



Organizadora deste volume

Iracema de Oliveira Moraes

BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL

Volume 4

BIOTECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

COORDENADORES DA COLEÇÃO

Flávio Alterthum

Willibaldo Schmidell

Urgel de Almeida Lima

Iracema de Oliveira Moraes

Blucher

2ª
edição

Coordenadores da coleção

Flávio Alterthum

Willibaldo Schmidell

Urgel de Almeida Lima

Iracema de Oliveira Moraes

COLEÇÃO BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL

VOLUME 4

BIOTECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

2ª edição

Organizadora deste volume

Iracema de Oliveira Moraes

Coleção Biotecnologia Industrial, Volume 4 – Biotecnologia na produção de alimentos, 2ª edição

© 2021 Iracema de Oliveira Moraes (organizadora do volume)

Flávio Alterthum, Willibaldo Schmidell, Urgel de Almeida Lima e Iracema de Oliveira Moraes
(coordenadores da coleção)

Editora Edgard Blücher Ltda.

1ª edição – 2001

Imagem da capa: iStockphoto

Publisher Edgard Blücher

Editor Eduardo Blücher

Coordenação editorial Jonas Eliakim

Produção editorial Isabel Silva

Preparação de texto Maurício Katayama, Cátia de Almeida

Diagramação Roberta Pereira de Paula

Revisão de texto Bárbara Waida

Capa Leandro Cunha

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 o 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.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Angélica Ilacqua CRB-8/7057

Biotecnologia na produção de alimentos /
coordenadores da coleção Flávio Alterthum...[et al] ;
organizadora deste volume: Iracema de Oliveira
Moraes. – 2. ed. – São Paulo : Blucher, 2021.
730 p. : il. (Coleção biotecnologia industrial ; vol. 4)

Outros coordenadores: Willibaldo Schmidell, Urgel
de Almeida Lima, Iracema de Oliveira Moraes

Bibliografia

ISBN 978-65-5506-152-9 (impresso)

ISBN 978-65-5506-153-6 (eletrônico)

1. Biotecnologia 2. Indústria alimentícia –
Biotecnologia 3. Alimentos – Micro-organismos
biotecnológicos I. Alterthum, Flávio II. Schmidell,
Willibaldo III. Lima, Urgel de Almeida IV. Moraes,
Iracema de Oliveira V. Série

21-3454

CDD 660.6

Índices para catálogo sistemático:

1. Biotecnologia

CONTEÚDO

1. GENERALIDADES SOBRE BEBIDAS ALCOÓLICAS	19
1.1 Introdução	19
1.2 Legislação brasileira	20
1.3 Cervejas	22
1.4 Vinhos	23
1.5 Bebidas por mistura	26
1.6 Bebidas destiladas	28
1.7 Bebidas álcool-ácidas	32
1.8 Aditivos intencionais permitidos em bebidas	33
1.9 Consolidação das normas de bebidas	34
Referências	34
2. VINHOS	37
2.1 Considerações iniciais	37
2.2 Matéria-prima e colheita	38
2.3 O processo de vinificação em tinto	44
2.4 Composição química dos vinhos	56
2.5 Análises físico-químicas de vinhos	66

2.6	Aspectos sensoriais	68
	Referências	70
3.	SIDRAS	77
3.1	Introdução	77
3.2	Matéria-prima	78
3.3	Processamento	82
3.4	Desafios para a obtenção de sidra de alta qualidade	95
	Referências	96
4.	CERVEJAS	101
4.1	Introdução	101
4.2	Matérias-primas	103
4.3	Tipos de cerveja	111
4.4	Processamento	112
4.5	Análises físico-químicas	126
4.6	Análise sensorial	128
	Referências	130
5.	AGUARDENTES DE CANA-DE-AÇÚCAR	133
5.1	Introdução	133
5.2	Um pouco de história	135
5.3	Matéria-prima	137
5.4	Composição da cana-de-açúcar	139
5.5	Qualidade da matéria-prima	141
5.6	Maturação da cana	142
5.7	Escolha das variedades de cana	143
5.8	Tecnologia de fabricação das aguardentes	144
5.9	Prática da fermentação do caldo de cana	152
5.10	Vinhos	154
5.11	Aguardentes	155

