Int. Microbiol.**, 5, p. 65-71, 2002.
- MARTINS, D. S. et al. Fisiologia da Produção do Morangueiro. In: TIMM, Luís C. et al. **Morangueiro irrigado: aspectos técnicos e ambientais do cultivo**. Pelotas: Ed. Da Universidade Federal de Pelotas, 2009, p. 16-28.
- MCFEETERS, H.; MCFEETERS, R. L. Emerging approaches to Inhibit *Botrytis cinerea*. **International Journal of Modern Botany**, v. 2, n. 5, p. 127-144, 2012.
- MEDEIROS, F. H. V. et al. Controle biológico de fungos de armazenamento produtores de micotoxinas. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 36, n. 5, p. 483-497, set./out. 2012.
- MENEL, K.; FATEN, K.; MOKTAR, H. Combining biocontrol agent and high oxygen atmosphere, to reduce postharvest decay of strawberries. **African Journal of Microbiology Research**, v. 6, n. 24, p. 5179-5187, jun. 2012.
- MOTA, M. A.; CAMPOS, A. K.; ARAÚJO, J. V. Controle biológico de helmintos parasitos de animais: estágio atual e perspectivas futuras. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 23, n. 3, p. 93-100, jul./set. 2003.

- NICOLAU, M. C. **Biocontrole de *Fusarium verticillioides* em milho e trigo**. 2014. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014.
- OLIVEIRA, A. V. et al. Biocontrole *in vitro* de *Botrytis cinerea* por leveduras *killer* visando aplicação em morangos pós-colheita. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 13, n. 3, p. 353-364, 2011.
- ORO, L. et al. Biocontrol of postharvest brown rot of sweet cherries by *Saccharomyces cerevisiae* Disva 599, *Metschnikowia pulcherrima* Disva 267 and *Wickerhamomyces anomalus* Disva 2 strains. **Postharvest Biology and Technology**, v. 96, p. 64-68, oct. 2014.
- PASINI, J. **Tratamentos alternativos no controle de podridão pós-colheita de morangos**. 2009. 63 f. Monografia (Tecnóloga em Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2009.
- PLATANIA, C. et al. Efficacy of killer yeasts in the biological control of *Penicillium digitatum* on Tarocco orange fruits (*Citrus sinensis*). **Food Microbiology**, v. 30, n.1, p. 219-225, mai 2012.
- POLONELLI, L. et al. Killer system: a simple method for differentiating *Candida albicans* strains. **J. of Clin. Microb.** v. 17, n. 5, p. 774-780, 1983.
- PORTES, C. S. **Controle de fungos deteriorantes/micotoxigênicos por leveduras *killer* antagonistas em frutas pós-colheita**. 32 f. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2011.
- RUSSO, V. M. **Selección de levaduras nativas de uva con capacidad antagonica frente a *Botrytis cinerea***. 2011. 49 f. Tese (Licenciatura em Biologia) – Facultad de Ciencias, Universidade de la República Uruguay, Uruguay, 2011.
- SANTOS, P. E. T. Sistema de produção do morango: Características básicas das principais cultivares de morango plantadas no Brasil. **Embrapa Clima Temperado** (versão eletrônica), nov. 2005.
- SANTOS, A. F. Ocorrência do mofo cinzento causado por *Botrytis cinerea* em grevílea. **Tropical Plant Pathology**, v. 33, n. 5, p. 386-387, 2008.
- SENHOR, R. F. et al. Manejo de doenças pós-colheita. **Revista Verde**, Mossoró, v. 4, n. 1, p. 00-13, jan./mar. 2009.
- SHARMA, R. R., SINGH, D.; SINGH, R. Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables by microbial antagonists: a review. **Biological Control**, 50, p. 205-221, 2009.
- SILVA, N. et al. **Manual de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 552 p.
- SILVEIRA, N. S. S. Doenças fúngicas pós-colheita em frutas tropicais: patogênese e controle. **Caatinga**, Mossoró, v. 18, n. 4, p. 283-299, out./dez. 2005.
- TÖFOLI, J. G. et al. **Mofo cinzento em plantas oleráceas, frutíferas e ornamentais**. 2011. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2011_2/MofoCinzento/index.htm>. Acesso em: 08 jul. 2013.

TRISTÃO, G. B. et al. Leveduras associadas a frutos de abacaxi (*Ananas comosus*) e sua utilização como agentes de controle biológico. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 9, n. 2, p. 085-093, maio/jun. 2012.

USALL, J. et al. Biological control of blue mould on apple by a strain of *Candida sake* under several controlled atmosphere conditions. **International Journal of Food Microbiology**, 58, p. 83-92, 2000.

WADSWORTH CENTER. **Mycology Proficiency Testing Program**. New York State Department of Health, New York, 2002. Disponível em: <<http://www.wadsworth.org/ptp/mycology/111502compile.pdf>>. Acesso em: 07 ago. 2014.

WALKER, G.; MCLEOD, A.; HODGSON, V. Interactions between killer yeast and pathogenic fungi. **FEMS Microbiology Letters**, 127, p. 213-212, 1995.

WANG, Y. et al. Biocontrol of postharvest gray mold of cherry tomatoes with the marine yeast *Rhodosporidium paludigenum*. **Biological Control**, v. 53, n. 2, p. 178-182, mai 2010.

ZHANG, D. et al. *Candida pruni sp. nov.* is a new yeast species with antagonistic potential against brown rot of peaches. **Archives of Microbiology**, v. 196, n. 7, p. 525-530, jul. 2014.

ZHANG, H. et al. Postharvest biological control of gray mold decay of strawberry with *Rhodotorula glutinis*. **Biological Control**, 40, p. 287-292, 2007.

8

CAPÍTULO

AVALIAÇÃO E EDUCAÇÃO NUTRICIONAL DOS IDOSOS DO CENTRO DE CONVIVÊNCIA DA ZONA LESTE DE LONDRINA

Gracieli dos Santos

Viviane de Oliveira

Ana Flávia de Oliveira

1 INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida amplia-se de tal forma que grande parte da população atual alcançará na velhice, devido aos reflexos dos avanços tecnológicos na medicina, melhores condições de vida e desenvolvimento socioeconômico, saneamento básico, educação e alimentação (MORIGUTI; LUCIF; FERRIOLLI, 1988). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 1998), o idoso é uma pessoa considerada cronologicamente com mais de 65 anos de idade em

países desenvolvidos e com mais de sessenta anos em países em desenvolvimento, como o Brasil.

No entanto, as alterações econômicas e fisiológicas podem afetar a qualidade e a quantidade de alimentos ingeridos e, com isso, afetar a condição nutricional dos idosos, sendo o excesso de peso a alteração mais frequente.

Relativo às alterações dos hábitos alimentares de grupos de consumidores brasileiros idosos com maior nível de instrução e acesso à informação, tem se estabelecido uma relação positiva entre práticas saudáveis de alimentação e a prevenção de doenças. As alterações na alimentação de pessoas idosas, como a adoção de dieta balanceada e a redução de sal e açúcar, ocorrem principalmente em indivíduos que passaram parte de suas vidas consumindo quantidades significativas de carboidratos e gorduras. Portanto, em alguns casos, pode-se encontrar resistência na aquisição de novos hábitos devido à valorização da cultura alimentar e à consolidação de práticas estabelecidas, valorizadas simbolicamente por esses indivíduos. A escolha dos alimentos está relacionada a três fatores: o alimento em si, o consumidor e o contexto ou situação dentro da qual a interação entre esses dois ocorre. Esse conjunto de fatores influencia o processo de decisão do indivíduo em relação ao consumo de alimentos (LIMA FILHO et al., 2008).

Identificar as causas de uma nutrição ruim auxilia na mudança dos índices da situação nutricional dos idosos, proporcionando melhores condições de saúde e, conseqüentemente, de vida. Essa situação revela a necessidade de conhecer e compreender todas as peculiaridades que afetam o consumo alimentar do idoso, levando-se em consideração as características regionais nas quais ele está inserido. Alterações fisiológicas influenciadas pelas enfermidades ou próprias do envelhecimento e fatores relacionados à situação socioeconômica e familiar são fatores condicionantes ao estado nutricional dos idosos e que afetam seu consumo de nutrientes (CAMPOS; MONTEIRO; ORNELAS, 2000).

Nesse contexto, o conhecimento do estado nutricional da população acima de sessenta anos pode orientar o planejamento das políticas de saúde do idoso e auxiliar na elaboração de estratégias para alterar o estado nutricional desse público. Em consonância com o quadro sócio-epidemiológico que se delineia no Brasil, foi aprovada a Política Nacional da Pessoa Idosa (PNPI), por meio da portaria nº 2.528, de 19 de outubro de 2006, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2006). Essa portaria apresenta como propósito central recuperar, manter e promover a autonomia e a independência dos idosos, por meio do desenvolvimento de ações de saúde individuais e coletivas, de acordo com os princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde (BRASIL, 2006).

A educação nutricional tem o propósito de dar autonomia ao educando, para que ele possa assumir a responsabilidade pelas suas escolhas relacionadas à

alimentação e estar em conformidade com a estratégia educativa do autocuidado. Nos últimos anos, tem-se adotado um conceito educativo que se refere a esse autocuidado, principalmente com pessoas idosas, que compreende todas as ações, decisões e atividades individuais com intuito de manter ou melhorar a saúde. As pessoas que se comprometem com seu cuidado preparam-se e capacitam-se para atuar sobre os fatores que afetam o seu funcionamento e desenvolvimento. A opção pelo autocuidado como estratégia educativa congrega atividades para a promoção da saúde, para modificação do estilo de vida, diminuição dos fatores de risco e prevenção específica de doenças. Toda e qualquer intervenção nutricional educativa terá maiores chances de sucesso se estiver incluída em programas habituais que promovam pequenas e confortáveis (porém, importantes) mudanças, por um longo período de tempo (CERVATO et al., 2005).

Na perspectiva de melhorar a qualidade de vida dessa parcela da população, a pesquisa desenvolvida na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina, foi feita em parceria com o Centro de Convivência da Zona Leste de Londrina que, dentre as atividades ofertadas ao público-alvo, oferece minicursos sobre alimentação e nutrição. O objetivo desta pesquisa foi aplicar os conceitos da alimentação saudável propostos pelo Ministério da Saúde aos idosos do Centro de Convivência da Zona Leste de Londrina, aplicados à luz da tecnologia de alimentos, verificando a evolução dos hábitos alimentares e o estado nutricional dessa população.

2 O CONCEITO DE IDOSO

O indivíduo considerado idoso apresenta idade igual ou superior a sessenta anos, de acordo com o Estatuto do Idoso. Segundo a Organização Mundial de Saúde (1998), o idoso é uma pessoa considerada cronologicamente com mais de 65 anos de idade em países desenvolvidos e com mais de sessenta anos em países em desenvolvimento, como no Brasil.

O processo de envelhecimento é entendido como parte integrante e fundamental no curso da vida de cada pessoa. Nessa fase, emergem experiências e características próprias e peculiares, resultantes da trajetória de vida, na qual umas têm maior dimensão e complexidade que outras, integrando, assim, a formação do indivíduo idoso (MENDES, 2005).

O envelhecimento varia com a perspectiva do pesquisador. Para o biólogo molecular e celular, o envelhecimento pode ser definido como as mudanças que ocorrem com o tempo nos ácidos nucleicos, proteínas membranas, citosol e núcleo. Para o biólogo desenvolvimentista, o envelhecimento representa qualquer estágio do ciclo da vida ou todas as mudanças temporais com a extensão do tempo. O embriologista reconhece o envelhecimento como as mudanças que ocorrem

em espaço de horas ou dias. Para o gerontologista, o envelhecimento pode englobar todas as alterações ocorridas com o tempo que levam à deterioração funcional do organismo e à morte (NAKAMOTO; LIBONI; BORGES, 1998).

2.1 Idosos no Brasil e em Londrina

A população de idosos representa um contingente de quase quinze milhões de pessoas com sessenta anos ou mais de idade (8,6% da população brasileira). As mulheres constituem a maior parte dessa população – 8,9 milhões (62,4%) dos idosos –, são responsáveis pelos domicílios e têm, em média, 69 anos de idade (IBGE, 2002).

De modo geral, as mulheres sobrevivem mais que os homens, mas isso não significa que elas desfrutem de melhores condições de saúde, pois as mulheres tendem a reportar maiores dificuldades funcionais do que os homens. Estudos, contudo, têm mostrado que as mulheres não desenvolvem incapacidade funcional com maior frequência que os homens, mas sobrevivem mais tempo do que eles com as suas limitações (PARAHYB; SIMÕES, 2006).

Segundo dados da última Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD), divulgada em setembro pelo IBGE (2009), na cidade de Londrina vivem, atualmente, 61.822 pessoas com sessenta anos de idade ou mais, consideradas idosas. Este número representa 12,1% da população total do município, estimada em 510.710 habitantes, ou seja, estamos um ponto percentual acima da média nacional, estimada em 11,1% da população (LONDRINA, 2009).

2.2 Alterações fisiológicas e doenças em idosos

Com o passar do tempo, o organismo apresenta uma série de modificações, anatômicas e funcionais, referentes aos aspectos nutricionais. Uma das maiores alterações relacionadas ao envelhecimento é a mudança na composição corporal. O tecido adiposo aumenta, depositando-se principalmente no tronco, ocorrendo também a diminuição de massa magra. O olfato, o paladar e a visão também vão ficando comprometidos, diminuindo sua funcionalidade e influenciando negativamente a ingestão de alimentos, assim como o comprometimento da coordenação motora, que pode levar o idoso a evitar os alimentos de difícil manipulação durante as refeições, o que contribui para a inadequação alimentar (MORIGUTI; LUCIF; FERRIOLLI, 1998).

Os idosos pertencem ao grupo com maior crescimento populacional e frequentemente são portadores de doenças crônicas; muitas vezes, parte importante de seu orçamento é destinada à compra de medicamentos, comprometendo a aquisição de alimentos. O conceito de “segurança alimentar” é o acesso, por meios socialmente aceitáveis, a uma dieta qualitativa e quantitativamente adequa-

da às necessidades humanas individuais, mantendo saudáveis todos os membros do grupo familiar. O conceito de “insegurança alimentar” engloba a preocupação e a angústia diante da incerteza de dispor regularmente de comida, passando pela perda da qualidade nutritiva, incluindo a diminuição da diversidade da dieta e da quantidade de alimentos, estratégias adotadas para enfrentar a adversidade. A insegurança alimentar, ao agravar o estado nutricional, acarreta maior risco de complicações no curso de doenças agudas ou crônicas e maior proporção de internações, sendo estas ainda mais prolongadas (MARION-LEÓN et al., 2005).

2.3 Doenças frequentemente associadas aos idosos

O comprometimento com o estado nutricional aumenta o risco de a população idosa contrair doenças crônicas como diabetes, hipertensão, dislipidemia, entre outras que afetam a qualidade de vida.

O diabetes melito é uma doença crônica causada pela deficiência ou ausência da função da insulina no organismo, levando à hiperglicemia que, se não tratada, leva a outras doenças secundárias (OLIVEIRA; ROMAN, 2013). No diabetes tipo 1, o pâncreas produz pouca ou nenhuma insulina, a instalação da doença ocorre mais frequentemente na infância e adolescência e o indivíduo é dependente da aplicação de insulina. No diabetes tipo 2, as células são resistentes à ação da insulina e ocorre mais frequentemente após os 40 anos, embora venha ocorrendo cada vez mais cedo devido ao excesso de peso, sedentarismo e alimentação inadequada da população (BRASIL, 1993). Dessa forma, observa-se com frequência o diabetes tipo 2 em idosos.

O consumo de alimentos deve incluir uma ampla variedade de cereais, frutas, hortaliças, legumes, carne e produtos lácteos, embora esse segmento da população necessite de menos energia à medida que envelhece, pois as necessidades energéticas estão diretamente relacionadas à atividade física, de forma que, quanto mais ativa é a pessoa, mais energia ela necessita. Quando as pessoas consomem mais energia do que o necessário, ganha peso. O equilíbrio entre a ingestão de energia e as suas necessidades mantém o peso constante (TIRAPEGUI, 1999).

As fibras são importantes componentes de origem vegetal que auxiliam na manutenção da saúde do idoso; dividem-se em dois grupos, as fibras solúveis e as insolúveis. Os efeitos fisiológicos das fibras na dieta são estimular a mastigação, fornecer sensação de saciedade, aumentar o bolo fecal, normalizar o tempo de trânsito intestinal, formar um substrato para fermentação por colônias de bactérias, e reduzir o tempo de esvaziamento gástrico e a absorção de nutrientes (MAIA; SANTOS, 2006).

A hipertensão arterial, usualmente chamada de pressão alta, caracteriza-se pela pressão arterial, sistematicamente, igual ou maior que 140 mmHg por 9

mmHg. A pressão se eleva por vários motivos, mas principalmente porque os vasos nos quais o sangue circula se contraem, são estreitados, de forma que a pressão aumenta. A pressão alta acomete os vasos sanguíneos, coração, rins e cérebro.

A hipertensão aumenta o risco de derrames e ataque cardíaco. Torna-se mais comum com o envelhecimento e, afetando 70 % dos adultos acima de 75 anos, a doença não apresenta sintomas aparentes. Para controlar a pressão alta, deve-se emagrecer, se estiver acima do peso, aumentar a frequência das atividades físicas e comer mais frutas e hortaliças (WILLETT, 2002). O diagnóstico da doença é realizado pela medição da pressão arterial. É frequente associar a hipertensão aos fatores de risco como sedentarismo, alcoolismo, ingestão excessiva de sódio e obesidade, que contribuem para a prevalência desta doença na população idosa. O tratamento enfatiza o controle da hipertensão arterial e hábitos de vida saudáveis (SBH, 2006).

As dislipidemias são alterações metabólicas dos níveis de lipídeos sanguíneos. Seus tipos mais comuns são:

- **Hipercolesterolemia:** configura-se como o excesso de colesterol no sangue ou o aumento do LDL-colesterol, podendo ocorrer por hereditariedade ou pela ingestão excessiva de gordura saturada e colesterol alimentar, podendo se acumular nos vasos sanguíneos levando à aterosclerose. Portanto, o aumento da ingestão de fibras alimentares, da frequência de realização de exercício físico e a diminuição do consumo de gorduras saturadas, gorduras *trans* e colesterol reduzem o colesterol sérico.
- **Hipertrigliceridemia:** é o aumento dos triglicerídeos no sangue, em geral representado pela elevação das lipoproteínas de baixa densidade (VLDL-colesterol) que, em conjunto com a hipercolesterolemia, pode contribuir para instalação ou agravamento de quadro clínico de aterosclerose. Assim, recomenda-se uma dieta com restrição de ingestão de gorduras saturadas e de álcool, o controle no consumo de carboidratos de rápida absorção e de alimentos ricos em ômega-3 que, aliados à prática de exercícios físicos, são fundamentais para manter os níveis normais de triglicerídeos (OLIVEIRA; ROMAN, 2013).

2.4 Nutrição e alimentação dos idosos

A restrição de consumo ou preparo das refeições, de renda e o aparecimento de uma produção de alimentos em massa e com baixo custo são fatores determinantes nas escolhas alimentares que contribuem para as transformações do padrão alimentar em grandes centros urbanos. Cabe ressaltar que as escolhas alimentares dos indivíduos também acabam sendo influenciadas pela grande oferta e variedade de itens alimentares, pela intensa divulgação associada aos alimentos,

pela crescente individualização dos rituais alimentares, pelo fato de que a maior parte dos alimentos mais baratos produzidos em massa é rica em calorias e pobre em nutrientes, podendo causar sobrepeso em adultos e *deficit* de nutrientes em crianças (LIMA FILHO et al., 2008).

A quantidade e qualidade energética ingerida na alimentação são fundamentais para a população em geral, e também para os idosos, pois supre os gastos energéticos vitais e das atividades diárias, sendo a principal responsável pela manutenção de um bom estado nutricional. Os alimentos, sejam de fontes oriundas do reino animal ou vegetal, contêm diversos nutrientes. Assim, se o indivíduo consome alimentos diversos, será capaz de fornecer ao corpo os nutrientes necessários, desde que a quantidade ingerida seja suficiente para preencher as necessidades energéticas. Os idosos, por sua vez, apresentam diminuição do metabolismo basal e da atividade física, ocorrendo também uma diminuição da necessidade calórica (MORIGUTI; LUCIF; FERRIOLLI, 1998).

O idoso pode apresentar deficiências nutricionais devido ao decaimento das funções fisiológicas e cognitivas do corpo humano, que prejudicam o consumo e o metabolismo dos nutrientes, aumentando o risco de desnutrição, que pode originar-se, também, pela falta de variedade de alimentos que compõem a dieta habitual do indivíduo (FISBERG et al., 2013).

Situações como a perda do cônjuge e depressão podem levar à perda do apetite ou à recusa ao alimento. Por outro lado, a ansiedade pode desencadear o aumento excessivo de peso. É de grande importância que os idosos tenham uma dieta equilibrada, aumentando o consumo de fibras e diminuindo o consumo de açúcares e gorduras (CAMPOS; MONTEIRO; ORNELAS, 2000).

O consumo de fibras alimentares evita a constipação intestinal, aumentando o volume fecal e acelerando o tempo de trânsito intestinal, auxiliando, ainda, no tratamento e prevenção de obesidade por aumentar a saciedade. Além disso, as fibras possuem a capacidade de melhorar a homeostase da glicose nos indivíduos diabéticos, portanto uma dieta rica em fibras e com abundante ingestão hídrica lhes é recomendada (CATALANI et al., 2003).

São fatores de primordial importância no estilo de vida dos idosos a dieta equilibrada e a atividade física para prevenção e controle das doenças que afetam esses indivíduos. Esses fatores promovem a prevenção de doenças e a inaptidão. A diminuição no consumo de sódio, o consumo de frutas e legumes podem ser relacionados com a redução de hipertensão e das doenças que surgem da hipertensão, como o acidente vascular cerebral e a demência. O consumo moderado de gorduras e colesterol é importante na prevenção de doença cardíaca coronária. A ingestão de cálcio e vitamina D contribui para o não desenvolvimento de osteoporose (ZASLAVSKY; GUS, 2002).

2.5 Educação nutricional aplicada aos idosos

Na atualidade, expressões como “qualidade de vida” e “alimentação saudável” atraem a atenção de pessoas de diferentes idades, classes sociais e graus de instrução, possibilitando o desenvolvimento de estilos de vida saudável, de forma que, à educação nutricional, compete desenvolver estratégias sistematizadas para impulsionar a cultura e a valorização da alimentação, concebidas no reconhecimento da necessidade de respeitar, mas também modificar, crenças, valores, atitudes, representações, práticas e relações sociais que se estabelecem em torno da alimentação (FABER BOOG, 2004).

Os hábitos alimentares das pessoas são adquiridos na infância e na adolescência, portanto, na idade madura, são poucas as modificações ocorridas por conta desses hábitos já estabelecidos. Alguns indivíduos idosos podem oferecer resistência na aquisição de novos hábitos devido à cultura alimentar e à consolidação de práticas prévia e simbolicamente valorizadas por eles. Devido a esses fatores, torna-se fundamental planejar e desenvolver ações de saúde que possam contribuir com a melhoria da qualidade de vida dos idosos brasileiros e, dentre essas ações, estão as medidas relacionadas à uma alimentação saudável (BRASIL, 2006).

Para Cervato et al. (2005), o processo ativo que envolve transformações no modo de pensar, sentir e agir dos indivíduos – e pelo qual eles adquirem, mudam ou reforçam conhecimentos, atitudes e práticas conducentes à saúde – é definido como uma educação nutricional, ferramenta que dá autonomia para que a pessoa possa assumir, com plena consciência, a responsabilidade por seus atos relacionados à alimentação.

2.6 Industrialização de alimentos – aplicação para benefício da saúde

A industrialização de alimentos surgiu com a preocupação em conservar os alimentos, reduzindo as perdas pós-colheita que ocorrem nas diferentes etapas de obtenção dos alimentos, sendo uma medida para alterar o padrão de desequilíbrio existente entre o aumento da população e a disponibilidade de alimentos. Da mesma forma, o excedente de produção gerado na época de safra e a alta perecibilidade dos alimentos, associados à ausência e/ou deficiência de técnicas adequadas de manuseio, transporte e armazenamento, têm gerado grandes perdas, que podem ser reduzidas pelo processamento (CORREIA; FARAONI; SANTANA, 2008).

Segundo Gava, Silva e Frias (2008), a utilização da indústria de alimentos alcança um fornecimento mais uniforme de alimentos durante o ano todo. Com a tendência da concentração da população nas cidades, torna-se necessário colocar à sua disposição produtos alimentícios elaborados e orientá-la em matéria de

nutrição. Os alimentos elaborados e os alimentos mais nutritivos ajudam na dieta com inclusão de novos produtos, particularmente ricos em determinados nutrientes que podem compensar certas deficiências nutricionais específicas.

Nas subseções a seguir, serão abordados alguns alimentos com os quais a industrialização beneficiou e beneficia a alimentação e a saúde da população.

2.6.1 Frutas desidratadas

As frutas têm extrema importância na alimentação, são ricas em vitaminas, minerais e fibras, e devem estar presentes diariamente nas refeições e lanches, contribuindo para proteger a saúde e diminuir o risco de ocorrência de várias doenças (BRASIL, 2006).

As frutas, em geral, apresentam alta perecibilidade por sua estrutura frágil e alta taxa respiratória, requerendo a aplicação de processos tecnológicos que aumentem sua vida útil, preservando suas características de qualidade. Segundo Gava, Silva e Frias (2008), a desidratação é a secagem pelo calor produzida artificialmente em condições de temperatura, umidade e corrente de ar cuidadosamente controlados.

Os alimentos secos e desidratados têm suas próprias características; a secagem oferece diversas vantagens, como a eliminação da deterioração microbiana devido à diminuição da quantidade de água, fator importante para desenvolvimento e mobilidade microbiológica, grande redução do peso e do volume dos alimentos (SIZE; WHITNEY, 2003b), além de dificultar reações bioquímicas responsáveis pela deterioração, reduzir custos de transporte, embalagem e estocagem, e permitir o consumo de frutas sazonais o ano todo.

2.6.2 Leite desnatado

Leite e derivados são fontes de proteínas, vitaminas e a principal fonte de cálcio, nutriente fundamental na alimentação por auxiliar na formação e manutenção da massa óssea; devem ser preferencialmente escolhidos produtos desnatados contendo menor teor de gordura para adultos que já completaram seu crescimento (BRASIL, 2006). Segundo Venturi, Sarcinelli e Silva (2007), o teor de gordura no leite integral é de, em média, 3,5%, mas a quantidade de gordura é variável de acordo com alimentação, sanidade, idade e raça do animal. No entanto, segundo a legislação brasileira, para o leite desnatado o teor de gordura apresentado não deve ultrapassar 0,5% (BRASIL, 2002).

As necessidades calóricas muitas vezes diminuem com o avançar da idade, pois o número de células ativas de cada órgão diminui, reduzindo a taxa metabólica global do corpo, e pessoas mais velhas geralmente reduzem sua prática de

atividade física, de modo que o tecido magro diminui (SIZE; WHITNEY, 2003a). Segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira, os tipos e as quantidades de leites e derivados devem ser adequados aos diferentes estágios da vida, e adultos e idosos devem dar preferência aos leites desnatados por não necessitarem do alto teor de gordura presente nos leites integrais (BRASIL, 2006).

2.6.3 Leite sem lactose

São vários os fatores descritos pela literatura que influenciam a intolerância à lactose, como: tempo de trânsito intestinal, quantidade de lactase ativa no intestino, esvaziamento gástrico, etnia, raça e idade. Dentre esses fatores, a idade é a variável que mais tem sido associada à intolerância à lactose devido à redução da capacidade absorptiva de carboidratos com o processo de envelhecimento (NAJAS et al., 2007).

A incapacidade de se produzir lactase, enzima que tem a função de digerir o açúcar do leite (a lactose) em moléculas menores que possam ser absorvidas, pode ocorrer em qualquer época da vida, podendo ser uma inibição temporária ou afetar indivíduos que já nascem com essa inabilidade. A deficiência congênita é comum em prematuros nascidos com menos de trinta semanas de gravidez (SOUSA, 2005).

Para atender essa incapacidade, a lactose pode ser hidrolisada em glicose e galactose, açúcares com melhores propriedades físicas, químicas e nutricionais. Essa hidrólise pode ser feita por dois métodos: a hidrólise ácida, não muito utilizada por requerer condições de operações extremamente rigorosas, ocasionando perda de constituintes nutricionais, alterações sensoriais e a formação de diversos subprodutos que deverão ser purificados; e a hidrólise enzimática, que ocorre em condições mais brandas de temperatura e pH, porém necessita de etapa posterior para separação dos produtos formados (CARMINATTI, 2001).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), produtos isentos de lactose devem ser rotulados conforme regulamentação específica de alimentos para fins especiais. Porém, mesmo sendo classificada como tal, essa portaria não prevê a possibilidade de se utilizar uma chamada especial em rótulos, informando, assim, de forma clara ao consumidor que o produto ou possui baixa lactose ou não possui lactose.

Alimentos para fins especiais, segundo a Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998, que regulamenta a rotulagem desse tipo de produto,

são os alimentos especialmente formulados ou processados, nos quais se introduzem modificações no conteúdo de nutrientes, adequados à utilização em dietas diferenciadas e/ou opcionais, atendendo às necessidades de pessoas em condições metabólicas e fisiológicas específicas (BRASIL, 1998).

2.6.4 Alimentos integrais

Segundo o Ministério da Saúde (2003), alimento integral é aquele pouco ou não processado, e que mantém em perfeitas condições seu conteúdo de fibras e nutrientes.

Os alimentos integrais podem ser encontrados com facilidade nas gôndolas do supermercado e podem ser incluídos em todas as refeições ao longo do dia; esses produtos têm em sua composição ingredientes que não passam por processo de refinação e retêm maior concentração de minerais, vitaminas e fibras. De acordo com Macedo, Schmourlo e Viana (2012), o consumo desses alimentos auxilia na prevenção e possível cura de algumas doenças da pós-modernidade. Ainda, a fibra alimentar é qualquer material comestível que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano (BRASIL, 2003).

As fibras, quando consumidas adequadamente, melhoram o metabolismo da glicose por retardar a digestão e absorção dos carboidratos, reduzindo o risco de câncer do cólon e doenças do coração, e prevenindo constipação e hemorroidas, além de aumentarem a capacidade de adsorção de moléculas orgânicas, unindo substâncias indesejáveis do organismo e eliminando-as pelas fezes (OLIVEIRA; ROMAN, 2013).

2.6.5 Adoçantes dietéticos e produtos doces isentos de açúcar

O Ministério da Saúde define os adoçantes como “alimentos para fins especiais”, destinados a suprir as necessidades de pessoas em condições metabólicas e fisiológicas específicas, regulamentado pela Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998 (BRASIL, 1998a). De acordo com a Portaria nº 38, de 13 de janeiro de 1998 (BRASIL, 1998b), adoçantes dietéticos são “produtos formulados para utilização em dietas com restrição de sacarose, frutose e glicose, para atender às necessidades de pessoas sujeitas à restrição desses carboidratos”.

Atualmente, os adoçantes dietéticos deixaram de ser consumido apenas por pessoas diabéticas, com intuito de restringir o consumo de açúcares, e passou a ser consumido por pessoas com interesse em melhorar sua saúde, aparência física e manter a boa forma corporal. Por possuírem um poder dulcificante muitas vezes maior que o açúcar, têm a vantagem de oferecer menor quantidade de calorias, tornando o mercado de adoçante extremamente lucrativo. São vários os edulcorantes permitidos para uso em bebidas e alimentos dietéticos, porém cada um possui particularidades de intensidade, persistência do gosto doce e presença ou não do gosto residual, propriedades essas que podem ser modificadas em função de suas concentrações, sendo fatores determinantes para aceitação e preferência por parte dos consumidores (OLIVEIRA; ROMAN, 2013).

O ritmo acelerado do processo de envelhecimento da população, hábitos alimentares inadequados e a maior tendência ao sedentarismo, além de outras mudanças sócio-comportamentais, cooperam para crescentes níveis de incidência e prevalência do diabetes, bem como a mortalidade pela doença. Entre as doenças crônicas não transmissíveis, o diabetes melito se destaca como importante causa de morbidade e mortalidade, especialmente entre os idosos (FRANCISCO et al., 2010). O tratamento e o acompanhamento do diabetes envolvem mudanças de hábito alimentares, como a retirada do açúcar da alimentação (RIBEIRO; ROCHA; POPIM, 2010).

Assim, uma mudança nos hábitos alimentares, com a diminuição do consumo de gorduras saturadas e açúcares, e o aumento do consumo de fibras, pode exercer uma poderosa influência na prevenção do sobrepeso, obesidade e diabetes, como também de outras doenças crônicas (MOLENA-FERNANDES et al., 2005).

2.6.6 Sal diet

O nome químico do sal de cozinha é cloreto de sódio, nutriente essencial para o ser humano, porém, em excesso (consumo maior que seis gramas de sal por dia ou 2,4 gramas diárias de sódio), é uma importante causa da hipertensão arterial, de acidente vascular cerebral e de câncer de estômago. Grande parte da população brasileira consome sal em excesso, principalmente em decorrência do consumo de alimentos industrializados e também devido à adição de sal durante o cozimento ou à mesa. As pessoas que consomem habitualmente alimentos salgados, ao tentarem reduzir o consumo de sal, geralmente consideram a comida pouco saborosa, já que o sal é usado como condimento. As células do paladar podem levar um período médio de até três meses para se ajustarem ao sabor menos intenso do sal. É importante que as pessoas saibam disso para persistir no consumo de alimentos com menos sal. O conteúdo de sódio dos alimentos processados está descrito nos rótulos dos produtos. São exemplos de alimentos que possuem altos teores de sódio: sal de cozinha, embutidos, queijos, conservas, sopas, molhos e temperos prontos (BRASIL, 2005).

Uma opção para a redução do consumo de sódio é a utilização de sal *diet*, formulado para grupos da população que apresentam condições fisiológicas específicas, que oferece em sua composição quantidades insignificantes ou é totalmente isento de algum nutriente (ANVISA, 2005).

O sal *diet*, também conhecido como sal hipossódico, é um produto elaborado a partir da mistura de cloreto de sódio com outros sais, de modo que a mistura final mantenha poder salgante semelhante ao do sal de mesa fornecendo, no máximo, 50% do teor de sódio na mesma quantidade de cloreto de sódio; sua composição deve conter ingredientes obrigatórios, como cloreto de sódio, cloreto de potássio e iodo (BRASIL, 1995).

A utilização de ervas finas no preparo dos alimentos também auxilia na redução da adição de sal, pois realça os sabores dos alimentos. Essas ervas podem estar em sua forma natural ou desidratadas.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada no período de 29 de abril a 27 de julho de 2014. Trata-se de uma pesquisa de levantamento de dados com intervenção nutricional, baseada em pesquisa do tipo “intervenção pedagógica” (DAMIANI et al., 2013), com objetivo de avaliar hábitos alimentares e conhecimentos sobre alimentação, antes e depois de um processo de educação alimentar, com idosos do Centro de Convivência do Idoso da Zona Leste de Londrina, Paraná.

Levantaram-se os dados sobre os hábitos alimentares e estilo de vida de 23 idosos do centro de convivência. Após, os idosos frequentaram cinco encontros quinzenais que abordaram conceitos sobre alimentação saudável, baseados nos “Dez passos da alimentação saudável para o idoso”, preconizados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2010), descritos a seguir:

1º passo: faça pelo menos três refeições (café da manhã, almoço e jantar) e dois lanches saudáveis por dia, não pule as refeições.

2º passo: inclua diariamente seis porções do grupo dos cereais (arroz, milho, trigo, pães e massas), tubérculos como a batata e raízes como mandioca/macaxeira/aipim nas refeições. Dê preferência aos grãos integrais e aos alimentos na sua forma mais natural.

3º passo: coma diariamente pelo menos três porções de verduras e legumes como parte das refeições e três porções ou mais de frutas nas sobremesas e lanches.

4º passo: coma feijão com arroz todos os dias ou, pelo menos, cinco vezes por semana. Esse prato brasileiro é uma combinação completa de proteínas e é bom para a saúde.

5º passo: consuma diariamente três porções de leite e derivados e uma porção de carnes, aves, peixes ou ovos. Retirar a gordura aparente das carnes e a pele das aves antes da preparação torna esses alimentos mais saudáveis.

6º passo: consuma, no máximo, uma porção por dia de óleos vegetais, azeite, manteiga ou margarina.

7º passo: evite refrigerantes e sucos industrializados, bolos e doces, biscoito recheado, sobremesas, doces e outras guloseimas. Como regra da alimentação, coma-os, no máximo, duas vezes por semana.

8º passo: diminua a quantidade de sal na comida e retire o saleiro da mesa.

9º passo: beba pelo menos dois litros (seis a oito copos) de água por dia. Dê preferência ao consumo de água nos intervalos das refeições.

10º passo: torne sua vida mais saudável, pratique pelo menos trinta minutos de atividade física todos os dias e evite as bebidas alcoólicas e o fumo.

3.1 Levantamento dos dados

Organizou-se um encontro inicial para apresentação do projeto, avaliação do peso, altura, circunferência abdominal (CA) e análise dos hábitos de vida dos idosos. Coletaram-se os seguintes dados antropométricos: peso, altura e circunferência abdominal. O diagnóstico nutricional foi realizado por meio da antropometria, cuja mensuração do peso foi feita em balança eletrônica, sendo solicitada aos idosos a retirada do excesso de roupas e sapatos. A avaliação da altura foi realizada utilizando-se de uma fita métrica fixada em parede sem rodapés. Os idosos foram orientados a ficarem em pé, descalços, com os calcanhares juntos, costas retas, braços estendidos ao lado do corpo e olhando reto para o horizonte (BRASIL, 2004).

O indicador utilizado foi o índice de massa corporal (IMC), calculado a partir das variáveis peso e altura, que consiste na medida do peso corporal (kg) dividido pela estatura (m) elevada ao quadrado (kg/m^2), e o critério de classificação para o diagnóstico de excesso de peso foi o ponto de corte maior ou igual a $27 \text{ kg}/\text{m}^2$, conforme proposto pela Vigilância Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2004).

A tomada da circunferência abdominal (CA) foi realizada com o idoso em pé, onde a fita foi posicionada ao redor da menor curvatura localizada entre as costelas e a crista ilíaca. A CA é uma medida indicadora de riscos relacionados às doenças cardiovasculares, sendo que os valores de referência considerados como risco muito aumentado de complicações metabólicas relacionados com obesidade são $\geq 102 \text{ cm}$ para homens e $\geq 88 \text{ cm}$ para mulheres (OMS, 1998).

No último encontro repetiu-se o mesmo questionário, sem a medida de estatura, para poder realizar um comparativo referente à evolução nutricional dos idosos.

3.2 Educação nutricional

Com base no levantamento da rotina de alimentação, organizou-se, para cada encontro, a discussão de dois dos passos apresentados, totalizando cinco encontros para abordar os dez passos sobre alimentação saudável. Em cada encontro, houve uma preleção, com auxílio do *datashow*, com curta explanação (de cinco a dez minutos) sobre o tema. Então, era feita uma apresentação dos alimentos industrializados capazes de atender às demandas da orientação de alimentação saudável. Os objetivos de cada encontro eram: repassar a orientação geral; discutir os hábitos alimentares do grupo; orientar possíveis mudanças alimentares; e apresentar alternativas viáveis de alimentos utilizando os conceitos de alimentação saudável e industrialização de alimentos, desmistificando que todo alimento industrializado é ruim para a saúde.

Assim, os encontros foram divididos nas etapas indicadas a seguir.

3.2.1 Etapa 1

A primeira preleção apresentada para os idosos destacou a importância de se realizar todas as refeições ao longo do dia, não ficar longos períodos sem comer e, quando realizar as refeições, fazê-las em local tranquilo e confortável. A importância de observar os rótulos dos alimentos antes de adquiri-los também foi destacada.

Outro assunto abordado na ocasião foi o fracionamento das refeições e o consumo de grãos integrais, mostrando como a tecnologia de alimentos pode beneficiar a elaboração e produção de alimentos, o que foi ilustrado com a análise de diversos produtos: arroz integral, macarrão integral, biscoitos doces e salgados integrais, barra de cereal, farinhas integrais, pães de diferentes tipos, linhaça, aveia e nozes, conforme a Figura 8.1.

Utilizando esses alimentos básicos como exemplos, foi apresentada para os idosos a importância do consumo de alimentos integrais, que possuem uma concentração maior de vitaminas e minerais quando comparados com alimentos refinados, além de representarem uma importante fonte de energia, principal componente da maioria das refeições, por serem ricos em carboidratos – motivo pelo qual devem ser bem escolhidos e distribuídos em seis porções diárias, nas principais refeições, como café da manhã, almoço e jantar, e nos lanches entre estas.



Figura 8.1 Alimentos integrais

Discutiu-se sobre a escolha entre os tipos e as marcas disponíveis no mercado com menores quantidades de gordura total, gordura saturada, gordura *trans* e sódio, pois esses ingredientes, em excesso, são prejudiciais à saúde. Os idosos puderam conhecer produtos de marcas diferentes, com valores de mercado diferenciados e, ao final de cada preleção, provaram os produtos apresentados e re-

ceberam um *folder* com as orientações referente ao assunto abordado, com dicas e uma formulação de bolo.

3.2.2 Etapa 2

Na segunda preleção, foi discutido sobre legumes, verduras e frutas; o aproveitamento integral dos alimentos; frutas secas e seus benefícios e vantagens; e os alimentos como arroz e feijão, sendo a segunda opção uma importante fonte de proteína vegetal.

Foram esclarecidas as diferenças entre esses alimentos, enfatizando a importância do seu consumo durante as refeições ao longo do dia, pois contribuem para proteger a saúde e diminuir o risco de desenvolvimento de várias doenças. Utilizou-se, como exemplo, alimentos minimamente processados (Figura 8.2), com o intuito de diminuir as perdas e consumir uma maior variedade de alimentos, apresentando-se as frutas desidratada como uma boa opção de lanche rico em fibras e que, por estarem desidratadas, sua sensação de doçura aumenta devido à sua alta concentração, sendo ótima opção quando há a vontade de comer doces. Neste encontro, também contamos com a colaboração da aluna Caroline de Oliveira Galindo, que apresentou as receitas testadas em seu trabalho de conclusão de curso (GALINDO, 2014), onde relatou o aproveitamento de alimentos em sua forma integral.



