

Izabelli de Castro Baptista

Técnicas em Nutrição

Técnicas para o Processamento Seguro de Alimentos



editora
VIENA

1ª Edição
Bauru/SP
Editora Viena
2016

NOTA DA AUTORA

Alimento pode ser definido como sendo a substância que, quando ingerida pelo ser vivo, o alimenta ou nutre.

A função primária do alimento de acordo com esta definição, é sustentar o ser vivo que o ingere para que este possa desenvolver suas atividades cotidianas. No entanto, sabe-se que a função do alimento hoje é muito mais abrangente que a definição do dicionário. O alimento, ou o ato de se alimentar, envolve uma série de fatores, tais como: prazer, felicidade e convívio social. Quantas vezes ao sentir o cheiro de um determinado alimento, recordamo-nos de um acontecimento em nossa vida?

Em um mundo no qual as pessoas estão cada vez mais bem informadas, exigindo alimentos de boa qualidade não só do ponto de vista de segurança alimentar, como também nutricional, é de suma importância o papel do profissional em Técnico em Nutrição.

O presente livro tratará de assuntos básicos relacionados a essa profissão, com a finalidade de servir como base para os futuros profissionais da área.

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	25
1. ALIMENTO SEGURO.....	27
1.1. O Que é Um Alimento Seguro?.....	29
1.2. Perigos Potenciais	29
1.3. Classificação dos Perigos	30
1.3.1. Físicos.....	30
1.3.2. Químicos.....	30
1.3.3. Biológicos.....	31
1.4. Contaminação de Alimentos.....	32
1.4.1. Formas de Transmissão	33
1.4.2. Contaminação Cruzada	33
1.4.3. Exemplos de Agentes Causadores de Toxinfecções Alimentares ...	34
2. RECEBIMENTO E ESTOCAGEM DE MATÉRIAS-PRIMAS ALIMENTÍCIAS.....	39
2.1. Matérias-primas.....	41
2.2. Fontes de Matérias-primas	41
2.3. Causas das Alterações das Matérias-primas.....	41
2.4. Qualidade da Matéria-prima.....	42
2.5. Recebimento de Matérias-primas e Insumos	42
3. INTRODUÇÃO À MICROBIOLOGIA	47
3.1. Definição	49
3.2. Quais os Tipos de Microrganismos	50
3.2.1. Bactérias	50
3.2.2. Fungos.....	51
3.2.3. Vírus	52
3.3. Fermentadores (Benignos)	54
3.4. Patogênicos (Malignos).....	54
3.5. Fatores que Influenciam no Crescimento Microbiano.....	54
3.5.1. Associações	55
3.5.2. Efeitos das Condições Ambientais	55
3.5.3. Água.....	56
3.5.4. Estrutura Biológica	56
3.5.5. Propriedade Química dos Alimentos.....	56
3.5.6. Potencial Hidrogeniônico (pH)	57
3.5.7. Temperatura	57
4. PROCESSAMENTO DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO.....	61
4.1. Amido	63
4.1.1. Principais Fontes do Amido	64
4.1.2. Estrutura Molecular do Amido	64
4.1.2.1. Amilose	65
4.1.2.2. Amilopectina.....	65
4.1.3. Gelificação (Gelatinização)	66
4.1.3.1. Fatores que Afetam a Formação e Características do Gel.....	67
4.1.4. Retrogradação e Sinerese.....	67
4.1.5. Produção e Uso do Amido	68

4.1.5.1.	Características Desejadas pelo Consumidor	69
4.1.6.	Uso do Amido	70
4.1.6.1.	Indústria Frigorífica	70
4.1.6.2.	Indústrias de Biscoitos	70
4.1.6.3.	Indústria de Massas (Macarrões)	71
4.1.6.4.	Indústrias de Sobremesas	72
4.1.6.5.	Indústrias de Iogurtes	73
4.1.6.6.	Os Snacks	73
4.1.6.7.	Indústria de Panificação	73
4.1.6.8.	Indústrias de Chocolates e Bombons	75
4.1.6.9.	Indústria de Balas e Caramelos	75
4.1.6.10.	Indústria de Conservas	76
4.1.6.11.	As Sopas	76
4.1.6.12.	Os Molhos.....	77
4.1.6.13.	Produtos a Base de Carne	77
4.1.6.14.	As Fibras Dietéticas Solúveis e Insolúveis	78
4.1.7.	Amido Resistente.....	78
4.1.8.	Amidos Modificados.....	78
4.1.8.1.	Amidos Pré-gelatinizados.....	79
4.1.8.2.	Dextrinas.....	79
4.1.8.3.	Amidos Oxidados.....	79
4.1.8.4.	Amidos com Ligações Cruzadas.....	80
4.1.8.5.	Amidos Esterificados	80
4.1.9.	Utilização de Amidos Modificados na Indústria de Alimentos.....	80
4.2.	Trigo.....	80
4.2.1.	Estrutura do Grão de Trigo	81
4.2.2.	Classificação do Trigo	82
4.2.3.	Derivados do Trigo	83
4.2.3.1.	Amido	83
4.2.3.2.	Proteína.....	83
4.2.3.3.	Gérmen de Trigo	83
4.2.3.4.	Farelo de Trigo	83
4.2.3.5.	Flocos de Trigo	83
4.2.3.6.	Cereais Comerciais	83
4.2.3.7.	Sementes Inteiras de Trigo	83
4.2.3.8.	Trigo Rachado	84
4.2.3.9.	Trigo para Kibe (Trigo Integral)	84
4.2.3.10.	Farinha de Trigo	84
4.2.4.	Classificação da Farinha em Função do Tipo de Trigo.....	85
4.2.4.1.	Farinhas Duríssimas.....	85
4.2.4.2.	Farinhas Duras	85
4.2.4.3.	Farinhas Moles	86
4.2.5.	Componentes da Farinha de Trigo	86
4.2.5.1.	Proteínas.....	86
4.2.5.1.1.	Cadeia de Glúten.....	86
4.2.5.2.	Cinzas	87
4.2.5.3.	Carboidrato	87
4.2.5.4.	Teor de Umidade.....	87
4.2.5.5.	Teor de Gordura.....	88
4.2.6.	Demais Componentes da Farinha de Trigo	88
4.2.7.	Avaliação da Qualidade da Farinha de Trigo.....	88