5.12	Destilação	157
5.13	Destilação metódica ou sistemática	168
5.14	Controle da destilação	174
5.15	Aparelhos de cobre e de aço inoxidável	177
5.16	Qualidade da aguardente	178
5.17	Influência da forma de destilar	179
5.18	Rendimento em aguardente	181
5.19	Envelhecimento	181
5.20	Madeiras exóticas	183
5.21	Tipos regionais de aguardentes	183
5.22	Padrões de identidade	184
	Referências	186
6.	OUTROS DESTILADOS ALCOÓLICOS	189
6.1	Introdução	189
6.2	Classificação das bebidas alcoólicas e das aguardentes	192
6.3	Definição de aguardente	192
6.4	Bebidas fermento-destilladas e destilo-retificadas	193
6.5	Outras aguardentes	212
	Referências	213
7.	LEITES FERMENTADOS	215
7.1	Introdução	215
7.2	Culturas utilizadas em leites fermentados	216
7.3	Tipos de leites fermentados	219
7.4	Valor nutritivo	247
7.5	Legislação	248
7.6	Tendências e inovações em leites fermentados	250
7.7	Considerações finais	258
	Referências	258

8. QUEIJOS	265
8.1 Introdução	265
8.2 Composição e valor nutricional	266
8.3 Classificação	267
8.4 Matéria-prima e ingredientes	268
8.5 Processo de fabricação	273
8.6 Os diferentes tipos de queijo	284
8.7 Ultrafiltração no processo de fabricação de queijos	286
Referências	289
9. MANTEIGAS	291
9.1 Introdução	291
9.2 Estrutura e composição dos lipídeos do leite bovino	292
9.3 Processamento da manteiga	295
9.4 Parâmetros de qualidade e defeitos da manteiga	307
9.5 Manteigas modificadas	310
Referências	312
10. CONSERVAÇÃO DE HORTALIÇAS POR FERMENTAÇÃO LÁTICA	315
10.1 Introdução	315
10.2 Produtos bioprocessados (fermentados)	316
10.3 Microbiologia no bioprocesso	319
10.4 Processo de fermentação láctica	323
10.5 Elaboração de pickles em salmoura	325
10.6 Alterações no produto bioprocessado	329
10.7 Redução da deterioração	330
10.8 Pickles com endro	333
10.9 Elaboração de chucrute	334
10.10 Azeitonas	341
Referências	353

11. COPRODUTOS DE PESCADO: HIDROLISADO E SILAGEM	355
11.1 Introdução	355
11.2 O resíduo de pescado	356
11.3 Hidrolisado proteico de pescado	357
11.4 Silagem de pescado	361
11.5 Ácidos empregados na elaboração da silagem	363
11.6 Coprodutos	364
11.7 Componentes	364
11.8 Aplicações de coprodutos de pescado	367
11.9 Considerações gerais	369
Referências	369
12. CACAU	373
12.1 O cacau	373
12.2 A genética do cacaueiro	374
12.3 O cacau no Brasil	376
12.4 Beneficiamento das amêndoas	377
12.5 Microbiologia	378
12.6 Fermentação	383
12.7 Secagem	386
12.8 Perspectivas tecnológicas	391
Referências	392
13. PÃES	395
13.1 Introdução	395
13.2 Trigo	396
13.3 Ingredientes do pão	399
13.4 Tecnologias de panificação	410
13.5 Enzimas em tecnologia de panificação	413
13.6 Enzimas como agente antienvelhecimento do pão	428
13.7 Enzimas para massa congelada de pão	430

13.8	Enzimas para pães sem glúten	430
13.9	Sinergismo enzimático	432
13.10	Evolução e perspectivas da tecnologia enzimática na panificação	432
13.11	Tendências e perspectivas futuras	435
	Referências	437
14.	APLICAÇÕES DE ENZIMAS NA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	441
14.1	Introdução	441
14.2	Panificação	445
14.3	Modificação do amido	451
14.4	Indústria de sucos de frutas	457
14.5	Modificação de proteínas	462
14.6	Indústria de laticínios	464
14.7	Bebidas alcoólicas	469
14.8	Aplicações diversas	474
14.9	Conclusão	480
	Referências	480
15.	PRODUÇÃO DE PROTEÍNAS POR MICRORGANISMOS	483
15.1	Carência de alimentos proteicos	483
15.2	Bactérias	484
15.3	Fungos	485
15.4	Leveduras	485
15.5	Matérias-primas	487
15.6	Valor nutricional e composição química	488
15.7	Leveduras secas de destilarias de álcool	491
15.8	Uso das proteínas de microrganismos	493
15.9	Fabricação de leveduras secas de destilarias de álcool	493
	Referências	503