Figura 8.2 Frutas desidratadas, hortaliças minimamente processadas e utilização de partes não convencionais de alimentos

3.2.3 Etapa 3

Na terceira preleção, foram apresentados diferentes tipos de leite (sem lactose, desnatado, semidesnatado), derivados de leite, como iogurte, e os queijos,

discutindo-se seus diferentes teores de gordura. Também foram abordadas as diferentes características dos óleos de canola, milho, soja e azeite de oliva.

Atualmente, existem no mercado diversos tipos de leite, o que beneficia o consumidor que convive com restrições alimentares e pode consumir esses alimentos. Leites com menor teor de gordura são os mais indicados para a população idosa, pois esta não necessita da gordura presente no leite, apenas do cálcio; outro importante ponto abordado foi o leite sem lactose, um produto indicado para pessoas com intolerância ao leite convencional.

Na ocasião, foram demonstrados diversos tipos e diferenças entre leites pasteurizado, UHT, desnatado, semidesnatado, sem lactose e queijos com diferentes teores de gordura, esclarecendo dúvidas em relação às calorias dos diferentes tipos de queijos, conforme a Figura 8.3. Na ocasião, também foram discutidas as diferenças de preço entre as marcas.

Foram abordadas as diferenças entre os tipos de óleo (canola, milho e soja) e azeite de oliva, orientando à sua utilização, se possível, em quantidades mínimas no preparo dos alimentos e utilização do azeite, se possível, no preparo das saladas. Nesse encontro foi degustado um iogurte natural elaborado pelas pesquisadoras, cuja receita foi disponibilizada à todos.



Figura 8.3 Óleos, leites e derivados

3.2.4 Etapa 4

Na quarta preleção, foram abordados os alimentos como sucos, refrigerantes e doces sem açúcar, sal *diet*, bem como a importância da diminuição de sal e temperos prontos, e sua substituição por ervas aromáticas, frescas ou desidratadas.

Ressaltou-se a diferença entre sucos e refrigerantes sem açúcar, pois estes possuem um alto teor de sódio em sua composição. Apresentamos, também, produtos que podem atender ao público com restrições alimentares, conforme a Figura 8.4.

Na ocasião foi servido suco artificial com teor de açúcar reduzido, balas sem açúcar e paçoca *diet*, disponibilizando-se um *folder* contendo as informações abordadas durante a preleção.



Figura 8.4 Alimentos *diet*

3.2.5 Etapa 5

Na quinta preleção, foi abordada a importância do consumo de água, com orientações para realização das refeições em local agradável, higienização das mãos, mastigação dos alimentos (ressaltando-se a importância de comer devagar) e a prática regular de atividades físicas.

Ressaltou-se a importância da água para o bom funcionamento do organismo, pois o intestino funciona melhor, a boca se mantém mais úmida e o corpo, mais hidratado; a água consumida deve ser de boa qualidade e não deve ser substituída por refrigerante ou suco. Por fim, foram tiradas as dúvidas eventuais, com disponibilização de novo *folder*, e foram servidos alimentos apresentados durante o projeto (Figura 8.5).



Figura 8.5 Degustação de preparações com farinha integral e sem açúcar.

3.3 Análise dos dados

Os dados iniciais foram descritivos. Depois, analisou-se a evolução dos que participaram das atividades do início ao fim, verificando a ocorrência de mudanças. Utilizou-se o teste T para verificar se houve diferença significativa entre a média do peso (kg) e circunferência abdominal (cm) inicial e final ($p < 0,05$). Para melhor visualização dos dados, foi feito uso de tabelas e gráficos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O público inicial constou de vinte idosos (Figura 8.6), sendo dezoito mulheres e dois homens, com idade média de $71,1 \pm 78,5$ anos, sendo a idade mínima de sessenta e a máxima de noventa anos. Apenas onze idosos participaram do programa todo. Ao longo do processo, entraram alguns idosos novos, que não foram avaliados, pois o programa já estava em andamento.



Figura 8.6 Idosos participantes do projeto

A Tabela 8.1 apresenta o diagnóstico nutricional inicial de todos os idosos que começaram o projeto. Observa-se que a maioria (60%) apresentava excesso de peso.

Tabela 8.1 Estado nutricional dos idosos que participaram do projeto, Londrina, 2014

Estado Nutricional	N	%
Baixo peso (IMC ≤ 22)	2	10%
Peso adequado (IMC 22-26,9)	6	30%
Excesso de peso (IMC ≥ 27)	12	60%

O risco de doenças cardiovasculares pôde ser avaliado por meio da circunferência abdominal (CA). Dos dois homens participantes, um possuía CA adequada (89 cm) e o outro apresentava risco muito elevado de doenças cardiovasculares (103 cm). Das mulheres, apenas uma não apresentou este risco (79 cm) e uma apresentou risco elevado (82 cm). As demais (16) apresentaram circunferência abdominal acima de 88 cm, ou seja, possuíam risco muito elevado de doenças cardiovasculares.

Apesar de 60% dos participantes apresentar excesso de peso, 80% apresentavam risco elevado de doenças cardiovasculares. Esse dado chama atenção, pois a gordura abdominal é determinante nas doenças metabólicas, como diabetes e colesterol alto, que, se não tratadas, podem aumentar o risco de doenças cardíacas.

Quanto ao grau de escolaridade dos entrevistados, na Tabela 8.2 constata-se que 15% não estudou e não sabe ler e escrever, 20% não estudou, mas sabe ler e escrever, e nenhum dos entrevistados possui graduação. É importante ressaltar que a capacidade de entendimento do idoso, seu grau de escolaridade e suas condições cognitivas têm grande influência em seu comportamento alimentar, acerca do conhecimento de normas alimentares e na habilidade em selecionar os alimentos (SILVA; BARRATO, 2010).

Tabela 8.2 Grau de escolaridade dos idosos que participaram do projeto, Londrina, 2014

Grau de escolaridade	nº	%
Não estudou e não sabe ler e escrever	3	15
Não estudou, mas sabe ler e escrever	4	20
Primário – Ensino Fundamental I	8	40
Ginásio – Ensino Fundamental II	1	5
2º grau completo – Ensino Médio	4	20
Ensino Superior	0	0

Em relação ao estado civil dos participantes do projeto, um indivíduo era solteiro, cinco eram casados ou “moravam junto”, pessoas separadas ou divorciadas totalizaram quatro participantes e dez deles eram viúvos. Pessoas que moram sozinhas apresentam um estado de solidão, fator que pode explicar sua desmotivação em relação ao aspecto nutricional (ALMEIDA; GUIMARÃES; REZENDE, 2011).

No critério faixa de renda (salário mínimo de 2014 – R\$ 724,00), oito pessoas afirmaram receber um salário mínimo e doze pessoas recebem entre dois e três salários mínimos. Nenhum indivíduo apresentou salário na faixa ente qua-

tro e cinco salários mínimos, e nem valores maiores que cinco salários mínimos. Analisando as condições de vida desses consumidores e a maneira como a sua renda é distribuída, esse fator pode influenciar e afetar o seu consumo alimentar, uma vez que esses ganhos não se destinam apenas à sua alimentação (ALMEIDA; GUIMARÃES; REZENDE, 2011).

No que diz respeito a problemas de saúde, 75% dos idosos relataram ser portadores de alguma patologia, como hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes, colesterol ou triglicérides alto, e a prevalência de hipertensão é de 30% entre os entrevistados, conforme pode ser visto no Gráfico 8.7. De acordo com a Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH, 2006), a idade tem relação direta e linear com a pressão arterial, sendo que, na faixa etária acima de 65 anos, a prevalência de HAS é superior a 60%.

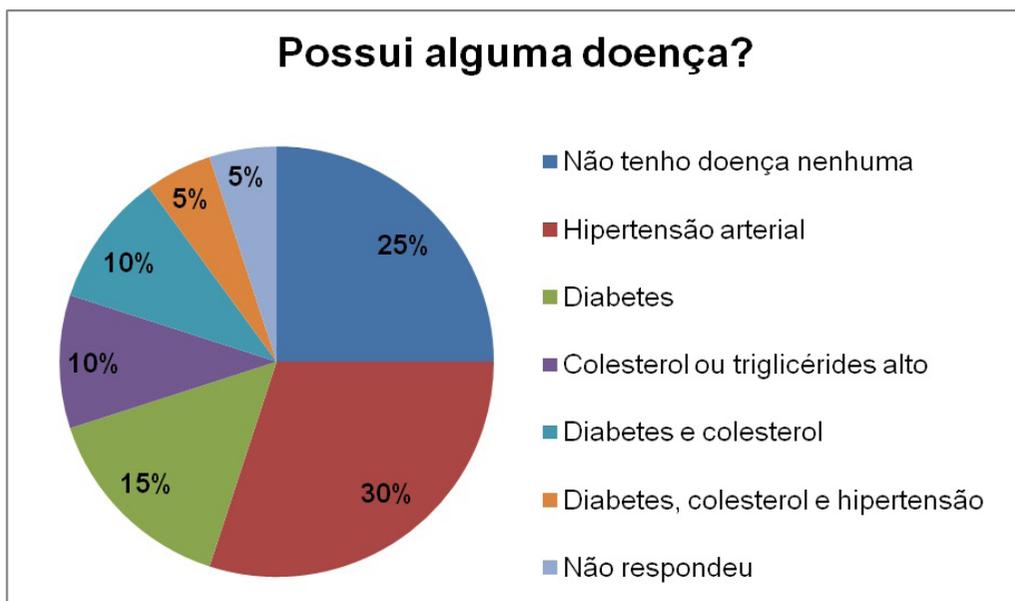


Figura 8.7 Descrição das doenças relatadas pelos idosos

No quesito atividade física, conforme Tabela 8.3, encontrou-se um índice satisfatório entre os participantes, pois 95% dos idosos realizavam alguma atividade física, demonstrando que os mesmos estão preocupados com a qualidade e o estilo de vida nessa idade, e isso se deve ao fato de o Centro de Convivência promover atividade física com estagiários da área.

Segundo Matsudo (2006), várias revisões da associação entre inatividade física e risco de doenças cardiovasculares têm indicado o dobro de risco de doenças cardiovasculares em indivíduos inativos quando comparados com os ativos. A ativida-

de física, e em especial um estilo de vida ativo regular, podem diminuir a velocidade de declínio da mobilidade, independente da presença de doença crônica.

Tabela 8.3 Frequência de atividade física relatada pelos idosos que participaram do projeto, Londrina, 2014

Realiza alguma atividade física?	nº	%
Nunca	1	5
1 x semana	3	15
2 x semana	9	45
3 x ou mais na semana	7	35

Quanto ao número de refeições realizadas durante o dia, todos os participantes alegam se alimentar no café da manhã e almoço, 75% jantam, 65% tomam lanche da tarde. É importante ressaltar que o fracionamento das refeições é extremamente relevante, e esse dado foi destacado nos encontros, com base nos passos orientados pelo Ministério da Saúde.

Tabela 8.4 Distribuição da população estudada, segundo número de refeições realizadas diariamente

Quais refeições você faz diariamente?	no	%
Café da manhã	20	100
Lanche da manhã	5	25
Almoço	20	100
Lanche da tarde	13	65
Jantar	15	75
Ceia	7	35

Referente ao tipo de pão mais consumido em casa, os tipos caseiro e integral estão entre os mais consumidos, seguidos pelo pão francês. Isso se deve ao fato de muitos idosos fazerem seu próprio pão em casa.

Quanto ao consumo de arroz, o tradicional é o mais consumido (por catorze participantes) seguido do integral, que seis pessoas relataram consumir. Já o parbolizado, nenhum idoso consome.

Observa-se, na Tabela 8.5, a frequência de consumo dos alimentos pelos idosos. As frutas, os legumes, as verduras, o leite e derivados têm grande consumo diário, já a carne branca, apenas quatro indivíduos consomem diariamente e dois consomem carne vermelha. Ressalta-se que as frituras não são consumidas diariamente.

Tabela 8.5 Frequência de consumo de fruta, legumes, verdura, leites e derivados, carnes e fritura pelos idosos

Alimentos consumidos	Diário		1-2x/semana		3-4x/semana		Não consome	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Frutas	13	65	3	15	3	15	1	5
Legumes	10	50	7	35	3	15	0	0
Verdura	14	70	6	30	0	0	0	0
Leite e derivados	14	70	3	15	3	15	0	0
Carne branca	4	20	10	50	5	25	1	5
Carne vermelha	2	10	10	50	8	40	0	0
Frituras	0	0	9	45	2	10	9	45

Já os alimentos industrializados (Tabela 8.6), como refrigerante, suco artificial, biscoito, bolacha, doces e bolos, são alimentos que, quando consumidos em excesso, são prejudiciais à saúde. A maioria dos idosos participantes da pesquisa consome estes alimentos diariamente ou semanalmente.

Tabela 8.6 Frequência de consumo refrigerante, suco artificial, biscoito e bolacha, doce e bolo pelos idosos

Alimentos consumidos	Nunca		Diário		Semanal		Esporádico	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Refrigerante	5	25	4	20	11	55	0	0
Suco artificial	5	25	6	30	5	25	4	20
Biscoito/bolacha	5	25	3	15	8	40	4	20
Doces	2	10	4	20	6	30	8	40
Bolos	2	10	1	5	6	30	11	55

A ingestão de sódio não deve exceder as necessidades do organismo, pois o aumento no conteúdo de sódio provoca, conseqüentemente, retenção de água e aumento da pressão arterial; quando este hábito persiste por muito tempo, podem ocorrer danos irreversíveis (MARTELLI, 2014). Todos os idosos participantes da pesquisa afirmaram não ter sal na mesa e catorze não utilizam temperos prontos no preparo das refeições.

A água é um importante componente na dieta, pois hidrata o organismo, mas, com o envelhecimento, ocorre a diminuição da sensibilidade à sede (SASS, 2004). Apenas metade dos idosos relatou ingestão de seis ou mais copos de água durante o dia.

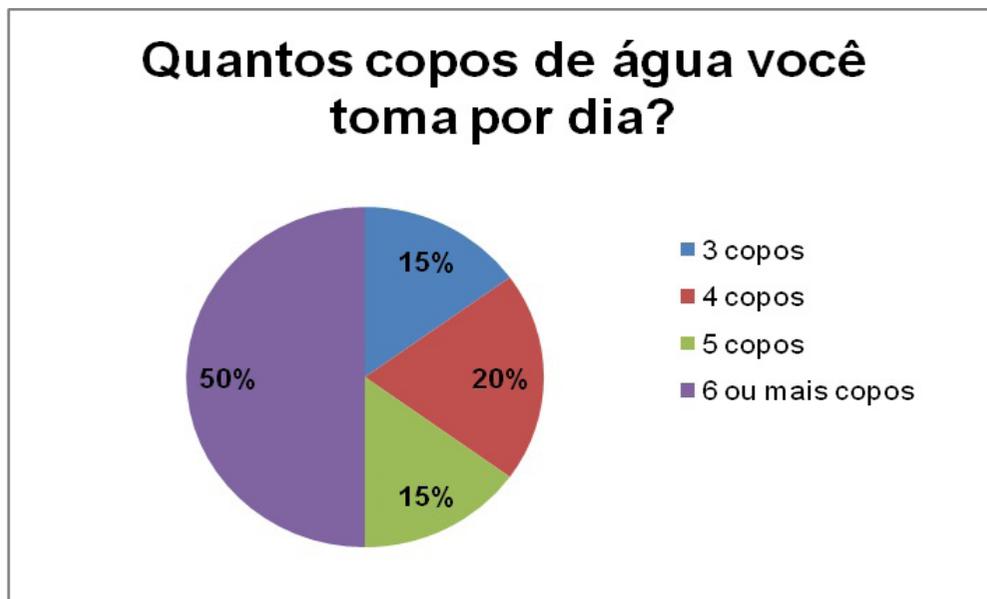


Figura 8.8 Quantidade de água ingerida por dia

O açúcar é o alimento utilizado para adoçar as preparações da maioria dos idosos (9), seguido do consumo de adoçante dietético (8). Apenas um indivíduo relatou utilizar adoçante e açúcar *light*. Esse resultado negativo para produtos *light* e *diet*, segundo Almeida, Guimarães e Rezende (2011), pode estar relacionado à questão cultural de indivíduos que não têm esse hábito de consumo.

O tipo de leite mais utilizado pelos idosos é o integral, que onze deles afirmaram consumir, enquanto apenas cinco consomem leite tipo semi desnatado e desnatado. A maioria ainda faz consumo inadequado de leite, pois o tipo integral contém gorduras desnecessárias para o organismo desta população.

Para o preparo dos alimentos, o óleo de soja é o mais consumido pelos idosos (13), seguido do óleo de milho (4), enquanto apenas dois idosos utilizam o óleo de canola e apenas um utiliza azeite para cozinhar. O óleo de soja é rico em gorduras poli-insaturadas e possui uma ótima relação $\omega 6/\omega 3$ (10:1); no entanto, a canola é rica em gorduras monoinsaturadas e é o óleo que mais possui $\omega 3$ (TACO, 2011), sendo, dessa forma, o mais indicado para pessoas com aumento de colesterol e grande risco de doenças cardiovasculares, dado este adequado à população estudada. Porém, este óleo é o mais caro para ser adquirido.

Para se temperar a salada, o produto mais utilizado é o azeite, pois doze pessoas fazem uso deste, importante fonte de $\omega 9$ e antioxidantes, enquanto os demais relataram o uso de óleo de soja, milho e canola para o tempero de suas saladas. Os ácidos graxos monoinsaturados presentes no azeite de oliva ajudam a evitar

o aparecimento de doenças cardiovasculares, diminuir os níveis de LDL-colesterol, enquanto os antioxidantes diminuem a produção de radicais livres que são responsáveis pelo envelhecimento das células (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2010).

Segundo Bueno (2008), a avaliação nutricional antropométrica do idoso é de extrema importância para a identificação das alterações que acompanham o envelhecimento e se refletem no estado nutricional e no possível desenvolvimento de doenças. Programas abertos para a terceira idade devem ser voltados para as necessidades e expectativas dessa população, promovendo melhoria da qualidade de vida dos idosos. A população feminina é a mais preocupada com a alimentação adequada e a prática de atividade física (ALMEIDA; GUIMARÃES; REZENDE, 2011).

Atitudes como servir as refeições em local agradável, sentar o idoso confortavelmente à mesa em companhia de outras pessoas, disciplinar e fracionar o consumo de alimentos, estabelecendo horários e oferecendo refeições menos volumosas mais vezes ao dia, e oferecer refeições atrativas melhoram o estado de ânimo do idoso, influenciando positivamente seu estado nutricional (CAMPOS; MONTEIRO; ORNELAS, 2000).

De acordo com Mazo et al. (2006), existe uma relação inversa entre o índice de massa corporal (IMC) e o índice de aptidão funcional geral (IAFG) de mulheres idosas. Dessa forma, a manutenção dos níveis de IMC e IAFG podem ser importantes tanto para a prevenção de doenças como para a manutenção da autonomia e independência do idoso.

Assim, são necessárias ações integradas para a prevenção e controle de doenças crônicas e promoção da saúde da população idosa, por meio da prática de atividade física regular e adoção de uma alimentação equilibrada, minimizando os problemas relativos à saúde pública.

De acordo com a Tabela 8.7, que apresenta a comparação das médias de peso e circunferência abdominal no início e final do programa (três meses), não houve diferença significativa ($p > 5\%$) na alteração do peso dos onze idosos que participaram concluíram o projeto. Embora não tenha havido perda de peso, considerou-se um resultado positivo não haver mudança do mesmo em três meses de acompanhamento.

Tabela 8.7 Média e desvio padrão do peso (kg) e circunferência abdominal (cm) dos onze participantes que concluíram o projeto

	Início do programa	Final do programa	p
Peso (kg)	66,2 ^a ±6,7	68,1 ^a ±8,1	0,30
Circunferência abdominal (cm)	100,1 ^a ±4,8	100,8 ^a ±7,5	0,40

Letras iguais nas linhas não diferem significativamente entre si ($p > 0,05$) pelo teste T.

Com relação aos hábitos alimentares, a Tabela 8.8 apresenta o consumo alimentar de frutas, legumes, verduras e produtos lácteos dos indivíduos participantes que concluíram a pesquisa. Observa-se que houve um relato de aumento no consumo de frutas, legumes e verduras diariamente, dado este considerado positivo. No entanto, o consumo de produtos lácteos diminuiu. Isto pode ser considerado negativo, pois os idosos precisam consumir produtos lácteos diariamente, pois esses alimentos são os melhores fornecedores de cálcio, nutriente muito importante nessa faixa etária.

Com relação aos demais hábitos investigados, apenas um idoso afirmou ainda fazer uso de temperos prontos. Quanto ao consumo de água, o mesmo permaneceu igual. Relatou-se aumento do uso de açúcar e redução do consumo de adoçante dietético, fato considerado negativo, pois nessa faixa etária é desestimulado o consumo de açúcares.

Tabela 8.8 Consumo alimentar de frutas, legumes, verduras e produtos lácteos dos onze participantes que concluíram o projeto

	Início do programa		Término do programa	
	nº	%	nº	%
Consumo diário de frutas	6	54,5	10	90,9
Consumo diário de legume	5	45,5	10	90,9
Consumo diário de verdura	8	72,7	11	100
Consumo diário de leite e derivados	8	72,7	7	63,6

Fisberg et al. (2013) avaliaram o consumo de micronutrientes da população idosa brasileira, com base nos resultados dos inquéritos de 2008-2009, e verificaram que o consumo de vitamina D e cálcio apresentou alta prevalência de ingestão inadequada, o que ressalta a importância da ingestão de leites e derivados diariamente.

Cervato et al. (2005) realizaram uma proposta de educação nutricional à idosos, no município de São Paulo, para alunos de Universidades Abertas à Terceira Idade. Os idosos participaram de quatro aulas, contabilizando três horas, somadas ao recebimento de apostilas e de um guia alimentar. Os autores perceberam melhora do conhecimento nutricional, redução do consumo de gorduras, proteínas e colesterol, além do aumento do consumo de água e da melhoria no preparo dos alimentos.

Isso demonstra que ações educativas voltadas à essa faixa etária podem ter resultados positivos; no entanto, ressalta-se que essa intervenção deve ser contínua,

uma vez que os hábitos alimentares inadequados realizados ao longo de uma vida toda, se não destacados sempre, tendem a voltar na prática do dia-a-dia.

5 CONCLUSÃO

Por meio da pesquisa, observou-se que, embora não tenha havido mudança efetiva do peso e da circunferência abdominal dos idosos, relatou-se ampliação do consumo de frutas, verduras e legumes, que são fontes de nutrientes importantes para um bom funcionamento intestinal, fontes de vitaminas e minerais para regulação metabólica, oferecem antioxidantes e fitonutrientes. No entanto, ainda há que se incentivar o consumo de produtos lácteos nessa população e desencorajá-la a consumir açúcar, alimento não saudável, que, se consumido em excesso, pode prejudicar o controle de diabetes e de triglicérides, problemas frequentes na população pesquisada.

Sugere-se que esse tipo de intervenção nutricional deva ser feita continuamente, uma vez que a educação alimentar deve ser uma constante, horizontal, como base para melhora da saúde e, conseqüentemente, da qualidade de vida dos idosos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, I. C., GUIMARÃES, G. F., REZENDE, D. C., Hábitos alimentares da população idosa: padrões de compra e consumo. *Agroalimentaria*, v. 17, n. 33, p. 95-110, jul. 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Departamento de Assistência e Promoção à Saúde. Coordenação de Doenças Crônicas Degenerativas. **Manual de Diabetes**. 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 1993.
- _____. Ministério da Saúde. Portaria nº 54, de 4 de julho de 1995. Aprova o padrão de identidade a qualidade para sal hipossódico. *Diário oficial da União*, Brasília, DF, 5 jul. 1995.
- _____. Ministério da Saúde. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o regulamento técnico referente a fins especiais. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 15 jan. 1998a.
- _____. Ministério da Saúde. Portaria nº 38, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o regulamento técnico referente a adoçantes de mesa, constante do anexo desta portaria. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2 abr. 1998b.
- _____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. *Diário Oficial da União*, Poder executivo, Brasil, DF, 2003.
- _____. SISVAN – Vigilância Alimentar e Nutricional. **Orientações para coleta, processamento, análise de dados e informações em serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

_____. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de orientação aos consumidores educação para o consumo saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.528, de 19 de outubro de 2006. Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2006.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da saúde, 2006.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Alimentação saudável para a pessoa idosa: um manual para profissionais de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. **Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade de leite tipo B**. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

BUENO, J. M.; Avaliação nutricional e prevalência de doenças crônicas não transmissíveis em idosos pertencentes a um programa assistencial. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 4, p. 1237-1246, 2008.

CAMPOS, M. T. F. S.; MONTEIRO, J. B. R.; ORNELAS, A. P. R. C. Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 13, n. 3, set.-dez. 2000.

CARMINATTI, C. A.; **Ensaio de hidrólise enzimática da lactose em reator a membrana utilizando beta-Galactosidade Kluyveromyces lactis**. 66 f Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Centro Tecnológico da Universidade de Santa Catarina, Universidade de São Catarina, Florianópolis, 2001.

CATALANI, L. A. et al., Fibras alimentares. **Rev. Bras. Nutr. Clin.**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 178-182, 2003.

CERVATO, A. M., et al. Educação nutricional para adultos e idosos: uma experiência positiva em Universidade Aberta para a Terceira Idade. **Rev. Nutr.**, Campinas, vol. 18, n. 1, p. 41-52, jan.-fev. 2005.

CORREIA, L., F. M.; FARAONI, A. S.; SANTANA, H. M. P. Efeitos do processamento de alimentos sobre a estabilidade de vitaminas. **Alim. Nutri.**, Araraquara, v. 19, n. 1, p. 83-95, jan.-mar. 2008.

DAMIANI M. F. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, p. 57-67, mai/ago. 2013.

FABER BOOG, M. C. Educação nutricional: por que e para quê?. **Jornal da Unicamp**, Campinas, 2004. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/ju260pag02.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2016.

FISBERG, R. M. et al. Ingestão inadequada de nutrientes na população de idosos do Brasil: inquérito nacional de alimentação 2008-2009. **Rev. Saúde Pública.**; São Paulo, v. 47, p. 222-230, 2013.

- FOOD INGREDIENTES BRASIL. **Alimentos vs. Saúde**. 2010. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/132.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2014.
- FRANCISCO, P. M. S. B. et al. Diabetes auto referido em idosos: prevalência, fatores associados e práticas de controle. *Cad. Saúde Pública.*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p. 175-184, jan. 2010.
- GALINDO, C. O. **Análise sensorial de produtos elaborados à base de partes não convencionais de frutas**. 2014. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014.
- GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia em Alimentos: Princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores sociodemográficos e de saúde no Brasil sobre a condição de saúde dos idosos: indicadores**. Brasil, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/indic_sociosaude/2009/comentarios.shtm>. Acesso em: 21 nov.2013.
- _____ – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios**. Brasil, 2002. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/25072002pidoso.shtm>> Acesso em: 10 set 2014.
- LONDRINA. Secretaria Municipal do Idoso. **Perfil da população idosa de Londrina**. Londrina, 2009.
- LIMA FILHO, D. O. et al. Comportamento alimentar do consumidor idoso. *Revista de Negócios*, v. 13, n. 4 p. 27-39, out.-dez. 2008.
- MACEDO, T. M. B.; SCHMOURLO, G; VIANA, K. D. A. L. Fibra alimentar como mecanismo preventivo de doenças crônicas e distúrbios metabólicos. *Revista UNI, Imperatriz, Maranhão*, v. 2, n. 2, p. 67-77, jan./julh. 2012.
- MAIA, L. M. S. S; SANTOS, A. A. Alimentos e suas ações em sistemas fisiológicos. *Veredas Favip, Caruaru*, v. 2, n. 2, jul./dez. 2005 — v 3, n. 1-2, p. 24–34, jan./dez. 2006.
- MARIN-LEÓN, L. et al. A percepção de insegurança alimentar em famílias com idosos em Campinas, São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 5, p. 1433-1440, set.-out. 2005.
- MARTELLI, A. Redução das concentrações de cloreto de sódio na alimentação visando à homeostase da pressão arterial. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. Santa Maria, v. 18, n. 1, p. 428-436, abr.2014.
- MATSUDO, S. M. Atividade física na promoção da saúde e qualidade de vida no envelhecimento. *Rev. Bras. Educ. Fís. Esp.*, São Paulo, v. 20, p. 135-37, set. 2006.
- MAZO, G. Z. et al. Aptidão funcional geral e índice de massa corporal de idosas praticantes de atividade física. *Rev. Bras. de Cineantropom. Desempenho Hum.*, Florianópolis, v. 8, n. 4, p. 46-51, 2006.
- MENDES, M. R. S. S. B. et al. A situação social do idoso no Brasil: uma breve consideração. *Acta Paul Enferm.*, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 422-426, fev. 2005.
- MOLENA-FERNANDES, C. A. et al. A importância da associação de dieta e de atividade física na prevenção e controle do diabetes mellitus tipo 2. *Acta Sci. Health Sci.*, Maringá, v. 27, n. 2, p. 195-205, 2005.

- MORIGUTI, J. C.; LUCIF, J. N.; FERRIOLLI, E. Nutrição no idoso. In: Dutra de Oliveira; Marchini. **Ciências Nutricionais**. 1 ed. São Paulo: Sarvier, 1998. p. 239-251.
- NAJAS, M. S. et al. Consumo de leite e alteração de hábito intestinal em idosos residentes em centro urbano. **Geriatrics e Gerontologia**. São Paulo, v. 1, n. 1, p. 21-27, set. 2007.
- NAKAMOTO, I. O.; LIBONI, M.; BORGES, R. D. Envelhecimento e sistema imune. In: SIQUEIRA, J. E., NUNES, S. O. V. **A emoção e as doenças**. Londrina: Ed. UEL: 1998. p. 193-202.
- OLIVEIRA, A. F.; ROMAN, J. A.; **Nutrição para Tecnologia e Engenharia de alimentos**.v. 1. Curitiba: CRV, 2013.
- OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Genebra, 1998.
- PARAHYB, M. I.; SIMÕES C. C. S. A prevalência de incapacidade funcional em idosos no Brasil. **Ciência Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro. v. 11 n. 4, p. 967-974, 2006.
- RIBEIRO, J. P.; ROCHA, S. A.; POPIM, R. C. Compreendendo o significado de qualidade de vida segundo idosos portadores de Diabetes Mellitus tipo II. **Esc. Anna Nery**, v. 14, n. 4, p. 765-771. out.-dez. 2010.
- SASS, A. et al. Qualidade de vida e padrão alimentar de idosos institucionalizados na cidade de Maringá-Pr. **Iniciação Científica Cesumar**. Maringá, v. 6, n. 2, p. 120-125, jul.-dez. 2004.
- SBH – Sociedade Brasileira de Hipertensão. V **Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial**. 2006. Disponível em: <<http://www.sbh.org.br/geral/acampanha.asp>>. Acesso em: 8 nov. 2014.
- SILVA, J. V.; BARRATO, I. **Nutrição: avaliação do conhecimento e sua influência em Universidade aberta a terceira idade**. 2010. 34f. Monografia – Departamento de Nutrição, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2010.
- SIZE, F. S.; WHINTNEY, E. N.; Crianças, adolescentes e idosos. In: _____. **Nutrição: Conceitos e controvérsias**. Barueri: Manole, 2003a. p 469-501.
- _____. Segurança dos alimentos e tecnologia alimentar. In: _____. **Nutrição: Conceitos e controvérsias**. Barueri: Manole, 2003. p 507-539 b.
- SOUSA, D. D. P. **Consumo de produtos lácteos informais, um perigo para a saúde pública. Estudo dos fatores relacionados a esse consumo no município de Jarareí-SP**. 2005. 114 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária e Zootécnica) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.
- TIRAPÉGUI, J. **Nutrição: coma bem e viva melhor**. São Paulo: Contexto, 1999.
- VENTURINE, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. **Características do Leite**. Programa Institucional de Extensão Boletim Técnico, Universidade Federal do Espírito Santo, 2007
- WILLETT, W. C. **Coma, beba e seja saudável: o fim dos tabus com dicas e receitas que vão mudar seus hábitos alimentares**. 1. dd. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- ZASLAVSKY, C.; GUS, I. Idoso, doença cardíaca e comorbidades. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 79, n. 6, p. 635-639, dez. 2002.

9

CAPÍTULO

QUALIDADE DA ALIMENTAÇÃO DO IDOSO: UMA ANÁLISE DA INGESTÃO ALIMENTAR DOS FREQUENTADORES DO RESTAURANTE POPULAR DE LONDRINA

Isabela Fernanda Bacili Martins

Juliany Piazzon Gomes

Marcos Jerônimo Goroski Rambalducci

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o Brasil tem demonstrado queda no crescimento populacional e aumento na expectativa de vida dos brasileiros, o que, por conseguinte,

caracteriza mudanças na estrutura etária, que, alinhada à urbanização e às condições de subdesenvolvimento econômico, resultam em alterações no padrão de consumo alimentar (ABREU et al., 2001).

Mudanças nos padrões alimentares estão relacionadas à forma em que é realizada a produção e distribuição alimentícia em conjunto com a crescente urbanização, o que terá como consequência mudanças na saúde da população. Segundo Almeida et al. (2010), a alimentação dos idosos requer atenção especial, pois, com o passar do tempo, as funções normais são alteradas, gerando necessidades de modificação qualitativa e quantitativa nos hábitos alimentares.

Os problemas de saúde predominantes entre os idosos, tais como diabetes e hipertensão, estão, em sua maioria, relacionados à alimentação inadequada e à falta de políticas de prevenções eficientes. As medidas preventivas podem reduzir o número de óbitos e proporcionar melhores condições na qualidade de vida dos idosos.

Com o aumento da população idosa e as transições nos padrões alimentares, são disponibilizadas novas oportunidades de segmentos alimentares a serem introduzidas no mercado. Dentro dessas oportunidades, destaca-se esse nicho de mercado, ou seja, alimentação desse grupo populacional específico, que atualmente é pouco explorada e possui grande potencial de consumo.

Levando em consideração o que foi descrito, uma pergunta pode ser colocada: *O que está no prato, como principal refeição, dos londrinenses com mais de 60 anos?*

Responder a essa questão poderá significar lançar as bases para uma mudança de comportamento alimentar e mercadológico, permitindo adequar políticas públicas elucidativas quanto a padrões de alimentação saudáveis.

A população brasileira com mais de 60 anos de idade saltou de 14.536 mil em 2000 para 20.591 mil em 2010, passando de 8,5% para 10,8% da população brasileira em apenas uma década, e as estimativas apontam para uma representação ainda maior para os próximos vinte anos, quando deverá atingir 20% do total da população (IBGE, 2010).

Em uma população em que a pirâmide etária torna-se cada vez mais constituída por pessoas idosas, é fundamental promover a prática de uma alimentação saudável, mas a condição primeira para programas dessa natureza é ter conhecimento aprofundado e confiável a respeito do comportamento alimentar das pessoas em tal faixa etária. Dessa forma, esta pesquisa visou avaliar a ingestão alimentar de idosos frequentadores do Restaurante Popular da cidade de Londrina.

2 AUMENTO DA EXPECTATIVA DE VIDA

No Brasil e em vários países em desenvolvimento, a expansão da população idosa está ocorrendo ligeiramente, sem a correspondente modificação nas condi-

ções de vida. O envelhecimento vem acontecendo de modo simultâneo ao aparecimento de doenças como diabetes, hipertensão e obesidade, entre outras, que surgem devido à influência de diversos fatores, mas, principalmente, provenientes do mau hábito de alimentação (TINÔCO et al. 2007).

Com a mudança demográfica ocorrida nos últimos anos, quando se pensa em indivíduos idosos, a principal preocupação está relacionada a quem cuidará dessa crescente população e como serão vividos os anos adquiridos com o aumento da expectativa de vida (CAMARGOS; PERPÉTUO; MACHADO, 2005). A população idosa no Brasil exibe um aspecto de crescimento progressivo e ágil, fazendo com que a longevidade componha uma questão atual, carecendo de uma sociedade que obtenha meios para possibilitar benefícios à população idosa (PAZ; SANTOS; EIDT, 2006).

Segundo Mendes (2005), nos países em desenvolvimento a população idosa tem aumentado significativamente, porém, as condições para estabelecer qualidade de vida aos idosos não acompanham o crescimento demográfico. Desse modo, a preocupação com a mudança do perfil populacional tem como consequência a realização de estudos objetivando subsidiar políticas e programas adequados que beneficiem essa parcela da população.

Pesquisas de Projeção de População divulgadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam que, em 1970, a população idosa brasileira era composta por 4,7 milhões de pessoas idosas. Houve crescente aumento em 2007, passando para 17,9 milhões de pessoas. Ao realizar uma estimativa quanto ao número da população de idosos no mundo e a tendência dos gêneros, deduz-se que haverá cerca de 259,8 milhões de idosos em 2050, sendo 53% dessa população feminina, contra 47% masculina (IBGE, 2007).

Atualmente, o processo de envelhecimento populacional no mundo está em ritmo acelerado, especialmente no Brasil, considerando que, de acordo com o Censo Demográfico realizado em 2010 pelo IBGE, somam-se 20,5 milhões de pessoas consideradas idosas no país, o equivalente a 11% da população (IBGE, 2010).

2.1 Novo perfil nutricional e suas consequências

O processo de industrialização, urbanização e o aumento da renda permitiram maior acesso aos alimentos, ocasionando uma transição nutricional que, como consequência, expõe a população ao risco de doenças crônicas (SCHMIDT, 2011). A alimentação no processo de envelhecimento tem importância certificada em estudos epidemiológicos e clínicos que demonstram a relação entre a dieta e o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (CERVATO et al., 2005).

Conforme Acuña e Cruz (2004), a condição nutricional manifesta as necessidades fisiológicas por nutrientes para conservar as funções adequadas do organismo,

de modo que gere equilíbrio entre a ingestão e os nutrientes necessários. A transição nutricional, processo que envolve mudanças nos padrões alimentares, ocasionou mudanças na epidemiologia populacional, resultando em um novo perfil de morbimortalidade, sendo caracterizado por sobrepeso, obesidade, problemas cardiovasculares e diabetes, principais causas de óbitos brasileiros (MALTA et al., 2006).

Alimentação saudável é aquela composta por vários alimentos de origem vegetal e animal, que portam todos os grupos de nutrientes, objetivando sempre o equilíbrio e a harmonia, unindo alimentos de qualidade e quantidades adequadas aos indivíduos. As recomendações alimentares realizadas para a população idosa devem considerar as alterações fisiológicas, destacando o risco para o desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis (FREITAS; PHILIPPI; RIBEIRO, 2011).

De acordo com Macedo, Schmourlo e Viana (2012), a alimentação saudável tem atuado como fator de prevenção e também de possível cura de algumas doenças da modernidade. Devido à sociedade apresentar inúmeras patologias relacionadas à alimentação, observa-se a necessidade de dispor de uma alimentação que previna tais transtornos.

Os hábitos alimentares dos idosos possuem grande influência daqueles que fazem parte da sua convivência diária, os familiares. Os membros de uma família podem constituir referência influente nos padrões adotados para o consumo alimentar (CASOTTI et al., 2002). Problemas como incapacidades físicas e falta de coordenação motora podem afetar os hábitos alimentares dos idosos, pois alimentos que geram qualquer dificuldade de manipulação durante suas refeições podem desestimular o consumo, prejudicando o equilíbrio nutricional dessa população (LIMA-FILHO; QUEVEDO-SILVA; FOSCACHES, 2012).

Desse modo é importante que os idosos se alimentem com prazer, pois essa sensação está associada ao aproveitamento da diversidade de alimentos, respeitando a acessibilidade e a cultura regional, a busca de novas adaptações disponíveis adequadas às peculiaridades de cada pessoa idosa, preservando as características sensoriais que motivam o consumo de uma refeição (BRASIL, 2009).

2.2 O envelhecimento e suas necessidades

O envelhecimento faz parte do ciclo natural de vida, com isso, torna-se necessário estabelecer rotinas de vida saudáveis. A adoção de uma alimentação saudável contribui para a promoção da saúde, prevenção de doenças, segurança alimentar e nutricional, proporcionando qualidade de vida e um ritmo favorável de envelhecimento (BRASIL, 2009).

Apesar de o envelhecimento fazer parte da natureza humana, este submete o organismo a diversas mudanças anatômicas e funcionais, afetando as condições

de saúde e o estado nutricional, do qual se destacam o declínio da taxa metabólica basal, em virtude do baixo gasto energético, aumento do tecido adiposo e redução do percentual de massa muscular, devido à diminuição da atividade física, alimentação inadequada e baixa quantidade da água corporal (CATÃO; XAVIER; PINTO, 2011).

Com o avanço natural da idade, as funções normais como a mastigação e a deglutição são alteradas, dificultando o momento do consumo do alimento. Tornam-se necessárias modificações qualitativas e quantitativas nos hábitos alimentares, de modo que as refeições sejam planejadas e utilizadas de maneira a contribuir com a segurança e satisfação da pessoa idosa (BRASIL, 2009).

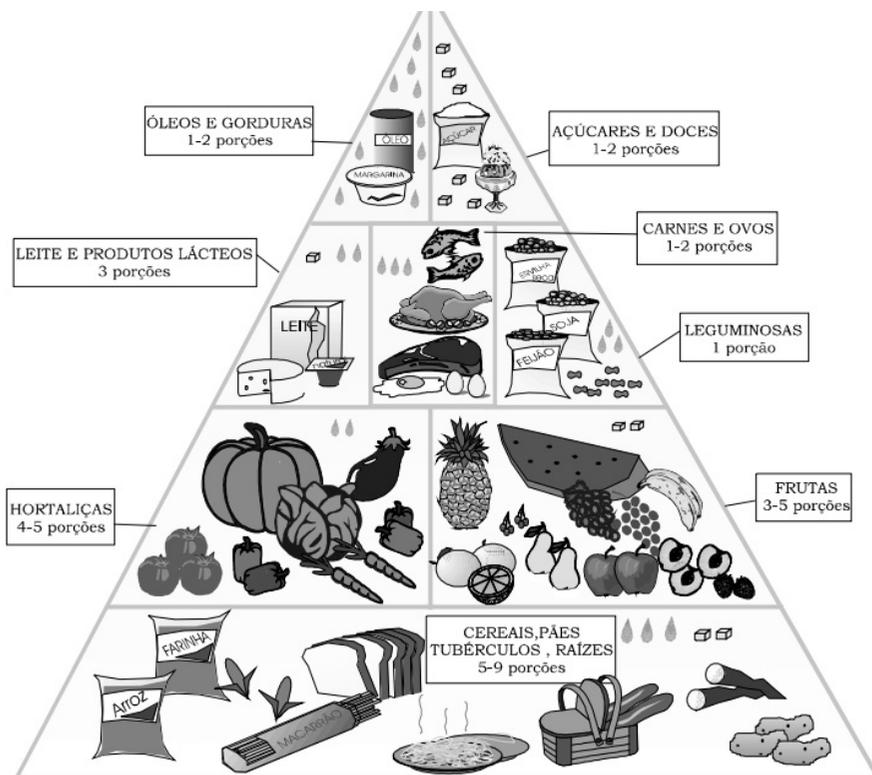
Nas últimas décadas, a população brasileira vem mostrando influentes transições em seus hábitos alimentares e estilo de vida. Diante das mudanças e da falta de informações sobre a disposição alimentar dos idosos, esses conhecimentos compõem um material essencial para a elaboração de estratégias que prosperem o quadro de saúde dos idosos (TINÔCO et al. 2007).