4.2.7.1.	Farinógrafo	88
4.2.7.2.	Extensógrafo	89
4.2.7.3.	Alveógrafo	89
4.2.7.4.	Expansógrafo	89
4.2.7.5.	Amilógrafo	89
4.2.7.6.	Falling Number	89
4.2.8.	Etapas da Produção da Farinha de Trigo.....	90
4.2.9.	Armazenamento das Farinhas	90
4.2.10.	Panificadoras.....	91
4.2.10.1.	Indústria de Panificação	91
4.2.10.1.1.	Estrutura e Instalações	91
4.2.10.1.2.	Tipos de Padarias.....	92
4.2.11.	Panificação.....	93
4.2.11.1.	Ingredientes.....	93
4.2.11.1.1.	Farinha de trigo	93
4.2.11.1.2.	Fermento	94
4.2.11.2.	Tipos de Fermento	95
4.2.11.2.1.	Fermento Natural	95
4.2.11.2.2.	Fermento Comercial.....	95
4.2.11.2.3.	Sal	97
4.2.11.2.5.	Água.....	97
4.2.11.2.6.	Açúcares	98
4.2.11.2.7.	Leite	99
4.2.11.2.8.	Gorduras	99
4.2.11.2.9.	Aditivos	100
4.2.11.2.10.	Ovos.....	101
4.2.12.	Processamento de Fabricação do Pão.....	101
4.2.12.1.	Preparo da Massa.....	103
4.2.12.2.	Divisão da Massa	103
4.2.12.3.	Descanso da Massa	103
4.2.12.4.	Modelagem.....	104
4.2.12.5.	Acondicionamento	104
4.2.12.6.	Fermentação	104
4.2.12.7.	Corte do Pão	105
4.2.12.8.	Cozimento.....	106
4.2.12.8.1.	Evaporação da Água.....	106
4.2.12.8.2.	Aumento do Volume do Pão.....	107
4.2.12.9.	Resfriamento	107
4.2.12.10.	Controle de Qualidade	108
4.2.12.11.	Corte e Embalagem	108
4.2.13.	Equipamentos para Panificação.....	108
4.2.13.1.	Balança.....	109
4.2.13.2.	Proveta ou medidor de líquidos	109
4.2.13.3.	Masseira ou Amassadeira	109
4.2.13.4.	Cilindro.....	109
4.2.13.5.	Divisora.....	110
4.2.13.6.	Modeladora	110
4.2.13.7.	Câmara de Fermentação	110
4.2.13.8.	Forno	111
4.2.13.9.	Fatiadora	112