16. PRODUÇÃO DE LIPÍDEOS POR BACTÉRIAS, FUNGOS E LEVEDURAS	507
16.1 Introdução	507
16.2 Bactérias, fungos e leveduras	510
16.3 Matérias-primas	514
16.4 Substratos	515
16.5 Nutrientes	517
16.6 Separação dos lipídeos	518
Referências	520
17. PRODUÇÃO DE <i>ARTHROSPIRA</i> (<i>SPIRULINA</i>) E SUAS APLICAÇÕES EM ALIMENTOS	523
17.1 Introdução	523
17.2 Produção de <i>Arthrospira</i>	533
17.3 Outras aplicações	549
Referências	553
18. VINAGRES	557
18.1 Introdução e histórico	557
18.2 Padronização e legislação	559
18.3 Matérias-primas	564
18.4 Microrganismos	564
18.5 Rendimento e produtividade	568
18.6 Diferenciação entre vinagre de vinho e de álcool	578
18.7 Principais tipos de vinagres	579
18.8 Outros fermentados acéticos	583
Referências	585
19. CHÁS	593
19.1 Introdução	593
19.2 Chegada à Europa	595

19.3	Plantações na Ásia	595
19.4	O chá no Brasil	596
19.5	Planta	599
19.6	Composição do chá	602
19.7	Colheita do chá	604
19.8	Folhas do chá	605
19.9	Tipos de chá	606
19.10	Outros tipos de chá	610
19.11	Classificação dos chás	612
19.12	Normatização para classificação de chás	613
19.13	Chás especiais	615
19.14	Uso do chá	617
19.15	Descafeinação de chás	618
19.16	Chá instantâneo ou chá solúvel	619
19.17	Chá pronto para o consumo	621
19.18	Qualidade do chá	622
19.19	Sucedâneos do chá	622
19.20	Chá na gastronomia	623
19.21	Estatísticas do chá	624
	Referências	625
20.	COGUMELOS	627
20.1	Introdução	627
20.2	Valor nutricional dos cogumelos	629
20.3	Valor medicinal dos cogumelos	634
20.4	Conclusões	640
	Referências	641

21. APLICAÇÃO DE LEVEDURAS NA OBTENÇÃO DE PRODUTOS DE INTERESSE DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS	643
21.1 Introdução	643
21.2 Fermentos e leveduras enriquecidas com bioativos	644
21.3 Polióis	649
21.4 Biotensoativos e bioemulsificantes	654
21.5 Produção de biossurfactantes por leveduras	657
21.6 Mercado dos biossurfactantes	663
21.7 Enzimas	663
21.8 Perspectivas futuras	668
Referências	671
22. BIOPROCESSOS E ALIMENTOS FUNCIONAIS	677
22.1 Introdução	677
22.2 Probióticos	678
22.3 Prebióticos	683
Referências	692
23. BIOPROCESSOS PARA OBTENÇÃO DE INSUMOS PARA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS	697
23.1 Introdução	697
23.2 Produtos orgânicos	699
23.3 Insumos para a produção orgânica	703
23.4 Mercado de produtos orgânicos	706
Referências	708
SOBRE OS AUTORES	711

CAPÍTULO 1

Generalidades sobre bebidas alcoólicas

Eugênio Aquarone

Iracema de Oliveira Moraes

1.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo refere-se especificamente às bebidas alcoólicas e às indústrias para sua obtenção, perpassando a legislação que as rege. Bebidas alcoólicas são tão antigas quanto a humanidade e tão numerosas como suas etnias. Fenícios, assírios, babilônios, hebreus, egípcios, chineses, germanos, gregos e romanos as mencionaram e praticamente todo povo tem as suas, a partir das fontes naturais próprias de açúcares e amiláceos, como frutas, cana, milho, trigo, arroz, batata, centeio, aveia, cevada e mesmo raízes e folhas.

Nem todas as indústrias de fermentação alcoólica têm por finalidade obter, a partir de carboidratos, etanol em concentração máxima. Em muitos casos, outras substâncias, geralmente de ação organoléptica, que se formam ou que permanecem no produto final são pelo menos tão importantes quanto o álcool etílico, e esse produto final é muito mais valioso comercialmente que o da indústria alcooleira, ou seja, agrega valor ao processo, produto ou matéria-prima. Deve-se lembrar, aliás, que esses produtos da fermentação alcoólica se originavam na Antiguidade de processos espontâneos de fermentação (a primitiva fase industrial empregava métodos empíricos), e só muitos séculos depois começaram a ser usadas técnicas industriais – os métodos da biotecnologia.

Os autores consultados acerca do uso dos processos biotecnológicos são unânimes em ressaltar que, enquanto na obtenção do álcool sempre existe, em potencial, a

competição com os métodos sintéticos, na fabricação de bebidas alcoólicas só se pode pensar em processos fermentativos, pois, insistindo no que anteriormente foi dito, diversos outros produtos formam-se nessas fermentações, resultando, por associação, em bebidas com quantidades diversas de várias substâncias, com aromas e sabores variados – aquilo que alguns chamam de buquê.