O crescimento da população idosa revela um vasto mercado de consumo alimentar, necessitando de adequações nos alimentos de maneira que possibilitem um maior tempo de vida saudável para os consumidores idosos (ALMEIDA et al., 2010). Para Acevedo (1998), no Brasil, a partir de 1990, o mercado maduro passou a ter como foco os consumidores idosos, pois é uma lacuna de mercado que, se explorado adequadamente, tem grande potencial lucrativo, pois faz parte de um conceito de mercado diferenciado e com características peculiares.

Almeida et al. (2010) salientam que a alimentação adequada aos idosos deve ser equilibrada, contendo proteínas, vitaminas e sais minerais; ter baixo teor de gordura; ser rica em fibras; ser moderada em sal e açúcar; ser de fácil digestão; ter aspectos agradáveis e ingestão de líquidos, sendo as refeições efetuadas em menor quantidade, porém com maior número de vezes ao dia, de modo que sejam respeitados os hábitos adquiridos ao longo da vida (apud RODRIGUEZ; DIOGO, 2000¹).

Segundo Philippi et al. (1999), a pirâmide alimentar representada pela Figura 9.1, é dividida em quatro níveis e oito grupos compostos com alimentos semelhantes, sendo definido, para cada grupo, o número de porções diárias a serem consumidas. O primeiro nível pertence ao grupo 1, cereais, tubérculos e raízes; segundo nível, ao grupo 2, hortaliças, e ao grupo 3, frutas; o terceiro nível pertence ao grupo 4, leite e produtos lácteos, ao grupo 5, carnes e ovos e ao grupo 6, leguminosas; o quarto nível ao grupo 7, óleos e gorduras, e ao grupo 8, açúcares e doces.

1 RODRIGUES, R. A. P.; DIOGO, M. J. D.E (Orgs.). *Como cuidar dos idosos*. 3.ed. Rio de Janeiro: Papirus, 2000. Coleção Viva Idade.



Fonte: Adaptada de PHILIPPI et al. (1996).

Figura 9.1 Pirâmide alimentar

O Quadro 9.1 destaca os alimentos que compõem cada grupo e a respectiva quantidade em porções de um consumo ideal.

Quadro 9.1 Composição de alimentos por grupo e respectivo consumo ideal

GRUPO	COMPOSIÇÃO	CONSUMO IDEAL
Grupo 1	Cereais, pães, tubérculos e raízes.	5 a 9 porções
Grupo 2	Hortaliças	4 a 5 porções
Grupo 3	Frutas	3 a 5 porções
Grupo 4	Leite e produtos lácteos	3 porções
Grupo 5	Carnes e ovos	1 a 2 porções
Grupo 6	Leguminosas	1 porção
Grupo 7	Óleos e gorduras	1 a 2 porções
Grupo 8	Açúcares e doces	1 a 2 porções

Fonte: Adaptado de PHILIPPI et al. (1996).

Para Tinôco et al. (2007), a alimentação, sob a perspectiva nutricional, dispõe os constituintes dos alimentos (carboidratos, proteínas, lipídeos, vitaminas, minerais e fibras) como essenciais à saúde e à qualidade de vida dos indivíduos. O consumo de vitaminas e minerais, em quantidades adequadas, é influente para a ocorrência de várias reações químicas do organismo.

2.3 Faixa etária do idoso

Para que seja utilizada uma definição amplamente aceita de quem é idoso, mesmo havendo dificuldades para tal, torna-se vantajoso utilizar o critério etário. O envelhecimento é compreendido de diversas maneiras diferentes, ponderando sempre as variações culturais, fazendo parte dos processos biológicos, aparência física, eventos de desengajamento da vida social, como aposentadoria, e o aparecimento de novos papéis sociais, como o de avós (ALMEIDA et al., 2010).

Nos países desenvolvidos, são considerados idosos aqueles que possuem mais que 65 anos de idade. Já no Brasil, caso dos países em desenvolvimento, é considerado idoso o cidadão que possuir idade igual ou acima de 60 anos. Em âmbito local, a prefeitura de Londrina, cidade situada no estado do Paraná, considera idosos aqueles com 60 anos de idade ou mais, estando de acordo com a Política Nacional do Idoso, o Estatuto do Idoso e as demais leis correlacionadas (LONDRINA, 2010).

Em Londrina, segundo os aspectos demográficos da população idosa, em 2009 havia 61.822 habitantes considerados idosos, representando 12,1% do total estimado em 510.710 habitantes do município (LONDRINA, 2009).

2.4 Idoso: consumidor em potencial

Atualmente, os idosos apresentam mudanças em seus costumes, estilos de vida, atitudes de compras, desejos e expectativas. Em sua maioria, esse grupo detém razoável poder aquisitivo, decisão de compra, tempo, preocupação com a qualidade de vida, saúde e bem-estar, podendo ser considerado consumidor com grande potencial, pelo fato de a faixa etária pertencente a pessoas com mais de 60 anos estar em crescimento demográfico (SIEVERT; TAÍSE, 2007).

O crescimento da população idosa representa um grande mercado de consumo alimentar, pois o consumo de alimentos adequados permite um maior tempo de vida saudável para esses consumidores em potencial e, conseqüentemente, gera redução de custos para o estado e a sociedade, levando em consideração que uma melhoria na condição de vida, através de uma alimentação saudável e equilibrada, pode ocasionar uma queda nos custos gerados para o governo e a sociedade quanto a prevenções de doenças e manutenção da saúde de seus idosos (ALMEIDA et al., 2010).

O mercado tem que se alterar de acordo com as modificações ocorridas com o perfil dos consumidores. Desse modo, é imprescindível a criação de novos produtos para que se preencham as necessidades e expectativas geradas por esse público específico. Porém, os idosos são um público-alvo pouco explorado mercadologicamente, tornando primordial a empresa ter maior empenho em conhecer e estudar essa nova demanda (SIEVERT; TAÍSE, 2007).

Lima-Filho (2008) considera que há poucos estudos sobre o comportamento alimentar do idoso, sugerindo uma melhor compreensão do tema, fator que está relacionado diretamente com a saúde do idoso (apud LIMA-COSTA; VERAS, 2003²).

2.5 O restaurante popular de Londrina

Os Restaurantes Populares são estabelecimentos administrados pelo poder público, e que se definem pela elaboração e comercialização de refeições saudáveis, nutricionalmente balanceadas, proveniente de processos seguros, constituídas com produtos regionais, a preços acessíveis, servidas em locais apropriados e confortáveis, de forma a garantir a dignidade ao ato de se alimentar (MDS, 2004).

A refeição oferecida à população que se alimenta fora do domicílio apresenta cardápios variados, mantendo o equilíbrio entre os nutrientes (carboidratos, proteínas, lipídios, fibras, vitaminas, sais minerais e água) em uma mesma refeição, tornando possível seu máximo aproveitamento pelo organismo, minimizando os riscos de agravos à saúde decorrentes de uma alimentação inadequada (MDS, 2004).

Cada unidade dos Restaurantes Populares fornece um mínimo de mil refeições por dia, sempre respeitando as características culturais e hábitos alimentares da região. O órgão responsável pelo programa orienta a cobrança de um preço acessível à população de baixa renda da região, e que a refeição seja adequada e saudável, não ultrapassando o valor de R\$ 2,00 (MDS, 2004).

Um problema comum aos idosos é a instabilidade financeira, pois a maioria conta financeiramente apenas com sua aposentadoria, fazendo com que o consumo de alimentos seja limitado ao essencial (RELVAS, 2006).

Os Restaurantes Populares são geralmente implantados em regiões centrais, próximos a locais que tenham transporte coletivo e que possuam grande fluxo de trabalhadores de baixa renda, formais e/ou informais, idosos, desempregados e estudantes. A implantação também pode ser realizada em regiões periféricas e metropolitanas, onde há maior concentração de população em situação de risco ou vulnerabilidade alimentar e nutricional (MDS, 2014).

2 LIMA-COSTA, M. F.; VERAS, R. Saúde pública e envelhecimento. *Cadernos de Saúde Pública*, v.19, n. 3, p.700-7001, 2003.

A localidade pode ser um fator interferente, pois as pessoas mais velhas sofrem dificuldades em adquirir alimentos, tendo conhecimento de que a velhice dificulta ainda mais as atividades comuns e rotineiras. Também se pode considerar como dificuldades enfrentadas pelos idosos, quanto à limitação, o uso de meios de transporte e a necessidade de ajuda de terceiros, o que influencia nos seus hábitos alimentares (RELVAS, 2006).

A promoção e o desenvolvimento de atividades de educação alimentar e cuidados com a saúde, fazem parte do exercício realizado pelos Restaurantes Populares, estimulando a sociedade à combate a fome e adotar hábitos alimentares saudáveis, contribuindo para a prevenção e o combate de uma série de doenças relacionada à alimentação inadequada, como obesidade, hipertensão e diabetes, entre outras (MDS, 2014).

O Restaurante Popular de Londrina, batizado com o nome de Leonel Brizola, foi inaugurado em 6 de julho de 2012, com capacidade para servir mil refeições diárias a um preço ao consumidor de R\$ 1,50, sendo que a prefeitura de Londrina subsidia outros R\$ 5,20 para cobrir os custos de R\$ 6,70 de cada refeição (MDS, 2014).

Conforme o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), a unidade instalada em uma área de 1,2 mil m² é resultado de convênio firmado entre o MDS e a prefeitura de Londrina, Paraná, em 2010. O MDS investiu R\$ 1,4 milhão e o governo da cidade investiu outros R\$ 280 mil. O Restaurante está localizado à Rua Professor João Cândido, 10 (esquina com Avenida Dom Geraldo Fernandes) – Londrina (PR), com funcionamento de segunda a sexta-feira, das 11h às 14h (MDS, 2014). A Figura 9.2 mostra a fachada da instalação.



Fonte: Autoria própria.

Figura 9.2 Prédio do Restaurante Popular de Londrina

O restaurante esteve fechado por seis meses em função de problemas no processo licitatório para o fornecimento das refeições, mas reabriu em 13 de janeiro de 2014. Atualmente, a empresa responsável pela preparação e disponibilização das refeições é a Sepat Multi Service, de Joinville (RESTAURANTE POPULAR..., 2014).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Quanto à sua natureza, esta pesquisa é de caráter aplicado, visto que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais, como esclarece Vergara (2004). Em relação à forma de abordagem, vale-se da pesquisa quantitativa, pois se deseja traduzir, em números, opiniões e informações para classificá-las e analisá-las por meio de ferramentas estatísticas (SANTOS, 2004). Do ponto de vista de seus objetivos, como aborda Mattar (2002), é uma pesquisa de cunho descritivo, uma vez que se pretende descrever as características de alimentação dos idosos residentes em Londrina. Para tanto, a coleta de dados será executada através de observação direta.

3.1 Procedimento de coleta

Nos dias 7, 8 e 10 de abril de 2014, durante o horário de atendimento do Restaurante Popular de Londrina (11:00 às 14:00 horas), realizou-se entrevistas para coleta de dados com pessoas idosas (idade igual ou superior a 60 anos), abordando individual e aleatoriamente ambos os gêneros. Os questionários foram aplicados pela própria pesquisadora, e as fotografias foram tiradas por uma auxiliar, visto que ambas ficavam posicionadas no local de descarte de resíduos orgânicos aguardando a chegada de um idoso.

Antes de iniciar a pesquisa, tirava-se uma foto da bandeja que continha as porções dos alimentos a serem servidos no suposto dia, para que pudesse empregá-la como modelo padrão, e posteriormente realizar comparações (Figura 9.3). A bandeja era de material inoxidável e possuía seis espaços de tamanhos diferenciados e preestabelecidos, deixando os alimentos separados por porções.

A aplicação da pesquisa ocorreu com o auxílio de um questionário padrão com três perguntas fechadas: uma sobre o sexo, uma sobre a faixa etária e uma sobre qual a principal refeição do dia, sendo o questionário elaborado em função dos objetivos da presente pesquisa. Para questão de controle, cada questionário permanecia adesivado com um número referente ao mesmo, e quando se iniciava a entrevista, retirava-se o adesivo e o colava na bandeja, tirava-se uma foto desta e recolocava-se o adesivo no questionário, grampeando-o na folha.



Figura 9.3 Refeição servida pelo Restaurante Popular

Ao entrar no estabelecimento, é solicitado aos consumidores para que peguem uma bandeja e os utensílios disponíveis. Os alimentos ficam dispostos em um *buffet*, onde funcionárias posicionadas atrás de um alimento específico serve a porção estabelecida. É imposto pelo Restaurante Popular que, ao término da refeição, cada pessoa é responsável por levar sua bandeja aos locais de descarte de resíduos orgânicos e recicláveis, e ao local de lavagem e higienização dos utensílios utilizados.

Quando se avistava uma pessoa que portava características de idade igual ou superior ao requerido pela pesquisa, realizava-se a abordagem e, de modo sutil e respeitoso, perguntava-se a idade da mesma. Caso houvesse o enquadre da idade requerida, pedia-se gentilmente a colaboração na participação da pesquisa. Caso o idoso aceitasse, eram realizadas as perguntas contidas no questionário, enquanto tirava-se uma foto somente da bandeja (Figura 9.4).



Figura 9.4 Refeição consumida pela pessoa idosa

Uma vez fotografada a bandeja com alimentos deixados ou totalmente consumido pelo idoso, realizou-se a comparação da mesma com a foto da bandeja modelo, a qual continha a refeição completa servida no dia. Com a observação de determinada quantidade de alimento subtraído, conseguiu-se estimar o tamanho da porção consumida, resultando, assim, na informação das porções consumidas por cada idoso.

Os dados obtidos foram tabulados no *software* Excel 2010 e, a partir dos resultados, foram criados histogramas, gráficos e tabelas para facilitar a visualização e, conseqüentemente, melhor compreensão dos dados.

3.2 Análise dos dados

Os dados são coletados para dois propósitos mais amplos: 1) descobrir, e para tal utiliza-se a estatística descritiva, e 2) testar, e para tal utiliza-se a estatística inferencial, conforme Mattar (2002).

Os métodos descritivos têm o objetivo de proporcionar informações sumariadas dos dados contidos no total de elementos da amostra estudada. Métodos descritivos compreendem: medidas de posição, que servem para caracterizar o que é típico do grupo; medidas de dispersão com o propósito de medir como os indivíduos estão distribuídos no grupo; e medidas de associação, que servem para medir o nível de relacionamento existente entre duas ou mais variáveis (DANCEY; REIDY, 2006).

Esta pesquisa vale-se das medidas de posição, que servem para caracterizar o que é típico no grupo, e sua representação gráfica. Essas medidas compreendem as medidas de tendência central, conforme Dancey e Ready (2006).

A média é a soma de todos os valores da amostra, dividida pela quantidade de amostras. Os dados comumente mostram algum grau de tendência central, com a maioria das respostas distribuídas próximas da média ou valor central.

A moda, que tem por objetivo identificar o valor ou categoria que ocorre com maior frequência, é o valor que representa o pico mais alto no gráfico de distribuição. É a medida apropriada de tendência central para dados nominais.

Por meio da mediana, busca-se o valor da variável correspondente ao elemento central da distribuição. A mediana é o valor abaixo (e acima) do qual recai metade dos valores na distribuição da amostra, constituindo a média dos dois valores centrais de uma amostra.

As representações gráficas permitem uma interpretação rápida dos dados e facilitam a visualização de possíveis associações entre variáveis. Para apresentação visual dos dados, utilizou-se o histograma, o gráfico e a tabela.

4 RESULTADOS

Os dados foram levantados junto a 286 frequentadores do Restaurante Popular de Londrina, entre os dias 7, 8 e 10 de abril de 2014, utilizando como forma de coleta um questionário padrão e a quantidade de alimento deixada na bandeja ao final da refeição de cada idoso. As bandejas foram fotografadas, com a anuência dos entrevistados, para posterior análise.

Das 286 coletas, foram utilizadas 196. Nas demais, ou o respondente não se enquadrava no perfil desejado, ou a foto não permitiu a análise das porções de alimentos descartados.

A distribuição dos respondentes por gênero apresentou 107 respondentes do sexo masculino e 89 do sexo feminino. O Gráfico 9.1 mostra essa distribuição em porcentagem.

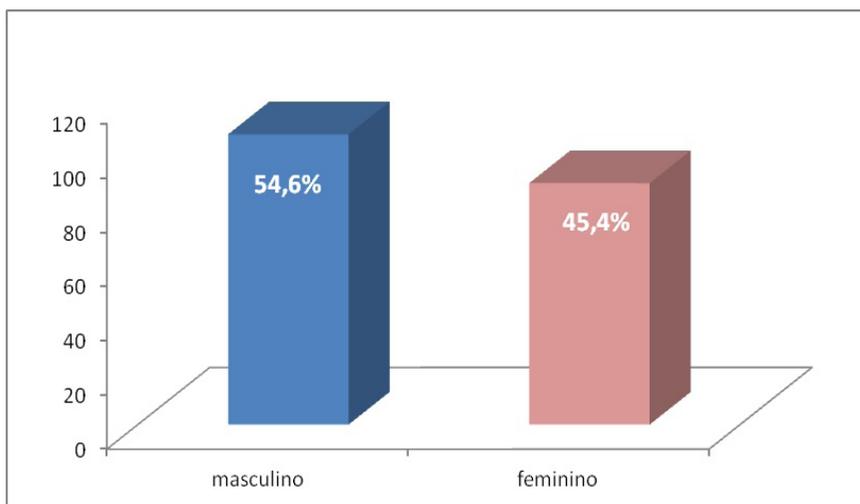


Gráfico 9.1 Distribuição percentual dos respondentes por gênero

Em relação à idade dos respondentes, esses foram distribuídos em quatro grupos, lembrando que foram consideradas idosas as pessoas com 60 anos completos ou mais. O grupo 1 foi composto de pessoas entre 60 e 69 anos; o grupo 2, entre 70 e 79 anos; o grupo 3, entre 80 e 89 anos; e o grupo 4, por pessoas com idade superior a 90 anos.

O Gráfico 9.2 ilustra essa distribuição etária dos respondentes, onde os respondentes do grupo 2 são prevaletentes, com quase 58% do total, seguido do grupo 1, com 27,5%.

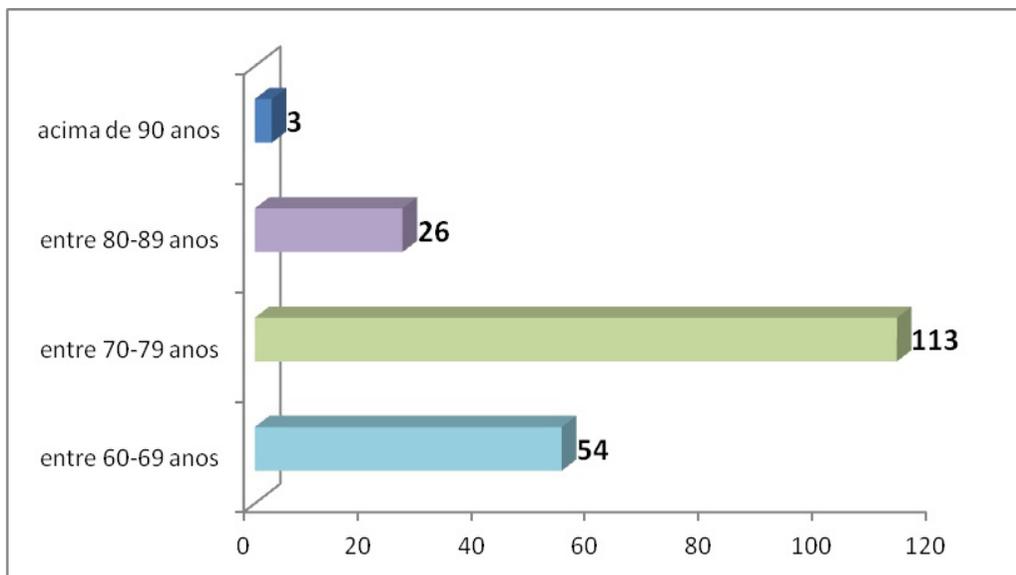


Gráfico 9.2 Distribuição numérica dos respondentes por faixa etária

As informações etárias, quando cruzadas por gênero, apresentaram uma distribuição bastante equitativa nos grupos 1 e 2, mas à medida que a idade avança, a amostra demonstrou uma prevalência para o sexo masculino, conforme ilustra o Gráfico 9.3.

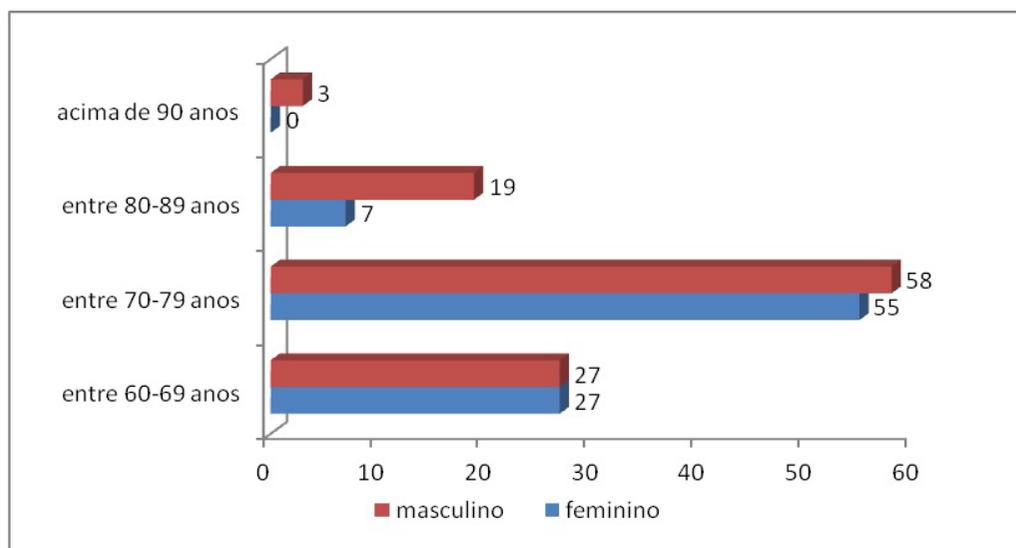
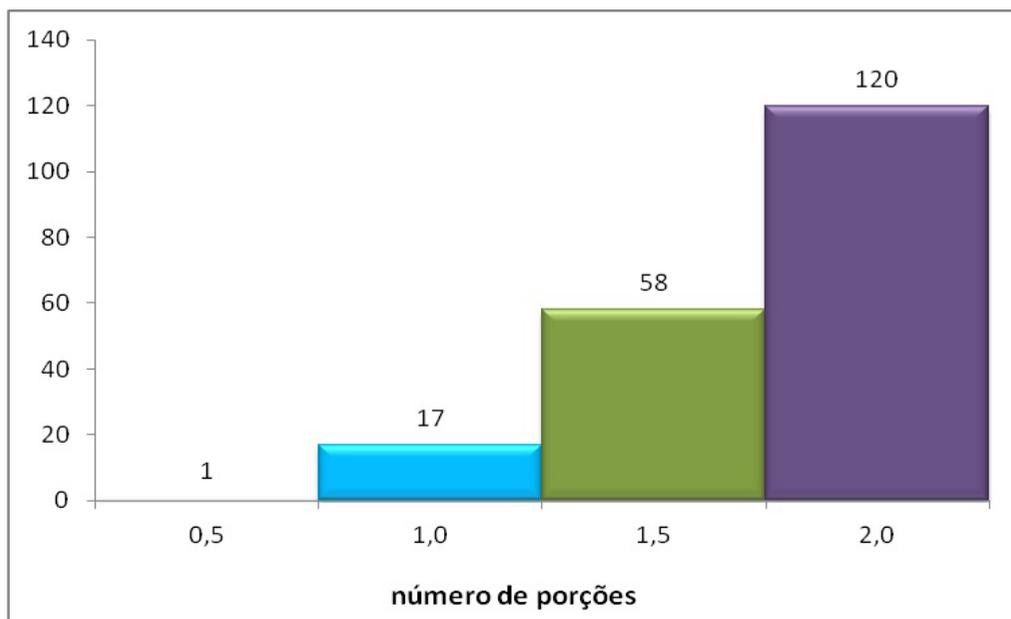


Gráfico 9.3 Relação entre gênero e faixa etária dos respondentes

Para que fosse possível estimar as porções de alimentos consumidos pelas pessoas idosas, o presente trabalho teve como direcionamento a pirâmide alimentar. De acordo com o cardápio estabelecido pelo Restaurante Popular de Londrina e fornecido aos respondentes, os alimentos estão distribuídos em cinco grupos distintos, de acordo com os níveis estabelecidos na pirâmide alimentar, estando presente o primeiro nível, composto pelo grupo 1 dos cereais, pães, tubérculos e raízes; o segundo nível, composto pelo grupo 2 das hortaliças, e o grupo 3, das frutas; e o terceiro nível, composto pelo grupo 5, das carnes, e o grupo 6, das leguminosas. Os demais níveis e grupos não empregados são justificados pela ausência dos mesmos e por ser inaveriguável a quantidade contida no cardápio fornecido, tal como a quantidade de gordura presente.

A média de consumo de alimentos pertencentes ao grupo 1 é de 1,8 porções, porém, o Histograma 9.1 aponta que a frequência de maior incidência é de duas porções com presença superior a 61%, enquanto somente um dos investigados consumiu meia porção.



Histograma 9.1 Frequência de consumo por quantidade de porções de alimentos do grupo 1

Quando comparado à quantidade de porções de alimentos do grupo 1 entre os gêneros, observa-se um equilíbrio, não havendo distinção em relação às quantidades ingeridas deste grupo considerando o comportamento de homens e mulheres. O Gráfico 9.4 revela essa distribuição percentual.

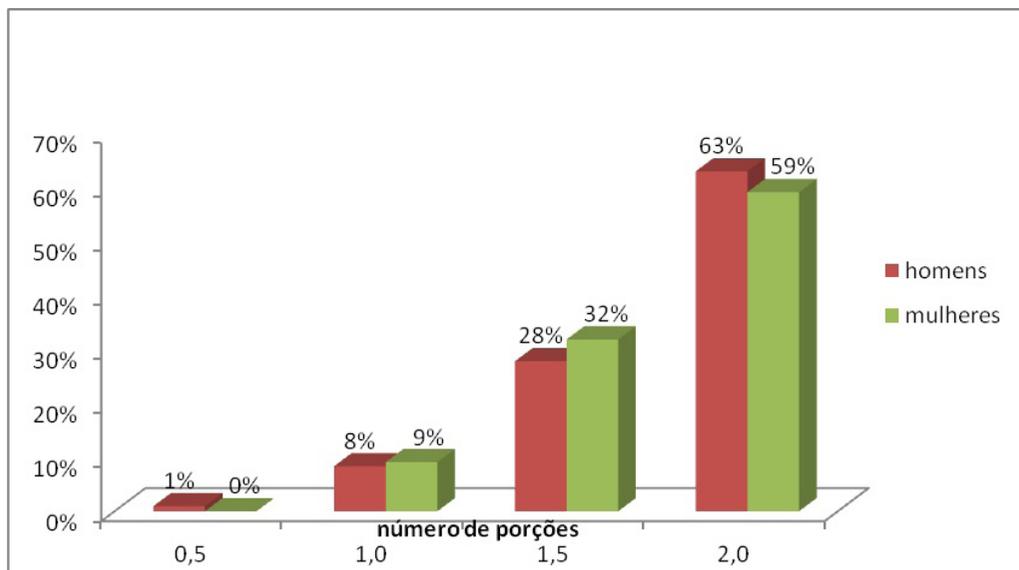


Gráfico 9.4 Distribuição percentual de porções de alimentos do grupo 1 em relação ao gênero

Similar comparação é feita agora, considerando a quantidade de porções de alimentos do grupo 1 em relação à idade dos pesquisados.

Tabela 9.1 Distribuição de porções de alimentos do grupo 1 em relação à idade

Idade	Quantidade de porções			
	0,5	1,0	1,5	2,0
entre 60-69 anos	0	1	22	31
entre 70-79 anos	1	9	30	73
entre 80-89 anos	0	6	6	14
acima de 90 anos	0	1	0	2
TOTAL	1	17	58	120

A Tabela 9.1 aponta uma predominância para o consumo de duas porções de alimentos desse grupo em qualquer grupo de idade, perfazendo um percentual de 61% de todos os respondentes que optaram pelo consumo de duas porções. Se considerado o total de pessoas que consumiram pelo menos uma porção e meia, esse percentual totaliza 91% da amostra pesquisada.

Os alimentos que constituem o segundo nível são o grupo 2, das hortaliças, e o grupo 3, das frutas, que embora tenham sido mensuradas separadamente, para efeito de apresentação dos resultados, tiveram suas porções de consumo somadas

por fazerem parte do mesmo nível classificatório da pirâmide alimentar. A média de consumo para esses alimentos foi de 2,7 porções por pessoa, mas quando feita a estratificação por gênero, constata-se que homens apresentam uma média de consumo total 16% maior que as mulheres.

O Gráfico 9.5 ilustra a distribuição de porções de consumo dos alimentos dos grupos 2 e 3 separados por gênero.

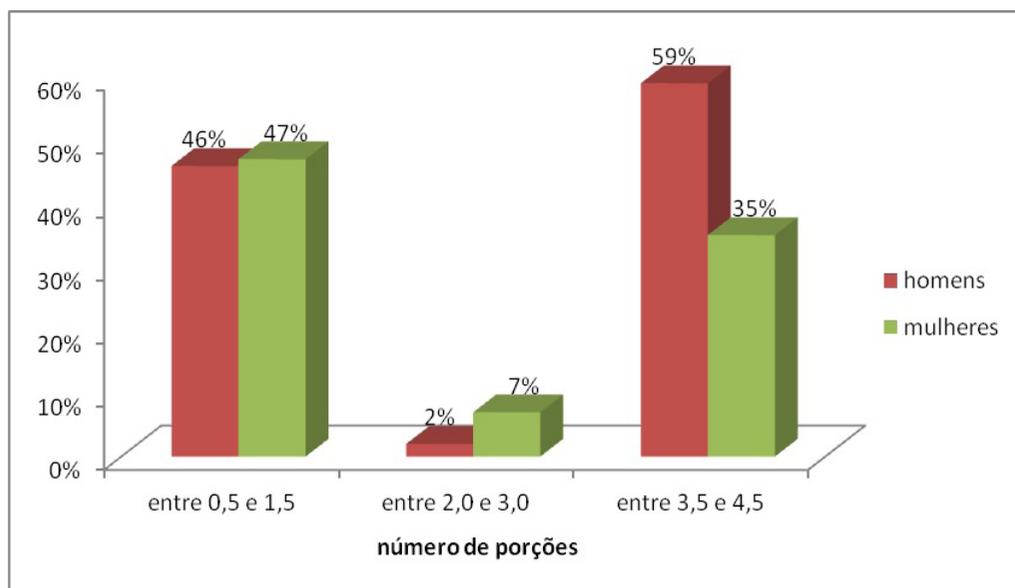
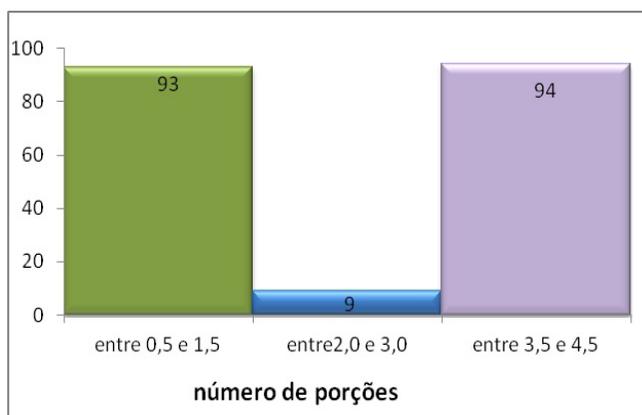


Gráfico 9.5 Distribuição percentual de porções de alimentos dos grupos 2 e 3 em relação ao gênero

O Histograma 9.2 ilustra as quantidades de porção que são mais consumidas, deixando transparecer a existência de dois grupos: aqueles que apreciam o consumo maior de frutas e hortaliças, perfazendo 48% do total e cuja média é de 3,9 porções, enquanto um segundo grupo, de mesma dimensão, tem um consumo médio de 1,4 porções por pessoa.

A relação da quantidade de porções consumidas de alimentos dos grupos 2 e 3, estratificadas por idade é apresentado na Tabela 9.2.



Histograma 9.2 Frequência de consumo por quantidade de porções de alimentos dos grupos 2 e 3.

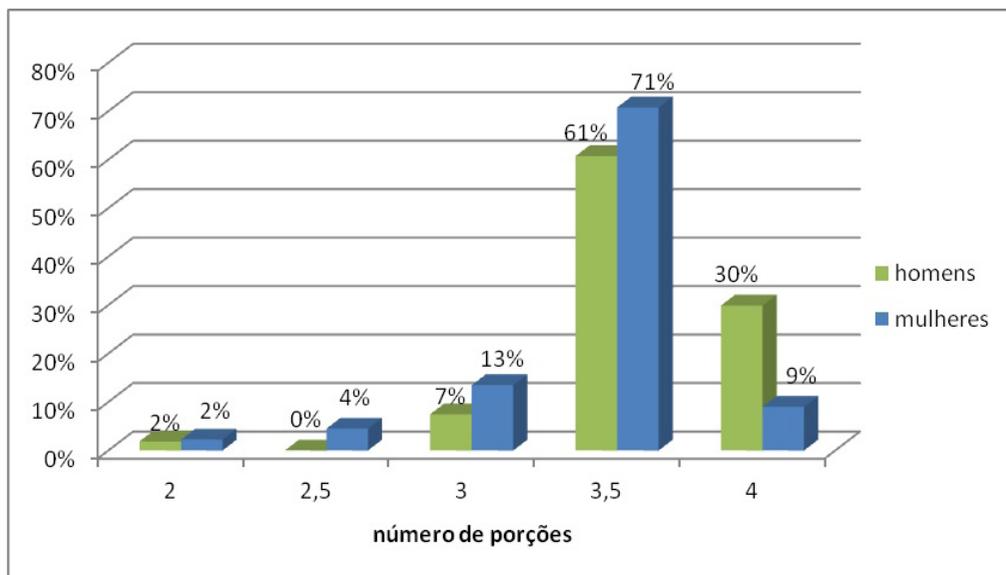
Tabela 9.2 Distribuição de porções de alimentos dos grupos 2 e 3 em relação à idade

Idade	Quantidade de porções		
	entre 0,5 e 1,5	entre 2,0 e 3,0	entre 3,5 e 4,5
entre 60-69 anos	26	4	24
entre 70-79 anos	57	4	52
entre 80-89 anos	8	1	17
acima de 90 anos	2	0	1
TOTAL	93	9	94

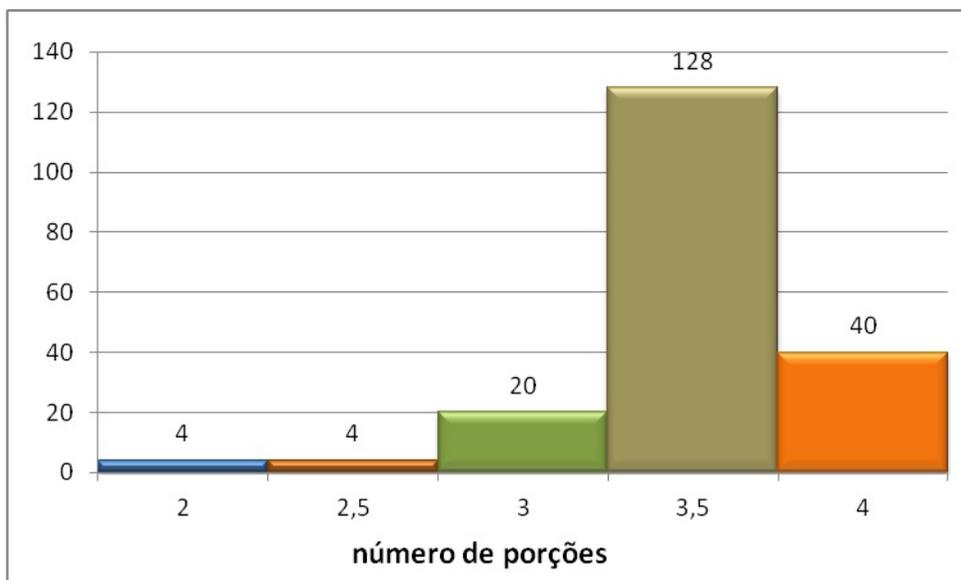
Também esses números apontam uma distribuição que respeita o apreciar mais ou menos o consumo de alimentos elencados nos grupos 2 e 3, independentemente da idade.

Os alimentos que constituem o terceiro nível são os do grupos 5, das carnes e ovos, e do grupo 6, das leguminosas, e, da mesma forma que os alimentos dos grupos 2 e 3, embora os consumos tenham sido mensurados separadamente, para efeito de apresentação dos resultados tiveram suas porções somadas. A média de consumo para esses alimentos foi de 3,6 porções por pessoa.

Quando feita a estratificação por gênero, constata-se pouca diferença entre homens e mulheres, sendo que os primeiros apresentaram, em geral, um consumo ligeiramente superior. O Gráfico 9.6 traz essa distribuição de porções de consumo dos alimentos dos grupos 5 e 6 entre homens e mulheres.

**Gráfico 9.6** Distribuição percentual de porções de alimentos dos grupos 5 e 6 em relação ao gênero

Considerando a quantidade segundo sua frequência, predomina (65%) a quantidade de 3,5 de porções, seguida por 20,5% para a quantidade de quatro porções. O Histograma 9.3 ilustra a distribuição quantitativa dessas porções de alimentos dos grupos 5 e 6.



Histograma 9.3 Frequência de consumo por quantidade de porções de alimentos dos grupos 5 e 6

A relação da quantidade de porções consumidas de alimentos dos grupos 5 e 6, estratificadas por idade, é apresentada na Tabela 9.3.

Tabela 9.3 Distribuição de porções de alimentos dos grupos 5 e 6 em relação à idade

Idade	Quantidade de porções				
	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
entre 60-69 anos	0	2	4	39	8
entre 70-79 anos	3	2	10	74	24
entre 80-89 anos	1	0	6	12	7
acima de 90 anos	0	0	0	3	1
TOTAL	4	4	20	128	40

Os dados mostram que, independente da idade, a preferência de consumo é para 3,5 porções de alimentos pertencentes aos grupos 5 e 6.

Philippi et al. (1999) relatam que a pirâmide alimentar é utilizada como instrumento que auxilia nutricionalmente os profissionais da área competente, objetivando promover transformações de hábitos alimentares, visando a saúde global do indivíduo e a prevenção de doenças (apud ACHTERBERG; McDONNELL; BAGBY, 1994³). Dependendo da faixa etária populacional com a qual se trabalha, há a necessidade de alertar sobre os riscos à saúde proveniente do consumo exagerado dos alimentos como óleo, gorduras, açúcares e doces.

Os oito grupos que compõem a pirâmide alimentar são definidos por números de porções diárias para cada grupo. Desse modo, de acordo com Philippi et al. (1999), para cada alimento existe uma quantidade de porções estipuladas para o consumo, assim, sugerem: de cinco a nove porções de pães, cereais, raízes e tubérculos (pães, farinhas, massas, bolos, biscoitos, cereais matinais, arroz, flocos e tubérculos); de quatro a cinco porções de hortaliças (todas as verduras e legumes); de três a cinco porções de frutas (cítricas e não cítricas); de uma a duas porções de carnes (carne bovina e suína, aves, peixes, ovos, miúdos e vísceras); e uma porção de leguminosas (feijão, soja, ervilha, grão de bico, fava, amendoim).

5 DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, a partir da pesquisa realizada com 196 idosos, a distribuição por gênero apresenta 54,6% dos respondentes pertencentes ao sexo masculino e 45,4% ao sexo feminino. A partir do número total de respondentes, a idade que apresentou maior ocorrência (Gráfico 9.2) está entre 70 e 79 anos, seguida pela faixa etária entre 60 e 69 anos.

Quando a variável idade e gênero são cruzadas, o Gráfico 9.3 revela que, após a faixa etária entre 60 e 69 anos, a relação idade é inversamente proporcional ao gênero, sendo notável a prevalência do sexo masculino. Estudos demonstram que a sobressalência da presença do gênero masculino pode ser explicada devido a diversas causas, mas principalmente pelo fato de as mulheres estarem sob os cuidados da família, como os filhos, ou de instituições que prestam serviços à pessoa idosa gratuitamente.

Segundo Relvas (2006), as características para consumo dependem de vários fatores, como o local e o horário da alimentação, local de compra, preparo e consumo, entre outros. Quando a comida é colocada como tema central, as atitudes de comer sozinho ou em grupo, ou realizar a refeição fora do domicílio representam a alteração das necessidades biológicas em sociais, motivadas pelo aumento do número de pessoas que vivem sozinhas e a grande demanda por alimentos prontos para consumo (WOORTMANN, 1986).

3 ACHTERBERG, G; McDONNELL, E.; BAGBY, R. How to put the food guide into practice. *Journal of American Dietetic Association*, Chicago, v. 94, n. 9, p. 1030-1035, 1994.

O estudo de Silva e Lima (2013) apresenta uma pesquisa com 90 idosos, dos quais apenas 55,5% foram elencados para o proposto estudo. A caracterização mostrou que mais da metade dos idosos residiam em instituições sem fins lucrativos, eram do sexo feminino, tinham idades entre 80 e 90 anos e tinham de um a dois filhos. A grande maioria era composta por solteiro(as), separados(as), viúvos(as) ou divorciados(as), 1/3 era analfabeto(a), enquanto o restante tinha algum grau de escolaridade.