5.	INDÚSTRIA DE BISCOITOS E MASSAS ALIMENTÍCIAS	117
5.1.	Indústria de Biscoitos	119
5.1.1.	Matérias-primas.....	119
5.1.1.1.	Gordura.....	119
5.1.1.2.	Açúcar.....	119
5.1.1.3.	Sal	120
5.1.1.4.	Fermento.....	120
5.1.1.5.	Agentes Laudantes.....	120
5.1.1.6.	Água.....	120
5.1.1.7.	Enzimas.....	121
5.1.2.	Processo de Fabricação.....	121
5.1.2.1.	Preparação de Materiais	121
5.1.2.2.	Mistura.....	121
5.1.2.3.	Fermentação	122
5.1.2.4.	Folheamento.....	122
5.1.2.5.	Laminação.....	122
5.1.2.6.	Moldagem	122
5.1.2.7.	Assamento	123
5.1.2.8.	Resfriamento	123
5.1.2.9.	Aplicação de Recheio	124
5.1.2.10.	Acondicionamento	124
5.2.	Indústria de Massas Alimentícias	124
5.2.1.	Invenção do Macarrão Instantâneo	125
5.2.2.	Ingredientes.....	125
5.2.3.	Classificação	125
5.2.3.1.	Massas Secas	126
5.2.3.2.	Massas Instantâneas	127
5.2.3.3.	Massas Frescas	127
5.2.4.	Formato de Massas	127
5.2.5.	Principais Equipamentos	127
5.2.6.	Processo de Produção.....	128
6.	PRODUÇÃO DE DERIVADOS DE MANDIOCA E MILHO.....	133
6.1.	Produção de Fécula de Mandioca.....	135
6.1.1.	Recepção da Matéria-prima	135
6.1.2.	Operações de Limpeza e Descascamento.....	136
6.1.3.	Ralação das Raízes de Mandioca	136
6.1.4.	Extração do Amido e Eliminação do Farelo	137
6.1.5.	Concentração e Purificação do Leite de Amido	137
6.1.6.	Desidratação	137
6.1.7.	Secagem.....	137
6.1.8.	Embalagem.....	138
6.2.	Produção de Polvilho Azedo	138
6.2.1.	Decantação.....	139
6.2.2.	Secagem.....	140
6.2.3.	Moagem e Homogeneização	140
6.2.4.	Embalagem e Comercialização.....	140
6.3.	Produção de Farinha de Mandioca.....	140
6.3.1.	Tipos de Farinha de Mandioca.....	141
6.3.2.	Processo de Produção da Farinha de Mandioca	141
6.3.2.1.	Descascamento e Lavagem.....	141

6.3.2.2.	Ralação ou Moagem	141
6.3.2.3.	Prensagem	142
6.3.2.4.	Esfarelamento	142
6.3.2.5.	Secagem e Torração.....	142
6.3.3.	Classificação e Embalagem.....	143
6.4.	Processamento do Milho	143
6.4.1.	O Processamento por Via Úmida.....	143
6.4.1.1.	Recebimento, Controle e Limpeza.....	144
6.4.1.2.	Maceração ou Amolecimento.....	145
6.4.1.3.	Separação do Gérmen.....	145
6.4.1.4.	Moagem e Peneiração	145
6.4.1.5.	Separação do Amido	146
6.4.1.6.	Conversão em Xarope.....	146
6.4.1.7.	Fermentação	146
6.5.	Produção de Farinha de Milho e Fubá	146
6.5.1.	Fubá Mimoso	147
6.5.2.	Farinha de Milho.....	147
6.5.3.	Obtenção do Óleo de Milho.....	148
6.5.3.1.	Produção	148
6.5.3.2.	Refinamento do Óleo	148
6.5.3.3.	Degomagem	149
6.5.3.4.	Neutralização.....	149
6.5.3.5.	Clarificação.....	149
6.5.3.6.	Desodorização	149
6.5.3.7.	Refino Físico.....	149
6.6.	Hidrogenação	150
6.6.1.	Margarinas	150
7.	PROCESSAMENTO DO LEITE.....	153
7.1.	Introdução.....	155
7.2.	Qualidade Nutricional do Leite	156
7.3.	Composição Média do Leite de Vaca	156
7.3.1.	Composição Média da Gordura Leite de Vaca	157
7.3.2.	Composição Média da Proteína do Leite de Vaca.....	157
7.3.3.	Composição Média do Carboidrato do Leite de Vaca	158
7.3.4.	Composição Média dos Minerais do Leite de Vaca	158
7.3.5.	Vitaminas Contidas no Leite de Vaca.....	159
7.4.	Contaminação Microbiana do Leite.....	159
7.4.1.	Tipos de Microrganismos do Leite.....	160
7.4.2.	Efeito dos Microrganismos Mesófilos na Qualidade do Leite	160
7.4.3.	Efeito dos Microrganismos Psicrotróficos na Qualidade do Leite	160
7.4.4.	Efeito dos Microrganismos Termodúricos na Qualidade do Leite	161
7.4.5.	Substâncias Residuais no Leite.....	161
7.4.6.	Ordenha Higiênica	161
7.5.	Processamento do Leite	163
7.5.1.	Clarificação/Filtração	163
7.5.2.	Resfriamento	163
7.5.3.	Padronização	163
7.5.4.	Homogeneização	164
7.5.5.	Pasteurização	164