Assim, uma mistura de água e etanol evidentemente não é uma bebida, mas também não o é uma solução hidroalcoólica contendo essas substâncias quando ali colocadas artificialmente. A principal característica de uma bebida alcoólica é o fato de ser obtida por fermentação, o que, para cada caso, faz aparecer em proporção harmônica substâncias nobres que lhe dão os caracteres organolépticos. Essas substâncias se completam, conforme o tipo de bebida, com as que se formam durante o envelhecimento.

Daí a importância fundamental que têm a matéria-prima e sua origem nesse tipo de indústria, bem como a maneira de preparação de mosto e, em alguns casos, o armazenamento do produto: o grau de maturação e o tipo de uma fruta, a relação entre as quantidades de cereais, e até mesmo o conteúdo de sais minerais de uma água diluente e o tipo de madeira de um tonel, por exemplo.

Não pode nem deve ser esquecida a importância vital do microrganismo, pois, embora geralmente se usem leveduras – às vezes associadas a bactérias –, conforme a bebida usam-se diversas espécies de microrganismo e varia-se até mesmo o gênero. A Coleção de Culturas Tropical da Fundação André Tosello (CCT/FAT) tem em seu acervo cerca de 8 mil linhagens de microrganismos úteis para a produção de bebidas e outros bioprodutos, e seu catálogo se encontra online.¹

É interessante lembrar que, apesar da antiguidade do conhecimento das bebidas alcoólicas, só há pouco mais de um século ocorreu a descoberta da existência e do fundamental papel do microrganismo em sua obtenção.

Alguns capítulos deste volume estão especificamente dedicados à tecnologia das bebidas alcoólicas de maior consumo no mundo, que, portanto, são consideradas as mais importantes.

Este capítulo que inicia o Volume 4 da série tem por finalidade classificar e definir algumas das diversas bebidas alcoólicas e relacioná-las entre si.

1.2 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Além dos autores clássicos, o capítulo valer-se-á da legislação brasileira, frisando que, em praticamente todos os países, as bebidas alcoólicas sofrem um controle, às vezes severo, por meio de leis e regulamentos. A legislação que trata do assunto encontra-se na seção de Referências e é interessante consultar a compilação da legislação realizada por Andréia de Oliveira Gerk, da Superintendência Federal de Agricultura do Rio de Janeiro, subordinada à Divisão de Defesa Agropecuária do Serviço de Inspeção e Sanidade Vegetal (SFA-RJ/DDA/SISV), e publicada por Nelson

¹ Disponível em: www.fat.org.br. Acesso em: 1 mar. 2019.

Luiz Abdon Pinto, do respectivo órgão no estado de Pernambuco (SFA-PE/DDA/SISV) (GERK; PINTO, 2014).

No caso de obtenção de bebidas, segundo Almeida-Muradian e Penteadó (2015), deverá ser feito o registro primeiramente das unidades fabris. Este será requerido à SFA dos estados, instruindo-se com os documentos exigidos o processo, que será vistoriado com o fim de atestar as regularidades exigidas pela legislação.

A bebida alcoólica, em nosso país, é definida como um produto refrescante, aperitivo ou estimulante destinado à ingestão humana no estado líquido, sem finalidade medicamentosa e contendo mais de meio grau Gay-Lussac (GL) de álcool etílico. Assim, por exemplo, a cerveja e a sidra são refrescantes; os amargos são aperitivos; e os vinhos, os licores e as aguardentes são estimulantes. A definição, como está, incluiria uma infinidade de produtos, mesmo os completamente artificiais.

Por isso, a mesma legislação padroniza essa definição por meio de uma classificação restritiva. Além disso, exige que o álcool lá mencionado seja “álcool etílico potável”, que é o produto obtido por destilo-retificação de mosto fermentado. É também imposto que, entre todas as bebidas alcoólicas, só os licores possam ser artificiais.

Em alguns países, como nos Estados Unidos, as chamadas “bebidas malteadas” incluem tipos de cerveja semelhantes à *pilsener* com conteúdo alcoólico abaixo de 0,5%, chamados de “bebida de cereal”, “quase cerveja” ou cerveja sem álcool, que estariam fora dessa definição oficial, embora essa mesma legislação, ao classificar as cervejas, inclua entre elas a cerveja sem álcool!

Podem ser incluídas entre as bebidas alcoólicas as álcool-ácidas provenientes da fermentação de leite. Análogo ao saquê, que será mencionado entre “outros fermentados” das “bebidas fermentadas” da legislação brasileira, existe o “vinho de arroz” chinês. Nesse caso, a chamada levedura chinesa é preparada misturando farinha de arroz com ervas e substâncias aromáticas pulverizadas, que, após certo tempo, se recobrem de leveduras, lactobacilos e fungos do gênero *Rhizopus*.