Dentre alguns fatores associados com a probabilidade de uma pessoa comer fora do domicílio estão: a localidade do domicílio, pois os residentes em áreas urbanas constituem 42,7% daqueles que comem fora do domicílio, mas, para os residentes em áreas rurais, essa porcentagem é 27,2%; comparação entre ambos os sexos, pois as pessoas que comem fora são 36,3% do sexo feminino, contra 44,3% do sexo masculino; a descendência étnica entre brancos, amarelos, pretos e pardos, com proporção dos que comem fora do domicílio em 43,1%, 39,3%, 37,8% e 37,3%, respectivamente (HOFFMANN, 2013).

O comportamento de consumo de alimentos do primeiro nível apresentou frequência de maior incidência no consumo de duas porções do grupo 1, conferindo quantidade superior a 61% dos respondentes. Essa maioria predominante demonstra equivalência quando comparados ambos os sexos e entre os grupos de idades.

A quantidade de porções estipuladas para o consumo do grupo 1 é definido por cinco porções, no mínimo, a nove porções, no máximo, de pães, cereais, raízes e tubérculos (pães, farinhas, massas, bolos, biscoitos, cereais matinais, arroz, feculentos e tubérculos), segundo Philippi et al. (1999), caracterizando o consumo dentro do recomendado.

Os alimentos que possuem maior fonte de energia são os carboidratos, citados como os mais consumidos pelos idosos em Tinôco et al. (2007), destacando-se o arroz branco e o pão francês como os mais preferidos. O arroz branco e o feijão possuem lugares de destaque na alimentação dos idosos, por caracterizarem maior consumo, visto que tais alimentos são conceituados como base da alimentação do brasileiro (LOPES et al., 2010; FREITAS; PHILIPPI; RIBEIRO, 2011).

Constituindo o comportamento alimentar do segundo nível, estão empregados somaticamente o grupo 2, das hortaliças, e o grupo 3, das frutas, que apresentaram 48% de consumo, cuja média é de 3,9 porções, o que exprime maior apreciação, visto que um segundo grupo, de mesma dimensão, tem um consumo médio de 1,4 porções por pessoa. As mesmas proporção e preferência se repetem em relação à idade, mas o gênero masculino obteve relevância e exibiu média de consumo total 16% maior que as mulheres.

A falta da percepção sensorial causada por problemas crônicos e outras limitações podem ter gerado diferença de apreciação entre os idosos. Segundo Santos

(2003), um fator complicador no consumo alimentar dos idosos é a questão da percepção sensorial, visto que, após os 60 anos, existe uma tendência de perdas sensoriais de determinados alimentos devido à doenças, medicamentos e cirurgias.

De acordo com Philippi et al. (1999), as porções estabelecidas variam entre quatro porções, no mínimo, a cinco, no máximo, de hortaliças (todas as verduras e legumes) e três porções, no mínimo, a cinco, no máximo, de frutas (cítricas e não cítricas), o que entra em concordância com a média de 3,9 porções consumidas pelos frequentadores pesquisados do Restaurante Popular de Londrina.

A relevância de maior consumo do grupo 2 e 3 por parte do sexo masculino causa contradição com outros estudos apontados. A frequência de consumo regular de frutas, legumes e verduras em indivíduos do sexo feminino que apresentam 60 anos ou mais, das classes A e B, ex-fumantes e não sedentários, possui maior prevalência de consumo de frutas, legumes e verduras. (NEUTZLING et al., 2009). Bezerra (2013) menciona, em seu estudo, que os homens apresentaram médias totais de consumo superiores às mulheres para a maioria dos grupos de alimentos, com exceção de verduras, frutas e sopas.

Dentre os alimentos pertencentes ao terceiro nível, estão empregados de forma agregada o grupo 5, das carnes e ovos, e o grupo 6, das leguminosas. A média de consumo revela 3,6 porções por pessoa e, quando restringido ao gênero, os homens apresentam, mais uma vez, consumo ligeiramente superior em comparação com as mulheres. A preferência de consumo é de 65% para a quantidade de 3,5 de porções, seguido por 20,5% para quatro porções, sendo que, independente da idade, a prevalência será de 3,5 porções.

O consumo das porções do grupo 5 e 6 estão excedendo o limite de consumo diário estabelecido pela pirâmide alimentar, que estipula uma porção, no mínimo, e duas, no máximo, de carnes (carne bovina e suína, aves, peixes, ovos, miúdos e vísceras), e uma porção de leguminosas (feijão, soja, ervilha, grão de bico, fava, amendoim). As recomendações das porções visam atender às recomendações de nutrientes e vitaminas a serem consumidos e, ao consumir um número de porções além do estipulado, existe a possibilidade de exceder o total energético determinado da dieta padrão e influenciar negativamente na qualidade da dieta (PHILIPPI et al. 1999).

O Gráfico 9.7 compara, através do gênero, a ideal distribuição de porções de consumo de todos os grupos alimentares em relação ao consumo real da pessoa idosa.

Embora com algumas variações, os dados apontam não haver uma clara distinção de consumo de alimentos entre homens e mulheres, considerando a amostra trabalhada, e tampouco uma variação relevante no comportamento de consumo em relação à idade dos respondentes.

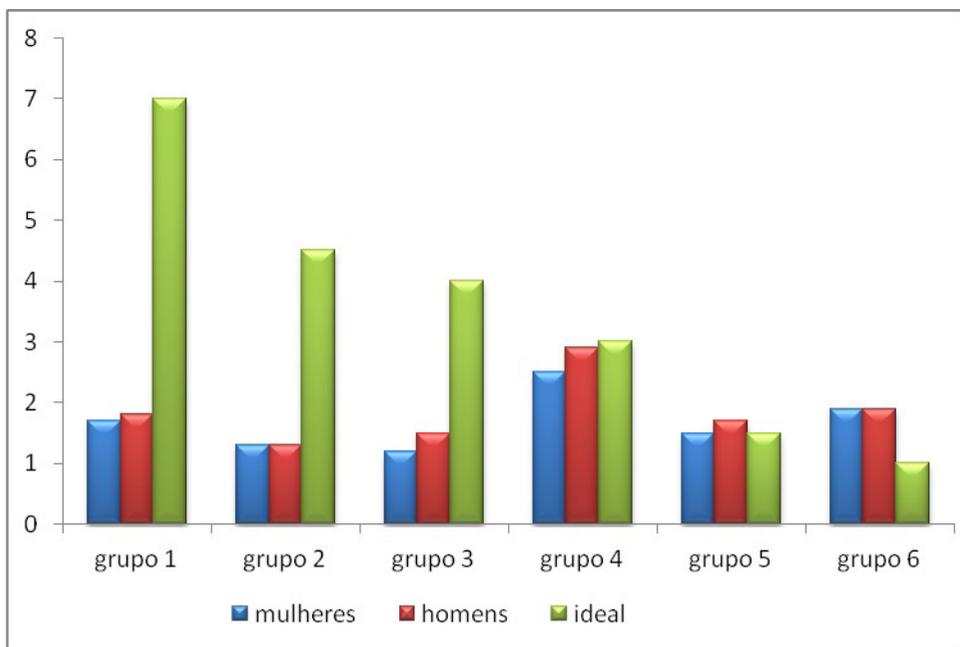


Gráfico 9.7 Distribuição percentual de porções de alimentos que o idoso deveria consumir em relação ao quanto estão consumindo, por gênero

Quando comparados os consumos realizados por grupo de alimentos com o consumo considerado ideal, consideradas as quantidades médias, há um nítido descompasso, para menos, no consumo de alimentos dos grupos 1, 2 e 3, ou seja, alimentos como cereais, tubérculos, hortaliças e frutas são consumidos em porções significativamente abaixo do recomendado.

Em relação aos alimentos do grupo 5, carnes e ovos, esses são consumidos em valores que atendem aos valores estipulados como adequados, mas os alimentos do grupo 6, em compasso com outro estudo associado ao hábito alimentar regionalizado e cultural (BEZERRA, 2013), são consumidos em quantidades superiores àquelas adequadas, prevalecendo o consumo do feijão e do arroz, deixando clara a predominância dos hábitos alimentares tradicionais estabelecidos no Brasil.

6 CONCLUSÃO

Resgatando a questão central, o estudo priorizou identificar a ingestão alimentar dos idosos da cidade de Londrina, ficando restrito ao que come o idoso em sua refeição principal, sendo ela o almoço realizado no Restaurante Popular.

Com a investigação, pôde-se observar que, de acordo com a avaliação das fotografias e com o auxílio do questionário, os alimentos que representaram maior consumo foram os pertencentes ao primeiro nível, composto pelo grupo 1, dos cereais, tubérculos e raízes, e os alimentos do terceiro nível, composto pelo grupo 5, das carnes e ovos, e pelo grupo 6, das leguminosas. Os dados apontam que o hábito alimentar evidenciado é definido devido aos aspectos culturais e regionais empregados ao longo dos anos vividos, gerando características peculiares.

A despeito das quantidades de alimentos consumidos de cada um dos grupos, ficou patente a necessidade de uma reeducação no comportamento alimentar que privilegie um maior consumo de alimentos como frutas e verduras, em detrimento do consumo de leguminosas.

Desse modo, para que os idosos vivenciem um envelhecimento próspero, é necessário que tenham consciência da importância da realização de práticas de vida saudáveis para garantirem uma qualidade de vida superior.

Sob o ponto de vista acadêmico, os resultados obtidos não podem ser generalizados para toda a população, pois a pesquisa proposta tem como limitação o caráter não probabilístico do método de amostragem utilizado. Porém, esta pesquisa merece destaque pelo fato de trazer informações relevantes para um conjunto significativo da população, o que se traduz em interesse da mídia devido, principalmente, à carência de pesquisas com esse enfoque.

Outra limitação da pesquisa deve-se ao fato de não ter sido possível ter acesso aos dados de consumo de alimentos próprio para a pessoa idosa. Dessa forma, foi utilizada uma tabela de consumo genérica. Uma sugestão de pesquisa futura deveria considerar não só o consumo próprio para a idade, mas também a distinção de consumo entre homens e mulheres, uma vez que o gênero determina prioridades distintas a ambos.

Por fim, é oportuno que outras pesquisas acadêmicas sejam realizadas para que possam contribuir e acrescentar maiores informações sobre o comportamento alimentar do idoso, com o intuito de se obter uma base sólida de conhecimentos.

REFERÊNCIAS

- ABREU, E. S. *et al.* Alimentação mundial – uma reflexão sobre a história. *Saúde Soc.*, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 3-14, ago-dez. 2001.
- ACEVEDO, C. R. *Perfil do consumidor maduro em viagens de lazer.* 1998. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1998.
- ACUÑA K.; CRUZ, T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.*, v. 48, n. 3, p. 345, jun. 2004.

- ALMEIDA, I. C. *et al.* **Hábitos alimentares da população idosa: padrões de compra e consumo.** In: Seminários em Administração (SEMEAD), 13, São Paulo: USP, 2010. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/semead/13semead/resultado/trabalhosPDF/867.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2013.
- BEZERRA, I. N. *et al.* Consumo de alimentos fora do domicílio no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, (Supl. 1), p. 200-2011. 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Alimentação saudável para a pessoa idosa: um manual para profissionais de saúde.** Brasília: Ministério da Saúde, 2009.
- CAMARGOS, M. C. S.; PERPÉTUO, I. H. O.; MACHADO, C. J. Expectativa de vida com incapacidade funcional em idosos em São Paulo, Brasil. **Rev. Panam. Salud. Publica**, v. 17, n. 5, p. 379-86, 2005.
- CASOTTI, L. **À mesa com a família: um estudo do consumidor de alimentos.** Rio de Janeiro: Mauad, 2002.
- CATÃO, M. H. C. V.; XAVIER, A. F. C.; PINTO, T. C. A. O impacto das alterações do sistema estomatognático na nutrição do idoso. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, Campinas, v. 9, n. 29, p. 73-78, 2011.
- CERVATO, A. M. *et al.* Educação nutricional para adultos e idosos: uma experiência positiva em Universidade Aberta para a Terceira Idade. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 1, jan-fev. 2005.
- DANCEY, C.; REIDY, J. **Estatística sem matemática.** Porto Alegre: Artmed, 2006
- FREITAS, A. M. P.; PHILIPPI, S. T.; RIBEIRO, S. M. L. Listas de alimentos relacionadas ao consumo alimentar de um grupo de idosos: análises e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 161-177, 2011.
- HOFFMANN, R. Comparando a alimentação dentro e fora do domicílio, no Brasil, em 2008-2009. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 1-12, 2013.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2007.** Disponível em: <www.ibge.gov.br/censo>. Acesso em: 29 jun. 2013.
- _____. **Censo demográfico 2010: Distribuição da população por sexo segundo os grupos de idade, 2010.** Disponível em: <www.ibge.gov.br/censo>. Acesso em: 29 de Jun. 2013
- LIMA-FILHO, D. O. *et al.* Comportamento alimentar do idoso. **Revista de Negócios**, Blumenau, v. 13, n. 4, p. 27-39, out.-dez. 2008.
- LIMA-FILHO, D. O.; QUEVEDO-SILVA, F.; FOSCACHES, C. A. L. Perfil do consumidor idoso de alimentos no Brasil. **Revista de Negócios**, v. 33, n. 7, p. 16. 2012.
- LONDRINA. Secretaria Municipal do Idoso. Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. Estatuto do Idoso. **Jornal Oficial do Município de Londrina**, Londrina, PR, 2010.
- _____. Secretaria Municipal do Idoso. **Perfil da população Idosa de Londrina.** Londrina, 2009.
- LOPES, A. F. *et al.* Perfil antropométrico e alimentar dos participantes do Programa Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI) do Instituto de Biociências de Botucatu. **Revista Ciência Extensão**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 1-13, 2010.

MACEDO, T. M. B.; SCHMOURLO, G.; VIANA, K. D. A. L. Fibra alimentar como mecanismo preventivo de doenças crônicas e distúrbios metabólicos. *UNI, Imperatriz*, v. 2, n. 2, p. 67-77, jan./jul. 2012.

MALTA, D. C. et al. A construção da vigilância e prevenção das doenças crônicas não transmissíveis no contexto do Sistema Único de Saúde. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, v.15, n. 3, set. 2006.

MATTAR, F. N. *Pesquisa de marketing*. São Paulo: Atlas, 2002.

MENDES, M. R. S. S. B. et al. A situação social do idoso no Brasil: uma breve consideração. *Acta Paul Enferm.*, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 422, fev. 2005.

MINAYO, M. C. de S. et al. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 16.ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

MDS. Ministério do Desenvolvimento Social de Combate à Fome. *Manual – Programa Restaurante Popular*. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

NEUTZLING, M. B. et al. Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos de uma cidade no Sul do Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 11, nov. 2009.

PAZ, A. A.; SANTOS, B. R. L.; EIDT, O. R. Vulnerabilidade e envelhecimento no contexto da saúde. *Acta Paul Enferm.*, Vacaria, v. 19, n. 3, p. 338-42, jun. 2006.

PHILIPPI, S. T. et al. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 12, n. 1, p. 65-80, jan./abr. 1999.

RELVAS, K. *Hábitos de compra e consumo de alimentos de idosos nas cidades de São Paulo, Porto Alegre, Goiânia, Recife*. 2006. 119 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.

RESTAURANTE POPULAR REABRE APÓS 6 MESES. *Folha de Londrina*, Londrina, 6 jan. 2014. p. 2.

SANTOS, R. C. Estudo investiga alimentação de idosos, *Jornal da Unicamp*, 2003. Disponível em: <www.unicamp.br/unicamp/unicamphoje/ju/julho2003/ju220pg08.html>. Acesso em: 18 jun. 2014.

SANTOS, A. R. *Metodologia científica: a construção do conhecimento*. 6. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

SCHMIDT, M. I. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. *Saúde no Brasil, Online*, v. 4, p. 1-14, mai. 2011.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do Trabalho Científico*. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SIEVERT, M.; TAÍSE, J. V. Nova geração de idosos: um consumidor a ser conquistado (artigo). In: X Conferência Brasileira de Comunicação e Saúde – Com Saúde, São Paulo, 2007.

SILVA, S. V.; LIMA, K. C. Prevalência e fatores associados ao risco de desnutrição em idosos institucionalizados. In: Congresso Internacional de Envelhecimento Humano, 3, Campina Grande, 2013. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/cieh/trabalhos/Comunicacao_999.p>. Acesso em: 19 jun. 2014.

TINÔCO, A. L. A. et al. Caracterização do padrão alimentar, da ingestão de energia e nutrientes da dieta de idosos de um município da Zona da Mata Mineira – Dieta de idosos. **Revista Brasileira Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, 2007.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

WOORTMANN, K. A comida, a família e a construção do gênero feminino. **Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, 1986.

10

CAPÍTULO

ELABORAÇÃO DE SNACK DE BATATA-DOCE (*IPOMOEA BATATAS*)

Viviane Ribeyre de Campos

Caroline Maria Calliari

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o mercado tem sofrido algumas modificações para competitividade no mundo. Assim, os profissionais necessitam reduzir seu tempo de pausa na hora das refeições, por isso buscam alimentações mais rápidas, como *fast foods*, medida que pode levar a um aumento de sobrepeso da população (BEZERRA; SICHIERI, 2010). Entretanto, uma parte da população busca uma alimentação mais saudável, evitando o consumo de alimentos industrializados. O hábito de consumo de alimentos saudáveis tem como objetivo reduzir as doenças por infecção na população, e criar uma alimentação mais equilibrada e rica em nutrientes. A alimentação está vinculada à forma como o alimento é consumido e às práticas alimentares, de modo a terem um significado social (BRASIL, 2008).

A batata-doce (*Ipomoea batatas*) pertence à família das *Convolvulaceae*, e pode ser classificada como raiz tuberosa. É originária da América Central e do Sul, e sua espécie existe há mais de dez mil anos, com base em análises de batatas secas encontradas em cavernas no Peru e em regiões ocupadas pelos Maias (EMBRAPA, 2007). Essa batata possui dois tipos de raízes, a tuberosa, correspondente à parte comercializada e que pode ser chamada de “reserva”, e a raiz absorvente, que, como o nome já diz, absorve os nutrientes e a água do solo (EMBRAPA, 2007).

As culturas de mandioquinha-salsa, batata-doce, taro e inhame são comercializadas *in natura* no Brasil, e apresentam potencial significativo de crescimento, necessitando de pesquisas que apontem alternativas de comercialização para maiores investimentos no setor produtivo e na inserção das tuberosas como matérias-primas industriais (ROGÉRIO; LEONEL, 2004).

A região que mais se destaca na produção de batata-doce no Brasil são as regiões do Rio Grande do Sul e sul de Minas Gerais (G1, 2013). A vida útil da batata-doce é de aproximadamente algumas semanas, por isso é preciso consumi-las em um curto período de tempo (PERES, 2012). Sendo muito perecível, torna-se necessário aumentar sua vida útil, aplicando-se a técnica de desidratação ou o emprego de outros métodos de conservação (FONTES et al., 2012).

A batata-doce apresenta 90% de carboidratos, compostos por açúcares, em sua massa seca. Os carboidratos aumentam o valor calórico, sendo o amido a principal fonte deste (BOUWKAMP, 1985). Segundo a legislação (BRASIL, 2003), é recomendada a ingestão de 300 g/dia de carboidratos e, de acordo com Carvalho (2003), é recomendada uma ingestão entre 5 g e 10 g por quilograma de peso corporal/dia, dependendo do tipo e duração do exercício físico praticado.

Com base em estudos, durante a prática de exercícios de alta intensidade, a maioria da demanda energética é suprida pela energia da degradação dos carboidratos, os quais são armazenados em forma de glicogênio (MAUGHAN et al., 2000). Quanto maior for a intensidade dos exercícios, maior será a participação dos carboidratos como fornecedores de energia (CARVALHO, 2003). A manutenção da dieta com uma alimentação rica em carboidratos é fundamental para a reposição muscular e hepática, pois vários fatores afetarão a restauração do glicogênio (COELHO et al., 2004).

Segundo Coyle (2005), as informações sobre alimentação devem ser claras e simples, tanto para atletas como para não atletas. Alimentos ricos em carboidratos e com índice glicêmico de moderado a alto são boas fontes de carboidratos para síntese de glicogênio muscular, e devem ser a primeira escolha de carboidratos nas refeições de recuperação (realizadas após a prática de atividade física intensa).

Tendo em vista esse contexto, o presente trabalho visou à elaboração de um *snack* de batata-doce assado em forno micro-ondas, com a aplicação de um teste

sensorial para verificar a aceitação do produto e a intenção de compra, seguida de análises físico-químicas para definir a composição proximal da batata-doce *in natura* e do *snack*.

2 BATATA-DOCE

Raízes tuberosas são vegetais cujos nutrientes se acumulam dentro da raiz, embaixo da terra, e o caule permanece acima da superfície. A raiz serve como reserva de carboidratos, vitaminas, minerais, fibras, entre vários outros nutrientes que são fonte de energia alimentar, sendo benéficos para o consumo humano. Exemplos de raízes tuberosas são: batata-doce, cenoura, beterraba, mandioca e nabo (LEONEL; CEREDA, 2002).

A batata-doce (*Ipomoea batata*) pertence à família das Convolvuláceas, nativa da América Central; é uma planta rasteira classificada como raiz tuberosa e não precisa de muitos cuidados para cultivo, pois apresenta resistência a pragas e a degradações. Pode ser cultivada em diversos locais e climas, como tropical, temperado e até desértico; sua maior produção fica na Ásia, chegando a 90% da produção mundial. No Brasil, existem quatro tipos de batata-doce, classificadas, de acordo com a cor da polpa, em batata-branca, batata-amarela, batata-roxa e batata-doce-avermelhada. É considerado um alimento com grande fonte energética e nutricional pelo seu baixo índice glicêmico, diminuindo a sensação de fome e aumentando a saciedade, auxiliando, assim, no controle do peso. É um alimento destinado a humanos e animais, e tem importância na produção industrial de farinha, amido e álcool (FONTES et al., 2012). Segundo Souza e Sandri (1990), os tubérculos podem ser consumidos na forma fresca, *in natura*, cozida, fervida e também processada, em forma de salgadinhos com alto teor de amido.

De acordo com Fontes et al. (2012), o Brasil produz cerca de 533.000 toneladas de batata-doce por ano, tornando-se o principal produtor do continente latino-americano. Por ser um alimento muito perecível, é necessário aumentar sua vida útil através de processos como a desidratação, que promove, nas propriedades macroscópicas da batata-doce, mudança de cor, aparência e textura do produto final, além de diminuir a massa do alimento, garantindo economia e praticidade para armazenamento.

A batata-doce é rica em sacarose e carboidratos, tendo pequena quantidade de glicose e frutose. Atualmente, a batata-doce está na dieta das pessoas e, principalmente, dos praticantes de musculação pelo seu baixo índice glicêmico, que irá refletir no impacto promovido pelo carboidrato nos níveis sanguíneos de glicose. O índice glicêmico da batata-doce em relação à glicose é em torno de 44, sendo considerado mais baixo em comparação com o pão branco, que chega a 71, por isso se torna ideal para ser consumida como fonte de carboidrato durante o dia, e entre uma e duas horas antes de treinamentos utilizando pesos (PERES, 2012).

Segundo Peres (2012), além de a batata-doce ter um baixo índice glicêmico, liberando menor quantidade de açúcar no sangue, causa maior saciedade e auxilia na perda de peso, possui alta concentração de vitamina A (predominante na amarela e roxa), vitaminas do complexo B e sais minerais, como ferro, cálcio, fósforo, potássio e uma pequena quantidade de vitamina C, podendo-se utilizar também suas folhas na preparação de verduras. Muito confundida com a batata inglesa, por terem valores nutricionais semelhantes, se diferem em alguns requisitos, como maior índice glicêmico da batata inglesa e altos teores de ferro, cálcio e vitamina A da batata-doce, que também possui mais fibras. A batata-doce fornece, em média, para cada 100 gramas: 116 calorias, 1,16 gramas de proteínas, 30,10 gramas de carboidratos e 0,32 gramas de lipídios.

Esse tubérculo pode ser consumido cozido, assado ou na forma de doce. Pode ser chamado de alimento de conveniência, tendo forte crescimento no mundo atual, pois supre as necessidades daqueles que não têm tempo para fazer uma refeição adequada. É preciso que haja mais pesquisas sobre esse alimento para que se possam produzir salgadinhos fritos ou assados de alta qualidade (ROGÉRIO; LEONEL, 2004).

A batata-doce é uma fonte alternativa de carboidratos, possui grande reserva de energia, betacaroteno, vitamina C, niacina, riboflavina, tiamina e vários minerais. Algumas variedades de batata apresentam quantidades de vitamina A superiores às do arroz e são boas fontes de fósforo, cálcio e potássio (FRANCO, 1996).

Entre outros cultivos alimentares, o cultivo de batata-doce é de colheita fácil e muito produtiva, tendo menos problemas no campo, com alto rendimento em curto período de tempo, adaptável a vários climas. Atualmente, o cultivo de batata-doce apresenta baixo valor econômico, mas com significativa importância social, pois é um alimento versátil, utilizado para lanches, alimentação básica, *chips*, *snacks* e, muitas vezes, substitui o arroz (SOUZA; SANDRI, 1990).

Na área urbana, vários lanches, *snacks* e sobremesas são feitos a partir da batata-doce, e esse tubérculo está se tornando cada vez mais comum (ALIMENTOS E BEBIDAS, 2013). Como uma fonte de alimentação secundária, a batata-doce tem alto rendimento e é muito versátil em seus usos, sendo rica em carboidratos e com alto valor nutricional, considerada como futuro cultivar alimentar, que pode ser utilizado para recompensar a escassez de outros alimentos (ALIMENTOS E BEBIDAS, 2013).

2.1 Carboidratos

Os carboidratos são os “combustíveis da vida”, pois armazenam energia nos seres vivos, na forma de amido e glicogênio, que são liberados para as reações metabólicas quando degradados, em especial com a glicose. Podem ser doadores de carbono para a síntese de outros constituintes das células (POMIN; MOURÃO, 2006).

A utilização de estratégias nutricionais envolvendo uma alimentação rica em carboidratos antes da prática de exercícios físicos aumenta as reservas de glicogênio, tanto muscular quanto hepático. Já a ingestão de carboidratos durante o esforço físico ajuda na manutenção da glicemia sanguínea e na oxidação desses substratos. Após o esforço, a ingestão de carboidratos visa repor os estoques consumidos e garante o padrão anabólico (CYRINO; ZUCAS, 1999).

O índice glicêmico é um mecanismo criado para avaliar o efeito dos carboidratos nos níveis de glicose sanguínea, já que o organismo digere e absorve diferentes carboidratos em velocidades variáveis. O índice glicêmico de um carboidrato é proporcional ao aumento da glicemia no sangue. A partir dessa informação, é possível elaborar um plano nutricional apropriado em relação à suplementação de carboidratos para o indivíduo, de acordo com a sua atividade física, norteando a seleção das fontes de carboidratos da dieta (SAPATA; FAYH; OLIVEIRA, 2006).

2.2 Snacks

Alimentos de conveniência ou *fast foods* englobam os *snacks* e apresentam elevada demanda no mundo todo, frente aos hábitos rotineiros da população que dispõe de cada vez menos tempo para as refeições (ZELAYA, 2000).

Esses salgadinhos incluem uma variedade de produtos e formas e, devido à praticidade, observa-se aumento significativo de seu consumo entre as refeições (CEREDA; VILPOUX; FRANCO, 2003). No Brasil, novos salgadinhos estão ganhando importância e verifica-se seu crescimento no mercado, com uma infinidade de possibilidades e inovações a serem exploradas (LIMBERGER, 2006).

Os *snacks* apresentam uma variedade de formas, podendo ser processados a partir de ingredientes frescos ou não, sendo muitas vezes consumidos em quantidades menores que uma refeição regular. Eles são concebidos para serem práticos, portáteis e satisfatórios, sendo menos perecíveis e mais duráveis (GOMES, 2009).

No mercado, atualmente encontra-se grande variedade de *snacks* doces com pedaços de frutas desidratadas, que apresentam nutrientes concentrados devido ao processo de desidratação, podendo-se considerar que todos os nutrientes permanecem no produto final, exceto a vitamina C e a água, enquanto a concentração de fibras e carboidratos é potencializada (PRESEA ALIMENTOS, 2014). São considerados uma opção de produtos saudáveis, pois não sofrem adição de compostos químicos, apenas passam pelo processo de desidratação (GOMES, 2009). Recomenda-se que sejam colocados na área *light* e *diet* em supermercados, por terem como público-alvo indivíduos preocupados com a saúde e por possuírem alta concentração de nutrientes (GOMES, 2009).

Outra classe de *snack* são os assados e extrusados, geralmente feitos com milho, que passam por um cozimento ou pela extrusora, e seus grãos são moídos para formar uma massa uniforme que passa por um esticamento e é cortada nas formas desejadas (GOMES, 2009). Depois de cortada, a massa é assada em forno industrial, podendo ser frita ou não ao final, para ficar mais crocante, podendo passar ainda, no último estágio de produção, por um aromatizador para receber os temperos em pó antes de ser embalada (GOMES, 2009).

2.3 Micro-ondas

As micro-ondas são uma invenção utilizada na Segunda Guerra Mundial como radar, com o objetivo de detectar frotas inimigas invasoras, que refletiam em superfícies metálicas (INMETRO, 2000). Essas micro-ondas são um tipo de energia radiante, como ondas de rádio, infravermelho e eletricidade, possuindo radiação eletromagnética; através do seu efeito térmico, é possível cozinhar os alimentos (INMETRO, 2000).

Segundo o INMETRO (2000), as micro-ondas têm uma radiação não ionizante, por isso seus efeitos são térmicos, não alterando a estrutura molecular do item irradiado. O cozimento se dá por vibração molecular: as micro-ondas penetram superficialmente nos alimentos (de dois a quatro centímetros), vibrando as moléculas de água, gordura e açúcar, e acontece a transferência de calor por condução – a vibração das moléculas e o choque entre elas resulta na vibração de todas as moléculas, cozinhando todo o alimento. A radiação não ionizante causa migração de íons e rotação de dipolos, porém não promove alteração nas estruturas moleculares (ROSINI; NASCENTES; NÓBREGA, 2004).

A aplicação de micro-ondas no processamento de alimentos, de um modo geral, tem crescido devido ao fato de esta energia ser considerada mais eficiente que a do processo de aquecimento convencional (ALTON, 1998). Algumas vantagens relacionadas à sua utilização são a economia de espaço e a eficiência da energia, uma vez que a maior parte da energia eletromagnética é convertida em calor (MERMELSTEIN, 1997).

O forno de micro-ondas é utilizado para várias finalidades, como secagem da amostra, sínteses, extração de compostos orgânicos e mineralização de amostras orgânicas e inorgânicas (ROSINI; NASCENTES; NÓBREGA, 2004).

2.4 Sal rosa do Himalaia

Entre os nutrientes minerais, o sal é um dos mais importantes para o corpo humano, porém seu consumo em excesso pode causar danos à saúde. É tradicional sua utilização para tempero de alimentos, sendo usado em grandes quantida-

des. Porém, ao ser ingerido em grande quantidade, o organismo absorve a água pelo cloreto, fazendo com que o corpo aumente a pressão arterial para equilibrar a falta de água (LANE, 2008).

Com o aumento da pressão, o corpo diminui o fluxo sanguíneo numa tentativa de retornar à pressão para o normal. Assim, com a alteração da pressão, o coração começa a trabalhar com sobrecarga, deixando seu tecido mais espesso, acarretando riscos como hipertensão, arritmia, insuficiência renal e até infarto (LANE, 2008).

A textura e a cor do sal dependem da sua origem, e a composição dos minerais é o principal fator que os diferencia, pois o teor de cloreto de sódio é elevado em todos os sais. Segundo Caleffi (2012), o sal rosa do Himalaia pode ser considerado um sal orgânico, sua cor rosa é devida aos índices elevados de minerais, colhido nos depósitos milenares quando o mar chegava às montanhas do Himalaia.

O sal rosa do Himalaia difere dos outros sais industrializados por estar na forma de cristais, recolhidos manualmente, sem sofrer nenhum tipo de refinamento. É fonte de mais de setenta oligo-elementos que estimulam os mecanismos de hidratação, evitando a diferenciação celular e favorecendo a produção de fatores naturais de hidratação da pele (CALEFFI, 2012). O produto é uma fonte de nutrientes essenciais ao organismo, como magnésio, cálcio, potássio e ferro, entre outros. De acordo com vários pesquisadores, além de fornecer minerais essenciais, o sal rosa contribui para o equilíbrio dos eletrólitos do corpo, melhorando a capacidade de absorção de nutrientes, regulando o pH do organismo, normalizando a pressão sanguínea, melhorando a circulação e a condutividade, benefícios que são resultado do processamento mínimo para retirar impurezas, mantendo os nutrientes (LANE, 2008).

O sal de cozinha passa por vários processos de industrialização, retirando-se normalmente o que este possuiria de nutritivo. Para praticantes de exercícios, o organismo necessita de mais sal devido às perdas pela transpiração. Entretanto, o sal tradicional não fornece os nutrientes que repõem os minerais gastos nas atividades, enquanto o consumo do sal rosa do Himalaia supre as necessidades do organismo de forma natural e mais saudável (ADITIVOS E INGREDIENTES, 2014).

2.5 Chimichurri

As especiarias tornam os alimentos mais atrativos ao consumidor por suas características e por apresentarem benefícios à saúde (PEREIRA et al., 2006). Podem estimular o apetite e conferir aroma antes e durante o cozimento dos alimentos, sendo responsáveis pelos sabores picantes e utilizadas para temperar azeites (GERMANO, 2008).

Os sabores são compostos de álcoois, aldeídos, ésteres, fenóis e ácidos orgânicos, cujas concentrações podem variar de 0,5% a 1% no produto final (BEDIN; GUTKOSKI; WIEST, 1999). Desde a antiguidade, o homem busca inovar nos gostos e sabores dos alimentos (ABREU, 2006), mas, com a mudança de valores dos consumidores, as especiarias tiveram um avanço na produção industrial alimentícia por conferir sabores e odores agradáveis, e por possuírem óleos essenciais com propriedades antioxidantes, antitoxigênicas, entre outras (KRUGER, 2006).

As especiarias devem ser obtidas de maneira adequada, desde a colheita no estado certo de maturação, até chegar ao consumidor, passando por vários tratamentos, como lavagens, descascamento, cura e secagem (ALMEIDA, 2006). Os consumidores buscam cada vez mais alimentos de boa qualidade, sem conservantes e com o mínimo de aditivos químicos, mas com uma vida útil longa (GOULD, 1995).

O chimichurri é um tempero originário da Argentina, podendo ser sólido ou líquido, e consiste em uma mistura de ingredientes como orégano, salsinha, cebolinha, alho, pimenta e páprica (TRONCOSO; GUIJA; QUIROZ, 2003).

Segundo Troncoso, Guija e Quiroz (2003), estudos indicam que o chimichurri foi inventado no século XIX, nos acampamentos militares argentinos, pelo irlandês Jimmy McCarry. O nome dessa especiaria se baseia no modo como os argentinos pronunciavam o nome de seu inventor, de forma que o tempero ficou conhecido como “chimichurri”. Alguns gastrônomos afirmam que o chimichurri é uma derivação do pesto genovês.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais em estudo – batata-doce roxa e chimichurri – foram obtidos em supermercados de Londrina em maio de 2014. O sal rosa do Himalaia foi obtido em loja de produtos naturais. Foram pesados cerca de 2 kg de batata-doce, os quais foram divididos entre a elaboração do *snack* e as análises físico-químicas. Os *snacks* foram armazenados em temperatura ambiente e as amostras *in natura* foram armazenadas sob refrigeração a 10 °C.

Primeiramente, foi realizado o preparo da matéria-prima utilizada para a elaboração dos *snacks* que, em seguida, foram submetidas à análise sensorial, juntamente com a análise das características físico-químicas desses produtos e da matéria-prima, ambos em triplicata, para determinar o teor de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e carboidratos, segundo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Frutas e Vegetais e no Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

3.1 Elaboração do *snack* de batata-doce

Na Figura 10.1, demonstram-se todas as etapas da elaboração do *snack* de batata-doce, a serem explanadas na sua sequência.



Figura 10.1 Esquema de processamento do *snack* de batata-doce

Os tubérculos de batata-doce foram previamente selecionados, sendo observadas características como estado de maturação, cheiro, condição da casca, tamanho, presença de ferimentos e podridões. Depois da seleção, as batatas-doces foram lavadas em água corrente para retirada de sujidades, em seguida, foram imersas em água clorada 50 ppm por quinze minutos e, após a lavagem em água corrente, foram secadas com papel toalha.

Todos os tubérculos, antes de passarem pelas operações de processamento e com exceção da operação de lavagem, foram pesados em uma balança com capacidade para 5 kg.

As batatas foram descascadas manualmente com um descascador de tubérculos e vegetais, sendo retiradas as cascas e alguns defeitos na polpa e, em seguida foram pesadas novamente. Após o descascamento, as batatas foram fatiadas com aproximadamente 4 mm de espessura, já no formato de *snack*, para não interferir no processo de secagem, sendo, logo em seguida, imersas em uma solução aquosa de suco de limão (5:100) durante cinco minutos para evitar o escurecimento enzimático das fatias. As batatas fatiadas passaram pelo processo de adição dos temperos, onde foram formuladas duas amostras de *snack*: a formulação 1 contendo 5 g de sal rosa do Himalaia, e a formulação 2, com 11 g de chimichurri e 5,5 g de sal rosa para cada 1 kg de batata. Então, as batatas-doces fatiadas e já com

temperos foram dispostas uniformemente em prato de vidro e foram mantidas em forno de micro-ondas, com temperatura de 150 °C, durante 2,5 minutos de cada lado da amostra, totalizando 5 minutos.

Finalizados esses procedimentos, os *snacks* foram resfriados em temperatura ambiente, pesados e armazenados em plásticos vedados, de forma a evitar a entrada de umidade, permitindo que o produto estivesse em condições ideais para as análises sensorial e físico-químicas. A Figura 10.2 apresenta todo o procedimento de elaboração do *snack* de batata-doce.



Figura 10.2 Elaboração do *snack* de batata-doce. **A:** seleção da batata-doce; **B:** sanitização da batata-doce; **C:** pesagem; **D:** descascamento; **E:** fatiamento; **F:** adição de tempero na batata-doce; **G:** batata-doce no forno micro-ondas; **H:** *snack* armazenado em saco plástico (foto tirada com o saco aberto para melhor visualização do produto final)

3.2 Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina. O teste sensorial para verificação dos *snacks* teve a presença de oitenta provadores. Foi realizado

um teste de aceitação das amostras, onde uma das amostras continha apenas sal rosa como tempero, e a outra continha sal rosa e chimichurri. Utilizando-se de uma escala hedônica de dez pontos (VILLANUEVA; PETENATE; DA SILVA, 2005), cuja nota dez expressa “gostei extremamente”; cinco, “não gostei nem desgostei”; e zero, “desgostei extremamente”, avaliou-se a aceitação do produto e, em seguida, a intenção de compra do mesmo pelos participantes.



Figura 10.3 Análise sensorial das amostras

3.3 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas de determinação do teor de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas e carboidratos foram realizadas de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), da batata-doce *in natura* e do *snack* de batata-doce com chimichurri e sal rosa, a mais aceita pelos provadores.

3.3.1 Determinação do teor de umidade

A umidade representa a água contida no alimento, e pode ser classificada como água livre pertencente à superfície externa do alimento, e como água ligada, encontrada no interior do alimento. O método usado foi o aquecimento da amostra a 105 °C, obtendo-se o resíduo seco. Essas análises foram realizadas no dia da produção dos *snacks* e da realização do teste sensorial.

De acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008), a determinação da umidade consiste na pesagem de aproximadamente cinco gramas da amostra em cápsula de porcelana, previamente tarada, aquecida em estufa até peso constante, resfriada em temperatura ambiente, e pesada para verificar o resíduo seco e a quantidade

de de umidade perdida do *snack* em relação à amostra *in natura*. Para a obtenção dos resultados, é utilizada a Equação 1.

$$(100 \times N) / P = \text{umidade}$$

Onde:

N: número de gramas de umidade (perda de massa em gramas)

P: número de gramas da amostra

Equação 1 – Expressão matemática para o cálculo do teor de umidade.

3.3.2 Determinação do teor de cinzas

Incineração ou cinza é o resíduo obtido por aquecimento de um produto a 550 °C, sendo que alguns sais da substância inorgânica presentes na amostra podem sofrer redução ou volatilização no aquecimento (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Foram pesados aproximadamente cinco gramas da amostra, em cadinho previamente aquecido, e resfriado em dessecador. As amostras foram carbonizadas em bico de Bunsen, em seguida foram colocadas na mufla por um período de doze horas, após o qual os cadinhos foram colocados em um dessecador e pesados na sequência. A Equação 2 foi utilizada para determinação das cinzas:

$$(100 \times N) / P = \text{cinzas}$$

Onde:

N: número de gramas de cinzas

P: número de gramas da amostra

Equação 2 – Expressão matemática para o cálculo do teor de cinzas.

3.3.3 Determinação do teor de lipídeos

Os lipídeos são compostos orgânicos altamente energéticos que atuam como transportadores das vitaminas lipossolúveis, contêm ácidos graxos essenciais ao organismo, são insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos, como éter e acetona, entre outros (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Para determinação da quantidade de lipídeos, foram pesados cinco gramas da amostra, o papel de filtro foi transferido para o aparelho extrator Soxhlet automatizado Soxtec, marca FOSS. A unidade de extração de Soxtec 8000 realiza as quatro etapas de extração de ebulição, a lavagem, a recuperação do solvente e autodesligar, é totalmente automática e funciona de acordo com o método de Randall melhorado Soxhlet.