7.5.5.1.	Intensidade do Tratamento Térmico.....	165
7.5.5.2.	Temperatura de Resfriamento do Leite	166
7.5.5.3.	Etapas do Processamento do Leite Pasteurizado na Indústria	167
7.5.6.	Esterilização.....	168
7.6.	Tipos de Leite Processado	169
7.7.	Análises Rotineiras Importantes no	
	Controle de Qualidade do Leite.....	170
7.7.1.	Prova do Alizarol (Álcool + Alizarina)	170
7.7.2.	Determinação da Densidade	170
7.7.3.	Determinação do Ponto Crioscópico	171
7.7.4.	Determinação da Acidez	171
7.7.5.	Detecção de Antibiótico	171
7.7.6.	Detecção de Mastite	171
7.7.7.	Pesquisa de Substâncias Estranhas.....	171
7.7.8.	Determinação da Eficiência da Pasteurização	172
7.7.9.	Análises Microbiológicas.....	172
8.	PROCESSAMENTO DE CARNES BOVINA, SUÍNA,	
	AVES E PESCADOS.....	175
8.1.	Fundamentos Gerais da Carne.....	177
8.2.	Carne Bovina.....	177
8.2.1.	Fontes de Contaminação	178
8.2.2.	Microrganismos da Carne.....	178
8.2.3.	Deterioração	179
8.2.4.	Alterações Enzimáticas.....	179
8.2.5.	Alterações Microbianas	179
8.2.6.	Deterioração Aeróbia	179
8.2.7.	Deterioração Anaeróbia	180
8.2.8.	Intoxicação, Infecção e Toxinfecção Causada	
	Pela Carne e Derivados	180
8.2.9.	Obtenção da Carne Bovina.....	180
8.2.10.	Processamento da Carne Bovina	181
8.2.10.1.	Pré-abate da Carne Bovina.....	181
8.2.10.2.	Abate da Carne Bovina	182
8.2.11.	Qualidade Higiénico-sanitária da Carne Bovina	183
8.3.	Carne Suína.....	184
8.3.1.	Processamento da Carne Suína e a Síndrome do	
	Estresse Porcino	184
8.3.2.	Pré-abate da Carne Suína.....	184
8.3.3.	Abate da Carne Suína	185
8.4.	Carne de Aves.....	185
8.4.1.	Fontes de Contaminação	185
8.4.2.	Processamento da Carne de Aves	186
8.4.2.1.	Pré-abate da Carne de Aves	186
8.4.2.2.	Abate da Carne de Aves	186
8.4.3.	Ovos.....	187
8.4.3.1.	Contaminação e Alteração dos Ovos.....	187
8.4.3.2.	Fatores que Afetam a Penetração dos Microrganismos em Ovos	187
8.5.	Carne de Pescados	188
8.5.1.	Processamento do Pescado	189
8.5.2.	Formas de Industrialização do Pescado de Água Doce.....	189
8.5.2.1.	Temperatura	190

9.	CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS.....	193
9.1	Introdução.....	195
9.2.	Processos Auxiliares de Conservação	195
9.2.1.	Assepsia	195
9.2.2.	Uso da Atmosfera Modificada.....	196
9.2.3.	Branqueamento	196
9.3.	Métodos de Conservação de Alimentos.....	196
9.3.1.	Concentração	196
9.3.1.1.	Mudança da Pressão Osmótica do Meio	197
9.3.1.1.1.	Adição de Açúcar.....	197
9.3.1.1.2.	Adição de Sal.....	198
9.3.2.	Uso do Frio	199
9.3.2.1.	Refrigeração.....	199
9.3.2.2.	Congelamento	200
9.3.3.	Uso do Calor.....	201
9.3.3.1.	Pasteurização	202
9.3.3.2.	Esterilização.....	202
9.3.3.3.	Tindalização	204
9.3.3.4.	Appertização.....	204
9.3.4.	Controle de Umidade.....	205
9.3.4.1.	Secagem Natural.....	205
9.3.4.2.	Secagem Artificial ou Desidratação	206
9.3.5.	Conservação por Defumação	208
9.3.6.	Conservação Pela Fermentação	209
9.3.6.1.	Fermentação Alcoólica.....	209
9.3.6.2.	Fermentação Acética	210
9.3.6.3.	Fermentação Láctica	210
9.3.7.	Conservação Pela Utilização de Aditivos Químicos	210
9.3.8.	Conservação Pelo Uso de Radiação Ionizante.....	211
9.3.8.1.	Radiações Ionizantes Utilizadas em Alimentos.....	211
10.	ANÁLISE NUTRICIONAL DE ALIMENTOS.....	215
10.1.	Definições	217
10.2.	Classificação dos Alimentos	218
10.2.1.	Energéticos	218
10.2.2.	Construtores	218
10.2.3.	Reguladores	218
10.3.	Carboidratos.....	219
10.4.	Lipídios (Gorduras)	219
10.5.	Proteínas.....	220
10.6.	Sais Minerais	221
10.7.	Vitaminas	221
10.8.	Finalidade da Dieta.....	222
10.9.	Fases da Nutrição.....	223
10.10.	Leis Fundamentais da Nutrição ou Leis de Escudero	223
10.11.	Estudo dos Grupos Alimentares.....	224
10.12.	Grupos Alimentares.....	224
10.12.1.	Grupo de Carnes, Ovos e Leguminosas	225
10.12.2.	Grupo dos Leites	225
10.12.3.	Grupo dos Cereais, Tubérculos, Raízes e Massas	225
10.12.4.	Grupo das Hortaliças.....	225