As bebidas alcoólicas são geralmente classificadas em dois grandes grupos: fermentadas e destiladas. Todas são obtidas por fermentação, mas nas últimas, chamadas de aguardentes, o mosto fermentado sofre algum processo de destilação. A Instrução Normativa n. 34, de 29 de novembro de 2012, “Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade das bebidas fermentadas: fermentado de fruta; fermentado de fruta licoroso; fermentado de fruta composto; sidra; hidromel; fermentado de cana; saquê ou sake” (BRASIL, 2012).

Alguns autores, principalmente anglo-saxônicos, chamam de bebidas alcoólicas somente as não destiladas, reservando para as outras o nome de “espíritos”.

A legislação brasileira faz uma classificação mista: fermentadas, por mistura e fermento-destiladas, sendo essas últimas ainda subdivididas em destiladas e destilo-retificadas.

Os exemplos mencionados em cada caso são os seguintes:

- fermentadas: cerveja, sidra, hidromel, fermentado de frutas e outros fermentados;
- por mistura: licor, amargo e aperitivo, aguardente composta e bebidas mistas;

- destiladas: aguardente de cana ou caninha, rum, uísque, *arac*, conhaque, grappa ou bagaceira, pisco, aguardente de frutas, tequila e tiquira;
- destilo-retificadas: vodca, genebra, gim, *steinhaeger*, *aquavit* e *corn*.

1.3 CERVEJAS

A cerveja, da qual existem diversos tipos, é obtida pela fermentação alcoólica do mosto de malte de cevada (*Hordeum vulgare*) e água potável, por ação de levedura, com adição de lúpulo (*Humulus lupulus*). O malte da cevada e o lúpulo podem ser substituídos pelos seus extratos. Parte da cevada pode ser substituída por outros cereais, principalmente arroz (*Oryza sativa*), trigo (*Triticum aestivum*), centeio (*Secale cereale*), milho (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum vulgare*) e aveia (*Avena sativa*), mas também soja (*Glycine max*), mandioca (*Manihot esculenta*) e batata (*Solanum tuberosum*). No Brasil, são permitidos pela legislação federal os seis primeiros substitutos. A lei paulista (BRASIL, 1978) refere-se à cevada e a cereais maltados genericamente, como faz, aliás, a legislação alemã desde o século XVI.

Quando se fala em fermentação alta e fermentação baixa (na cerveja), significa a temperatura em que se dá a fermentação: 12 a 15 °C no primeiro caso e 5 a 10 °C no segundo. Há, porém, cervejas de fermentação baixa com graus alcoólicos superiores a algumas de fermentação alta. Por exemplo, a *bock* (4,5% de álcool) e a *pilsener* (3,6%) são preparadas em fermentação baixa, enquanto a *malzbier* (1% a 1,5%) e a chamada cerveja bávara branca (2% a 2,5%) são preparadas em fermentação alta. A concentração alcoólica massa/volume varia bastante conforme o tipo, indo de 0% (casos especiais) a 8%, também como tipo extremo. O normal é de 3% a 5%.

Na legislação, em que as cervejas estão classificadas de várias maneiras (quanto ao tipo de fermentação, ao extrato primitivo, ao teor de extrato, à cor e ao teor alcoólico), a porcentagem máxima não é indicada.

Além dos diversos tipos de cerveja internacionalmente conhecidos (*ale*, *münchen*, *porter*, *bock*, *weis*, *stout*, *pilsen*, *malzbier* etc.), deve-se mencionar também as cervejas não carbonatadas, além de algumas cervejas ácidas típicas (*lambic*, *faro*, *mars*) de uso na Bélgica e arredores.

Existem ainda algumas bebidas análogas às cervejas, características de determinadas regiões do globo, que serão indicadas a seguir com a denominação de origem. *Ginger-beer*, da Inglaterra e da Suíça, obtida pela fermentação de solução aquosa açucarada (de 10% a 20%) na presença de gengibre (*Zingiber officinale*). Embora esteja mais para um vinho, por sua matéria-prima açucarada, é descrita aqui por ter a palavra cerveja em sua denominação. A levedura da fermentação é o *Saccharomyces pyriiformis*, existente no próprio gengibre e que dá baixa concentração alcoólica. Formam-se ainda pequenas porções de ácidos acético e lático, devido à presença no mesmo vegetal do *Lactobacillus vermiformis*. É um caso típico de simbiose entre uma levedura e uma bactéria.

É o que acontece também com a cerveja branca de Berlim de fermentação alta, porém com baixo teor alcoólico (1,5% a 2%), em que a fermentação de trigo e cevada em partes iguais é conduzida por uma mistura de leveduras e lactobacilos. No Brasil, existe bebida análoga, com o nome de gengibirra ou cerveja de barbante.