Foi acoplado ao extrator o copo de alumínio previamente tarado a 105 °C. Adicionou-se o solvente extrator (60 ml de éter de petróleo), que foi mantido em aquecimento em chapa elétrica para a extração que ocorreu por aproximadamente setenta minutos. Logo após esse procedimento, os copos contendo o lipídio extraído foram retirados do aparelho extrator e colocados na estufa a 105 °C por uma hora; após a secagem, foram pesados novamente. A Equação 3, utilizada para calcular o teor de lipídeos, dá o resultado em porcentagem.

$$(100 \times N) / P = \text{lipídeos\%}$$

Onde:

N: número de gramas de lipídeos

P: número de gramas da amostra

Equação 3 – Expressão matemática para o cálculo do teor de lipídeos

3.3.4 Determinação do teor de proteínas

A determinação do teor de proteínas baseia-se na determinação de nitrogênio, feita pelo processo Micro Kjeldahl. Esse método é feito em três etapas: digestão, destilação e titulação (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Foram pesados 0,2 grama de cada amostra, tanto da *in natura* como do *snack*, em balança analítica; em seguida as amostras foram transferidas para os tubos de digestão, que foram codificados e organizados em uma bandeja, tendo primeiramente o tubo branco, logo a amostra padrão, e os restantes, as outras amostras. Adicionou-se nos tubos 0,3 grama do catalisador ($\text{SuSO}_4/\text{K}_2\text{SO}_4$), seguido de 3,5 ml de H_2SO_4 (ácido sulfúrico concentrado).

Em seguida, os tubos foram colocados em um bloco digestor, com temperatura inicial de 50 °C, com aumento até 350 °C. As amostras ficaram no bloco digestor até mudar a coloração para esverdeado. Após resfriadas, as amostras foram homogeneizadas e adicionou-se 10 ml da água ultrapura e 30 ml de NaOH 40%, seguindo-se à destilação e titulação realizada com ácido sulfúrico 0,02 N e, como indicador o ácido bórico 1%, com mudança de cor de verde para rosado.

O teor de proteína foi calculado com base no volume gasto na titulação, utilizando o fator de conversão $F= 6,25$, para transformação do nitrogênio titulado em proteína. Os resultados são expressos em porcentagem e obtidos utilizando a Equação 4.

$$(V \times N \times 14 \times 100 / \text{grama da amostra} \times 1000) \times F$$

Onde:

V: volume de HCL gasto na titulação

N: normalidade do H_2SO_4

F: fator de conversão (6,25)

Equação 4 – Expressão matemática para o cálculo do teor de proteína.

3.3.5 Determinação do teor de carboidratos

O teor de carboidratos foi calculado por diferença, isto é, as porcentagens de umidade, cinzas, lipídeos e proteínas foram somadas e subtraídas de 100 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). O teor de carboidrato foi calculado como mostra a Equação 5.

$$100 - (U + C + L + P)$$

Onde:

U: umidade

C: cinzas

L: lipídeos

P: proteínas

Equação 5 – Expressão matemática para o cálculo do teor de carboidratos

3.4 Análise estatística

A determinação da composição proximal foi realizada em triplicata e os resultados são apresentados como médias \pm desvio padrão. A análise de variância (ANOVA) para os resultados de análise sensorial foram realizados com o auxílio do programa Statistica 8.0.

Para elaboração do índice de aceitabilidade (IA), considerou-se as notas médias obtidas no teste de aceitabilidade do produto. O IA (Equação 6) com boa repercussão tem sido considerado superior a 70% (DUTCOSKY, 1996).

$$IA (\%) = A \times 100 / B$$

Onde:

A: nota média obtida para o produto

B: nota máxima dada ao produto

Equação 6 – Expressão matemática para o cálculo do índice de aceitabilidade (IA).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 10.1 apresenta a intenção de compra para as duas formulações de *snack*.

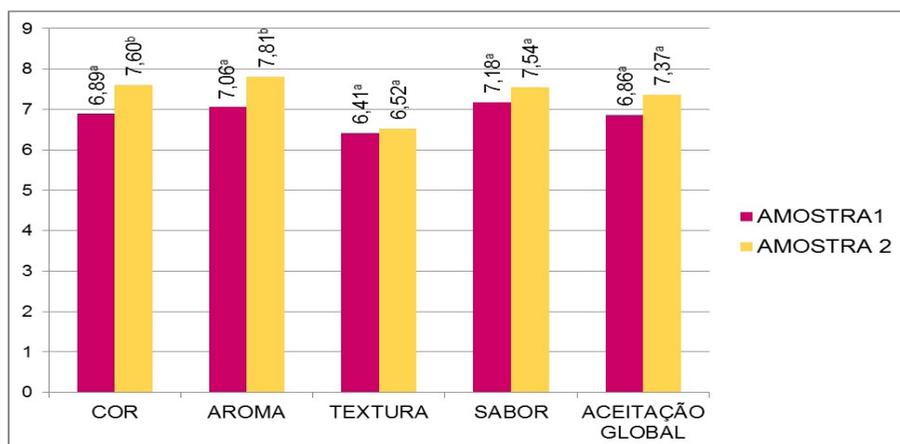
Tabela 10.1 Frequência da intenção de compra para cada formulação do *snack* assado de batata-doce

Intenção de compra	F1		F2	
	Frequência	%	Frequência	%
5	1	1,25	1	1,25
4	10	125,00	13	19,25
3	30	37,50	22	27,54
2	24	30,00	18	22,50
1	15	18,75	26	32,50

1: Certamente compraria; **2:** Provavelmente compraria; **3:** Talvez compraria/talvez não compraria; **4:** Provavelmente não compraria; **5:** Certamente não compraria; **F1:** formulação de *snack* com sal rosa; **F2:** formulação de *snack* com chimichurri e sal rosa.

Em relação à intenção de compra (Tabela 10.1), as duas formulações apresentaram resultados diferentes, havendo intenção de compra maior para a formulação 2.

Na Figura 10.4, mostram-se os resultados de aceitação das amostras de *snack*.



Amostra 1: *snack* com sal rosa; **Amostra 2:** *snack* de chimichurri e sal rosa. Médias acompanhadas de letras diferentes apresentam diferença significativa a 5%.

Figura 10.4 Aceitação das amostras de *snack* de batata-doce

No teste de aceitação com a escala hedônica de dez pontos, a amostra de *snack* com chimichurri e sal rosa obteve maior aceitação global, com 7,37 de média,

e o *snack* com apenas sal rosa teve média 6,86, havendo diferença significativa entre as amostras. Os provadores avaliaram cada amostra de acordo com as características observadas, como cor, aroma, textura e sabor, e essa avaliação foi decisiva para determinar o produto preferido. Dentre os provadores, 56% eram do sexo masculino, 60% tinham entre 18 e 20 anos, 40% consumiam batata-doce semanalmente e 32% consumiam batata-doce eventualmente. Com um resultado de 7,37 de índice de aceitabilidade, fica provado que o *snack* teve boa aceitação. Pode-se constatar, segundo a Figura 10.4, que houve diferença significativa entre as amostras 1 (*snack* com sal rosa) e 2 (*snack* com chimichurri e sal rosa) em relação à cor, aroma e sabor.

Na Tabela 10.2, encontram-se os valores da composição proximal da batata-doce *in natura* e do *snack* formulado.

Tabela 10.2 Principais componentes da batata-doce *in natura* e do *snack*

Parâmetro (%)	Formulação	
	B1	F2
Umidade	40,13 ± 0,04	5,47 ± 0,00
Cinzas	1,62 ± 0,00	3,40 ± 0,00
Proteínas	0,34 ± 0,03	1,14 ± 0,11
Lipídios	0,49 ± 0,23	1,21 ± 0,68
Carboidratos	57,41 ± 2,30	88,74 ± 0,64

Valores são médias ± desvio padrão dos resultados de triplicatas, em base úmida.

B1: = batata-doce *in natura*; **F2:** = formulação de *snack* com chimichurri e sal rosa.

Com os resultados da umidade (Tabela 10.2), pode observar-se que a batata *in natura* possui teor de matéria seca que proporciona bom rendimento industrial, como na formulação dos *snacks*. A porcentagem de matéria seca, bem como de açúcares, vitaminas e minerais, difere com a variedade dos tubérculos, condições climáticas, tratos culturais, épocas de colheita e duração de armazenamento (EMBRAPA, 1995).

O teor de matéria seca é uma das características determinantes na qualidade dos tubérculos durante a fritura e assamento, como a textura, sabor e o rendimento do *chips* e do *snack* (CAPÉZIO et al., 1993).

Os teores de cinzas (Tabela 10.2) apresentaram valores de 3,40% para a amostra de *snack*, e 1,62% para a amostra da batata-doce *in natura*, demonstrando um menor valor de cinzas para a segunda amostra, pois o *snack* possui adição de tempero e menos água, assim, tem mais minerais. Ambos os resultados

estão em concordância com Leonel, Jackey e Cereda (1998), conforme o Quadro 10.1. No *snack* desenvolvido neste trabalho, os constituintes, como as especiarias e o sal rosa, possuem características antioxidantes, desintoxicantes e, por ter poucas calorias e muitos nutrientes, fornece energia e faz com que haja queima de calorias.

O teor de proteína da batata-doce *in natura* encontra-se maior do que para o *snack*, mas ambos apresentaram diferença significativa em relação aos valores encontrados por Leonel, Jackey e Cereda (1998) (Quadro 10.1), cujos resultados apresentaram maior teor de proteína. Mesmo o teor de proteína sendo menor nos *snacks*, este ainda se torna eficiente para o ganho de massa, pois pessoas fisicamente ativas necessitam de uma dieta balanceada em nutrientes como carboidratos, proteínas, vitaminas, gorduras e minerais.

Obteve-se valor maior de lipídeos para as amostras de *snack* em comparação à amostra de batata-doce *in natura* (Tabela 10.2) devido ao processo de desidratação. Os valores de lipídios para as amostras *in natura* estão de acordo com os resultados de Leonel, Jackey e Cereda (1998) (Quadro 10.1). Comparado com uma batata *chips* disponível no mercado, que contém 36% de lipídios (ELMA CHIPS, 2014), o teor de lipídios do *snack* é bastante interessante do ponto de vista de saúde, pois apresenta valores mínimos desse nutriente. Além disso, esse é um produto inovador, pois os produtos existentes com baixo teor de lipídios e pouco sódio têm partição mínima no mercado.

Os valores de carboidratos são semelhantes aos de Leonel, Jackey e Cereda (1998) (Quadro 10.1). Além de possuírem grande quantidade de carboidratos, os *snacks* apresentam baixo conteúdo de água, auxiliando na textura crocante do produto e na sua conservação, resultando em maior durabilidade. O teor de carboidratos ajuda o cérebro a produzir glicose, fornecendo mais energia, evitando a letargia que acompanha regimes de perda de peso e, por isso, o *snack* seria uma alternativa saudável de um alimento à base de batata-doce.

Variáveis	Raízes			Fécula			Bagaço		
	média g/100g	Desvio padrão	CV %	média	Desvio padrão	CV %	Média	Desvio padrão	CV %
Umidade Inicial	62,86	0,452	0,72	13,75	0,070	0,51	16,19	1,453	8,97
Carboidratos totais	90,29	0,692	0,77	97,97	0,572	0,58	81,49	1,090	1,34
Açúcares solúveis	13,92	0,692	4,97	1,31	0,151	11,55	1,55	0,218	14,06
Amido	76,37	1,384	1,81	96,66	0,420	0,43	79,94	0,893	1,17

Variáveis	Raízes			Fécua			Bagaço		
	média g/100g	Desvio padrão	CV %	média	Desvio padrão	CV %	Média	Desvio padrão	CV %
Fibras	3,44	0,199	5,79	0,57	0,010	1,75	11,13	1,111	9,98
Cinzas	3,42	0,160	4,68	0,50	0,153	3,03	3,23	0,617	19,11
Proteínas	4,55	0,075	1,66	0,05	0,002	4,00	2,29	0,344	15,02
Matéria graxa	0,16	0,010	6,25	0,005	0,0005	8,82	0,53	0,010	1,89
pH	5,6	0,100	1,79	6,37	0,035	0,55	5,58	0,123	2,20
Acidez *	9,0	0,050	0,56	0,93	0,115	12,37	3,15	0,575	18,22

Fonte: Leonel, Jackey e Cereda (1998)

Quadro 10.1 Valores médios das análises físico-químicas das raízes, fécula e bagaço da batata-doce

Tabela 10.3 Comparação das informações nutricionais da batata-doce

Produto	Calorias (kcal/g)	Carboidratos (g)	Proteínas (g)	Lípidos (g)
Batata-doce roxa <i>in natura</i>	94,9	21,70	1,82	0,10
Batata-doce roxa desidratada	370,0	84,50	5,00	1,0
Snack de batata-doce roxa	370,41	88,74	1,14	1, 21

Fonte: FRANCO, 1996.

A batata-doce é um alimento ideal para as pessoas que praticam atividade física por seu alto teor de carboidratos e baixo índice glicêmico, fornecendo energia ao organismo. Assim, o *snack* seria um alimento à base dessa matéria-prima, focado principalmente nos consumidores que preferem uma refeição rápida e saudável, com um bom valor nutricional quando comparada ao seu produto de origem. Pode-se observar, por meio das coletas de dados, que os valores encontrados nas análises físico-químicas estão de acordo com algumas literaturas estudadas (Tabela 10.3), tanto para as amostras *in natura* quanto para os *snacks*. Assim, os *snacks* se enquadram na categoria de alimentos práticos e saudáveis, proporcionando uma dieta com aumento da massa muscular, rica em nutrientes, o sal rosa adicionado, que é antioxidante e evita a retenção de água, enquanto o índice glicêmico baixo irá estabilizar os níveis de açúcar no sangue, mantendo o organismo mais saudável.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que o *snack* assado de batata-doce produzido neste trabalho seria um alimento inovador no mercado, com baixo teor de gordura. Além disso, por conter níveis baixos de umidade, é um produto de vida útil longa e armazenável em temperatura ambiente, com pouca adição de sódio. O produto desenvolvido neste trabalho pode trazer um benefício a mais para os praticantes de musculação e para pessoas com bom condicionamento físico, evitando a retenção de água. Assim, esse produto, além de ser comercializado em mercados, poderia também ser vendido em academias.

REFERÊNCIAS

- ABREU, E. S.; VIANA, I. C.; MORENO, R. B.; TORRES, E. A. F. S. Alimentação mundial – uma reflexão sobre a história. *Saúde e Sociedade*, v. 10, n. 2, p. 3-14, 2001.
- ADITIVOS E INGREDIENTES. O sal e seus substitutos. Disponível em: <www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/246.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2014.
- ALMEIDA, A. P. G. Avaliação da influência do processo de irradiação em especiarias utilizando a técnica de difração de raio x. 2006. 94f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Nuclear) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.
- ALIMENTOS E BEBIDAS. *Snacks* passo a passo na fabricação. Disponível em: <<http://revistaalimentosebebidas.blogspot.com.br/2012/08/snackspasso-passo-na-fabricacao-dos.html>>. Acesso em: 23 jun. 2014.
- ALTON, W. J. Microwave pasteurization of liquids. *Society of Manufacturing Engineers Paper*, Dearborn, n. eM98-211, 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia Alimentar para a População Brasileira: promovendo a alimentação saudável*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2008.
- _____. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 360, de 23 de novembro de 2003. *Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 26 dez. 2003.
- BEDIN, C.; GUTKOSKI, S. B.; WIEST, J. M. Atividade antimicrobiana das especiarias. *Higiene Alimentar*, v. 13, n. 65, p. 26-29, 1999.
- BEZERRA, I. N.; SICHIERI, R. Características e gastos com alimentação fora do domicílio no Brasil. *Revi Saúde Pública*. São Paulo, v. 44, n. 2, abr. 2010.
- BOUWKAMP, J. C. *Sweet potato products: a natural resource for the tropics*. Florida: CRC Press, 1985.
- CALEFFI, R. Portal Orgânico: sal rosa himalaia. 2012. Disponível em: <http://www.portalorganico.com.br/artigo/49/sal_do_himalaia_voce_conhece>. Acesso em: 5 mai. 2014.
- CAPÉZIO, S.; HUARTE, M.; CARROZZI, L. Selección por peso específico en generaciones tempranas en el mejoramiento de la papa. *Revista Latinoamericana de la Papa*, v. 6, p. 54-63, 1993.

- CARVALHO, T. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergue gênicos e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 9, n. 2, p. 43-56, mar./abr. 2003.
- CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F.; FRANCO, C. M. L. Uso de amido e seus derivados na produção de salgadinhos extrusados (*snacks*). In: CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. (Org.). **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas Latino Americanas**. v. 3. São Paulo: Fundação Cargill, 2003. p. 132-142.
- COELHO, C. F.; SAKZENIAN, V. M.; BURINI, R. C. Ingestão de carboidratos e desempenho físico. **Revista Nutrição em Pauta**, v. 4., n. 67. p. 51- 56, 2004.
- COSTA, P. F. P. et al. Functional extruded *snacks* with lycopene and soy protein. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 143-151, 2010.
- COYLE, E. F. Altos e baixos das dietas à base de carboidratos. **Sports Science Exchange**, São Paulo, n. 42, p. 1-6, jan.-mar. 2005.
- CYRINO, E. S.; ZUCAS, S. M. Influência da ingestão de carboidratos sobre o desempenho físico. **Revista da Educação Física**, Maringá, v. 10, n. 1, p. 73-79, 1999.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996.
- ELMA CHIPS. **Sensações**. Disponível em: <<http://www.pepsico.com.br/sensacoes>>. Acesso em: 10 jun. 2014.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema de produção de batata-doce**. 2007. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Batata-doce/SistemaProducaoBatata-doce/caracteristicas.htm>>. Acesso em: 3 ago. 2013.
- _____. Centro Nacional de Pesquisas de Hortaliças (EMBRAPA – CNPH). **Instruções técnicas 7. Cultivo da batata-doce (*Ipomoea batata*)**. 3. ed. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária, 1995.
- FONTES, L. C. B. *et al.* Efeito das condições operacionais no processo de desidratação osmótica de batata-doce. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 14, n. 1, p. 1-13, 2012.
- FRANCO, G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 1996. 307 p.
- G1. Agronegócios. **Produtores de batata-doce do sul de MG comemoram o bom preço**. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2013/08/produtores-de-batata-doce-do-sul-de-mg-comemoram-o-bom-preco.html>>. Acesso em: 03 ago. 2013.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Importância e riscos das especiarias. **Higiene Alimentar**, v. 12, n. 57, p. 23-31, 1998.
- GOMES, H. **Snacks de frutas devem crescer 35%**. 2009. Disponível em: <<http://www.sm.com.br/Editorias/Categorias/Snacks-de-frutas-devem-crescer-35%25-3555.html>> Acesso em: 12 jun, 2014.
- GOULD, G. W. Industry perspective on the use of natural antimicrobials and inhibitors for food applications. **J. Food Protection**, v. 58, n. 1, p. 82-86, 1995.

- GUERRA, I. Importância da alimentação do atleta visando a melhora da performance. **Revista Nutrição em Pauta**, v. 4, p. 63-66, 2002.
- INMETRO: Forno de micro-ondas. 2000. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/microondas.asp>>. Acesso em: 2 abr. 2014.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). Procedimentos e determinações gerais. In: _____. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1. ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 83-158.
- KRUGER, M. F. **Controle de *Listeria monocytogenes* em linguça frescal refrigerada através do uso de óleo essencial de orégano e nisina**. 2006. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- LANE, D. **The Salt Enthusiasts Scrapbook**. Raleigh: Lulu.com, 2008. 232 p.
- LEONEL, M.; JACKEY, S.; CEREDA, M. P. Processamento industrial de fécula de mandioca e batata-doce – um estudo de caso. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, v. 18, n. 3, p. 343-345, 1998.
- LEONEL, M.; CEREDA, M. P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, v. 22, n. 1, p. 65-69, 2002.
- LIMBERGER, M. V. **Modificação física e química do amido de quirera de arroz para aproveitamento na indústria de alimentos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.
- MAUGHAN, R. et al. **Bioquímica do exercício e do treinamento**. Tradução de Elisabeth de Oliveira. São Paulo: Manole, 2000.
- MERMELSTEIN, N. H. How food technology covered microwaves over the years. **Food Technology**, v. 51, n. 5, p. 82-84, 1997.
- PERES, Rodolfo. **Viva em dieta viva melhor**. 1. ed. São Paulo: Phorte, 2012.
- PEREIRA, M. C. et al. Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos. **Ciências Agrotécnicas**, v. 30, n. 4, p. 731-738, 2006.
- POMIN; V. H.; MOURÃO, P. A. de S. Carboidratos. **Ciência Hoje**, v. 39, n. 233, p. 24-31. 2006.
- PRESEA ALIMENTOS. **Frutas desidratadas**. Disponível em: <www.presea.com.br> Acesso em: 22 jun. 2014.
- ROGÉRIO, W. F.; LEONEL, M. Efeitos da espessura das fatias e pré-cozimento na qualidade de salgadinhos fritos (*chips*) de tuberosas tropicais. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 131-137, 2004.
- ROSINI, F.; NASCENTES, C. C.; NÓBREGA, J. A. Experimento didático envolvendo radiação micro-ondas. **Quim. Nova**, v. 27, n. 6, p. 1012-1015, 2004.
- SAPATA, K. B.; FAYH, A. P. F.; OLIVEIRA, Á. Efeitos do consumo prévio de carboidratos sobre a resposta glicêmica e desempenho. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 12, n. 4, 2006.
- SOUZA, A. B.; SANDRI, T. Avaliação preliminar de introduções de batata-doce e parâmetros agrônômicos e a aspectos comerciais e culinários. **Semina**, v. 11, n. 1, p. 12-15, 1990.

TRONCOSO, L.; GUIJA, E.; QUIROZ, K. **Capacidad antioxidante del chimichurri y sus componentes**. In: Libro de resúmenes. Segundo Congreso Internacional FITO 2003 y do Congreso Peruano de Plantas Medicinales y Fitoterapia. Lima, Perú: Instituto de Fitoterapia Americano; 2003.

VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A. J.; SILVA, M. A. A. P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**, v. 16, p. 691-703, 2005.

ZELAYA, M. P. O papel da adesão e de amidos resistentes em *snacks* e cereais. **Food Ingredients**, São Paulo, v. 11, n. 9, 2000.

11

CAPÍTULO

ANÁLISE DA QUALIDADE DO SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO CONSUMIDOR DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS ENRIQUECIDOS DE VITAMINAS E MINERAIS

Nicácia Rodrigues Pimentel Matias

Tatiane Martins

Ana Flávia de Oliveira

1 INTRODUÇÃO

Com a crescente mudança industrial e tecnológica vivenciada nesse início de século, a busca das organizações por oferecer bens e serviços de qualidade

superior à de suas concorrentes para conquistar uma maior fatia de mercado tem sido o propósito das empresas que, com a intenção de fortificar suas marcas, têm modificado seu posicionamento de forma estratégica, dando relevância a aspectos antes considerados secundários, como, por exemplo, a orientação voltada para o público-alvo (MOTTA; NASCIMENTO, 2011).

Em função da diversidade de produtos e serviços oferecidos no mercado, a inovação tornou-se condição básica para a sobrevivência das organizações, visto que “a inovação apresenta resultado positivo a partir da aceitação do cliente final, pela aquisição, experimentação e aprovação do produto ou do serviço” (GUIDELLI; BRESCIANI, 2008, p. 342). Com base nisso, os Serviços de Atendimento ao Consumidor (SACs) são uma das ferramentas utilizadas pelas organizações que buscam novas estratégias de mudanças e inovações para obter diferentes formas de se relacionar com os consumidores e fornecedores.

O SAC é um serviço de atendimento telefônico das prestadoras de serviço que têm como intuito resolver as demandas dos clientes que buscam informações, solucionar dúvidas, fazer reclamações e suspender ou cancelar contratos e serviços (BRASIL, 2008). Segundo Barbosa, Souza e Oliva (2008), o SAC é importante na relação empresa/cliente e a qualidade desse atendimento se reflete diretamente na imagem da organização e na sua permanência no mercado.

Algumas empresas se retraem com as reclamações dos clientes, enquanto outras as veem como um mal necessário ao negócio, mas as organizações devem acatar as reclamações dos consumidores, preocupando-se com o motivo da reclamação e com o que deve ser feito para solucionar o problema indicado (PINTO, 2006). Nesse contexto, também se deve considerar a importância do consumidor como principal agente de mudanças, pois, por meio de suas reclamações, informações e sugestões, é possível que a empresa busque melhorias e inovações. Por isso, o SAC tem o papel de intermediar da melhor forma possível essa relação.

De acordo com Mello (2013), cerca de 70% dos consumidores buscam o SAC para obter informações e fazer reclamações sobre determinados produtos, inclusive produtos do setor alimentício. Supõe-se que isso ocorra por falta de melhores esclarecimentos nas embalagens que, muitas vezes, fornecem informações que induzem o consumidor ao erro, sendo importante que as embalagens estejam de acordo com o exigido na legislação.

No que tange à fortificação, trata-se de uma maneira de suprir a deficiência de micronutrientes, como vitaminas e minerais, grave problema de nutrição pública em todo o mundo, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil (ZANCUL, 2004). Segundo o Ministério da Saúde, a fortificação consiste em uma técnica industrial que pode recuperar, intensificar ou adicionar valor nutricional aos alimentos. Atualmente, o mercado dispõe de uma grande variedade

de alimentos fortificados, que podem ser identificados pelos rótulos contendo alegações nutricionais (BRASIL, 2006).

Assim, supondo que as dúvidas a respeito das informações contidas nos rótulos dos alimentos com alegações nutricionais gerem grande parte da demanda do SAC, estudos a respeito da qualidade no SAC e da conformidade das embalagens tornam-se interessantes (MELLO, 2013). Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o funcionamento do Serviço de Atendimento ao Cliente de produtos alimentícios enriquecidos de vitaminas e/ou minerais.

2 O SETOR DE ATENDIMENTO AO CONSUMIDOR: QUALIDADE DE SERVIÇO E RETENÇÃO DE CLIENTES

Identificar a visão do consumidor contemplando suas necessidades e eliminar os fatores que causam descontentamento na prestação de serviços é muito importante, não só para cativar novos clientes, mas para satisfazer aqueles já conquistados (LEAL, 2003), assegurando que suas compras sejam constantes e estabelecendo um relacionamento de longo prazo, característico de um cliente leal (FIGUEIREDO, 2014).

Ao adquirir um produto/serviço, o consumidor tem uma expectativa, uma ideia do que deseja encontrar, e após a utilização do bem adquirido, de acordo com suas preferências e percepções, o cliente define a qualidade do serviço como insatisfatório, satisfatório ou encantador (LEAL, 2003). Segundo Figueiredo (2014), a satisfação é uma condição necessária, mas não suficiente, para que o cliente se torne um consumidor fiel, pois a satisfação é um estado emocional que pode ser resultado de uma experiência momentânea. Para fidelizar um consumidor, é preciso criar valor diferenciado para os clientes mais rentáveis para a empresa, ou seja, deve-se classificar os clientes pela rentabilidade, identificar os atributos importantes para cada grupo e garantir que suas expectativas serão atendidas. Deve-se, também, retribuir a lealdade do cliente através de prêmios, descontos, promoções etc.

Segundo Rotondaro et al. (2014), a percepção do consumidor sobre as melhorias na qualidade de produtos e serviços de uma empresa pode gerar benefícios, como a maior satisfação desse consumidor, melhor imagem da empresa dentro da sociedade, ampliação de sua participação no mercado, redução de custos de operação e maior competitividade. Adequar-se às expectativas do consumidor de forma consistente, atentar-se às suas opiniões e percepções é uma forma de satisfazer suas necessidades e oferecer um produto de qualidade (LEAL, 2003).

A qualidade de serviço é um julgamento do consumidor sobre a excelência global de um serviço (LEAL, 2003). É uma importante ferramenta na retenção e satisfação de consumidores, já que, quanto mais tempo este permanece como

cliente, maior seu valor para a empresa (FIGUEIREDO, 2014). Allred¹ e Addams (2000 apud LEAL, 2003, p. 31) fazem a seguinte observação: “se os provedores de serviços soubessem quanto de fato vale a perda de um cliente, eles fariam o maior esforço para retê-los”.

Dessa forma, é preciso ouvir os clientes e investigar suas necessidades, satisfazendo-as, pesquisando diretamente esses clientes e decodificando tais pesquisas para aplicá-las nas melhorias a serem realizadas nas empresas (LEAL, 2003). Segundo Juran (1991 apud² ROTONDARO et al., 2014) existem vários canais para ouvir os clientes, dentre eles: pesquisas e estudos de mercado e/ou campo; pessoal da linha de frente (*frontline*); canais estratégicos (como grupos de foco, reuniões com clientes importantes/grupos de consumidores, sessões de desenvolvimento de novos produtos); e o serviço de atendimento ao consumidor (SAC), mais comumente usado.

2.1 O Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC)

As empresas vêm buscando novas estratégias de mudanças e inovações para obter diferentes formas de se relacionar com os consumidores e fornecedores, tendo como principal foco melhorar sua competitividade de mercado e encontrar a melhor maneira de atender às necessidades e aos desejos dos clientes (PINTO, 2006); dessa forma é possível identificar os fatores competitivos mais solicitados na hora de tomar decisões estratégicas para melhorar e incrementar a qualidade (ROTONDARO et al., 2014). Essas novas formas de se comunicar com o consumidor pretendem conquistá-lo e de torná-lo fiel (PINTO, 2006).

Uma das ferramentas mais conhecidas e utilizadas pelas empresas para se comunicar com o cliente é o Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC), que segundo o Decreto nº 6.523, de 31 de julho de 2008, é o serviço de atendimento telefônico das prestadoras de serviços regulados que tenham como finalidade resolver as demandas dos consumidores sobre informação, dúvida, reclamação, suspensão ou cancelamento de contratos e de serviços (BRASIL, 2008).

O surgimento dos órgãos de defesa do consumidor estabeleceu uma intensa mudança no relacionamento entre a empresa e seus consumidores, levando-as a adotar os Serviços de Atendimento ao Cliente por meio de linhas toll-free (grátis), ombudsman (provedor de justiça) e internet. Porém, viu-se a ampliação da utilização do SAC não somente para registrar reclamações e sugestões, mas tam-

1 ALLRED, T.; ADDAMS, H. L. Service quality at banks and credit unions: what do their costumers says? *Managing Service Quality*, vol. 10, n. 01, p. 52-60, 2000.

2 JURAN, J. M. et. al. *Controle da qualidade handbook*: conceitos, políticas e filosofia da qualidade. São Paulo: McGraw Hill, 1991.

bém para realizar planejamentos mercadológicos e pesquisas de opinião, além de passar uma imagem de qualidade para o cliente (PYLORIDIS et al., 1998). As empresas passaram a olhar para os SACs não como uma obrigação e sim como um elemento estratégico, um instrumento que pode reduzir os problemas e insatisfações, evitando o desgaste da imagem organizacional (CRUZ et al., 2005).

De acordo com Cobra (1992 apud³ CRUZ et al., 2005), essa ferramenta de controle de qualidade nem sempre foi utilizada pelas empresas. A partir dos anos 1950, intensificou-se a preocupação das empresas em averiguar os desejos e necessidades de seus consumidores e percebeu-se que o relacionamento com o cliente é de grande importância para a sobrevivência e sucesso das empresas, originando-se, assim, vários estudos sobre o entendimento do consumo, psicologia de consumo, manifestações de necessidades e desejos, entre outros.

As indústrias de alimentos foram as primeiras a aderirem os Serviços de Atendimento ao Cliente. No início, o relacionamento tinha como objetivo expor receitas, ensinar os consumidores a usar os produtos, além de constituir uma estratégia de vendas, já que para ter acesso às receitas, era necessário expor uma receita (COSTA, 2005).

No Brasil, inicialmente a Nestlé se preocupou em saber como os consumidores poderiam usar seus produtos e de que maneira o fariam domesticamente. Assim, em 1969, criou o Centro Nestlé de Economia Doméstica, onde eram feitos estudos culinários, criação de receitas, lançamento de novos produtos. Com o passar do tempo, os consumidores passaram a pedir informações sobre os produtos e fazer reclamações e, em 1978, este centro transformou-se no Centro de Informação ao Consumidor, o primeiro departamento exclusivo para atender aos consumidores nas empresas brasileiras (ZÜLZKE, 1990). Em 1981, foi a vez da Johnson & Johnson implantar o SAC, seguida pela Sadia. Apesar da iniciativa destas empresas, o SAC só ganhou importância após ter sido publicado o Código de Defesa do Consumidor, Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. As empresas farmacêuticas, alimentícias e de bebidas foram as que demonstraram maior preocupação com as informações do Serviço de Atendimento ao Consumidor (COSTA, 2005).

2.1.1 Objetivos do Serviço de Atendimento ao Consumidor

As funções do Serviço de Atendimento ao Consumidor são determinadas pela estratégia, tática, responsabilidade e autoridade atribuída ao serviço. Rotineiramente, é utilizado como suporte para informar, orientar e atender reclama-

3 COBRA, M. Administração de *marketing*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1992.

ções (ZÜLZKE, 1990). Segundo Pyloridis et al. (1998), os SACs são uma maneira direta de busca de informações sobre os consumidores, a partir de sugestões, reclamações e elogios que permitem traçar o perfil do público e analisar seu grau de satisfação, de forma que, além de atuar no controle da qualidade da empresa, pode representar, também, a fidelização do consumidor. O SAC pode ser um instrumento de diferenciação, em termos de retenção de clientes, podendo também ser utilizado para estreitar o relacionamento com os consumidores e atuar como ferramenta de captação de informações e tendências. A abertura de um canal de comunicação permite, se não eliminar a evasão de clientes, pelo menos captar suas intenções e opiniões (CHAUVEL; GOULART, 2007).

Com o intuito de promover a comunicação e recuperação dos serviços, algumas empresas utilizam *sites*, como, por exemplo a Cisco Systems, uma empresa de telecomunicações que criou um banco de dados que permitisse uma pesquisa por palavra-chave de perguntas e respostas dadas a outros clientes. À medida que novos problemas surgiam, as formas de resolvê-los eram acrescentadas ao banco de dados, o que facilitava a resolução aos questionamentos e reclamações dos clientes, identificando problemas e levando a diagnósticos mais rápidos e precisos. Os problemas que não fossem resolvidos por tecnologia *on-line* eram transferidos para o sistema de suporte telefônico (FIGUEIREDO, 2014).

Para Zülzke (1990), o Serviço de Atendimento ao Consumidor proporciona algumas vantagens à empresa, como estabelecer a lealdade do cliente à marca; instituir um sistema de pesquisa diário; estabelecer uma comunicação personalizada; diferenciar a empresa frente ao concorrente; complementar o controle de qualidade com as percepções do usuário; fornecer ao setor de *marketing* as informações obtidas; atualizar os executivos sobre as tendências dos movimentos dos consumidores; evitar processos judiciais; e estruturar um banco de dados.

A relação entre a empresa e o consumidor por meio do SAC pode desenvolver-se de duas formas distintas. A primeira se dá em corporações que têm como cultura organizacional a valorização do consumidor, e que, procurando manter um relacionamento estreito com este, ouve as reclamações e sugestões, atendendo às necessidades e expectativas do consumidor, utilizando-as, ainda, como indicativos para melhoria de seus produtos e serviços de forma estratégica. No segundo tipo de relação, a organização não possui uma cultura suscetível ao consumidor, as necessidades e expectativas do público são desconsideradas, existe um relacionamento basicamente comercial que se resume apenas à coleta de informações e reclamações, sem que estas sejam processadas e distribuídas na organização (BRASIL, 2006).

Um grande problema dos SACs do setor alimentício é que a maioria dos atendimentos apenas efetua a troca do produto, sem prestar maiores esclarecimentos quanto ao motivo que ocasionou o dano do alimento, embora o consumidor espere essa resposta como retorno (BRASIL, 2006).

2.1.2 O que o consumidor procura no SAC

Segundo Zülzke (1990), o consumidor vê o Serviço de Atendimento como um acesso direto à empresa, e espera uma resolução de seu problema sem a peregrinação por inúmeros ramais; espera que por meio deste, tenha a oportunidade de dialogar com profissionais que possam facilmente esclarecer dúvidas, fornecer informações e orientá-lo antes, durante e após a compra do produto; e espera que, através desse canal possa expressar suas dúvidas, necessidades, sugestões e insatisfações, podendo influir no processo industrial e, até mesmo, aperfeiçoar o mercado brasileiro. Além disso, o consumidor tem mais segurança na opção de compra sabendo que possui um canal disponível para ajudá-lo caso necessite.

Para o consumidor, a velocidade de atendimento demonstra a prontidão da empresa e de seus atendentes na prestação de serviço e gera satisfação ao mesmo. O tempo de espera é classificado como real/tempo físico (ou seja, a espera em minutos, horas ou dias) e tempo percebido, que está relacionado à percepção dos clientes sobre o tempo que esperaram para atendimento efetivo. O primeiro pode ser reduzido com investimentos que melhorem a qualidade do serviço, levando modificações ao processo, enquanto, no segundo, basta uma simples introdução de artifícios para distrair os consumidores durante a espera, como oferecer revistas, vídeos e músicas – porém, se aplicado por muito tempo, o artifício pode causar o efeito inverso (LEAL, 2003).

Acerca da indústria alimentícia, um dos motivos que levam o consumidor a procurar o SAC diz respeito à informação nutricional contida nos rótulos de embalagens. Assim, o SAC deve proporcionar aos clientes respostas que atendam às suas expectativas, de forma que sejam percebidas como justas (CHAUVEL; GOULART, 2007). Informações como nome, endereço da empresa e telefone do SAC devem ser divulgadas de maneira clara e legível na embalagem, pois só assim o setor de atendimento ao cliente pode ter a eficiência desejada para a empresa, visto que o consumidor pode reconhecer a dedicação da empresa em relação à satisfação desse consumidor (ZÜLZKE, 1991 apud⁴ BARBOSA; SOUZA; OLIVA, 2008).

2.1.3 Acessibilidade e qualidade do serviço

De acordo com o Decreto nº 6.523, de 31 de julho de 2008, o SAC deve obedecer aos princípios da dignidade, boa fé, transparência, eficiência, eficácia, celeridade e cordialidade. O atendente deve ser capacitado com as habilidades técnicas e procedimentais necessárias, com linguagem clara, possibilitando uma boa resolução e entendimento ao questionamento feito pelo consumidor. As li-

4 ZÜLZKE, M. L. *Abrindo a empresa para o consumidor*. 4.ed. São Paulo: Qualitymark, 1991.

gações para o SAC devem ser gratuitas, considerando ligações provenientes de telefones fixos, móveis e públicos. Além disso, deve garantir ao consumidor, no primeiro menu eletrônico, o contato com o atendente, além de ramais para realização de reclamações e de cancelamento de contratos e serviços. O atendente não pode finalizar nem transferir a ligação sem antes dar conclusão ao atendimento (BRASIL, 2008).

A regra estipula que o acesso ao SAC seja assegurado em período integral, ou seja, 24 horas por dia, sete dias por semana, independente do porte ou estrutura do serviço, sendo que os serviços que não podem ser contratados nem utilizados 24 horas poderão ter seu período de funcionamento diminuído. O Decreto determina, ainda, que o tempo máximo de espera para o consumidor ser atendido por um atendente humano é de sessenta minutos, com algumas exceções. A empresa deve disponibilizar o número do SAC de forma clara e objetiva e, em casos de alimentos, o número de telefone e *site* da empresa devem estar impressos na embalagem do produto. O atendimento para pessoas com deficiência é obrigatório, seja por telefone, com a implantação de tecnologia específica para atendimento de portadores de deficiência auditiva ou de fala, seja por meio de *chats* via internet (BRASIL, 2008).

Os principais quesitos para a qualidade final do Serviço de Atendimento ao Consumidor são: a disponibilidade de canais de relacionamento; a forma como ocorre o relacionamento durante o atendimento; e se o consumidor tem uma resposta adequada ao seu questionamento (BRASIL, 2006). O correto tratamento dos dados identificados na pesquisa proporciona à empresa uma diferenciação, tornando-a mais competitiva. Dessa forma, é importante monitorar o SAC a fim de estabelecer um padrão de atendimento que responda às premissas básicas do atendimento, pois um simples erro pode prejudicar a qualidade do serviço como um todo (MOTTA; NASCIMENTO, 2011).

No ano de 2006, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) desenvolveu e aplicou uma metodologia para avaliar os SACs com base na acessibilidade, relacionamento e resolução da demanda. Como resultado, 25% do setor de TV por assinatura, 11% do setor bancário, 80% do setor de planos de saúde, 60% do setor de telefonia fixa, 50% do setor de telefonia móvel, 29% do setor de eletroeletrônicos e 29% do setor alimentício apresentaram-se não conformes, enquanto todas as empresas do setor de cartão de créditos analisadas se demonstraram conformes (BRASIL, 2010). Motta e Nascimento (2011) também realizaram a mesma avaliação com uma instituição de ensino, e constatou que a organização estava em conformidade, atingindo o total de pontos desejável e atendendo aos parâmetros exigidos pelo método.

Mello (2013) também fez uma análise semelhante dos SACs do setor de alimentos e bebidas e, de acordo com os resultados obtidos, apenas 40% das empre-

sas foram consideradas satisfatórias, pois apresentaram falhas somente no sistema ou no atendimento; 30% foram reprovadas pelo elevado número de tentativas de acesso; 20% foram consideradas excelentes, pois não apresentaram nenhuma falha, e 10% foram consideradas muito boas, pois apresentaram uma falha muito leve no sistema e um atendimento impecável.

3. ALIMENTOS COM ALEGAÇÕES NUTRICIONAIS

Uma alimentação saudável é essencial para a conservação de uma boa saúde. Com o passar dos anos, a sociedade foi se modernizando e o modo de vida da população sofreu alterações que afetaram diretamente a forma como as pessoas se alimentam. Devido a esse novo modo de viver, a indústria alimentar vem se adequando à essas novas exigências. Assim, produtos processados e prontos para consumo tiveram sua oferta ampliada. Depois de algum tempo, com o crescimento de doenças relacionadas à alimentação inadequada, os consumidores começaram a se interessar por alimentos que trazem benefícios à saúde, então foi introduzido no mercado um número cada vez maior de alimentos com alegações referentes às propriedades nutricionais ou ao efeito positivo do alimento sobre a saúde (AZEVEDO, 2007).

Devido a esse crescimento pela procura de alimentos com alegações nutricionais, criou-se uma legislação para assegurar a correta rotulagem desses produtos, protegendo os consumidores e facilitando suas escolhas (AZEVEDO, 2007). A nova versão da lei constitui a Resolução RDC 54/2012, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), publicada no Diário Oficial da União no dia 12 de novembro de 2012 (BRASIL, 2012).