10.12.5.	Grupo das Frutas	226
10.12.6.	Grupo dos Açúcares e Gorduras.....	226
10.13.	Pirâmide Alimentar	226
10.13.1.	Pirâmide Brasileira.....	227
11.	EMBALAGEM DE ALIMENTOS.....	231
11.1.	Introdução	233
11.2.	As Funções da Embalagem.....	233
11.2.1.	Função de Proteção.....	233
11.2.2.	Função de Conservação	234
11.2.3.	Função de Informação	234
11.2.4.	Função de Conveniência ou Serviço	234
11.3.	Classificação das Embalagens.....	234
11.3.1.	Quanto à Estrutura dos Materiais.....	234
11.3.2.	Quanto à Função ou Nível das Embalagens.....	235
11.4.	Principais Características dos Materiais de Embalagem	235
11.4.1.	O Vidro.....	235
11.4.2.	O Metal (Base de Aço).....	236
11.4.3.	O Metal (Base de Alumínio).....	237
11.4.4.	O Plástico.....	237
11.4.5.	O Papel	238
11.5.	Embalagem e Rótulo	239
11.5.1.	Itens Obrigatórios em um Rótulo.....	239
12.	ANÁLISE QUÍMICA DE ALIMENTOS	243
12.1.	Introdução.....	245
12.2.	Definições	245
12.3.	Classificação da Análise de Alimentos	247
12.4.	Método de Análise.....	247
12.4.1.	Escolha do Método Analítico.....	247
12.5.	Etapas para Análise Quantitativa	248
12.5.1.	Amostragem	248
12.5.2.	Sistema de Processamento da Amostra	249
12.5.3.	Reações Químicas ou Mudanças Físicas	249
12.5.4.	Separações	250
12.5.5.	Medidas.....	250
12.5.6.	Processamento de Dados e Avaliação Estatística	250
12.6.	Controle de Qualidade em Laboratórios de Análise de Alimentos	250
12.6.1.	Confiabilidade dos Resultados	250
12.7.	Umidade em Alimentos.....	251
12.7.1.	Água nos Alimentos.....	251
12.7.1.1.	Metodologia para Determinação de Umidade em Alimentos	252
12.7.1.1.1.	Métodos de Secagem de Alimentos.....	252
12.7.1.1.2.	Secagem em Estufas.....	252
12.7.1.1.3.	Secagem por Radiação Infravermelha.....	253
12.7.1.1.4.	Secagem em Fornos de Micro-ondas.....	254
12.7.1.1.5.	Secagem em Dessecadores.....	254
12.7.1.1.6.	Métodos por Destilação.....	254
12.7.1.1.7.	Métodos Químicos.....	255
12.7.1.1.8.	Métodos Físicos.....	255
12.8.	Sais Minerais	255

12.8.1.	Funções dos Sais Minerais no Organismo	257
12.8.1.1.	Cálcio	257
12.8.1.2.	Cloro	257
12.8.1.3.	Ferro	258
12.8.1.4.	Potássio	258
12.8.1.5.	Magnésio	258
12.8.1.6.	Sódio	258
12.8.1.7.	Fósforo	259
12.8.1.8.	Elementos Traços	259
12.8.2.	Metodologia para Determinação de Cinzas em Alimentos	260
12.8.2.1.	Resíduo Mineral Total	260
12.8.2.2.	Análise dos Elementos Individuais	261
12.9.	Carboidratos	262
12.9.1.	Conceito	262
12.9.2.	Funções dos Carboidratos	262
12.9.3.	Propriedades dos Carboidratos	262
12.9.4.	Os Carboidratos nos Alimentos	263
12.9.5.	Classificação	263
12.9.5.1.	Monossacarídeos	263
12.9.5.2.	Dissacarídeos	264
12.9.5.2.1.	Sacarose	264
12.9.5.2.1.1.	Inversão da Sacarose	265
12.9.5.2.2.	Maltose	265
12.9.5.2.3.	Lactose	265
12.9.5.2.4.	Classificação dos Dissacarídeos	266
12.9.5.3.	Polissacarídeos	266
12.9.5.3.1.	Nomenclatura	266
12.9.5.3.2.	Classificação	266
12.9.5.3.3.	Função	266
12.9.6.	Métodos de Determinação de Carboidratos nos Alimentos	267
12.10.	Lipídeos em Alimentos	267
12.10.1.	Funções	267
12.10.2.	Classificação	268
12.10.2.1.	Lipídios Simples	268
12.10.2.2.	Lipídios Compostos	268
12.10.2.3.	Lipídios Derivados	268
12.10.3.	Métodos para Análise de Lipídeos	268
12.10.3.1.	Extração com Solventes a Quente	269
12.10.3.1.1.	Tipos de Solventes	269
12.10.3.1.2.	Equipamentos Utilizados para a Análise de Lipídeos	269
12.10.3.2.	Extração com Solventes a Frio – Método de Bligh-Dyer	270
12.10.3.3.	Extração da Gordura Ligada a Outros Compostos, Por Hidrólise Ácida e Alcalina	270
12.10.3.3.1.	Hidrólise Ácida	270
12.10.3.3.2.	Hidrólise Alcalina	271
12.11.	Proteínas em Alimentos	271
12.11.1.	Conceito	271
12.11.2.	Funções Biológicas	272
12.11.3.	Classificação das Proteínas	272
12.11.4.	Metodologia para Determinação	272
12.11.4.1.	Análises de Elementos	272