O *sonti* é uma cerveja de arroz preparada na Índia; além de algumas leveduras, age inicialmente o *Rhizopus soniti*. Outras cervejas de arroz são o *oo*, da Tailândia, em que a banana é às vezes usada como aromatizante; o *binuburan*, das Filipinas, em que, além de leveduras, agem também bactérias; o *kanji* e o *pchwai*, da Índia, sendo o segundo com alto teor alcoólico, em que, para a sacarificação, age o *Mucor*, além do *Rhizopus*; o *torani*, também indiano, que é fermentado por leveduras dos gêneros *Candida*, *Hansenula* e *Geotrichum*, além de fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* e bactérias lácticas – essa bebida cozida com vegetais e especiarias leva ao já mencionado *kanji*; o *okelehao*, do Havaí, em que, além do arroz e da cordilina (*Cordyline terminalis*), há melão e leite de coco; e o *rakshi*, do Nepal, com elevado teor alcoólico, usado em cerimônias religiosas.

O *pombe* é uma bebida africana obtida a partir da fermentação de milho germinado, que contém pequenas concentrações de álcool. Essa bebida tem cerca de 2,5% de álcool, além de 0,5% de ácidos orgânicos e menos de 1,5% de açúcares. Também da África (Moçambique) é a *masata*, obtida da *Yucca* sp. previamente mastigada pelas anciãs. Similarmente, na América do Sul os indígenas preparam a *chicara*, que é uma bebida em que a sacarificação do milho se dá pelas enzimas diastásicas da saliva durante a mastigação dos grãos pelas mulheres mais velhas das tribos. Cerveja mais alcoólica, preparada de forma análoga, é a *sora*. Também de milho são a *thumba*, de Bengala ocidental, na Índia, e a *braga*, da Romênia. A *cassava* ou aipim (*Manihot palmata*) fermentada dá, por sua vez, o *kahiri*. No Brasil, produz-se a tiquira a partir de mandioca mastigada pelos indígenas.

Na América do Sul há uma bebida obtida pela fermentação do feijão (*Phaseolus vulgaris*) denominada *kuvá*. Na Rússia e em países limítrofes são preparadas bebidas de baixo teor alcoólico a partir da fermentação de decoctos de farinhas ou misturas de farinhas diversas, por exemplo, de centeio e de cevada germinados e até de beterraba (*Beta vulgaris*), aromatizadas com casca de laranja. A da Rússia tem o nome de *kvass*, com 1% de álcool, 0,4% de ácido láctico e 0,1% de ácido acético. A bebida análoga dos Bálcãs é a *busa* e a da Finlândia é a *kalja*. No Japão, são fabricados o *awamori* e o *uri*, pela fermentação de batatas-doces (*Ipomoea batatas*).

Neste volume, o Capítulo 4 dedica-se especificamente à produção de cerveja.

1.4 VINHOS

Outra bebida alcoólica fermentada de ainda maior difusão é o vinho, obtido genericamente pela fermentação alcoólica de um suco de fruta natural madura, principalmente a uva (*Vitis vinifera*). Há quem defenda, aliás, que o nome vinho seja reservado só para a bebida proveniente da uva. No entanto, o vinho mais antigo que se conhece não era proveniente de fruta, mas de mel.

Diversas legislações, como a brasileira e a norte-americana, só permitem que se use o termo vinho *tout court* para o fermentado proveniente das uvas. Naqueles provenientes de outros sucos deve-se indicar o nome da fruta. Em alguns poucos casos existe um nome especial; assim, o fermentado de mel é chamado de hidromel e o de maçã leva o nome de sidra e tem até 8% de etanol, havendo ainda menção a vinhos obtidos de outras partes do vegetal, como o de raízes de dente-de-leão. A sidra e o hidromel são classificados como “outras bebidas obtidas por fermentação”.

É possível fazer vinho com qualquer fruta que contenha açúcar, havendo registros com: maçã (*Malus sylvestris*), damasco (*Prunus armeniaca*), murtinho (*Eugenia are-naria*), amora (*Morus nigra*), cassis (*Ribes nigrum*), amarena (*Prunus cerasus*), grose-lha (*Ribes rubrum*), sirijuba (*Berberis laurina*), pêssego (*Prunus persica*), pera (*Pyrus communis*), diversas variedades de ameixa (*Prunus domestica*), framboesa (*Rubus idaeus*), morango (*Fragaria vesca*, *F. virginiana*), rosa-canina (*Rubus canina*) e mirtilo (*Vaccinium myrtillus*), as quais podem ser acrescidas de frutas tropicais, como banana (*Musa spp.*), caqui (*Diospyros kaki*), jabuticaba (*Myrciaria califlora*), caju (*Anacardium occidentale*) e manga (*Mangifera indica*), de laranjas (*Citrus sinensis*), entre outras (AQUARONE, 2001).