Conforme essa legislação, qualquer representação que afirme, sugira ou implique que um alimento possui propriedades nutricionais particulares em relação ao seu valor energético e/ou ao seu conteúdo de proteínas, gorduras, carboidratos e fibras alimentares, assim como ao seu conteúdo de vitaminas e minerais, é conhecido como Informação Nutricional Complementar (INC), não sendo consideradas declarações quantitativas ou qualitativas de alguns nutrientes ou ingredientes ou do valor energético no rótulo, quando a mesma é exigida pelas disposições legais vigentes em matéria de alimentos (BRASIL, 2012).

De acordo com essa Resolução, as declarações de propriedades nutricionais compreendem as declarações de propriedades relativas ao conteúdo de nutrientes (conteúdo absoluto), INC que descreve o nível e/ou a quantidade de um ou mais nutrientes e/ou valor energético contido no alimento; e declarações de propriedades comparativas (conteúdo comparativo), INC que compara os níveis do(s) mesmo(s) nutriente(s) e/ou valor energético do alimento objeto da alegação com o alimento de referência. Também regulamenta termos e condições autorizados

para a informação nutricional complementar (declarações de propriedades nutricionais), conforme os Quadros 11.1 e 11.2.

Quadro 11.1 Termos autorizados para a Informação Nutricional Complementar (INC)

Atributo	Termos autorizados
Baixo	Baixo em..., pouco..., baixo teor de..., leve em...
Muito baixo	Muito baixo...
Não contém	Não contém..., livre de..., zero (0 ou 0%)..., sem..., isento de...
Alto conteúdo	Alto conteúdo, rico em..., alto teor...
Fonte	Fonte de..., com..., contém...
Sem adição	Sem adição de..., zero adição de..., sem... adicionado

Fonte: Brasil (2012).

Quadro 11.2 Declaração da Informação Nutricional Complementar (INC) de vitaminas e minerais

Atributo	Condições
Fonte	Mínimo de 15% da IDR. Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso. Por porção.
Alto conteúdo	Mínimo de 30% da IDR. Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.

Fonte: Brasil (2012).

O uso da informação nutricional complementar nas embalagens é opcional, porém todo alimento que apresentá-las deve apresentar a quantidade de qualquer nutriente na tabela de informação nutricional. A diferença do nutriente em comparação deve estar expressa quantitativamente no rótulo em porcentagem, fração ou quantidade absoluta. Essa diferença deve estar na embalagem, junto à informação nutricional complementar com o mesmo tipo de letra, com no mínimo 50% do tamanho da fonte da informação e sua cor deve ter contraste com o fundo do rótulo, permitindo uma boa visibilidade (BRASIL, 2012).

Como a própria lei prevê, a rotulagem nutricional não deve utilizar informação falsa, incorreta, insuficiente, ilegível ou que possa induzir em erro; atribua efeitos ou propriedades que o produto não possua; que realce propriedades medicinais ou terapêuticas; que aconselhe o consumo como estimulante, para melhorar a saúde, para evitar doenças ou como ação curativa (MARTINS, 2007). Alguns estudos realizados, junto com outras informações existentes, demonstram que a maioria dos consumidores tem dificuldade de interpretação da terminologia

usada na rotulagem nutricional e do significado dos parâmetros nela indicados, impostos pela legislação atual. Essa situação não favorece uma escolha informada dos consumidores no sentido de contribuir para uma dieta saudável, adaptada à sua idade, nível de atividade física e outras condições particulares que inevitavelmente condicionam a composição dessa dieta (DIAS, 2007).

Por outro lado, uma vez que a temática da dieta, atividade física e saúde está cada vez mais no centro das preocupações dos consumidores e das instituições, iniciativas que facilitem o acesso a informações claras e com efetivo significado sobre nutrição e saúde são cada vez mais importantes e necessárias. A indústria alimentar tem particular responsabilidade nessa matéria e espera-se dela um comportamento proativo na educação e informação dos consumidores, concretamente, considerando-se aspectos tão importantes e sensíveis como esses. De fato, a indústria está tão empenhada na melhoria da informação nutricional que atualmente a disponibiliza de forma voluntária aos consumidores (DIAS, 2007).

3.1 Fortificação de alimentos

A fortificação, enriquecimento ou simplesmente adição é um processo no qual é acrescido ao alimento, dentro dos parâmetros legais, um ou mais nutrientes, contidos ou não naturalmente nesse alimento, com o objetivo de reforçar seu valor nutritivo e prevenir ou corrigir eventuais deficiências nutricionais apresentadas pela população em geral ou de grupos de indivíduos. Diversos alimentos têm sido utilizados na fortificação, mostrando-se eficientes e bem tolerados (VELLOZO; FISBERG, 2010).

A Food and Drug Administration (Administração de Comidas e Remédios – FDA) norte americana reconhece que, além de servir como mecanismo para corrigir deficiências nutricionais na população, a fortificação ou enriquecimento ou restauração serve para a manutenção e melhoria da qualidade do suprimento do alimento, com o desenvolvimento da tecnologia de sua produção e com a modificação do padrão de consumo (COLLI; SIGULEM; QUEIROZ, 2000). A fortificação obrigatória é implantada sempre que houver justificativa reconhecida por órgão competente, comprovando, por estudos epidemiológicos, níveis baixos de ingestão do micronutriente em questão, e que o nível de adição é compatível com o *deficit* na população afetada. Diferentemente da primeira, a segunda modalidade de fortificação, denominada “voluntária”, tem sido praticada de variadas formas e adotada por outros motivos, quase sempre ligados a interesses comerciais (CIRINO, 2013).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) aponta quatro tipos de fortificação: a “fortificação em massa ou universal”, que consiste na adição de micronutrientes aos alimentos consumidos pela grande maioria da população, sendo

regulada pelos governos e indicada em países onde diferentes grupos populacionais apresentam risco elevado para desenvolvimento de anemia; a “fortificação direcionada”, que consiste na fortificação de alimentos consumidos por grupos de alto risco; a “fortificação comunitária ou domiciliar”, abordagem recente que está sendo explorada em países em desenvolvimento, em que são adicionados suplementos às refeições das crianças; e a fortificação em “mercado aberto”, por iniciativa da indústria de alimentos em fortificar seus produtos, com o objetivo de aumentar seus lucros (ASSUNÇÃO; SANTOS, 2007).

A decisão de acrescentar certas vitaminas e minerais em alimentos de consumo massivo, visando o combate de determinados estados patológicos, com relevância para a Saúde Pública, não é uma medida recente. Nos Estados Unidos, a política de fortificação de alimentos em face de deficiências demonstradas pela população teve início em 1931, sendo que em 1942 foi criada a legislação que determinava a obrigatoriedade da fortificação em todos os cereais comercializados naquele país. Na mesma época, países europeus, como Inglaterra, Suécia, Finlândia, Suíça, Áustria e Portugal, também adotaram programas de fortificação de alimentos. Há alguns anos, países da América do Sul e Central também aderiram a essa medida (COLLI; SIGULEM; QUEIROZ, 2000).

Segundo a *Codex Alimentarius Commission*, a fortificação de alimentos deve basear-se nos seguintes critérios (COLLI; SIGULEM; QUEIROZ, 2000):

- O alimento a ser fortificado deve ser consumido pela maior parte dos indivíduos do segmento necessitado da população;
- A adição do nutriente específico não deve criar um desequilíbrio nutricional;
- O nutriente adicionado deve ser fisiologicamente disponível, de forma que seu valor nutricional seja mantido durante a vida de prateleira do produto. Um excesso razoável será permitido para compensar as perdas durante o armazenamento;
- Deve haver uma certeza razoável de que não ocorra a ingestão excessiva (em nível que possa ser prejudicial);
- Deve ser razoável o custo adicional da fortificação à população-alvo.

No Brasil, a deficiência de micronutrientes foi identificada tanto na população como em sua dieta. Há um movimento mundial de combate às deficiências nutricionais, particularmente de ferro e vitamina A, que afetam milhões de brasileiros, especialmente crianças (COLLI; SIGULEM; QUEIROZ, 2000). A deficiência de ferro, incluindo a sua forma mais severa, a anemia, é a carência nutricional mais comum no mundo, sendo mais prevalente em grupos populacionais que têm altos requerimentos de ferro. Crianças e mulheres em idade reprodutiva são os

grupos mais vulneráveis à ocorrência dessa condição, e a fortificação é apontada como a melhor abordagem para aumentar a ingestão desse mineral (ASSUNÇÃO; SANTOS, 2007).

A aplicação de vitaminas, minerais e ingredientes funcionais parece estabelecer um dos únicos jogos de ganha-ganha legítimos e sustentáveis no meio comercial, pois os benefícios, a baixíssimos custos, são imprescindíveis ao longo de toda a cadeia. De um lado, temos o consumidor que tem o acesso a micronutrientes e ingredientes funcionais aliados à saúde, que colaboram com desenvolvimento do bem-estar, e não é de hoje que o consumidor demanda e demonstra maior interesse pelos alimentos benéficos à sua saúde e de sua família; temos também a nação, que consequentemente reduz gastos com saúde pública; e tem-se a indústria, que registra maior demanda e maior valor percebido de seus produtos, pois os micronutrientes fortificam os alimentos e fortificam, também, seus rótulos, o valor percebido dos produtos e o valor do mercado em que estão inseridos. O senso comum da relação entre alimento e saúde é o fundamento primordial do sucesso de certos produtos e marcas de alimentos enriquecidos ou funcionais (CARVALHO JUNIOR, 2014).

No Brasil, enquanto o poder público, os setores e a sociedade civil discutem os resultados de uma década do programa de fortificação mandatória de farinhas de trigo e milho, as empresas buscam na fortificação voluntária uma ferramenta para o posicionamento diferenciado de seus produtos, pois não é necessária a lei de obrigatoriedade quando existe perfeito encaixe entre demanda do consumidor e valor entregue pela indústria de alimentos. Produtos como arroz e macarrão instantâneo vitaminados, gelatina e refresco fortificados, pães e biscoitos com vitaminas e minerais, óleo de soja enriquecido com vitaminas, iogurtes e leites fortificados estão cada vez mais bem desenhados em relação à matriz alimentar e ao conjunto nutricional, com maior foco no benefício, e não apenas no conteúdo (CARVALHO JUNIOR, 2014).

Porém, o foco da indústria aparentemente não visa o acesso da população de baixa renda, que geralmente é a que mais necessita dessas fortificações (COLLI; SIGULEM; QUEIROZ, 2000). Alimentos fortificados com vitaminas e minerais são, na maioria dos casos, desenvolvidos pelos fabricantes com o objetivo de *marketing*, para que sejam percebidos com vantagens nutricionais sobre os demais alimentos sem fortificação, interferindo no processo de escolha e decisão do consumidor (CIRINO, 2013).

3.2 Os micronutrientes

Uma alimentação nutricionalmente adequada, durante a infância e adolescência, propicia o crescimento e desenvolvimento de acordo com o potencial ge-

nético, garante menor risco de desenvolvimento de doenças na fase adulta e senil, e melhor qualidade de vida. Entretanto, várias situações podem impedir que esse objetivo seja alcançado, como os erros e restrições alimentares, o inadequado aproveitamento dos nutrientes, a hiperatividade, o aumento das demandas nutricionais, as situações patológicas instaladas, os processos infecciosos, o metabolismo individual e a depleção de reservas. Tudo isso contribui para a valorização da prática clínica da avaliação do estado nutricional, além de apontar para a necessidade de uma maior ênfase no protocolo de nutrição, objetivando o aumento do consumo de micronutrientes pela população (VELLOZO; FISBERG, 2010). O homem e os animais dependem de fontes externas de vitaminas e minerais e, conseqüentemente, qualquer interrupção do suprimento causa distúrbio no organismo (FRANCO, 2008).

As vitaminas são um grupo importantíssimo de nutrientes que não apresentam estruturas básicas correlacionadas a cadeias de carbono e nem características gerais semelhantes entre si. Elas não são fontes de energia para as células, mas, apesar de não fornecerem energia, ajudam nos processos energéticos e na multiplicação celular. Conforme a atuação a qual se destinam, assumem formas químicas distintas e isso é realizado por enzimas específicas (ANGELIS, 2000).

As vitaminas são classificadas por sua ação biológica e, em termos de suas características físico-químicas, em: hidrossolúveis, tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, ácido pantotênico, ácido fólico, cobalamina, biotina e ácido ascórbico (FRANCO, 2008). Essas vitaminas, apesar de não constituírem fontes de energia para o organismo, são reguladoras importantes do metabolismo, e não são armazenadas, mas eliminadas do organismo, pelas excreções diárias lipossolúveis, vitaminas A, D, E e K, que podem ser armazenadas pelo organismo, sendo obtidas pela alimentação ou por suplementações menos frequentes (ANGELIS, 2000).

Os minerais integram o corpo sob forma sólida, por meio da rigidez do esqueleto e dos dentes, assim como dos tecidos moles e os músculos, atuando, ainda, como cofatores em diversos processos enzimáticos e, sob forma de sais solúveis, nos líquidos orgânicos. Cálcio, ferro, magnésio, potássio, sódio, zinco, entre outros, são, portanto, essenciais à manutenção de várias funções de grande importância fisiológica, como a contratilidade muscular, a função dos nervos, a coagulação sanguínea, os processos digestivos, o equilíbrio acidobásico, o transporte de oxigênio etc (FRANCO, 2008).

4 METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma pesquisa descritiva não probabilística, que analisou o Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC) de produtos alimentícios enriquecidos com vitaminas e minerais.

Segundo Gil (2008), a pesquisa descritiva aborda as características de determinada população, procurando deliberar *status*, opiniões ou projeções futuras nas respostas obtidas, visando a resolução de problemas ou melhoria nas práticas por meio da descrição e análise dos resultados, utilizando técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

4.1 Métodos

Para aplicação da metodologia escolhida, foi realizada a escolha dos produtos, o *check list* da embalagem e a avaliação do atendimento do SAC, conforme os tópicos descritos a seguir.

4.1.1 Escolha dos produtos

Realizou-se uma pesquisa de mercado em três supermercados e hipermercados de diferentes redes da cidade de Londrina, Paraná, para o levantamento de itens alimentícios com alegações de enriquecimento de vitaminas e/ou minerais. Foram analisados todos os produtos encontrados e, caso os alimentos tivessem o mesmo número de SAC, selecionou-se apenas um, totalizando 44 empresas, conforme apresentado no Quadro 11.3.

Quadro 11.3 Produtos avaliados e empresas e grupos alimentares aos quais pertencem

Produto	Empresa	Grupo alimentar
Biscoito Recheado	Bauducco	Biscoitos
Biscoito Recheado	Renata/Selmi	Biscoitos
Biscoito Danix	Arcor	Biscoitos
Cookies	Jasmine	Biscoitos
Biscoito Trens	Marilan	Biscoitos
Biscoito Doce	Isabela	Biscoitos
Biscoito Passatempo	Nestlé	Biscoitos
Farinha Láctea	Condor	Cereais
Cereal Froot Loops	Kelloggs	Cereais
Cereal Vitalon	Vitalon	Cereais
Achocolatado Barra	Big Brand Brasil	Chocolates
Achocolatado Energia	Zaeli	Chocolates
Ovomaltine	Liotecnica	Chocolates
Achocolatado Muky	ELG Indústria	Chocolates
Leite UHT	Batavo	Lácteos

Produto	Empresa	Grupo alimentar
Leite Fermentado BOB	Brasil Foods AS/Elegê	Lácteos
Leite UHT	Tirol	Lácteos
Petit Carol	Carolina	Lácteos
Achocolatado Friminho	Frimesa	Lácteos
Achocolatado Toddy	Pepsico	Lácteos
Leite em pó Itambé	Itambé	Lácteos
Iogurte Danoninho	Danone	Lácteos
Bebida Láctea Mococa	Mococa	Lácteos
Composto Lácteo Merilu	Alibra	Lácteos
Bebida Ninho Soleil	Nestlé	Lácteos
Bebida Láctea Nesquik	Nestlé	Lácteos
Suco Frisco	Três corações	Sucos
Néctar Fruthos	Brasil Kirin	Sucos
Suco Fresh	Kraft Foods	Sucos
Suco em Pó	Yoki	Sucos
Néctar Su Fresh	WOW Indústria	Sucos
Suco Trink	Parati	Sucos
Néctar de Maracujá	Nutrinectar	Sucos
Suco Magro	Lightsweet	Sucos
Suco Nutrinho	Nutritional	Sucos
Ades	Unilever	Sucos
Bebida Mista Cini	Hugo Cini S.A	Sucos
Suco Mid	Ajinomoto	Sucos
Bebida Mista Vig	Vigor	Sucos
Gelatina	Fleischmann	Outros
Margarina Delícia	Bunge	Outros
Gelatina	Dr. Oetker	Outros
Extrato de Tomate	Caragil	Outros
Purity	Cocamar	Outros

4.1.2 Check list das embalagens

As embalagens dos produtos alimentícios foram avaliadas com o objetivo de verificar se estavam em conformidade com a legislação, se as informações eram expostas de forma objetiva e clara, e se disponibilizavam algum meio de comunicação entre cliente/empresa. Essas informações foram obtidas através de um

check list das embalagens (Quadro 11.4) elaborado pela Associação Brasileira de Embalagens (ABRE, 2013), com algumas modificações baseadas na Resolução RDC 54/2012 (BRASIL, 2012).

Quadro 11.4 *Check list* de análise das embalagens

Itens a serem analisados	Sim	Não
A informação fornecida é de fácil compreensão?		
A alegação nutricional leva o consumidor a fazer uma interpretação errônea?		
A embalagem sugere que o alimento seja nutricionalmente completo?		
O nutriente sobre qual se faz a alegação nutricional é declarado na tabela de informação nutricional?		
A embalagem apresenta identificação do lote e prazo de validade?		
Possui instruções sobre o produto, como forma de preparo quando necessário?		
Possui instruções sobre a forma de conservação do produto?		
O alimento possui contato do SAC da empresa?		
Possui informações sobre a empresa como endereço e CNPJ?		

Fonte: Adaptado de ABRE (2013) e Brasil (2012).

4.2.3 Avaliação do atendimento do SAC

A avaliação do Serviço de Atendimento ao Consumidor foi realizada com base na metodologia proposta pelo INMETRO (BRASIL, 2006). Esse método propõe a avaliação da acessibilidade ao SAC, o relacionamento durante o atendimento e a resolução de demanda, já que esses são os parâmetros mínimos para um bom atendimento do serviço oferecido ao consumidor.

O procedimento foi constituído de três etapas e, ao final destas, a empresa é classificada como conforme (satisfatório) ou não conforme (não satisfatório). Cada etapa contempla vários itens, que são analisados e recebem uma quantidade de pontos pré-determinados, de acordo com sua importância. Para cada etapa avaliou-se, separadamente, a soma dos pontos obtidos em cada item, considerando o SAC da empresa que obtivesse pontuação inferior a 80% como “serviço insatisfatório”, e pontuação igual ou maior que 80%, como “serviço satisfatório”. A pontuação geral consistiu na soma das Etapas 1, 2 e 3, e foi analisada da mesma forma.

Na primeira etapa, verificou-se a disponibilidade de ao menos um canal de relacionamento com o cliente, podendo ser um número de telefone, um *site* e/ou um *e-mail* (Tabela 11.1).

Tabela 11.1 Etapa 1 da metodologia para avaliação da qualidade do SAC

Item avaliado	Descrição do Item	Pontuação
Telefone num produto ao acaso	É necessário que o produto alimentício tenha um telefone de contato.	04 pts
Telefone no <i>site</i>	É necessário que o <i>site</i> tenha um telefone de contato.	03 pts
<i>E-mail</i> /Formulário no <i>site</i>	É necessário que o <i>site</i> tenha um contato por meio de <i>e-mail</i> ou formulário.	03 pts
Total de Pontos Alcançáveis - Etapa 1		10 pts

Fonte: Brasil (2006).

Para a avaliação por telefone e por *e-mail*, Etapa 2 e Etapa 3, a pergunta feita ao SAC relacionava-se à questão nutricional do rótulo, sendo que o questionamento foi padronizado para todos os produtos, com alteração do nutriente declarado na embalagem. A pergunta foi realizada da seguinte forma: “*Comprei o (nome do produto) e no rótulo está escrito que é fonte/rico de (nutriente declarado), o que isso significa na prática? Ele supre minhas necessidades diárias?*”

Na segunda etapa, foram encaminhados dois *e-mails* de diferentes endereços e de mesmo assunto e conteúdo para os endereços informados, avaliando-se o tempo de retorno; a personalização da resposta; se a resposta foi satisfatória; e, se houve conflito entre as respostas, conforme Tabela 11.2.

Tabela 11.2 Etapa 2 da metodologia para avaliação da qualidade do SAC

Item avaliado	Descrição do Item	Pontuação
Tempo de retorno da resposta	Em até 24 horas. Respostas automáticas têm efeito de prorrogação por mais 24 horas	05 pts
Personalização da resposta	Resposta usando o nome do solicitante	03 pts
Resposta satisfatória	Resposta direta ao questionamento	07 pts
Sem conflito nas respostas	As duas respostas com conteúdo idêntico	05 pts
Total de Pontos Alcançáveis - Etapa 2		20 pts

Fonte: Brasil (2006).

A conformidade garante a pontuação em cada um dos quatro itens. A pontuação total foi obtida pelo resultado da média aritmética simples dos três primeiros itens dos dois *e-mails* enviados, acrescidas da pontuação do item 4 (ausência de conflito nas respostas). Para resposta não satisfatória, o item conflito recebeu pontuação nula. Nessa etapa não foi avaliada a veracidade das respostas, apenas o retorno obtido.

Na última etapa, foram realizados três contatos telefônicos com cada empresa analisada, com a mesma solicitação, observando-se: tempo de espera; abertura do contato; tom de voz; cortesia; espera telefônica; conhecimento e domínio do assunto; investigação da necessidade; resolução; e resolução em primeiro nível.

Tabela 11.3 Etapa 3 da metodologia para avaliação da qualidade do SAC

Item avaliado	Descrição do Item	Pontuação
Tempo de Espera	Tempo decorrido até a ligação ser atendida pelo operador humano.	10 pts
	Tolerância: três minutos, em caso de 0800 – ligação gratuita; dois minutos para ligação de número local; um minuto para 0300 – ligação paga.	
Abertura do Contato	Ao atender a ligação, o operador deve falar o nome da empresa, seu nome e saudação.	3pts
Tom de Voz	O atendente não deve passar impaciência ou hostilidade.	7 pts
Cortesia	O atendente deve utilizar o nome do cliente e utilizar expressões de cortesia como “compreendo”, “por gentileza”, “por favor” etc.	8 pts
Espera Telefônica	Diante da necessidade de colocar o cliente em espera telefônica, o retorno do atendente não deve ultrapassar um minuto (solicitar que o cliente aguarde mais um momento já é considerado retorno).	5 pts
Conhecimento/ Domínio do Assunto	O atendente deve responder pronta e firmemente aos questionamentos quanto aos produtos e serviços da empresa (sem conflito de respostas).	10 pts
Investigação da Necessidade	O atendente deve questionar ao cliente sua necessidade, aprofundando o entendimento do objetivo do contato.	5 pts
Resolução	Quando o atendente concluiu o atendimento, dando tratamento ao questionamento do cliente.	12 pts

Item avaliado	Descrição do Item	Pontuação
Resolução em 1º nível	Quando o atendimento é concluído sem que haja necessidade de transferir a ligação para outro atendente.	10pts
Total de Pontos Alcançáveis - Etapa 3		70 pts

Fonte: Brasil (2006).

A pontuação alcançada foi o resultado da média aritmética simples dos três contatos. Nos casos em que não foi possível falar com a empresa analisada nas três tentativas (sinal de ocupado, não completa, sem sinal etc.), realizou-se mais duas tentativas, totalizando cinco tentativas e, quando obtido apenas um contato dentre as cinco tentativas, a pontuação alcançada foi dividida por dois; e se em cinco tentativas (em datas e horários diferentes) não houve contato efetivo, foi computada pontuação zero para essa etapa, sendo importante ressaltar que o tempo máximo de espera até que a ligação fosse atendida pelo operador humano foi de cinco minutos.

No item “Abertura de Contato”, considerou-se saudação, nome da empresa e nome do atendente como requisito para pontuação total, sendo que a ausência de um destes acarretou em perda de um ponto. No item “Resolução”, avaliou-se a veracidade e coerência das respostas, considerando uma resposta completa: *“O alimento supre (determinada) porcentagem da ingestão diária do nutriente em uma dieta de 2000 kcal, porém depende da quantidade de alimento a ser ingerido no dia, do organismo da pessoa, sendo mais aconselhável consultar um médico ou nutricionista para saber a quantidade desse nutriente que a pessoa necessita diariamente ou se ela tem alguma deficiência do mesmo”* – não necessariamente nessa forma e ordem, mas contendo esta explicação. A pontuação também variou de acordo com a quantidade e conjunto de informações fornecidas pelo atendente, sendo doze pontos para respostas completas, variando de dez a um ponto para respostas que poderiam ser complementadas, e zero para respostas incorretas como *“A informação está na embalagem”*, *“O alimento supre todas as necessidades do nutriente”* ou para os casos em que o atendente afirmava não ter a informação, mas que retornaria a ligação para esclarecimento da dúvida.

4.3 Tratamento dos dados

A avaliação dos dados das embalagens foi descritiva. Os resultados das etapas foram analisados por meio de gráficos e tabelas, classificando os SACs como “satisfatórios” e “não satisfatórios”. Foi realizada, ainda, uma discussão com base na legislação vigente, em relação à coerência das respostas.

Compararam-se as médias dos resultados de cada etapa por meio de estatística não paramétrica, com aplicação do teste de Kruskal-Wallis e de regressão linear para avaliar correlação entre os resultados das Etapas 2 e 3. Utilizou-se o nível de 5% de significância para rejeição da hipótese nula.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rótulo é uma importante forma de comunicar-se com o consumidor. É uma maneira de transmitir a informação necessária para que ele possa escolher o produto de forma adequada quanto à sua função, conservação e aplicação. Dessa maneira, nas indicações e menções dispostas nas embalagens, devem constar a composição, a qualidade, a quantidade, a validade e outras características relativas à constituição do produto de forma completa, esclarecedora e verdadeira (MONTEIRO; VAZ-PIRES; BARROS, 2007), auxiliando o consumidor na escolha adequada de um produto, fazendo uso correto e seguro desse produto (VASCONCELOS, 2012).

A Resolução RDC nº 259, de 20 setembro de 2002, impõe algumas normas de rotulagem geral para produtos alimentícios, definindo as informações obrigatórias que devem ser descritas nos rótulos, como denominação do produto, lista de ingredientes, conteúdo líquido, identificação da origem, nome ou razão social e endereço do fabricante/importador, instruções de preparo e uso do alimento – quando necessário –, identificação de lote, prazo de validade e tabela de informação nutricional (BRASIL, 2002).

As informações disponíveis nas embalagens atendiam, em sua grande maioria, a legislação vigente. O *check list* apontou que 18,2% (8) dos produtos apresentavam embalagens com alguma inconformidade, sendo que dos treze itens analisados, as instruções sobre a forma de conservação do produto foi o item que apresentou maior irregularidade, representando 9,1% (4) dos casos. A indicação do modo de conservação nos rótulos é de extrema importância, pois a má compreensão, não cumprimento e falta dessa informação interfere diretamente na sanidade do produto e prejudica diretamente a saúde do consumidor. Existem relatos de dois casos de botulismo associados à má conservação de sopa pré-embalada nos Estados Unidos no ano de 2011; entretanto essa é uma informação necessária apenas para produtos perecíveis ou para aqueles que exijam uma forma especial de conservação, como refrigeração ou local fresco e seco (SANTOS, 2013). Outros itens como “informação de fácil compreensão”, “informação leva o consumidor a fazer uma interpretação errônea” e “instruções sobre o preparo” também apresentaram irregularidade.

Dentre as inconformidades encontradas, alguns produtos apresentavam a informação com *design* de difícil entendimento e visualização, não mencionava se era

fonte ou rico no nutriente em questão, não informava como o produto podia ser preparado e sua forma de conservação. Um exemplo de interpretação errônea foi a alegação “fonte de 10 vitaminas e minerais”, o que pode sugerir que o alimento possui dez vitaminas diferentes e mais dez minerais ou, então, que possui um total de dez nutrientes, o que não era o caso, pois o alimento era composto por apenas dois minerais e dez vitaminas. Essas inconformidades, como a falta de informação de fácil compreensão, informações que levam a interpretações errôneas e omissões de outras informações, não causam riscos graves ao consumidor, porém ferem seu direito à informação, visto que, segundo o Código de Defesa do Consumidor, é direito deste obter uma informação adequada e clara sobre os diferentes serviços e produtos, com especificações de quantidades e qualidades, características, preço e riscos que os produtos podem apresentar (GOUVÊA; GINANI, 2013).

Em um estudo sobre a conformidade da rotulagem de alimentos de origem animal, Monteiro, Vaz-Pires e Barros (2007) encontraram maior número de produtos inconformes, pois constataram que, dentre os 146 produtos avaliados, cerca de 48% (70) apresentava-se não conforme, salientando-se a falta: de identificação da categoria do produto, indicação do estado de conservação e de comercialização das carcaças, indicação da quantidade líquida, das menções obrigatórias em português, data de validade, lista de ingredientes, entre outros. Santos (2013) avaliou a conformidade de rótulos de gêneros alimentícios de um estabelecimento de venda a retalho, e verificou que, dos 572 produtos estudados, apenas dois produtos (0,9%) se apresentavam totalmente conformes.

Em 2008, a ANVISA avaliou 222 rótulos de alimentos infantis indicados para lactentes e crianças de primeira infância e constatou que 53% dos rótulos estavam em desacordo com a legislação vigente, sendo que as principais irregularidades referiam-se ao uso de expressões que poderiam sugerir que o alimento fosse nutricionalmente completo (VASCONCELOS, 2012). Para Pires (2013), essa inconformidade é explicada pela elevada competitividade de mercado, pois qualquer espaço que é utilizado para informações obrigatórias representa perda de espaço publicitário na embalagem, chamando menos atenção do consumidor.

Todas as embalagens declaravam corretamente os seguintes itens analisados: o nutriente sobre o qual se fez alegação na tabela de informação nutricional; a apresentação da identificação de lote e do prazo de validade; a informação não sugestiva de que o alimento fosse nutricionalmente completo; ao menos um contato para o Serviço de Atendimento ao Consumidor; e, por fim, as informações sobre a empresa, como endereço e CNPJ. É importante que a rotulagem seja feita de forma verdadeira e esclarecedora, pois além de informar o consumidor sobre a composição do produto, proporciona informações que conferem ao cliente maior autonomia na hora de escolher o alimento a ser consumido, orientando-o sobre como utilizá-lo corretamente, de forma a manter suas características nutricionais, além de lhe permitir fazer escolhas mais saudáveis (PIRES, 2013).

Como se pode perceber, poucas inconformidades foram encontradas neste estudo, o que demonstra que as empresas têm entendido a importância de um rótulo adequado e têm se preocupado em informar corretamente seus clientes, pois o sistema de rotulagem contribui para a reputação e sucesso da empresa e pode estimular o consumo através de estratégias de *marketing* (SANTOS, 2013). Além disso, a rotulagem deve ser vista como um requisito fundamental para a garantia da livre concorrência, mas, ao mesmo tempo, como um veículo informativo e vinculativo entre produtor, distribuidor e consumidor (MONTEIRO; VAZ-PIRES; BARROS, 2007).

5.1 Análise do SAC

A análise do SAC, conforme descrito na metodologia deste trabalho, foi dividida em 3 etapas. Para melhor visualização e compreensão dos resultados, optou-se por apresentar o resultado de cada etapa em diferentes subseções, conforme descritas a seguir.

5.1.1 Etapa 1 – Levantamento do nível de divulgação dos canais de relacionamento e a facilidade de acesso a esses canais

Na análise de disponibilização de canal de relacionamento com o cliente, 68,2% (30) dos produtos apresentavam resultado satisfatório, ou seja, alcançaram 80% da pontuação máxima dessa etapa, pois possuíam um telefone na embalagem, um *site* com formulário e um *e-mail* para contato. Dentre os produtos insatisfatórios, os sucos e biscoitos foram os que mais se destacaram (Gráfico 11.1).

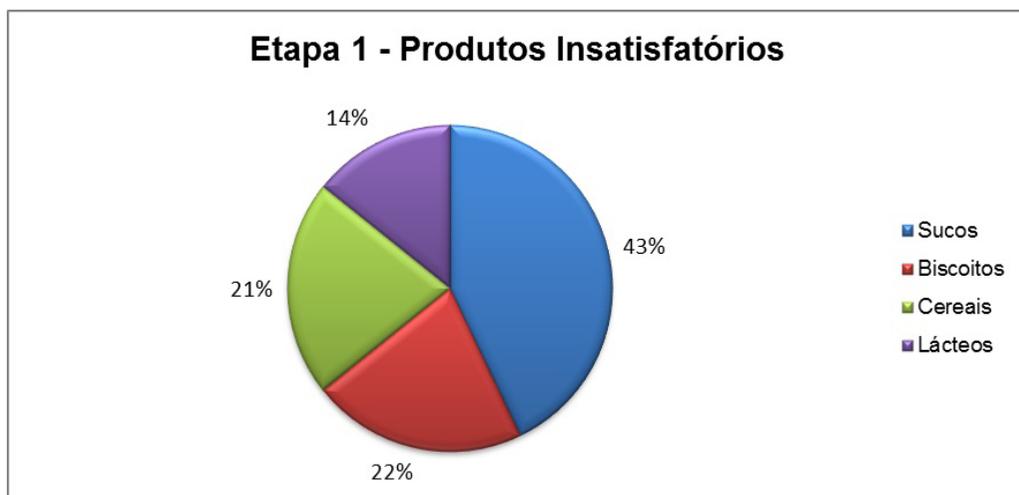


Gráfico 11.1 Produtos insatisfatórios da Etapa 1

As principais inconformidades foram a falta de um telefone de contato no *site* da empresa, pois apenas dois produtos possuíam essa informação, e a falta de um contato no *site* através de *e-mail* ou formulário. Alguns produtos possuíam *site* apenas de entretenimento, com jogos e brincadeira, não apresentando informações sobre o produto. No Relatório sobre a Análise em Serviço de Atendimento ao Consumidor de produtos alimentícios realizado pelo INMETRO (BRASIL, 2006), dos dezessete produtos analisados, todos apresentaram um canal de contato com o consumidor, que poderia ser encontrado na embalagem dos alimentos.

Essas irregularidades contrariam o Artigo 7º do Decreto nº 6.523, de 31 de julho de 2008, que regulamenta a Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, que fixa normas gerais sobre o Serviço de Atendimento ao Consumidor, pois, de acordo com o Decreto, o número do SAC deve constar de forma clara e objetiva em todos os documentos e materiais impressos entregues ao consumidor no momento da contratação do serviço e durante o seu fornecimento, bem como na página eletrônica da empresa na internet. O mesmo documento ressalta que as ligações para o SAC devem ser gratuitas, sem resultar em qualquer ônus para o consumidor (BRASIL, 2008). Dos produtos avaliados, 13,6% (6) se apresentaram em desacordo com a legislação, o que prejudica a acessibilidade dos serviços pelos clientes.

A presença dos contatos nas embalagens de alimentos é um item importante, fortalecendo a relação entre clientes e fornecedores, o que permite sua maior comunicação, sendo que, se o cliente tiver alguma dúvida quanto ao produto, pode contatar o fornecedor. Além disso, permite à empresa identificar problemas, seja relativamente à segurança de um gênero alimentício, quanto à sua rotulagem, dar a conhecer a situação ao seu fornecedor para que este possa corrigir o problema, além de controlar a comercialização de outros produtos com o mesmo problema (SANTOS 2013).

5.2.2 Etapa 2 – Análise do retorno de e-mails enviados

Como resultado da análise do atendimento via *e-mail*, apenas 27,7% (12) dos SACs analisados eram satisfatórios. Grande parte dos SACs analisados (72,3%) foi considerada insatisfatória, sendo que os sucos e lácteos representaram a maior parte dos produtos não conformes (Gráfico 11.2). No Relatório divulgado pelo INMETRO (BRASIL, 2006), constatou-se que 70,0% das empresas não responderam ao consumidor de forma satisfatória, sendo que apenas três empresas alcançaram pontuação máxima, concluindo-se que geralmente o consumidor não tem sua demanda atendida quando busca solucionar algum problema via *e-mail*.

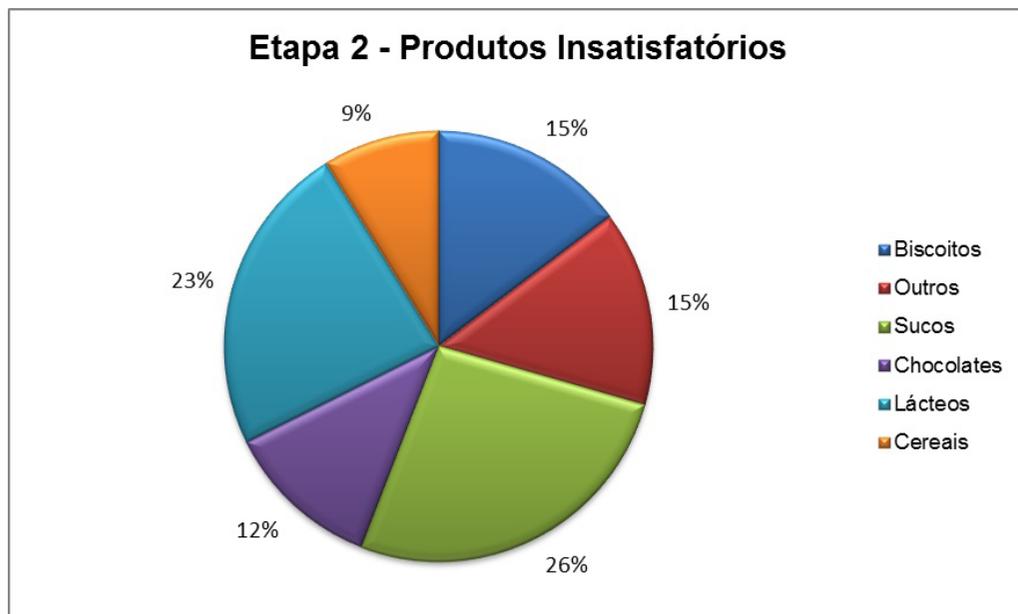


Gráfico 11.2 Produtos insatisfatórios da Etapa 2

Como pode ser observado no Gráfico 11.3, a principal falha das empresas foi o tempo de retorno com a resposta, pois, dentre as 45 empresas, 32 responderam após 24 horas ou não responderam. A segunda maior falha das empresas estava relacionada ao conflito entre as respostas, ou seja, apresentavam respostas diferentes, respondiam apenas um dos *e-mails* ou simplesmente não os respondiam.

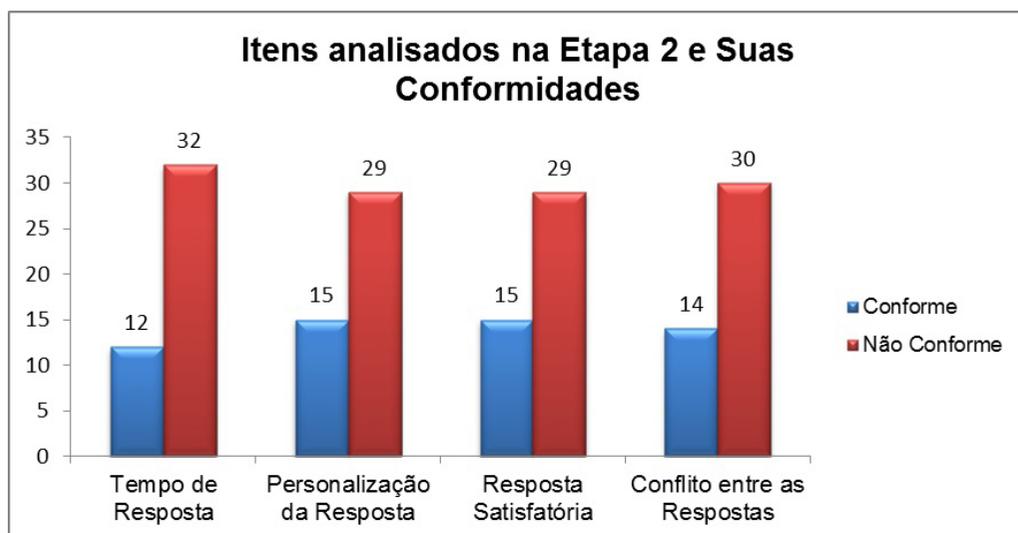


Gráfico 11.3 Itens analisados na Etapa 2 e suas conformidades

Do total de empresas analisadas, 30 se apresentaram não conforme neste item, sendo que destas, catorze não responderam, quinze responderam apenas um *e-mail* e uma respondeu aos *e-mails* com conteúdos diferentes. Embora as conformidades tenham apresentado resultados abaixo do esperado, os itens “Personalização das Respostas” e “Resposta Satisfatória” foram os que apresentaram os resultados mais satisfatórios quando comparados com os demais.

Assim como os resultados encontrados pelo Relatório do INMETRO (BRASIL, 2006), verificou-se que os resultados para o atendimento via *e-mail* não foram tão favoráveis quando comparados com as demais etapas. Neste estudo, a principal falha pelas empresas foi no “Tempo de Resposta”, enquanto, na avaliação do INMETRO, a principal inconformidade foi no item “Resposta Satisfatória”.

Nos dias atuais, o contato via *e-mail* deveria ser priorizado, pois esse é um dos meios de comunicação mais utilizado no país (FCDL/SC, 2014). A praticidade em enviar um *e-mail* é muito maior do que se comparado ao tempo que se leva ao ligar, esperar ser atendido ou correr o risco de o atendimento estar ocupado, além de não ter custo algum. Essas facilidades deveriam ser levadas em consideração para melhorar o SAC das empresas.