12.11.4.2.	Método de Kjeldahl.....	273
12.11.4.3.	Método de Dumas.....	273
12.11.4.4.	Análise por Grupos.....	274
12.11.4.4.1.	Método por Biureto.....	274
12.11.4.4.2.	Método por Fenol (Folling-Ciocalteau-Lowry)	274
12.11.4.4.3.	Método por Espectrofotometria Ultravioleta	274
12.11.4.4.4.	Método Turbidimétrico	274
12.11.4.4.5.	Métodos Dye-Binding.....	275
12.11.4.4.6.	Métodos Físicos.....	275
12.12.	Fibra em Alimentos	275
12.12.1.	Classificação	276
12.12.2.	Métodos de Determinação.....	276
13.	ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS	279
13.1.	Introdução.....	281
13.2.	Histórico	281
13.3.	Aplicações.....	282
13.4.	Etapas da Avaliação da Qualidade Sensorial	282
13.5.	Elementos da Avaliação Sensorial.....	283
13.5.1.	Visão e o Olho.....	283
13.5.2.	Olfato e Nariz.....	283
13.5.3.	Paladar e a Língua.....	283
13.5.4.	Tato e Receptores do Tato (Lábios, Bochechas, Gengivas, Línguas, Palatos).....	284
13.5.5.	Audição e Ouvido.....	284
13.6.	Interações Sensoriais	284
13.7.	Requisitos Para Análise Sensorial	285
13.7.1.	Laboratório.....	285
13.7.2.	Materiais e Equipamentos.....	286
13.7.3.	Provadores	286
13.7.3.1.	Seleção e Treinamento da Equipe.....	286
13.8.	Fatores que Influem na Avaliação Sensorial	288
13.9.	Conduzindo um Teste Sensorial.....	288
13.10.	Preparação e Apresentação das Amostras.....	288
13.10.1.	Forma de Apresentação, Quantidade de Amostra, Etc.....	288
13.10.2.	Codificação das Amostras	289
13.10.3.	Ordem de Apresentação das Amostras	289
13.10.4.	Número de Amostras a Serem Testadas em Cada Prova.....	290
13.10.5.	Hora e Duração do Teste Sensorial.....	290
13.11.	Principais Métodos de Análise Sensorial.....	290
13.11.1.	Método Sensorial Discriminativo ou de Diferença.....	290
13.11.1.1.	Teste Triangular	292
13.11.1.1.1.	Princípio do Teste.....	292
13.11.1.1.2.	Equipe de Provadores	292
13.11.1.1.3.	Recolhimento dos Dados.....	293
13.11.1.1.4.	Análise dos Resultados.....	293
13.11.1.2.	Teste Duo-Trio	296
13.11.1.2.1.	Objetivo do Teste	296
13.11.1.2.2.	Princípio do Teste.....	296
13.11.1.2.3.	Equipe de Provadores	297
13.11.1.2.4.	Análise dos Resultados.....	297
13.11.2.	Método Sensorial Afetivo.....	300

13.11.2.1.	Indivíduos que Participam de Testes Afetivos	301
13.11.2.1.1.	Testes de Preferência - Teste de Comparação Pareada	303
13.11.2.1.1.1.	Princípio do Teste	304
13.11.2.1.2.	Testes de Aceitação - Teste de Escala Hedônica	306
13.11.2.1.2.1.	Princípio do Teste	306
13.11.3.	Método Sensorial Descritivo	307
13.11.3.1.	Aspecto Qualitativo	307
13.11.3.2.	Aspecto Quantitativo	308
14.	HIGIENE E SANITIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS	313
14.1.	Introdução	315
14.2.	Definições	315
14.3.	Etapas do Processo de Higienização	316
14.4.	Fatores	316
14.5.	Água, Detergentes e Sanitizantes	317
14.6.	Métodos de Limpeza	320
14.6.1.	Limpeza Manual por Imersão e Escovas	320
14.6.2.	Limpeza Manual com Uso de Aspersores / Pulverizadores	320
14.6.3.	Limpeza Mecânica com Pressurização	320
14.6.4.	Máquinas Lavadoras	321
14.6.5.	Limpeza Sem Desmontagem (Clean In Place – CIP)	321
14.6.6.	Limpeza a Seco	321
15.	CONTROLE DE QUALIDADE	325
15.1.	Definição de Qualidade	327
15.2.	Evolução do Sistema de Gestão da Qualidade	328
15.3.	5 Sensores – 5S	329
15.3.1.	Objetivos dos 5S	330
15.3.2.	1º S - Senso de Utilização	330
15.3.3.	2º S - Senso de Organização	331
15.3.4.	3º S - Senso de Limpeza	331
15.3.5.	4º S - Senso de Higiene e Saúde	332
15.3.6.	5º S - Senso de Autodisciplina	332
15.4.	Boas Práticas	333
15.4.1.	Princípios Fundamentais de BPF	334
15.4.1.1.	Prédios e Instalações	334
15.4.1.2.	Manipuladores	334
15.4.1.3.	Produção	334
15.4.1.4.	Limpeza e Desinfecção	335
15.4.1.5.	Controle Integrado de Pragas	335
15.4.1.6.	Garantia e Controle de Qualidade	335
15.4.1.7.	Conscientização e Treinamento	336
15.4.1.8.	Auditoria	336
15.5.	Procedimento Operacional Padronizado (POP)	336
15.5.1.	Elementos Para Elaboração dos POPs	337
15.6.	APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle)	338
15.6.1.	Breve Histórico do APPCC	338
15.6.2.	Definições Associadas ao Sistema APPCC	339
15.6.3.	Implantação do Sistema APPCC	340
15.6.4.	Ciclo PDCA	340
15.7.	Auditorias	341
15.7.1.	Definições	342

