

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 Barbetta** – 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

<b>CAPÍTULO 1 – DESENVOLVIMENTO DE CERVEJA ARTESANAL DE TRIGO ADICIONADA DE GENGIBRE (<i>ZINGIBER OFFICINALE ROSCOE</i>).....</b>	<b>21</b>
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

<b>CAPÍTULO 2 – DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO PROCESSADO LIGHT DESLACTOSADO ADICIONADO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE .....</b>	<b>49</b>
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

<b>CAPÍTULO 3 – DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO <i>PETIT-SUISSE</i></b>		
<b>COM EXTRATO DE SOJA.....</b>	<b>79</b>	
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

<b>CAPÍTULO 4 – ANÁLISE REOLÓGICA DE AZEITE DE ABACATE EM DIFERENTES TEMPERATURAS .....</b>	<b>103</b>
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

<b>CAPÍTULO 5 – INFORMAÇÃO NUTRICIONAL DE REFEIÇÕES SERVIDAS PELO RESTAURANTE DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS LONDRINA ....</b>	<b>121</b>
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

<b>CAPÍTULO 6 – ANÁLISE SENSORIAL DE PRODUTOS ELABORADOS À BASE DE PARTES NÃO CONVENCIONAIS DE FRUTAS.....</b>	<b>151</b>	
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

<b>CAPÍTULO 9 – QUALIDADE DA ALIMENTAÇÃO DO IDOSO: UMA ANÁLISE DA INGESTÃO ALIMENTAR DOS FREQUENTADORES DO RESTAURANTE POPULAR DE LONDRINA .....</b>	<b>235</b>
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

<b>CAPÍTULO 12 – CARACTERIZAÇÃO DOS EGRESSOS DO CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS DA UTFPR – CAMPUS LONDRINA: FORMAÇÃO PROFISSIONAL, SATISFAÇÃO E SITUAÇÃO EMPREGATÍCIA .....</b>	<b>323</b>
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