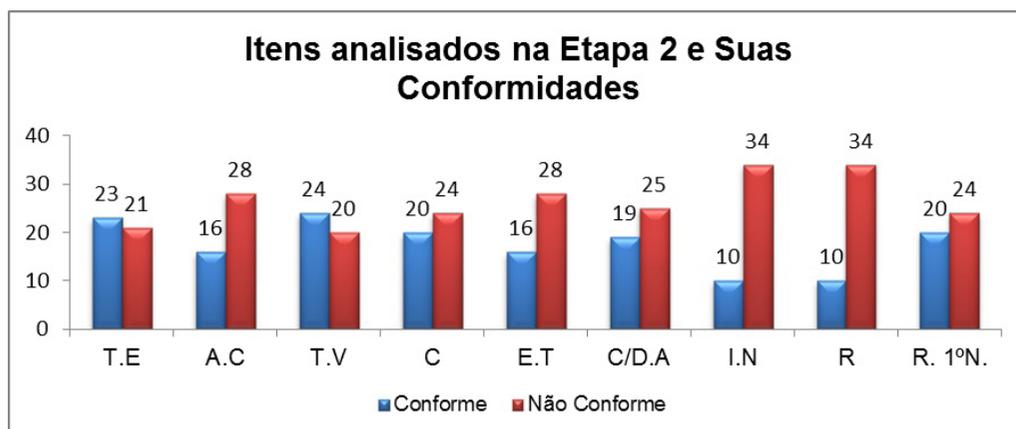
5.1.2 Etapa 3 – Análise do atendimento telefônico

A análise do contato via telefone indicou que 61,4% (26) das empresas estavam não conformes, sendo que os sucos, seguidos de produtos lácteos e biscoitos, foram os que mais apresentaram falhas (Gráfico 11.4).



Gráfico 11.4 Produtos insatisfatórios da Etapa 3

Como podem ser observados no Gráfico 11.5, os principais itens que levam as empresas a falharem nos contatos por telefone são a “Investigação da Necessidade” e a “Resolução do Questionamento”, pois boa parte dos atendentes respondiam ao questionamento sem aprofundar o motivo do contato e sem questionar se o cliente teria alguma outra dúvida. Além disso, as respostas eram incompletas, não dando um retorno satisfatório à dúvida.



T.E: Tempo de Espera; A.C: Abertura do Contato; T.V: Tom de Voz; C: Cortesia; E.T: Esperta Telefônica; C/D.A: Conhecimento/Domínio do Assunto; I.N: Investigação da Necessidade; R: Resolução; R. 1ºN: Resolução em 1º Nível.

Gráfico 11.5 Itens analisados na Etapa 3 e suas conformidades

De acordo com Mello (2013), que analisou o sistema operacional e a qualidade de atendimento em SACs de empresas alimentícias, constatou-se que 30% dos serviços foram considerados reprovados devido ao número elevado de tentativas de acesso (acima de dez) ou pelo tempo de espera para atendimento. O autor verificou que empresas como Coca-Cola, Nestlé e Antártica apresentaram falhas com relação ao número de tentativas do contato, chegando a até 39 tentativas, e ao tempo de espera para ser atendido, chegando a mais de meia hora.

Esses são pontos críticos na qualidade do atendimento, pois os clientes estão em busca de informações rápidas ou estão insatisfeitos e não gostariam de discar e esperar tanto tempo para conseguir acesso ao SAC. Outras falhas encontradas referem-se ao atendimento, sendo que o operador demonstra automatismo e não está preparado para resolver o problema; em outros casos, os operadores não apresentavam empatia, tratando o cliente com impaciência; houve dificuldade para solucionar os problemas e insegurança para responder o questionamento, o que também se pode constatar nesta pesquisa.

Ao analisar as repostas fornecidas pelos operadores, verificou-se que estas não foram muito diferentes. A maioria mencionou que a quantidade do nutriente

a ser fornecido em questão variava de acordo com o organismo, e que era necessário consultar um “médico” ou “especialista”, sendo que o que diferenciou na pontuação obtida nesse item foi a complexidade da resposta, pontuando mais a resposta que fornecia maiores esclarecimentos à dúvida em questão. Na avaliação realizada pelo INMETRO, foram encontrados resultados parecidos no que diz respeito à resolução e conhecimento do assunto, pois em alguns casos os atendentes não possuíam o domínio do assunto e passavam para o consumidor informações conflitantes (BRASIL, 2006).

Alguns exemplos de respostas consideradas insatisfatória neste estudo:

- “Não vai suprir porque é enriquecido e não fonte, e deve ser procurado um nutricionista, principalmente se tiver uma deficiência desse nutriente”.
- “Essa informação pode ser encontrada na tabela nutricional”.
- “A gente não tem a informação no momento, vamos consultar o técnico e entraremos em contato com a resposta”.
- “Írá suprir se você consumir o pacote todo”.
- “Baseada em uma dieta de 2000 kcal, uma porção irá suprir a necessidade do dia”.
- “Eu não tenho essa resposta, pois é uma informação nutricional, mais acredito que não supre”.
- “O alimento não supre por ser industrializado e não substituir um natural”.

Em alguns casos, uma gravação informava que o ramal estava ocupado e orientava para que fosse deixada uma mensagem, informando-se que haveria um retorno com a resposta ao questionamento, sendo esta uma resposta considerada insatisfatória.

Foram obtidas, também, as seguintes respostas consideradas incompletas:

- *“Deve-se consultar um médico para ele informar se a quantidade será suficiente ou não”.*
- *“A quantidade não supre as necessidades diárias, pois isso depende do organismo, devendo-se procurar um nutricionista”.*
- *“Supre 15% da necessidade diária, sendo necessário consumir outros alimentos para complementar”.*
- *“A quantidade depende de cada organismo, para uns pode ser suficiente e para outros não, o ideal é consultar um médico”.*

Todas estas respostas poderiam ser mais esclarecedoras, como o exemplo abaixo, citado por uma empresa de produto lácteo:

- “Cada pessoa tem uma necessidade específica. O alimento supre 15% das necessidades diárias de uma dieta de 2.000 kcal, assim, para o alimento

suprir ou não, vai depender da quantidade de alimento a ser consumido. Deve-se também consultar um nutricionista para saber ao certo qual a sua necessidade desse nutriente”.

Se a pesquisa fosse baseada somente nessa etapa, a pontuação mínima necessária para a empresa ser considerada satisfatória seria 56 pontos, e apenas 40,9% (18) empresas estariam conformes, o que sugere maior atenção por parte das empresas ao SACs, uma vez que esse serviço tem o objetivo de tornar a empresa acessível, promover relacionamentos de longo prazo e promover a satisfação dos clientes, pois uma ferramenta que deveria promover a fidelidade de um número maior de clientes e um canal direto de comunicação, passa a ter um efeito oposto ao desejado (MELLO, 2013).

5.1.3 Resultado geral da análise dos SACs

Apenas 33,8% das empresas (Gráfico 11.6) apresentaram-se em conformidade com a metodologia utilizada. Na avaliação dos Serviços de Atendimento de dez empresas, realizada por Mello (2013), utilizando-se a mesma metodologia empregada nesta pesquisa, obteve-se um melhor desempenho dos SACs, pois 40% dos Serviços de Atendimento das empresas foram considerados satisfatórios, 10% considerados como muito bom e 20% avaliados como excelentes, pois não apresentaram nenhuma falha, totalizando 70% dos SACs analisados como satisfatórios.



Gráfico 11.6 Resultado geral da avaliação dos SACs

O resultado final de insatisfação dos SACs, separado pelos grupos de produtos avaliados, pode ser visualizado no Gráfico 11.7, nos quais sucos, produtos lácteos e biscoitos foram os que mais se destacaram.



Gráfico 11.7 Resultado final da avaliação geral dos SACs, por grupo de produtos

O resultado encontrado neste estudo se torna preocupante, pois em se tratando do setor alimentício e dando ênfase que os alimentos avaliados têm como público-alvo crianças, cujos pais se preocupam em oferecer uma alimentação saudável e com produtos confiáveis, essa dificuldade em manter uma forma de comunicação satisfatória entre cliente e empresa cliente reduzem sua credibilidade (visto que a empresa oferece um produto de qualidade) e comprometem a imagem da organização.

Os produtos analisados são, em sua maioria, voltados para a alimentação infantil ou para pessoas que procuram uma alimentação rápida e capaz de satisfazer as necessidades nutricionais diárias. De acordo com esta pesquisa, foi possível observar que as empresas fogem do objetivo principal da fortificação de alimentos, que deve ser voltada para a saúde pública, utilizando essa ferramenta apenas como *marketing*, fato que se comprova pela falta de entendimento do assunto pelos atendentes dos SACs, em sua maioria incapazes de fornecer uma resposta completa e coerente sobre o nutriente em questão e sobre o benefício que o alimento pode trazer ao ser consumido. Deve-se considerar, também, que as empresas aproveitam essa ferramenta para agregar valor aos seus alimentos, tornando os produtos inviáveis para classes sociais que realmente necessitam suprir carências nutricionais.

O Gráfico 11.8 expressa o desenvolvimento dos SACs em cada etapa da análise, sendo que cada cor equivale a uma etapa. Observando-se a Etapa 1, em azul, verifica-se maior coerência das empresas com seus deveres de acessibilidade ao serviço e facilidade de acesso a eles. A segunda etapa, em verde, apresenta-se como um ponto crítico, pois é possível observar que catorze produtos obtiveram pontuação zero, caracterizando ausência de contato *e-mail* ou não resposta ao questionamento, ou seja, são os produtos que tiveram os piores retornos de SACs. Outros apresentaram bom atendimento via telefone, mas possuem um retorno inadequado por *e-mail*.



Gráfico 11.8 Desenvolvimento dos SACs em cada etapa. Cada etapa foi colocada em 0-1, equivalendo a 0% - 100%

Esse ponto é mencionado pelo INMETRO, que destaca que o atendimento feito pela internet demonstrou ser um canal de relacionamento de apenas uma via, pois a empresa recebe o *e-mail* do consumidor, mas não o responde ou responde de forma automática, sem realmente atender à solicitação (BRASIL, 2006). Contatou-se que poucas empresas responderam os *e-mails* conforme o esperado, pois a maioria respondia de forma sucinta, repetia as informações do rótulo, não

apresentava a informação solicitada, apenas pedia um telefone para contato e até mesmo solicitava que o cliente entrasse em contato por telefone.

Essas ferramentas deveriam proporcionar atendimento ágil e respostas rápidas aos consumidores, pois, no atual panorama da sociedade, as pessoas procuram agilizar suas atividades, não dispondo de tempo hábil para permanecer em uma linha ocupada, ou em uma longa espera por um atendente, de forma que a comunicação por canais eletrônicos torna-se mais prática. Quando as solicitações permanecem sem retorno por vários dias, tendem a ser interpretadas como indiferença por parte da empresa em ouvir seus clientes e como falta de empenho na solução de seus problemas. Outros aspectos como: passagens por sucessivos menus e atendentes, interrompidas por infundáveis gravações de boas-vindas, ou, pior, mensagens promocionais, podem reforçar a ideia de que a empresa só oferece atendimento diferenciado quando há o interesse em vender (CHAUVEL; GOULART, 2007).

Comparando-se as médias dos resultados de cada etapa (Gráfico 11.9), observa-se que os resultados se distinguiram significativamente, ao nível de 5% ($p < 0.05$), indicando a independência de cada etapa.

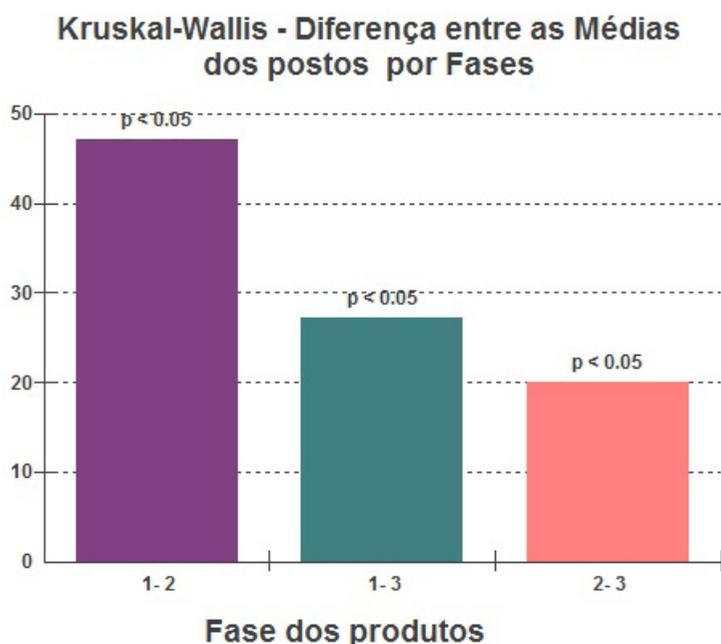


Gráfico 11.9 Diferença entre as médias dos postos por fases

Observou-se que a Etapa 1 foi basicamente eliminatória, pois um produto que não dispõe de canais de atendimento, não possui um bom SAC. No entanto,

o Gráfico 11.10, demonstra uma forte correlação positiva (0,83) entre a Etapa 2 e a Etapa 3, ou seja, aqueles que responderam bem por *e-mail* também se saíram bem no retorno por telefone.

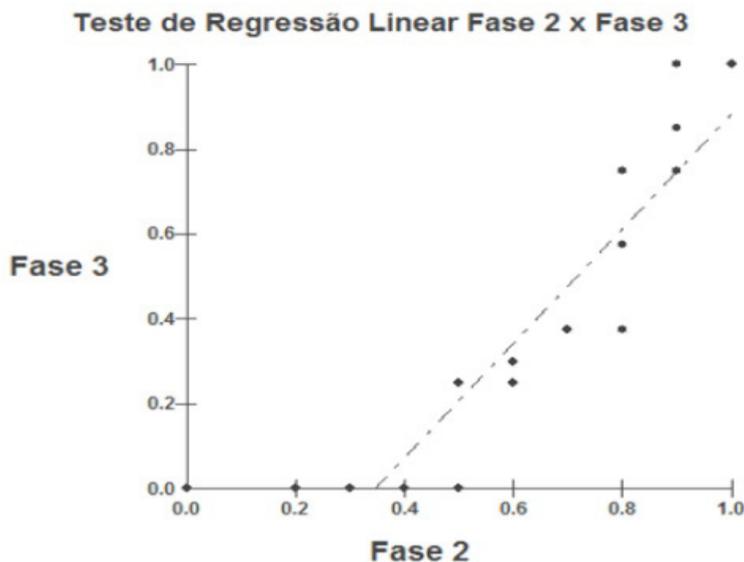


Gráfico 11.10 Teste de regressão linear – Etapa 2 versus Etapa 3

De acordo com Gonçalves (2002 apud⁵ CARVALHO et al., 2014), os problemas na qualidade do processo de atendimento ao consumidor trazem prejuízos para a imagem da empresa e, principalmente, para o cliente por conta das eventuais perdas financeiras pela falta de solução dos seus problemas, do tempo perdido na espera e das irritações pela não conclusão do atendimento. Contudo, o SAC é um canal sensível de comunicação e relacionamento da empresa com seu cliente, apresentando potencial para diferentes situações, como personalização ou impessoalidade, atenção ou frieza no atendimento, resolução rápida de problemas ou longas esperas e ligações transferidas, e fidelização ou perda do cliente. Dessa forma, é importante que a empresa apresente um bom desempenho no atendimento ao consumidor, tendo um SAC estruturado para facilitar o processo de troca de produtos e atender o consumidor em suas necessidades de informação, troca de opiniões, sugestões e reclamações, pois, além de trazer benefícios ao

5 GONÇALVES, R. M. *Ergonomia do serviço de atendimento ao público via Internet: utilidade e usabilidade de Websites para os usuários*. 2002. 123 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia), Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

cliente, o SAC proporciona inúmeras vantagens para as empresas (CARVALHO et al., 2014).

Portanto, a rotulagem, como primeira e principal fonte de informação do produto para o consumidor, deve ser feita de forma verdadeira e clara, orientando sobre a melhor forma de conservar e consumir o alimento, além de informar sobre a composição do produto, permitindo ao consumidor fazer escolhas saudáveis. Da mesma forma, o Serviço de Atendimento ao Consumidor deve complementar as informações dos rótulos, esclarecendo as dúvidas que possam surgir. A falta de melhores esclarecimentos dessas duas ferramentas, que geram interpretações errôneas e o mau atendimento, pode induzir o consumidor ao erro, e o que era para ter um efeito benéfico, acaba tendo um resultado contrário para o consumidor ou até mesmo para empresa.

6 CONCLUSÃO

A rotulagem é de grande importância na comunicação entre empresa e consumidor, pois, por meio dela, é possível apresentar informações sobre o produto e contribuir como forma de *marketing* da empresa. Por isso, manter a embalagem atraente e conforme com a lei é um desafio muito grande para as empresas, pois são necessárias constantes modificações e adaptações para melhor atender às expectativas dos clientes. Como resultado deste estudo, poucas inconformidades foram encontradas nos rótulos, o que indica que a grande maioria das empresas têm se preocupado em fornecer ao consumidor a informação verdadeira, clara e coerente com a legislação vigente.

Além da correta rotulagem, a qualidade do relacionamento da empresa com seus clientes é um fator de diferenciação, e atender o consumidor com qualidade é uma forma de satisfazê-lo. Todavia, este estudo constatou que a grande maioria dos Serviços de Atendimento ao Consumidor está em desacordo com a metodologia proposta, ou seja, não fornece resolução da demanda do cliente de forma correta, mostrando falta de domínio quanto à alegação de fortificação de micronutrientes. Destaca-se, também, que o relacionamento via *e-mail* mostrou ser a principal falha dos canais de atendimento. Nesse meio, o cliente envia uma mensagem e não tem resposta satisfatória ao seu questionamento ou simplesmente não é respondido.

Pode-se constatar que o apelo nutricional com relação às vitaminas e minerais dispostos na embalagem é visto pela empresa como uma forma de aumentar suas vendas – enquanto o foco deveria ser a melhoria do bem-estar do consumidor –, fato suposto devido à falta de domínio das informações solicitadas acerca do assunto questionado. É preciso que as empresas invistam na capacitação de seus profissionais, pois quanto mais treinados e informados estes estiverem, melhor será o atendimento ao consumidor.

REFERÊNCIAS

- ABRE – Associação Brasileira de Embalagens. **Rotulagem de Alimentos**. 2013. Disponível em: <<http://www.abre.org.br/setor/legislacao/rotulagem-de-embalagem/alimentos/>> Acesso em: 05 ago. 2013.
- ANGELIS, R. C. Nutrientes não-energéticos. In: _____. **Fome oculta: bases fisiológicas para reduzir seus riscos através de alimentação saudável**. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 2000. p. 21-27.
- ASSUNÇÃO, M. C. F.; SANTOS, I. S. Efeito da fortificação de alimentos com ferro sobre anemia em crianças: um estudo de revisão. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 269-281, fev. 2007.
- AZEVEDO, R. C. Alimentos com alegações nutricionais e de saúde: Regulamento (CE) nº 1924/06 veio impor restrições a partir de 1º de julho de 2007. **Revista Segurança e Qualidade Alimentar**, v. 2, n. 2, p. 06-09, nov. 2007.
- BARBOSA, T. A. C.; SOUZA, J. V.; OLIVA, E. C. O Serviço de Atendimento ao Consumidor como agente de mudanças nas indústrias do polo de cosméticos de Diadema. **Revista FAE**, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 33-42, jan./jun.2008.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial**, Brasília, DF, 23 set. 2002.
- _____. Ministério da Saúde. **Guia Alimentar para a População Brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- _____. Presidência da República – Casa Civil. Decreto nº 6.523, de 31 de julho de 2008. Regulamenta a Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, para fixar normas gerais sobre o Serviço de Atendimento ao Consumidor – SAC. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 jul. 2008.
- _____. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 nov. 2012.
- _____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). **Relatório sobre análise em Serviço de Atendimento ao Consumidor – SAC alimentos**. Rio de Janeiro, nov. 2006. Disponível em: <http://www.INMETRO.gov.br/consumidor/produtos/SAC_alimentos.pdf> Acesso em: 18 jun. 2013.
- _____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). **Relatório sobre análise em Serviço de Atendimento ao Consumidor – telefonia fixa e móvel**. Rio de Janeiro, out. 2010. Disponível em: <http://www.INMETRO.gov.br/consumidor/produtos/sac_telefonia_sem_marcas.pdf>. Acesso em: 25 maio 2014.
- CARVALHO, R. B.; SILVA, F. B.; ROCHA, C.; JAMIL, G. L. **Avaliação dos sistemas de informação de uma central de atendimento através da perspectiva dos atendentes**. 2014. Disponível em: <<http://fabianabig.dominiotemporario.com/artigos/sistinfcallcenter.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2014.

- CARVALHO JUNIOR, D. **Nutrição como instrumento de valor para a indústria alimentícia**. Granotec do Brasil. mar. 2014. Disponível em: <<https://maisbio.wordpress.com/2014/03/21/nutricao-como-instrumento-de-valor-para-a-industria-alimenticia/>>. Acesso em: 25 maio 2014.
- CHAUVEL, M. A.; GOULART, V. C. Como gerar valor para os clientes por meio dos Serviços de Atendimento ao Consumidor: o que mostram as pesquisas. **Cadernos Ebape. BR**, v. 5, n. 4, dez. 2007.
- CIRINO, A. C. L. **Consumo de alimentos com fortificação voluntária de vitaminas e minerais: estudo de base populacional**. 2013. 209 f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) – Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.
- COLLI, C.; SIGULEM, D. M.; QUEIROZ, S. S. Fortificando alimentos no Brasil. In: ANGELIS, R. C. **Fome oculta: bases fisiológicas para reduzir seus riscos através de alimentação saudável**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2000. p. 155-159.
- COSTA, B. R. L. **Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC) e a comunicação de marketing**. 2005. 127 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, 2005.
- CRUZ, A. M. O. et al. **O Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC): um instrumento de gestão ou uma mera formalidade para cumprir exigências legais?**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção 25, Porto Alegre, 2005.
- DIAS, D. L. Rotulagem nutricional e o papel da indústria: plano de rotulagem nutricional da FIPA para uma melhor informação ao consumidor. **Revista Segurança e Qualidade Alimentar**, v. 2, n. 2, p. 10-12, nov. 2007.
- FCDL/SC – Federação das Câmaras de Dirigentes Lojistas de Santa Catarina. **Internet é o segundo meio de comunicação mais usado no país, diz pesquisa**. 2014. Disponível em: <http://www.fcdlsc.org.br/redirect.php?center=viewArtigo&controle=verArtigo&hd_idArtigo=5337>. Acesso em: 08 jul. 2014.
- FIGUEIREDO, K. **A logística e a fidelização de clientes**. 2014. Disponível em: <http://professorricardo.tripod.com/Artigo_2.pdf>. Acesso em: 25 maio 2014.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. n. 9. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa geral**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GOUVÊA, H. R. **Adequação da rotulagem de alimentos transgênicos no Brasil na legislação vigente**. 2013. Disponível em: <<http://www.cpgls.ucg.br/8mostra/Artigos/SAUDE%20E%20BIOLOGICAS/Adequa%C3%A7%C3%A3o%20da%20Rotulagem%20de%20Alimentos%20Transg%C3%AAnicos%20no%20Brasil%20baseada%20na%20legisla%C3%A7%C3%A3o%20vigente.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2014.
- GUIDELLI, N. S.; BRESCIANI, L. P. Qualidade de vida no trabalho e ambiente de inovação: encontros e desencontros no Serviço de Atendimento ao Cliente. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 341-365, jul./dez. 2008.
- LEAL, F. **Um diagnóstico do processo de Atendimento a Clientes em uma agência bancária através de mapeamento do processo e simulação computacional**. 2003. 224 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2003.

- MARTINS, S. Pela necessidade da rotulagem nutricional: a informação a disponibilizar no rótulo de um alimento, mais do que quantitativa, deve ser qualitativa. **Revista Segurança e Qualidade Alimentar**, v. 2, n. 2, p. 14-15, nov. 2007.
- MELLO, C. L. F. **Como funciona o Serviço de Atendimento ao Cliente**: estudo de caso de setores de alimentos e de bebidas. Trabalho de Iniciação Científica. EAESP/FGV. Disponível em: <gvpesquisa.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/publicações/como_funciona_o_servico_de_atendimento_ao_cliente.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2013.
- MONTEIRO, J. C.; VAZ-PIRES, P.; BARROS, R. M. Avaliação do grau de conformidade da rotulagem de gêneros alimentícios de origem animal face à legislação nacional e comunitária em vigor. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 102, n. 563, p. 343-349. 2007.
- MOTTA, G. S.; NASCIMENTO, D. R. L. Qualidade em Serviços de Atendimento ao Consumidor (SAC): uma avaliação utilizando a esqala serqual e os critérios do INMETRO. **Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, vol. 9, n. 3, p. 565-584, set./dez. 2011.
- PINTO, R. C. Excelência em Serviços: o valor percebido pelo cliente. **Revista de Ciências Gerenciais da Anhanguera Educacional**, v. 10, n. 12. 2006.
- PIRES, T. R. S. **Avaliação da rotulagem de alimentos recomendados para crianças até três anos de idade em relação à legislação vigente, distribuídos no Plano Piloto da Região Administrativa de Brasília, Distrito Federal**. 2013. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Faculdade de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
- PYLORIDIS, K. C. et al. **O SAC e a comunicação mercadológica**. 1998. Disponível em: <<http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/9420ca3b127f1d39cd124b954431fa23.PDF>>. Acesso em: 22 jun. 2013.
- ROTONDARO, R. G.; CRISTOFOLETTI, I.; TORRES, A. T. **A informação sobre a satisfação do consumidor e seu papel na gestão da qualidade em empresas de alimentos**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP2000_E0204.PDF>. Acesso em: 25 maio 2014.
- SANTOS, M. S. S. **Avaliação de conformidade da rotulagem de gêneros alimentícios de um estabelecimento de venda a retalho**. 2013. 122 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2013.
- VASCONCELOS, A. C. **Alimentos para lactentes e crianças de primeira infância: uma avaliação da rotulagem e do conteúdo de vitamina A e ferro**. 2012. 109 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos, Nutrição e Saúde) – Escola de Nutrição, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.
- VELLOZO, E. P.; FISBERG M. O impacto da fortificação de alimentos na prevenção da deficiência de ferro. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 134-139, jun. 2010.
- ZANCUL, M. S. Fortificação de alimentos com ferro e vitaminas. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 34, p. 45-50, jan./jun. 2004.
- ZÜLZKE, M. L. **Abrindo a empresa para o consumidor**: a importância de um canal de atendimento. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1990.

12

CAPÍTULO

CARACTERIZAÇÃO DOS EGRESSOS DO CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS DA UTFPR – CAMPUS LONDRINA: FORMAÇÃO PROFISSIONAL, SATISFAÇÃO E SITUAÇÃO EMPREGATÍCIA

Janaina Pereira dos Santos

Marcos Jerônimo Goroski Rambalducci

Ana Flávia de Oliveira

1 INTRODUÇÃO

Os Cursos Superiores de Tecnologia têm como objetivo formar profissionais aptos a desenvolver atividades de base tecnológica e adaptar tecnologias envolvendo o ser humano, o ambiente e a sociedade.

O mercado de trabalho está cada vez mais dinâmico, passando por processos de especialização das profissões e de diversificação das áreas. Embora polêmica, a oferta desses cursos, em geral de curta duração mas de elevado nível tecnológico em universidades federais, tem proporcionado aos estudantes a aplicação prática do conhecimento científico.

A área de alimentos é vasta e é crescente a demanda de profissionais que trabalhem na indústria desenvolvendo novos produtos, processos e análises. Dessa forma, o Tecnólogo em Alimentos é o profissional formado para planejar e gerenciar procedimentos relacionados à industrialização de alimentos e que, seja em laboratórios ou na própria linha de processamento, pode colaborar nesse quadro.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – *campus* Londrina, oferece o curso de Tecnologia em Alimentos desde fevereiro de 2007, tendo sido reconhecido em 2011 pelo Ministério da Educação (MEC) com conceito máximo (cinco). A primeira turma formou-se no segundo semestre de 2009 e, até 2013, foram 127 formandos. No entanto, até o momento, não houve avaliação concreta da atuação desses profissionais para o conhecimento da realidade do curso e da qualidade do ensino da universidade para o mercado profissional da área de alimentos.

Para verificar sua eficiência, é importante que as universidades busquem um retorno quanto à qualidade do seu ensino. Uma das propostas mais utilizadas é a avaliação dos egressos, a qual possibilita alterações para melhoria de todo o planejamento curricular. Sabe-se que a maioria dos egressos de graduação enfrenta dificuldades de ingresso no mercado de trabalho, pois esse exige do profissional mais do que o conhecimento adquirido durante o curso (GAMBARDELLA; FERREIRA; FRUTUOSO, 2000).

A realização de uma pesquisa aprofundada com os egressos de um curso pode tornar-se uma ferramenta útil para se conhecer e avaliar o ensino proposto, valorizando seus pontos fortes e revendo suas falhas. Sendo assim, este trabalho buscou caracterizar o egresso do curso de Tecnologia em Alimentos da UTFPR – *campus* Londrina.

2 TECNOLOGIA EM ALIMENTOS: DA FORMAÇÃO À ATUAÇÃO PROFISSIONAL

O Tecnólogo em Alimentos é o profissional formado em Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, que visa o beneficiamento e a industrialização de alimentos. De acordo com o Ministério da Educação (MEC), há um mercado promissor para o Tecnólogo em Alimentos nas indústrias alimentícias de produtos agroindustriais; indústrias de aproveitamento de resíduos; empresas do ramo alimentício; empresas de consultoria; instituições de pesquisas científicas e tecnológicas; instituições de inspeções sanitárias e laboratórios de análises de alimentos (MEC, 2013).

2.1 Curso superior de tecnologia

De acordo com o Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997, que regulamenta o Artigo 39 da Lei de Diretrizes e Bases, a educação profissional compreende os níveis básico, técnico e tecnológico, sendo este último correspondente a cursos de nível superior na área tecnológica, destinados aos egressos do ensino médio e técnico (CHRISTOPHE, 2005). Conforme a legislação educacional brasileira, torna-se tecnólogo quando se obtém um diploma de um Curso Superior de Tecnologia.

Segundo Gomes e Oliveira (2006), os cursos tecnológicos devem ser adaptáveis, de forma que permitam sua criação e extinção à medida que as condições regionais de trabalho o exijam, apresentando interdisciplinaridade com outras áreas do saber, possibilitando o retorno contínuo do trabalhador para requalificação. A proposta do Ministério da Educação (MEC) apresenta os Cursos Superiores de Tecnologia como uma das principais respostas às necessidades e demandas da sociedade brasileira, uma vez que o progresso tecnológico vem causando alterações nos modos de produção e na consequente qualificação e distribuição da força de trabalho.

As características desses cursos são semelhantes, citadas por alguns autores como “cursos superiores de curta duração” com currículos flexíveis, conteúdos mais aplicáveis às necessidades produtivas, bem como realizados em tempo menor que o exigido para os cursos universitários correntes (MACHADO, 2008), ou seja, uma formação em nível superior menos abrangente do que alguns bacharelados, e ministrados de maneira objetiva, o que torna o curso mais rápido de ser concluído (SEVERINO; KAMIMURA, 2010). De acordo com Souza (2012), caracterizam-se como cursos focados, rápidos e práticos que visam à rápida inserção do aluno no mercado de trabalho. Mesmo sendo cursos mais curtos que os de formação plena, eles não encurtam as carreiras tradicionais, pois visam uma maior especialização em setores específicos (GOMES; OLIVEIRA, 2006).

Espera-se do profissional formado nesses cursos aptidão para o desenvolvimento, de forma plena e inovadora, de atividades em uma determinada área; formação específica para aplicação e desenvolvimento de pesquisa e inovação tecnológica; desenvolvimento da capacidade empreendedora; manutenção das suas competências em sintonia com o mundo do trabalho; e uma formação mais focada na gestão de processos de produção de bens e serviços (MEC, 2002).

Conforme o Conselho Nacional de Educação (CNE), os Cursos Superiores de Tecnologias não podem ser confundidos com cursos sequenciais, pois possuem naturezas diferentes e objetivos diversos. Os cursos sequenciais geram apenas certificações, pois não possuem regulamentação curricular. Já os Cursos Superiores de Tecnologia são legalmente cursos regulares de graduação, com Diretrizes Curriculares Nacionais, e permitem o acesso à todo tipo de pós-graduação (CHRISTOPHE, 2005).

Desde a sua origem até a atual regulamentação, levantou-se algumas polêmicas quanto à definição e identidade do tecnólogo e desse curso como modalidade de ensino superior, pois a característica marcante desses cursos é a curta duração (BRANDÃO, 2009).

2.1.1 Histórico dos Cursos Superiores de Tecnologia

Os Cursos Superiores de Tecnologia surgiram com a Lei nº 4.024, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 1961, que permitiu o funcionamento de cursos ou escolas experimentais, com currículos, métodos e períodos escolares próprios. Resultante da crise do capitalismo internacional, a criação desses cursos veio para suprir a necessidade da expansão industrial no país e se intensificou com a criação de polos tecnológicos, nos quais era necessária a atuação de profissionais qualificados (WESSLING, 2010). Com isso, houve a proposta de criação do curso de Engenharia de Operação, com duração de três anos, para atender à setores específicos da indústria (MACHADO, 2008).

A implantação desses cursos enfrentou alguns fatores conturbados, como o fato desses profissionais serem responsáveis apenas pela execução de atividades que não exigissem um conhecimento mais aprofundado, crítico e científico, e pelo fato de as atividades por eles exercidas serem supervisionadas pelos engenheiros plenos (ANDRADE, 2009).

Segundo Machado (2008), com a Reforma Universitária de 1968, as universidades foram autorizadas a organizar cursos superiores de curta duração, porém predominava o entendimento de que esses cursos eram de nível intermediário entre os técnicos de nível médio e os de graduação plena. Em 1969, as Escolas Técnicas Federais também começaram a oferecer esse tipo de cursos profissionais superiores.

Pela persistência dos conflitos entre os Conselhos e as associações profissionais de engenharia, o Conselho Federal de Educação (CFE) elaborou o Parecer nº 1.589/75, insistindo na necessidade de o currículo da Engenharia de Operação ser totalmente diferente daquele da Engenharia Plena, visando dificultar as tentativas da complementação do curso, feito de forma simples (ANDRADE, 2009).

Nessa época, os egressos desses cursos encontraram muitas dificuldades de ingressar no mercado de trabalho, não apenas pela indisponibilidade de emprego como tecnólogos, como também pela oposição dos diplomados em cursos de graduação plena, sob o argumento de que os tecnólogos não poderiam ser chamados de engenheiros. Ocorreu, assim, a primeira grande manifestação de alunos dos cursos de tecnologia. Os estudantes das faculdades de tecnologia de São Paulo e de Sorocaba entraram em greve exigindo a transformação dos cursos de tecnologia em Engenharia Industrial, por conta de preconceito do mercado com os egressos e pela resistência dos engenheiros formados em graduações tradicionais

em aceitar a igualdade de *status*, porém as reivindicações não foram acolhidas (OLIVEIRA, 2009).

Sem conseguir resistir à polêmica, em 1977 os cursos de Engenharia de Operação foram extintos, dando lugar aos cursos de Engenharia Industrial de duração plena. Mesmo a realidade dos fatos mostrando que a profissão de tecnólogo enfrentava muitos obstáculos para se estabelecer, o CFE exigia a abertura de novos cursos (ANDRADE, 2009).

A década de 1970 foi muito importante para os cursos de formação de tecnólogos: o CFE emitiu diversos documentos sobre o assunto, dentre eles documentos sobre o registro de diplomas, a caracterização de habilitações, a aprovação de planos, a alteração da denominação para Cursos Superiores de Tecnologia e a transformação das Escolas Técnicas Federais de Minas Gerais, Paraná e Celso Suckow da Fonseca em Centros Federais de Educação Tecnológica (MACHADO, 2008).

A carga horária curta do curso foi uma ferramenta fundamental para apresentar seus benefícios à sociedade, porém, serviu para desprestigiar tais cursos, vistos como fragmentações do grau acadêmico, cursos de segunda classe, “oportunidades para pobres”, via rápida de acesso à emprego e versões compactas e empobrecidas de bacharelados já existentes. A partir de 1999, iniciou-se a grande expansão dos cursos superiores no país, que foi acompanhada por um conjunto de normas à formação de tecnólogos, mas, mesmo assim, esses profissionais não ganharam estabilidade (MACHADO, 2008).

O CNE determinou, em 2001, que esses cursos fossem de graduação, permitindo o acesso a qualquer curso de pós-graduação, e estabeleceu as cargas horárias mínimas de 1.600 a 2.400 horas (BRANDÃO, 2009). Para diferenciar os Cursos Superiores de Tecnologia dos cursos técnicos de nível médio, tem-se insistido na importância do critério de maior densidade tecnológica e conhecimento específico, focados na inovação, em áreas que exigem elevado grau de especialização (MACHADO, 2008).

Portanto, com o objetivo de garantir a qualidade desses cursos, aumentar a credibilidade dos mesmos e incentivar as matrículas, o Ministério da Educação (MEC) tomou como medidas a criação do Catálogo de Cursos Superiores de Tecnologia, incluindo-os na avaliação do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) para reconhecimento e renovação de reconhecimento dos cursos, como instrumento de orientação às Instituições de Ensino Superior (IES), alunos e à sociedade.

De acordo com esse catálogo, a atuação do tecnólogo teria diferentes segmentos, entre eles produção alimentícia, recursos naturais, produção cultural e *design*, gestão e negócios, infraestrutura, controle e processos industriais, produção industrial, hospitalidade e lazer, informação e comunicação, ambiente, saúde

de e segurança. Na segunda edição do catálogo, em 2010, com o propósito de aprimoramento, foram acrescentados dois eixos: apoio escolar e apoio militar, totalizando 112 graduações tecnológicas (MEC, 2010).

De acordo com a Portaria Normativa nº 40, de 12 de dezembro de 2007, o ENADE, que integra o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), tem como objetivo verificar o desempenho dos estudantes, em relação aos conteúdos programáticos previstos nas Diretrizes Curriculares, e as habilidades e competências de sua formação (INEP, 2014).

De acordo com Oliveira (2009), quando os Cursos Superiores de Tecnologia foram avaliados pelo ENADE pela primeira vez, em 2007, o Ministro da Educação da época, Fernando Haddad, afirmou que a intenção era induzir a formação de tecnólogos no país, pois, apesar da expansão desses cursos, o número de alunos matriculados ainda era baixo, sendo no Brasil, menor que 5%, enquanto, nos países de primeiro mundo, esse número chega a 50%.

Giolo (2006), em seu estudo sobre a expansão da educação superior tecnológica no Brasil entre 1994 a 2004, chegou à conclusão de que esse crescimento se deu de forma mais expressiva nas Instituições de Ensino Superior (IES) particulares do que nas públicas (MACHADO, 2008), podendo ser justificado pelos investimentos em *marketing* realizados por aquelas, reforçando a característica de curta duração dos cursos.

De acordo com o Censo da Educação Superior (2012), o número de matrículas em cursos de graduação tecnológica presencial passou de 25.871, em 2001, para 121.765, em 2012. Os dados de 2013 confirmam esse crescimento, apontando os cursos tecnológicos como o segmento que mais cresce em número de matrículas (INEP, 2014).

Entretanto, ainda se destacam a insegurança quanto à regulamentação e reconhecimento dos cursos, a possibilidade concreta de restrições à habilitação profissional de tecnólogo e a expectativa de ampliação das possibilidades de emprego e de acesso a níveis salariais mais elevados (CHRISTOPHE, 2005). Segundo Junior (2005), os Cursos Superiores de Tecnologia têm se apresentado para a sociedade como uma alternativa dentro da educação superior, podendo levar a um falso diferencial.

Conforme mostrou pesquisa uma realizada pelo Sindicato de Tecnólogos do Estado de São Paulo (2009), o verdadeiro interesse das empresas ao contratar tecnólogos é a exploração da mão-de-obra qualificada, pois mesmo que os tecnólogos estejam atuando em sua área de formação, são poucos os que são registrados como tal, sendo a maioria contratados como técnicos (TESSER, 2011). Visto que as principais características dos Cursos Superiores de Tecnologia são a rapidez e o foco para o mercado de trabalho, ao ingressar em um curso de tecnologia, o aluno

espera, além de um bom salário, ser absorvido pelo mercado logo que concluir o curso (BONDAN; BARDAGI, 2008).

2.2 Transformação do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR) em Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Segundo Junior (2005), a criação dos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs) causou grande impacto no sistema de educação profissional do país, pois se apresentou como um sistema inovador de formação de jovens e reciclagem profissional. No Quadro 12.1, é apresentado um breve histórico da transformação do CEFET-PR em UTFPR.

Quadro 12.1 Linha do tempo da trajetória da Escola de Aprendizizes à Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Ano	Denominação	Histórico
1909	Escola de Aprendizizes Artífices do Paraná	Criação das Escolas de Aprendizizes Artífices, onde o ensino era destinado a garotos de camadas menos favorecidas da sociedade. A escola cresceu, o número de estudantes aumentou e o ensino tornou-se cada vez mais profissional, até que a escola começou a ministrar o ensino de 1º grau, denominando-se Liceu Industrial do Paraná.
1937	Liceu Industrial do Paraná	A organização do ensino industrial foi realizada em todo o país, então o ensino passou a ser ministrado em dois ciclos. (O ensino industrial básico, o de mestría, o artesanal e o técnico e pedagógico).
1942	Escola Técnica de Curitiba	O ensino técnico no Brasil foi unificado pela legislação, a escola ganhou autonomia e passou a chamar-se Escola Técnica Federal do Paraná.
1959	Escola Técnica Federal do Paraná	
1978	Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – Cefet-PR	A instituição foi transformada em Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR), passando a ministrar cursos de graduação plena.

Ano	Denominação	Histórico
1990		Houve a expansão do CEFET-PR para o interior do Paraná, onde foram implantadas novas unidades.
1996		Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDBE), foram implantados o Ensino Médio e cursos de Tecnologia.
1998		Criação do projeto de transformação da Instituição em Universidade Tecnológica.
2005	Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR	O projeto tornou-se lei, então o CEFET-PR passa a ser a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) , a primeira especializada do Brasil.

Fonte: Fundamentada na história da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Atualmente, em pleno crescimento e desenvolvimento, a UTFPR atua em treze municípios do estado do Paraná, ofertando cursos técnicos de nível médio, cursos de graduação (tecnologias, bacharelados e licenciaturas), cursos de especialização, mestrado e doutorado e, ainda, realizando pesquisas aplicadas e projetos culturais e desportivos. Desde 2010, a seleção de estudantes para os cursos de graduação é realizada pelo Sistema de Seleção Unificada (SiSU), do Ministério da Educação, que classifica os estudantes de acordo com a nota obtida no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem).

Em 2012, a UTFPR concluiu 35 processos de reconhecimento de curso, sendo oito com conceito cinco (conceito máximo) – dentre eles, o curso de Tecnologia em Alimentos do *campus* Londrina –, 23 com conceito quatro e quatro com conceito três; no mesmo ano, de acordo com os dados referentes a processos seletivos de verão e inverno com 7.847 vagas ofertadas, foram inscritos 180.793 candidatos.