REFERÊNCIAS347
GLOSSÁRIO.....349

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADQ	Análise Descritiva Quantitativa.
Al	Alumínio.
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.
AR	Amido Resistente.
Ar	Árgon.
BOPP	Polipropileno Biorientado.
BP	Boas Práticas.
BPA	Boas Práticas Agrícolas.
BPF	Boas Práticas de Fabricação.
BPM	Boas Práticas de Manipulação.
Ca	Cálcio.
CCS	Contagem de Células Somáticas.
Cd	Cádmio.
CIP	Clear in Place.
Cl	Cloro.
cm	Centímetros.
CMT	California Mastitis Test.
CNNPA	Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimento.
Co	Cobalto.
CO ₂	Dióxido de Carbono.
Cr	Cromo.
Cu	Cobre.
CVS	Centro de Vigilância Sanitária.
DFD	Dark, Firm and Dry.
DTA	Doenças Transmitidas por Alimentos.
EPI	Equipamento de Proteção Individual.
ESD	Extrato Seco Desengordurado.
EST	Extrato Seco Total.
F	Flúor.
FAO	Food and Agriculture.
FDA	Food and Drug Administration.
Fe	Ferro.
GHz	Gigahertz.
H ₂ O	Água.
H ₂ O ₂	Perióxido de Hidrogênio.
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point.
HCl	Ácido Clorídrico.
Hg	Mercúrio.
HTST	High Temperature Short Time.
I	Iodo.
IN	Instrução Normativa.
ISO	International Organization for Standardization.
K	Potássio.

<i>Kg</i>	<i>Quilograma.</i>
<i>KOH</i>	<i>Hidróxido de Potássio.</i>
<i>LTLT</i>	<i>Low Temperature Long Time.</i>
<i>m³</i>	<i>Metro cúbico.</i>
<i>MAPA</i>	<i>Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.</i>
<i>Mg</i>	<i>Magnésio.</i>
<i>mg</i>	<i>Miligrama.</i>
<i>MHz</i>	<i>Megahertz.</i>
<i>ml</i>	<i>Mililitros.</i>
<i>mm</i>	<i>Milímetro.</i>
<i>Mn</i>	<i>Manganês.</i>
<i>Mo</i>	<i>Molibdênio.</i>
<i>N₂</i>	<i>Nitrogênio.</i>
<i>Na</i>	<i>Sódio.</i>
<i>Na₂CO₃</i>	<i>Carbonato de Sódio.</i>
<i>NaCl</i>	<i>Cloreto de Sódio.</i>
<i>NaHCO₃</i>	<i>Bicarbonato de Sódio.</i>
<i>NaOH</i>	<i>Hidróxido de Sódio.</i>
<i>Nm</i>	<i>Nanômetros.</i>
<i>NMP/mL</i>	<i>Número Mais Provável por Milímetro de Leite.</i>
<i>NO₂</i>	<i>Dióxido de Nitrogênio.</i>
<i>O₂</i>	<i>Oxigênio.</i>
<i>OMS</i>	<i>Organização Mundial da Saúde.</i>
<i>P</i>	<i>Fósforo.</i>
<i>Pb</i>	<i>Chumbo.</i>
<i>PCC</i>	<i>Ponto Crítico de Controle.</i>
<i>PDCA</i>	<i>Plan Do Check Act.</i>
<i>pH</i>	<i>Potencial Hidrogeniônico.</i>
<i>POP</i>	<i>Procedimento Operacional Padronizado.</i>
<i>PPB</i>	<i>Parte Por Bilhão.</i>
<i>PPM</i>	<i>Parte Por Milhão.</i>
<i>PSE</i>	<i>Pale, Soft and Exudative.</i>
<i>PSS</i>	<i>Porcine Stress Syndrome.</i>
<i>S</i>	<i>Enxofre.</i>
<i>SBCTA</i>	<i>Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos.</i>
<i>SIF</i>	<i>Sistema de Inspeção Federal.</i>
<i>SNG</i>	<i>Sólido não Gorduroso.</i>
<i>ST</i>	<i>Sólidos Totais.</i>
<i>TSP</i>	<i>Fosfato Trissódico.</i>
<i>UEDA</i>	<i>Departamento de Agricultura dos Estados Unidos.</i>
<i>UHT</i>	<i>Ultra High Temperature.</i>
<i>Zn</i>	<i>Zinco.</i>