Muitos são os tipos de vinho existentes de acordo com a uva e a região de onde provêm, com a concentração alcoólica final, com as modificações que sofrem conforme o tipo de fermentação e mesmo com determinadas adições que se lhe fazem. A legislação brasileira divide-os quanto à classe em: de mesa, champanha e espumantes, licorosos e compostos, podendo em cada caso ser tintos, rosados ou brancos. Um bom champanha é aquele cuja fermentação se dá na garrafa (vidro, paredes grossas). Neste ponto torna-se útil ressaltar que, embora a legislação brasileira use essa denominação, o termo é pleiteado, até em juízo, unicamente para os vinhos espumantes fabricados na região de Champagne, na França.

Normalmente, os vinhos têm uma concentração alcoólica de 10% a 13% volume/volume (ou graus GL). Existem, entretanto, vinhos de mais baixo teor (de 5% a 7%), principalmente entre os de fruta, e com concentração de até 20% entre os licorosos. Na legislação brasileira, o vinho de mesa e o champanha devem ter entre 10 °GL e 13 °GL. Os outros espumantes devem estar entre 7% e 10% (moscatel espumante) ou entre 10 °GL e 12,5 °GL (espumante gaseificado).

O vinho licoroso deve ter uma graduação alcoólica de 14 °GL a 18 °GL, com adição máxima de 10% do volume total do produto em álcool etílico potável. O Ministério da Agricultura proibiu a adição de álcool de cana ou açúcar aos vinhos entre 1978 e 1982 e, durante esse tempo, só álcool vínico pôde ser usado como corretivo do teor alcoólico. Alguns vinhos licorosos importantes são: marsala, Málaga, xerez, porto, entre outros.

Os vinhos compostos (vermute, quinado ou gemado) devem ter uma concentração entre 15 °GL e 20 °GL, sendo no máximo 60% dessa concentração por adição do álcool potável (até 1982, só álcool vínico) expresso em etanol. O vermut, cujo nome provém do alemão *Wermut* (absinto) – que, por sua vez, se origina de uma palavra grega que significa amargor –, contém o aroma natural de diversas plantas, como:

raiz de genciana (*Gentiana lutea*), mirra (*Commiphora myrrha*), cardo (*Centaurea melitensis*), manjerona (*Origanum majorana*), raiz de ruibarbo (*Rheum palmatum*), córtex de quina (*Cinchona calisaya*), raiz de cálamus (*Acorus calamus*), cascas de frutas cítricas como laranjas (*Citrus aurantium* e *C. sinensis*) e limão (*C. limonum*), suco de folhas de babosa (*Aloe vera*), bálsamo de tolu (*Myroxylon balsamum*), córtex de canela (*Cinnamomum zeylanicum*), noz-moscada (*Myristica fragrans*), cravo (*Eugenia caryophyllata*), lenho de sândalo (*Santalum album*), estigmas de açafrão (*Crocus sativus*), rizoma de gengibre (*Zingiber officinale*), frutos da baunilha (*Vanilla* spp.), sementes e frutos de cardamomo (*Elettaria cardamomum*), sementes de anis-estrelado (*Illicium anisatum*), raízes de angélica (*Angelica archangelica*), sementes de cumaru (*Dipteryx odorata*), sementes de funcho (*Foeniculum vulgare*) etc. A presença e a concentração dessas plantas variam conforme o tipo e a proveniência do vermute. O vermute deve ter absinto ou losna (*Artemisia absinthium*) como constituinte aromático predominante, o quinado deve conter quina (*Cinchona* e seus híbridos) e o gemado, gema de ovo.

A jeropiga, que em português também significa vinho ordinário, é definida na lei como a bebida elaborada com mosto de uva parcialmente fermentado, adicionado de álcool etílico potável (para suspender a fermentação). Sua graduação alcoólica não pode ultrapassar 18 °GL e deve ter um teor mínimo de açúcar de 7 g por 100 mL.

Para os vinhos de fruta, a legislação brasileira estabelece graduação entre 10 °GL e 13 °GL obtida por fermentação do mosto de frutas frescas e sãs, e a adição de sacarose pode ser no máximo igual ao teor de açúcares da fruta.

Existe ainda o vinho de fruta gaseificado, em que se adiciona anidrido carbônico, e o vinho de fruta licoroso, cuja graduação alcoólica vai de 13 °GL a 18 °GL; esse último, que pode ser doce ou seco, admite adição de álcool etílico potável, caramelo e sacarose.