O *campus* Londrina foi criado nos termos da Portaria nº 1.973, de 18 de dezembro de 2006, do Ministério da Educação, tendo iniciado suas atividades em fevereiro de 2007 com o Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, oferecendo, inicialmente, 160 vagas anuais, 80 para o período matutino e 80 para o noturno. A partir de 2008, o curso passou a ser ofertado somente no período noturno, com 80 vagas anuais (UTFPR, 2014).

Entretanto, um dado preocupante disponibilizado pela própria instituição pesquisada revela uma redução da procura de pessoas pelo curso de Tecnologia em Alimentos no *campus* de Londrina, visto, ainda, que na primeira turma

(2007), ingressaram 82 alunos, considerando disponibilidade de 88 vagas; porém, na última seleção (primeiro semestre de 2014), com a oferta de 44 vagas, esse número caiu para 34.

2.3 Tecnologia em alimentos

O termo “tecnologia” vem do grego *techné*, que significa saber fazer, e o termo *logia* significa “razão”. Sendo assim, a “tecnologia” pode ser definida como a razão do saber fazer (RODRIGUES, 2001¹ apud VERASZTO et al., 2008). Para atender à demanda atual da indústria alimentícia no Brasil, é necessário o desenvolvimento de cursos específicos na área de inovação. A aplicação prática do conhecimento científico no processamento de alimentos é importante para as indústrias que buscam melhorar sua competitividade.

O Curso Superior de Tecnologia em Alimentos é um curso que tem como foco a atuação prática, possui disciplinas relacionadas aos processos de industrialização dos produtos de origem vegetal, animal, de bebidas, e também possui foco gerencial e humano, atendendo às exigências do mercado, visando o desenvolvimento de tecnologias e da capacidade empreendedora (UTFPR, 2013). De acordo com o MEC, o profissional formado nesse curso planeja e gerencia os procedimentos relacionados à industrialização de alimentos, seja em laboratórios ou na própria linha de processamento, monitora a manutenção de equipamentos, coordena programas e trabalhos nas áreas de conservação, orienta e controla a seleção de matéria-prima, realiza análises sensoriais e possui, como campo de atuação, moinhos, indústrias alimentícias, fábricas de conservas e até instituições de pesquisas (MEC, 2010).

O curso de Tecnologia em Alimentos na UTFPR é ofertado no período noturno, nas cidades de Londrina, Campo Mourão, Francisco Beltrão, Medianeira e Ponta Grossa, com o tempo normal para a conclusão em seis semestres letivos e duração total de 3.000 horas, sendo 400 horas de Estágio Curricular Obrigatório e 200 horas para elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso. A proposta de implantação e oferta do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos na cidade de Londrina baseou-se na necessidade da criação de cursos flexíveis, permanentemente atualizados e contemporâneos à tecnologia produtiva; e na formação de profissionais necessários em nichos de mercado claramente definidos e cuja demanda lhes garantisse espaço e remuneração.

De acordo com dados do relatório técnico, Setores Portadores de Futuro para o Estado do Paraná, de 2015, a região de Londrina apontou que 33 % das

1 RODRIGUES, A. M. M. Por uma filosofia da tecnologia. In: Grinspun, M. P. S. Z. (Org.). Educação Tecnológica – Desafios e perspectivas. São Paulo: Cortez, 2001. p. 75-129.

atividades industriais da estão baseadas na fabricação de produtos alimentícios e bebidas. Diante disso, observou-se a necessidade de formação e inserção de um profissional técnico de nível superior, para operacionalizar o processamento de alimentos (UTFPR, 2006).

Conforme o Projeto Pedagógico do curso da instituição pesquisada, o Curso Superior de Tecnologia em Alimentos tem por objetivo formar profissionais em alimentos com capacidade para promover mudanças e inovações, fundamentadas na visão multidisciplinar e no conhecimento tecnológico. O registro do Tecnólogo em Alimentos é feito no Conselho Regional de Química (CRQ) e, ao término do curso, recebe-se o diploma reconhecido nacionalmente, possuindo habilidades para pesquisar novos processos e metodologias, desenvolver produtos, elaborar análises físicas, químicas, bioquímicas e microbiológicas, atuar nas áreas de produção e transformação de alimentos e bebidas, gestão da qualidade, na economia e gestão da indústria, desenvolver seu próprio negócio como empreendedor e, ainda, avançar para a pós-graduação (UTFPR, 2013).

O perfil esperado desses profissionais é o desenvolvimento de competências como: supervisão, orientação e controle, desde a seleção de matéria-prima até o produto comercializado; realização de análises laboratoriais; aplicação da legislação reguladora das atividades e dos produtos; acompanhamento dos projetos; pesquisa e desenvolvimento de novos produtos; e planejamento e a racionalização das operações industriais (UTFPR, 2006).

3.4 Avaliação de egressos de cursos universitários

De acordo com Lousada e Martins (2005), um dos objetivos das universidades é inserir na sociedade diplomados aptos para exercer uma profissão, devendo, então, ter um retorno quanto à qualidade dos profissionais que vem formando, sendo muito importante o acompanhamento de egressos: as informações sobre as necessidades dos profissionais permitem às Instituições de Ensino Superior (IES) realizar as mudanças necessárias em seus processos de ensino-aprendizagem. O conhecimento aprofundado da realidade na qual o profissional está inserido, faz com que a instituição de ensino esteja em sintonia com a demanda de mercado, realizando, assim, as alterações relevantes nos currículos dos cursos (NITZKE; VITAL, 2004).

Segundo Junior (2005,) a responsabilidade da instituição de ensino não é apenas relativa à formação integral de seus discentes, mas também à busca de mecanismos de acompanhamento dos egressos e à realização de pesquisas com objetivos de melhorar a formação acadêmica oferecida. Porém, Tesser (2011) argumenta que a inclusão do egresso no mercado de trabalho não é responsabilidade da instituição ofertante do curso, pois este é um problema muito maior e mais complexo. O autor aborda a necessidade de uma política de emprego ofertada

pelo estado, que retome o crescimento econômico e uma melhor distribuição de renda. Relata, ainda, que não é suficiente qualificar esses profissionais e deixar o restante por conta do mercado, pois o desemprego faz parte da atual sociedade, visto que o país não gera empregos em quantidade suficiente para atender os jovens que chegam ao mercado de trabalho.

De acordo com Severino e Kamimura (2010), na prática, a criação de cursos tecnológicos vem gerando muitas polêmicas, principalmente no que se refere à ocupação de vagas empregatícias, onde os tecnólogos passam a conviver e disputar espaços com egressos dos cursos de bacharelado.

A tendência do mercado de trabalho é ter como característica as rápidas modificações e competências exigidas em todas as profissões (BARGADI *et al.*, 2008). Independente da área de atuação, o profissional deve ter conhecimento, produtividade, iniciativa e uma visão multidisciplinar (GITLOW, 1993² *apud* GAMBARDELLA; FERREIRA; FRUTUOSO, 2000).

Segundo Nitzke e Vital (2004), habilidades de relacionamento, liderança, capacidade de expressão oral e de gerência de pessoas também são essenciais. O mercado mundial tornou-se mais competitivo e mais exigente, tanto em produtos como em serviços, portanto, requer uma nova postura profissional.

Para Cunha e Souza (2006³ *apud* VARELA; CASTRO; GUIMARÃES, 2008), com a revolução tecnológica as profissões estão em permanente disputa dentro do sistema, então é necessário que o profissional busque adaptação constante de seus conhecimentos e amplie sua formação educacional para obter melhores colocações no mercado de trabalho. Com isso, a educação continuada tem sido escolha muito recorrente entre os que desejam ultrapassar os limites da competitividade, pois o indivíduo fica apto a praticar melhor o que ele conhece.

O ambiente tecnológico mundial evolui muito, portanto é necessário que as empresas acompanhem esse processo e a tendência é realmente buscar profissionais cada vez mais capacitados. Porém, a educação, enquanto processo social, não gera trabalho nem emprego: o que gera trabalho e emprego são os mecanismos de políticas de desenvolvimento, de criação de novos empregos, distribuição de renda e políticas de crescimento econômico por parte do governo (SZMUSZKOWICZ, 2012).

A expectativa da maioria dos egressos diante do mundo de trabalho é de conseguir um bom emprego na área de formação e ser bem remunerado, sendo, dessa forma, reconhecido pelo mercado (TESSER, 2011).

2 GILTLOW, H. S. *Planejando a qualidade, a produtividade e a competitividade*. Rio de Janeiro: Qualitymak, 1993.

3 CUNHA, M. V.; SOUZA, F.C. *Comunicação, gestão e profissão: abordagens para o estudo da ciência da informação*. Belo Horizonte: Autentica, 2006.

Segundo Lavos, Silva e Venco (2013), além da opinião dos egressos, é interessante realizar entrevistas com os monitores dos cursos, pois revelam situações de ensino-aprendizagem que surgem em sala de aula, contribuindo para adequação das práticas didáticas e percepção da importância dos conteúdos para a formação dos alunos.

A pesquisa de Oliveira (2009), intitulada “O Tecnólogo em Processamento de Dados no mundo do trabalho: caminhos e descaminhos dos egressos de uma instituição privada de ensino superior de Goiânia”, mostrou que esses profissionais, mesmo inseridos no mercado de trabalho, não se sentem valorizados, pois não possuem o cargo e o salário desejados. Para Tesser (2011), os cursos de tecnologia inserem no mercado um profissional capacitado e de menor custo.

No estudo de Castro (2009) com egressos dos cursos superiores tecnológicos do Instituto de Ensino Superior de Teresina, foi verificada que, antes da formação, a maioria dos pesquisados recebia até quatro salários mínimos, correspondente, na época, ao valor de até R\$ 2.000,00, e com a obtenção do diploma de tecnólogo, a maioria conseguiu um aumento de apenas 10% em sua renda.

Na pesquisa “Empregabilidade do profissional formado nos Cursos Superiores de Tecnologia do CEFET-PR: estudo de caso em médias e grandes empresas da região norte do Paraná”, Junior (2005) mostrou que não há, ainda, uma faixa salarial definida para os tecnólogos na região pesquisada, mas, no geral, eles recebem entre três a seis e meio salários mínimos, correspondentes a, no máximo, R\$ 2.500,00, na época.

De certa maneira, os Cursos Superiores de Tecnologia, desde sua origem, são alvo de preconceitos em relação à educação profissional oferecida, o que revela que a formação do tecnólogo é diferenciada por algumas características que, muitas vezes, podem dificultar a sua entrada no mercado de trabalho. Portanto, os cursos tecnológicos não constituem cursos permanentes, mas cursos que devem ser continuamente revistos e reorganizados, para garantir a adequação às necessidades do mercado de trabalho (SZMUSZKOWICZ, 2012). Para tanto, é necessário ter uma visão da realidade encontrada por esse profissional e sua inserção no mercado de trabalho.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho consiste em uma pesquisa descritiva e quantitativa, que analisou a situação do egresso do curso de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Londrina.

Segundo Gil (2008), a pesquisa descritiva tem a finalidade de descrever as características de determinada população, procurando identificar *status*, opiniões ou projeções futuras nas respostas obtidas, visando à resolução de problemas ou melhoria nas práticas por meio da descrição e análise dos resultados, com utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

3.1 Levantamento dos dados dos egressos

O levantamento de dados relativos aos egressos foi feito com auxílio da Secretaria Acadêmica, que disponibilizou os endereços de *e-mail* e telefone dos alunos formados no curso de Tecnologia em Alimentos até o primeiro semestre de 2013.

3.2 Aplicação de questionário

Através de mensagens eletrônicas, os egressos foram informados quanto aos objetivos e a metodologia da pesquisa; em seguida, após o consentimento do egresso, foi enviado um questionário semiestruturado com questões fechadas e abertas relacionadas às características gerais dos egressos, avaliação da formação recebida e situação profissional, e descrição dos egressos que não estão atuando na área de formação. Composto de dezenove questões, o questionário foi dividido em quatro blocos, sendo que a última questão solicitava comentários ou sugestões.

O primeiro bloco teve como objetivo caracterizar os egressos para identificar ano de formação, faixa etária, gênero, tempo para conclusão do curso e continuidade na formação acadêmica. O segundo bloco de questões avaliava a contribuição da formação recebida. O terceiro bloco verificava se os egressos estariam atuando na área de formação. E o último bloco procurou ter conhecimento dos motivos de atuar fora profissão, se fosse o caso. O anonimato dos entrevistados foi preservado nesta pesquisa. Dos 127 questionários enviados, foram obtidas cem respostas.

Para complemento do trabalho, foi realizado contato telefônico com os egressos, questionando qual teria sido o motivo determinante na escolha do curso, questão passível de múltipla escolha. Foi obtido um total de 87 respostas quanto a este item.

3.3 Tratamento dos dados

Os dados quantitativos obtidos nesta pesquisa foram apresentados de forma descritiva, com o auxílio de tabelas, quadros e figuras. As opiniões dadas pelos alunos foram compiladas e apresentou-se as mais frequentemente citadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os egressos que mais responderam ao questionário foram os formados em 2013, e os que menos responderam foram aqueles que se formaram nas primeiras turmas. Isso já era esperado, pois, uma das principais características da pesquisa com egressos é a dificuldade de encontrá-los, em função de mudanças no número de telefone, *e-mail* e endereço residencial, visto que os arquivos rapidamente se desatualizam.

A predominância da idade no ingresso do curso situou-se na faixa entre 20 e 25 anos, integrando 72% (72) da amostra. Esse percentual demonstra que a maioria dos ingressantes é jovem, com até 25 anos de idade. Conforme Andrade (2009), os Cursos Superiores de Tecnologia têm sido atrativos para pessoas mais novas pelas características de menor duração e seu caráter prático. Esse dado contradiz as pesquisas realizadas por Cabral (2008), relacionadas aos cursos de tecnologia, cuja maioria do universo de estudantes foi composta por pessoas adultas, com mais de 30 anos, corroborando os dados levantados por Severino e Kamimura (2010), que afirmam que os Cursos Superiores de Tecnologia atraem trabalhadores mais velhos e já inseridos no mercado de trabalho. Caxito (2008) defende a ideia de que os cursos tecnológicos são recomendados para quem já desempenha uma determinada função e deseja saber mais sobre ela, de modo que o diploma de tecnólogo se some à experiência prática, melhorando o currículo.

O gênero mais frequente no curso foi o feminino, constituindo um total de 74% (74) de mulheres. Acredita-se que, por se tratar de um curso de alimentos, muitos o associam à nutrição ou gastronomia, que são cursos mais atrativos para mulheres; no entanto, esta é uma visão errônea, uma vez que o curso pertence à área de exatas e independe do gênero para sua atuação.

O currículo do curso é prevê sua conclusão em três anos, totalizando seis semestres. No entanto, como pode ser observado na Tabela 12.1, apenas 25% (25) dos que responderam à pesquisa se formaram no tempo previsto pelo Plano Pedagógico do curso, sendo que a maioria se formou entre 7 e 8 semestres após o ingresso. Isso pode ser justificado pela dificuldade de aprendizagem nos períodos iniciais do curso, manifestadas por meio do alto número de reprovações em algumas disciplinas, consideradas básicas, o que acarreta um atraso na formação. Valeria rever se realmente essas disciplinas são essenciais, uma vez que muitos alunos costumam concluir as disciplinas dos últimos períodos enquanto trazem a dependência de tais disciplinas consideradas básicas ou essenciais.

Outra questão que se ressalta para a não formação em três anos é a alta carga horária para ser cumprida no período proposto, pois o curso na UTFPR prevê 3.000 horas. No entanto, segundo o Conselho Nacional de Educação, a carga horária mínima na área profissional em química, na qual se enquadra o curso de alimentos, é de 2.400 horas (BRASIL, 2001).

Tabela 12.1 Tempo que os egressos levaram para concluir o curso

Tempo (semestre)	Quantidade de alunos	%
7 semestres	39	39
6 semestres	25	25
8 semestres	19	19
10 semestres ou mais	11	11
9 semestres	6	6

Dessa forma, observa-se que o curso de Tecnologia em Alimentos ofertado pela UTFPR aproxima-se de uma graduação convencional, que possui em torno de 3.200 horas, tendo, no entanto, duração de apenas três anos, enquanto, em uma graduação convencional, o tempo mínimo é de quatro anos. Segundo os referenciais nacionais dos cursos de engenharia propostos pelo Ministério da Educação, para a formação de um Engenheiro de Alimentos, é necessária uma carga horária mínima de 3.600 horas; percebe-se, assim, uma incoerência na carga horária total do curso para a formação em três anos.

De acordo com Bardagi (2007), é importante que as universidades se preocupem com os alunos que estão ingressando nos cursos, pois os primeiros semestres são decisivos na adesão do estudante ao curso. Segundo Mocrosky e Bicudo (2010), ainda nos dias atuais há dúvidas na atuação do tecnólogo, desse modo muitos alunos, ao terem contato com disciplinas teóricas que sustentam as práticas, desistem do curso pelas dificuldades em avançar na compreensão dos conceitos. De acordo com as mesmas autoras, é evidente a defasagem dos alunos ingressantes em termos de conteúdos básicos do ensino médio, o que dificulta a abordagem de disciplinas específicas, uma vez que são essenciais para a aprendizagem e o sucesso dos alunos os conhecimentos trazidos do ensino médio.

Quando questionados sobre a continuidade dos estudos após a finalização da graduação, 56% (56) dos pesquisados relataram cursar ou ter cursado pós-graduação e, destes, a maioria encontra-se atuando no âmbito da pesquisa, conforme Tabela 12.2. Observa-se que 69% (39) dos que continuaram estudando após a formação, optaram pela carreira acadêmica, o que demonstra uma tendência do curso em formar pesquisadores, outra característica que destoa do objetivo da proposta do curso de tecnólogo de formar profissionais aptos para ingressar no mercado de trabalho. Apenas 31% (17) optou pela especialização *lato-sensu* ou cursos de atualização, que têm mais relação com a prática profissional efetiva.

Tabela 12.2 Distribuição dos egressos em pós-graduação

Tipo de pós-graduação	Quantidade de alunos	%
Mestrado	26	46
Doutorado	13	23
Outro fora da área de alimentos	10	18
Especialização na área de alimentos	7	13
Total	56	100

Do total de entrevistados, 11% (11) estão cursando outro curso de graduação, dentre os quais foram citados Engenharia Mecânica, Ciências Biológicas, Nutrição, Administração, Licenciatura em Química e Engenharia de Alimentos. Isso ocorre devido à percepção da escolha de curso inadequada aos interesses do estudante, ocasionando a realização de novos vestibulares e mudança de área. Acredita-se que isso seja natural, uma vez que os ingressantes, como visto anteriormente, são jovens.

A metade dos egressos que responderam à pesquisa manifestou-se totalmente satisfeita com o curso realizado, 45% (45) dos egressos estariam parcialmente satisfeitos e 5% (5), insatisfeitos. De acordo com Bardagi (2007), o índice de insatisfação encontrado entre os alunos pode estar relacionado à falta de informações sobre a profissão e à pouca identidade com a área de trabalho, visto que a maior parte dos que se alegam parcialmente satisfeitos ou insatisfeitos foram os que não encontraram trabalho na área, não supriram suas expectativas com os salários ofertados ou não se identificaram com a área de alimentos.

Segundo Bondan e Bardagi (2008), alguns alunos ingressam na universidade sem ter conhecimento prévio sobre o curso que escolheram, pois, às vezes, as escolhas procuram atender às pressões familiares. Já outros entram para o ensino superior alicerçados em projetos vocacionais mal definidos, o que constitui provavelmente um dos fatores para o insucesso, a insatisfação e o abandono do curso.

Segundo os egressos, a aquisição de formação profissional e teórica e a obtenção de diploma de nível superior foram as principais contribuições que o curso proporcionou. A formação superior é vista como possibilidade de crescimento pessoal, econômico e social. De acordo com Barros (2010), para o jovem, a continuidade dos estudos no nível superior representa um esforço para conquista de sua autonomia e independência. Conforme Barbosa (2000), o diploma universitário é um índice de prestígio social, pois aponta aumento no grau de escolaridade, não importando se atesta, de fato, o desenvolvimento de alguma potencialidade.

Quando indagados sobre quais foram os assuntos que faltaram e deveriam ser incorporados ao currículo do curso, os mais citados foram tecnologia de doces e chocolates (16%), treinamento de equipes e liderança (14%) e delineamento estatístico (12%).

Ao questionarmos a atual situação profissional dos egressos, constatou-se que apenas 29% (29) estão empregados na área de formação, 29% (29) estão empregados fora da área, 25% (25) são bolsistas em programas de pós-graduação e 17% (17) estão desempregados, como se vê na Tabela 12.3. Assim, somando-se os que estão fora da área e os que estão desempregados, temos um total de 46%, ou seja, metade dos egressos está fora do mercado de trabalho.

Tabela 12.3 Situação empregatícia dos egressos

Situação empregatícia	Quantidade de alunos	%
Empregado na área de formação	29	29
Empregado fora da área de formação	29	29
Bolsista em programa de pós-graduação	25	25
Desempregado	17	17

Em relação à atuação profissional, nota-se que são poucos os formados que estão no mercado de trabalho na área. Em pesquisa realizada por Junior e Pilatti (2008) em relação à profissão do tecnólogo, pôde-se observar que os alunos possuem capacidade para exercer suas atividades conforme descritas no Plano Pedagógico, porém a maioria ocupa cargos com denominação diferente ao título de seus diplomas.

De acordo com Munhoz (2001), os recém-formados em cursos tecnológicos encontram-se preocupados, inseguros e descontentes quanto ao não reconhecimento dos cursos pelas empresas e à expectativa de acesso a empregos e a níveis salariais mais elevados.

Dentre os que atuam na área de formação, os resultados mostraram que 37% (20) conseguiram seu primeiro emprego ou ingressaram na pós-graduação logo após sua formatura, seguidos de 33% (18) que já trabalhavam ou estagiavam na área e foram efetivados e, por fim, 13% (7), que conseguiram emprego em até seis meses após a formatura. Esses dados demonstram que, se o aluno não consegue um emprego próximo à sua formatura, desanima-se com a área, o que ocasiona mudança de profissão ou desemprego.

Vale ressaltar que, se somados os que estão no mercado de trabalho e os que estão na carreira acadêmica, 54% (54) dos egressos poderiam ser considerados atuantes na área de alimentos. No entanto, a formação de tecnólogos é essencial-

mente para o mercado de trabalho, podendo-se supor que a ida para a pesquisa *stricto sensu* muitas vezes é o reflexo da falta de oportunidade de trabalho.

Ao serem questionados sobre as atividades exercidas, predominou a realização e execução de projetos e pesquisas, as atividades realizadas em laboratórios e a gestão da qualidade, o que comprova o fato de a grande maioria estar envolvida em atividades de pesquisa nos programas de pós-graduação, como pode ser observado no Quadro 12.2.

Quadro 12.2 Atividades exercidas pelos egressos que atuam na área de alimentos

Atividades exercidas	Quantidade de alunos	%
Projetos e pesquisas	21	16
Totalmente em laboratórios	20	15
Gestão da qualidade	21	16
Desenvolvimento de novos produtos	15	11
Treinamento de equipe/pessoal	11	8
Elaboração de fichas técnicas	11	8
Realização de análise sensorial	8	6
Economia/Gestão da indústria de alimentos	8	6
Diretamente na linha de processamento	7	5
Outras	6	5
Monitoração/manutenção de equipamentos	4	3

A jornada semanal de trabalho da maioria dos egressos (82%) é de 40 horas ou mais. Quanto à renda mensal, pode-se observar, na Tabela 12.4, que 84% (43) recebe até R\$ 3.000,00, e apenas 6% (3) recebe mais de R\$ 4.000,00. No entanto, 47%, ou seja, quase metade, recebe entre R\$ 1.000,00 e R\$ 2.000,00.

Tabela 12.4 Faixa salarial dos pesquisados que atuam na área de alimentos

Faixa salarial	Quantidade de alunos	%
De R\$ 1.000,00 a R\$ 2.000,00	24	47
De R\$ 2.001,00 a R\$ 3.000,00	15	29
De R\$ 3.001,00 a R\$ 4.000,00	5	10
Menos de R\$ 1.000,00	4	8
Mais de R\$ 4.000,00	3	6

Segundo Gomes e Oliveira (2006), é muito vantajoso para uma empresa ter um profissional mais qualificado tecnicamente, de nível superior, com conhecimento gerencial e de gestão para atender às novas exigências da produção, recebendo um salário menor do que a sua formação exige. De acordo com Junior e Pilatti (2007), ainda não há uma faixa salarial definida para os tecnólogos, a maioria recebe entre três a seis e meio salários mínimos, mas há favorecimento aos engenheiros.

Ao indagarmos sobre a composição das disciplinas do curso para o exercício profissional, 67% (36) defendeu a ideia de que o currículo deveria incorporar novas disciplinas e eliminar outras, visto que algumas matérias de processamento de alimentos são extensas para o curto período estudado.

A grande maioria dos egressos (83%) afirmou que sairia da sua cidade atual para buscar uma nova vaga de emprego na área de formação, provavelmente devido à idade dos mesmos, que ainda são jovens e têm maior mobilidade. Cabe ressaltar aqui que não se verificou quão longe eles se dispõem a ir.

Dentre os egressos que não estão atuando na área de alimentos, 71% (20) se sentem satisfeitos com seu emprego atual. Ao serem questionados sobre a área de atuação, 32% (9) apresentaram-se como concursados fora da área de alimentos e 21% (6) trabalham em empresa familiar. A Tabela 12.5 demonstra os motivos que levaram esses egressos a não atuarem como tecnólogos.

Tabela 12.5 Motivos que levaram os egressos não atuarem como Tecnólogos em Alimentos

Motivos	Quantidade de alunos	%
Não encontrou trabalho na área de atuação	19	42
Os salários ofertados não condiziam com as expectativas	15	33
Outros	7	16
Falta de identificação com a área de alimentos	4	9

Observa-se que a maioria (75%) não encontrou trabalho na área de atuação ou não ficou satisfeito com os salários ofertados. Esse dado contradiz aqueles obtidos por Castro (2009), que denota que, mesmo com as dificuldades em entender o papel do tecnólogo dentro da empresa, os tecnólogos não demonstraram grandes dificuldades para obter emprego. Acredita-se que deve ser levada em consideração a região onde o curso é ofertado.

A pesquisa de Junior e Pilatti (2007), na região norte do Paraná, mostrou que os Cursos Superiores em Tecnologia são pouco conhecidos nessa região e que existe dificuldade, por parte das empresas, em entender o papel desse novo profissional, o que leva a empregá-los de maneira incorreta e, conseqüentemente, o tecnólogo se vê obrigado a assumir cargos em níveis inferiores àqueles em que poderia atuar. Ainda de acordo com os mesmos autores, essas dificuldades são, de alguma forma, justificadas pelo tempo de existência desses cursos e pelos poucos profissionais egressos atuando no mercado de trabalho.

Em um espaço aberto às sugestões gerais e opiniões dos egressos quanto à **formação recebida e à prática profissional**, foram obtidas algumas informações relevantes sobre os professores, o estágio obrigatório e a grade curricular:

Gostaria que cada professor ministrasse disciplinas que condizem com suas especialidades, ou ao menos próximas de suas especialidades. Sugiro a criação de um estágio obrigatório exclusivo na indústria, isso ajudaria as empresas a perceber nosso potencial, pois o estágio obrigatório, quando realizado na pesquisa e interno ao *campus*, pode restringir a formação à área da pesquisa. (Formado 2011-1)

O curso é muito bom, só acho que algumas disciplinas precisam de mais aulas, como por exemplo, as de tecnologias. (Formado 2013-1)

A Universidade nos preparou teoricamente e praticamente, entretanto, se o curso tivesse quatro anos de duração, seria bem melhor aproveitado. (Formado 2012-2)

Em relação ao mercado de trabalho, as opiniões foram unânimes:

O Curso de Tecnologia em Alimentos é um curso excelente, com ótimos professores. Porém, não há demanda do mercado por profissionais da área na região e, quando tem, eles não são valorizados. Isso acaba gerando uma insatisfação, pois muitos estão cursando outras graduações ou trabalhando fora da área. (Formado 2011-1)

A região em que o curso é ministrado apresenta pouca oferta de trabalho, sendo que, para não mudar de área, vejo como necessária a mudança de cidade. (Formado 2010-2)

É um curso pouco divulgado, pouco conhecido e muito menosprezado pelos profissionais de outras áreas, e também pelas empresas de alimentos. O salário é extremamente baixo, condizente ao de nível médio. São poucos que se sobressaem na profissão. (Formado 2011-2)

Quando os egressos foram questionados sobre qual teria sido o motivo determinante na escolha do curso, pôde-se observar, conforme a Figura 12.1, que 36% optou pelo curso por gostar da área de alimentos, 26% por ser uma universidade pública, 17% apenas porque passou na seleção, 8% porque já trabalhava na área, 8% por influências externas e 5% por ser um curso prático e de menor duração.

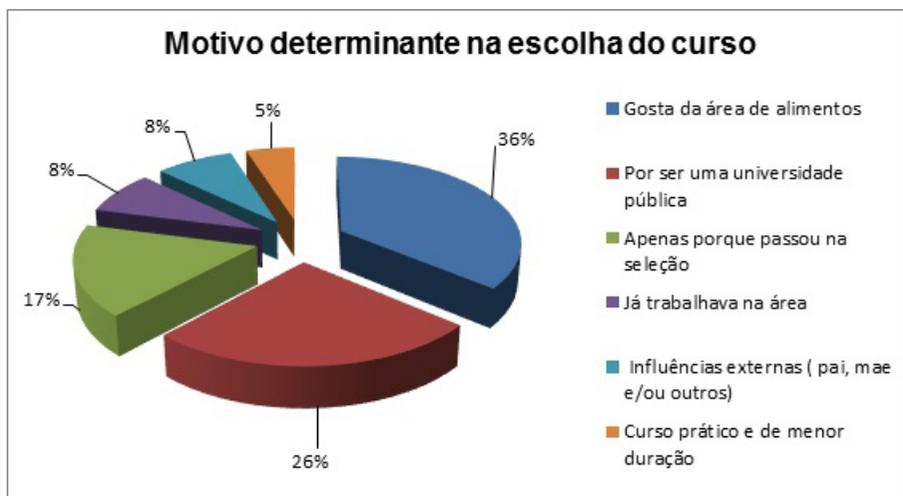


Figura 12.1 Fatores que determinaram a escolha do curso pelos egressos

Apesar da preferência pela área ter sido o motivo de maior ocorrência, o fato de a universidade ser pública e a facilidade de ingresso é o que tem influenciando na busca por essa graduação, porém isso tem comprometido o processo de ensino e de aprendizagem.

Para Soares, Baldez e Mello (2011), são comuns aos alunos, dentre as razões pela escolha do curso, a predileção pela área, crença de possuir habilidades para a profissão ou realização de um sonho em se formar naquela área.

Gomes e Oliveira (2006), analisando as relações entre o tecnólogo do Rio de Janeiro, seus egressos e o mercado de trabalho norte fluminense, observou que o que poderia sustentar a procura pelos cursos superiores em tecnologia seria o peso que a instituição tem como centro de excelência na região, bem como a gratuidade do curso.

Em paralelo, dados levantados pela Secretaria de Graduação sobre o número de ingressantes e desistentes permitem observar que o curso tem atraído muitos alunos, porém não consegue mantê-los até o final do curso, visto que o número de desistentes é alarmante, como pode ser observado na Tabela 12.6.

Soares, Baldez e Mello (2011) afirmam que os estudantes observam os salários recebidos pelos recém-graduados e as conclusões, após essas observações, tornam decisivas a escolha por um outro curso superior.

De acordo com o Projeto Pedagógico do curso, a sua oferta somente é necessária em nichos de mercado claramente definidos, cuja demanda lhes garanta espaço e boa remuneração. Sendo assim, uma investigação sobre os setores econômicos para implantação do curso de Tecnologia em Alimentos mostrou que 33% das atividades industriais da região de Londrina estão baseadas na fabricação de

produtos alimentícios e bebidas, de forma que a oferta desse curso aponte para a possibilidade de manter as pessoas em suas cidades, com possibilidades para o emprego e a empregabilidade.

Tabela 12.6 Relação de alunos ingressante e desistentes

Ano	Ingressantes	Desistentes	Percentual Desistência (%)
2007-1	82	41	50
2007-2	84	44	52
2008-1	46	24	52
2008-2	44	20	45
2009-1	43	23	53
2009-2	38	24	63
2010-1	48	30	63
2010-2	40	26	65
2011-1	40	26	65
2012-1	52	37	71
2012-2	36	27	75
2013-1	45	31	69
2013-2	40	25	63

Fonte: Autoria própria.

Entretanto, com os resultados aqui apresentados, nota-se que o curso de Tecnologia em Alimentos da UTFPR – *campus* Londrina, possui a tendência de formar pesquisadores, profissionais que trabalham 40 horas semanais ou mais, atuando principalmente em projetos e pesquisas, em laboratórios e na gestão da qualidade, com salários que variam de R\$ 1.000,00 a R\$ 2.000,00, sendo que a maioria dos ingressantes são jovens que buscam formação profissional, teórica e obtenção do diploma. Visto que a maioria dos alunos não se formou em seis semestres e metade dos formandos não encontrou trabalho na área ou não se sentiu satisfeito com seu salário, 67% dos egressos acreditam na necessidade de mudanças na grade curricular.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que metade dos egressos está satisfeito com o curso realizado, mas apenas um terço dos pesquisados está no mercado de trabalho e um quarto cursa pós-graduação *stricto sensu*. A jornada semanal de trabalho da maioria dos

egressos atuantes como Tecnólogos em Alimentos é de 40 horas, e a faixa salarial predominante não ultrapassa R\$ 3.000,00.

Portanto, mesmo sendo um curso de alta qualidade, este precisa ser revisto, pois o que mais tem afetado essa graduação de forma geral é a alta carga horária da grade curricular, que acaba levando a maioria dos alunos a não se formar no tempo previsto, deixando de ser, então, uma formação de curta duração.

Em relação ao escasso mercado de trabalho da região, sugere-se a divulgação dessa profissão e a conscientização da sociedade sobre as competências e habilidades dos tecnólogos. Por fim, mas não menos importante, a readequação da grade curricular às demandas do mercado de trabalho é necessária. Portanto, o grande desafio é oferecer uma educação profissional de nível superior, fundamentada no desenvolvimento do conhecimento tecnológico em sintonia com a realidade profissional.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. F. B. **Cursos Superiores de Tecnologia: um estudo de sua demanda sob a ótica dos estudantes.** 2009. 152 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- BARBOSA, I. M. S. P. A demanda do mercado por ensino superior. Instituto Issiegen. **R. TEMA**, São Paulo, n. 37, p. 66-79. 2000.
- BARDAGI, M. P. **Evasão e comportamento vocacional de universitários: estudo sobre o desenvolvimento de carreira na graduação.** 2007. 242 f. Tese parcial (Doutorado em Psicologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Florianópolis, 2007.
- BARDAGI, M. P. et al. Avaliação da formação e trajetória profissional na perspectiva de egressos de um curso de Psicologia. **Psicologia Ciência e Profissão**, v. 28, n. 2, p. 304-315, 2008.
- BARROS, M. M. L. Trajetórias de jovens adultos: ciclo de vida e mobilidade social. **Horiz. antropol.**, v. 16, n. 34., p. 71-92, 2010.
- BONDAN, A. P.; BARDAGI, M. P. Comprometimento profissional e estressores percebidos por graduandos regulares e tecnológicos. **Paidéia**, Santa Maria, v. 18, n. 41, p. 581-590, 2008.
- BRANDÃO, M. Cursos superiores de tecnologia: democratização do acesso ao ensino superior? **Trabalho Necessário**, v. 5, n. 5, 2007. Disponível em: <<http://www.uff.br/trabalhonecessario/images/TN05%20BRANDAO,%20M.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 436/2001. Cursos Superiores de Tecnologia – Formação de Tecnólogos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6 abr. 2001.
- _____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 3, de 18 de dezembro de 2002. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional de Nível Tecnológico. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 2002

- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia. 2010. Disponível em: <www.eafspb.gov.br/cursos/superior/arquivos/catalogo_superior.pdf> Acesso em: 25 jul. 2013.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. **Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia**. Brasília, DF. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/referenciais.pdf>>. Acesso em: 23 mai.2014.
- _____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Censo da Educação Superior 2013**. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/visualizar/-/asset_publisher/6AhJ/content/brasil-teve-mais-de-7-milhoes-de-matriculas-no-ano-passado. Acesso em: mai. 2014.
- _____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Exame Nacional de Desempenho de Estudantes – ENADE**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/enade>. Acesso em: mai. 2014.
- CABRAL, M. I. C. **Evolução do Sistema de Avaliação de Cursos no Brasil**. SBC. 1969-2006. Rio de Janeiro: 2008. Disponível em: <http://www.cos.ufrj.br/shialc/content/docs/2.3_20SHIACLMaria-izabelCCabral_Paper.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2016.
- CASTRO, S. M. S. **Avaliação do impacto no nível de renda dos egressos dos cursos superiores tecnológicos no Piauí: um estudo de caso do Instituto de Ensino Superior de Teresina**. 2009. 84 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- CAXITO, F. **Guia de cursos tecnológicos 2009: do ensino médio à pós-graduação**. São Paulo: Digerati/Universo dos Livros, 2008.
- CHRISTOPHE, M. A legislação sobre a Educação Tecnológica no quadro da Educação Profissional brasileira. **Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade**, Rio de Janeiro, jan. 2005.
- GAMBARDELLA, A. M. D.; FERREIRA, C. F.; FRUTUOSO, M. F. P. Situação profissional de egressos de um curso de nutrição. **Rev. Nutr.**, v. 13, n. 1, p. 37-40, jan./abr.2000.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Geral**. 6 ed. São Paulo: Atlas, , 2008.
- GIOLO, J. A educação tecnológica superior no Brasil: os números de sua expansão. In: MOLL, J.; SAVEGNANI, P. (Org.). **Universidade e mundo do trabalho**. Brasília, DF: INEP, 2006. p. 109-134.
- GOMES, C. G; OLIVEIRA, E. L. Curso Superior de Tecnologia como instrumento de inserção no mercado de trabalho regional: o caso do Norte Fluminense. In: **XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, 2006, Caxambu.
- JUNIOR, E. P. A. **Empregabilidade do profissional formado nos cursos superiores de tecnologia: o caso das médias e grandes empresas da região norte do Paraná**. 2005. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa, 2005.
- JUNIOR, E. P. A; PILATTI, L. A. Empregabilidade do profissional formado nos cursos superiores de tecnologia do CEFET-PR: estudo de caso em médias e grandes empresas da região norte do Paraná. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 56, 2007.

- LAVOS, A.; SILVA, C.; VENCO, S. Sistema de acompanhamento de egressos: avaliando a efetividade do Programa de Qualificação Profissional no Estado de São Paulo. In: Congresso Consad de Gestão Pública, 2, 2009, Brasília – **Painel 18**. Disponível em: <http://www.scp.rs.gov.br/download.asp%3FnomeArq%3DPainel_18_Selma_Venco_formatado.pdf+%&cd=1&chl=ptBR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-beta>. Acesso em: 21 jul. 2013.
- LOUSADA, A. C. Z.; MARTINS, G. A. Egressos como fonte de informação à gestão dos cursos de Ciências Contábeis. **R. Cont. Fin.**, São Paulo, n. 37, p. 73-84, 2005.
- MACHADO, L. R. S. O Profissional Tecnólogo e sua Formação. **Rev. da RET - Rede de Estudos do Trabalho**, v. 2, p. 20, 2008.
- MOCROSKY, L. F.; BICUDO, M. A. V. O perfil do aluno na graduação tecnológica: aspectos revelados por docentes. In: Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos (SIPEQ), 4, 2010, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: UNESP, 2010. p. 8.
- MUNHOZ, G. S. Empregabilidade e Educação Corporativa: um estudo de caso. **Revista Cesumar - Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.**, 2007, v. 12, n. 2, p.199-220. 2007.
- NITZKE, J. A. VITAL, A. M. L. Avaliação curricular em engenharia de alimentos: visão dos egressos. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (COBENGE), 32, 2004, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2004/artigos/02_473.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2016.
- OLIVEIRA, A. C. F. **O Tecnólogo em processamento de dados no mundo do trabalho: caminhos e descaminhos dos egressos de uma instituição privada de ensino superior de Goiânia.** 2009. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2009.
- SEVERINO, J. B. D.; KAMIMURA, A. L. M. Tecnólogos: o desafio do mercado de trabalho. **Revista da Católica**, Uberlândia, v. 3, n. 5, 2011. Disponível em: <<http://catolicaonline.com.br/revistadacatolica2/artigosv3n5/artigo35.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2016.
- SOARES, A. B; BALDEZ, M. O. M; MELLO, T. V. S. vivências acadêmicas em estudantes universitários do estado do Rio de Janeiro. **Interação Psicol.**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 59-69, 2011.
- SOUZA, J. B. **Política de expansão dos cursos superiores de tecnologia: nova face da educação profissional e tecnológica.** 2012. 222 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- SZMUSZKOWICZ, M. **Cursos Superiores de Tecnologia – Diretrizes Educacionais: o grau de desenvolvimento adquirido pelo aluno nas universidades da Região Metropolitana de São Paulo.** 2012. 142 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, 2012.
- TESSER, A. R. F. **A profissão de tecnólogo: instrumento de intervenção num mundo do trabalho em transformação – Um olhar crítico.** 2011. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.
- UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. **UTFPR em números 2013.** Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/a-instituicao/informacoes-e-indicadores-universitarios/utfpr-em-numeros-2013/view>>. Acesso em: 22 jul. 2013.

_____. **Guia do Estudante 2012**. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/a-instituicao/informacoes-e-indicadores-universitarios/revista-guia-do-estudante-2012>> Acesso em: 21 jun. 2013.

VARELA, A.; CASTRO, M. I.; GUIMARÃES, I. B. Ciência da informação: atuação profissional e as contribuições para o desenvolvimento do campo científico por parte dos egressos do PPGCI (ICI/UFBA). **Ci. Inf.**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 76-87, 2008.

VERASZTO E.V. et al. Tecnologia: buscando uma definição para o conceito. **Revista Prisma.com**, n. 7, p. 60-85, 2008.

WESSLING, S. **Cursos Superiores de Tecnologia: uma análise sobre o desempenho docente**. 2010. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2010.