C A P Í T U L O

1

ALIMENTO SEGURO

O QUE É ALIMENTO SEGURO?

•

PERIGOS POTENCIAIS

•

CLASSIFICAÇÃO DOS PERIGOS

•

CONTAMINAÇÃO DE ALIMENTOS



ALIMENTO SEGURO

1

CAPÍTULO

O primeiro capítulo do presente livro tem por objetivo definir Alimento Seguro bem como identificar as principais causas que o tornam contaminado ou impróprio para o consumo.

1.1. O QUE É UM ALIMENTO SEGURO?

Um alimento seguro é aquele cujo a ingestão não implica em nenhum risco à saúde do consumidor que o adquire. Para tanto, deve estar livre de contaminantes químicos, físicos e microbiológicos.

Sendo assim pode-se dizer que um alimento é aquele cujo a ingestão não implica em nenhum risco à saúde do consumidor que o adquire. Para tanto, deve estar livre de contaminantes químicos, físicos e microbiológicos.

A aquisição de alimentos seguros está disposta no Código de Defesa do Consumidor, na Lei 8.078, de 11/09/1990 (BRASIL, 1990), em seu artigo número 06 que informa: “São direitos básicos do consumidor a proteção da vida, saúde e segurança contra os riscos provocados por práticas no fornecimento de produtos e serviços considerados perigosos ou nocivos”.

O Código de Defesa do Consumidor, dispõe que são direitos básicos do consumidor: “Proteção à vida, à saúde e à segurança contra riscos provocados por produtos e serviços”.

De acordo com as definições acima é possível perceber que a comercialização de alimentos não é algo tão simples como parece para alguns, uma vez que os alimentos são suscetíveis a contaminações de diversas origens e ainda o consumidor que irá adquirir o produto fabricado e/ou comercializado tem o direito de recebê-lo de forma segura.

1.2. PERIGOS POTENCIAIS

Um perigo potencial é qualquer ocorrência de natureza física, química, biológica ou natural, introduzida por indivíduos ou pelo meio ambiente, que presente no alimento, no momento do consumo, poderá causar contaminações e danos à saúde do homem e DTA (Doenças Transmitidas por Alimentos).

A introdução do perigo pode ocorrer em qualquer estágio da cadeia produtiva (campo, indústria, mesa) e, por isso, é importante o seu controle e prevenção.

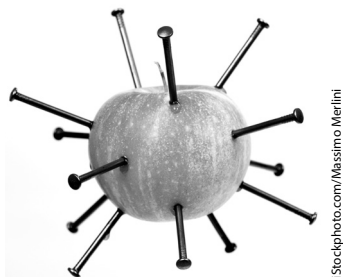
1.3. CLASSIFICAÇÃO DOS PERIGOS

Os perigos aos quais os alimentos estão expostos podem ser classificados em três tipos: físicos, químicos e biológicos. A seguir estão descritos cada um deles bem como alguns exemplos dos mesmos.

1.3.1. FÍSICOS

São representados por partículas que podem lesionar. Na maioria das vezes ocorre devido a introdução acidental de objetos e materiais estranhos no alimento.

Exemplos de perigos físicos são: vidros (recipientes, lâmpadas quebradas), metais (aparas ou rebarbas de latas, equipamentos, parafusos, arruela e rebites), pedras, madeiras, plásticos, ossos, borrachas, espinhos, etiquetas plásticas, unhas, cabelos, ataduras e sujeiras em geral.



Exemplo de contaminação física.

1.3.2. QUÍMICOS

São compostos por substâncias de natureza química, presentes nos alimentos a níveis inaceitáveis, comprometendo desta forma a saúde e a segurança do consumidor. Os perigos químicos são responsáveis por muitos casos de DTA.

Os efeitos de uma contaminação de natureza química podem ser: crônicos (carcinogênicos) acumulativos (mercúrio) ou agudos (alergias).

Os compostos químicos podem contaminar o alimento se utilizados ou armazenados de forma inadequada.

São exemplos de perigos químicos: produtos de limpeza, polimento, lubrificação, sanitizantes, pesticidas, inseticidas, herbicidas, fungicidas, conservantes de madeira, repelentes de aves e animais e raticidas. Os aditivos químicos causam reações alérgicas que incluem náuseas, diarreia, ataques de asma e, em alguns casos severos, perda de consciência.