Temos ainda outros fermentados, alguns deles relacionados a seguir.

O hidromel, segundo o Decreto n. 6.871, de 4 de julho de 2009, “é a bebida com graduação alcoólica de quatro a catorze por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida pela fermentação alcoólica de solução de mel de abelha, sais nutrientes e água potável” (BRASIL, 2009). A Instrução Normativa n. 34, de 29 novembro de 2012, estabelece os parâmetros legais para o hidromel, além de ressaltar que não é permitido o uso de açúcar (sacarose) para a elaboração dessa bebida (BRASIL, 2012). De acordo com esse instrumento legal, o hidromel pode ser classificado em seco ou suave, de acordo com a quantidade de açúcar na bebida.

O saquê, obtido pela fermentação alcoólica de um mosto de arroz sacarificado pelo *Aspergillus oryzae*, pode ter de 14 °GL a 26 °GL, com adição ou não de etanol potável. Essa bebida pode ser classificada em seca ou licorosa, de acordo com o teor de sacarose adicionada. É interessante dizer que essa bebida de origem japonesa é classificada por alguns pesquisadores entre as cervejas, por ser proveniente de uma matéria-prima amilácea, e por outros entre os vinhos, por seu teor de álcool. Na legislação pátria, está entre as bebidas com adição de destilado alcoólico, junto com o fermentado de fruta licoroso (até 18% de álcool) e o fermentado de fruta composto (até 20% de álcool).

O fermentado de cana é a bebida obtida pela fermentação do mosto de caldo de cana (*Saccharum officinale*), podendo ter, no máximo, 14 °GL.

O fermentado de fruta, com graduação alcoólica máxima de 14 °GL, é a bebida obtida pela fermentação do mosto de frutas adicionado de sacarose e água potável.

A sidra é obtida pela fermentação alcoólica do mosto de maçãs, adicionado ou não de, no máximo, 30% de suco de pera. Deve ter de 4 °GL a 8 °GL. Como se vê, essa bebida não deixa de ser um vinho de fruta, com concentração alcoólica menor. Como os demais vinhos de fruta, deve partir de material fresco e são e poderá ser adicionado de sacarose até, no máximo, a quantidade de açúcares contida na fruta. A sidra pode ser gaseificada, mas a denominação sidra-champanha não é permitida.

O Capítulo 3 (“Sidras”), de César Luis Girardi, Tatiane Timm Storch e Camila Pegoraro (Embrapa Uva e Vinho de Bento Gonçalves), se aprofunda no tema da obtenção da sidra.

Outras bebidas regionais do tipo vinho, não mencionadas na legislação brasileira, são: o *pulque*, bebida das regiões hispano-americanas, principalmente México, que provém da fermentação natural do suco doce de agave (*Agave americana*) e chega a ter 6% de álcool, sendo às vezes adicionado de mel e sucos de frutas; o *mezcal*, também do México, que provém da fermentação do agave; o *tibi*, ou *tibicos*, que é um kefir de água; e o *sorgho*, bebida da Manchúria obtida do *Sorghum saccharatum* fermentado.

Existem ainda vinhos de palma, entre eles o *laghbi*, do Norte da África, obtido de fermentação espontânea da linfa de tamareira fêmea (*Phoenix dactylifera*) por *Saccharomyces laghbi*, variedades de *S. carlsbergensis* e *Schizosaccharomyces pombe*. Contém de 5% a 6% de álcool e cerca de 0,5% de ácidos orgânicos.

O vinho de dente-de-leão (*Taraxacum officinale*) é obtido da fermentação alcoólica de um extrato aquoso das flores dessa planta, adicionado de açúcar e substâncias aromatizantes. O *toddy* é o vinho de palma obtido pela fermentação alcoólica do leite de coco ou das inflorescências das palmas do coqueiro (*Cocos nucifera*). Outros vinhos de palma são o *shima* (AQUARONE, 2001), de Moçambique, e o *chonte*, do Equador.

O Capítulo 2 (“Vinhos”) trata o assunto da produção de vinho com mais propriedade e profundidade.

1.5 BEBIDAS POR MISTURA

O licor é obtido pela mistura ou redestilação do álcool etílico potável com substâncias de origem animal ou vegetal adicionadas de aromatizantes, saborizantes e corantes previstos na legislação (a legislação paulista refere-se só a açúcar e mel e não menciona corante, mas “substâncias alimentícias”). Em lugar de álcool etílico potável pode ser empregada aguardente simples desodorizada. A graduação alcoólica deve ficar entre 15 °GL e 54 °GL.

Quanto à concentração de açúcares (calculados em sacarose), os licores classificam-se em: seco (de 3 a 10 g por 100 ml), doce ou fino (de 11 a 35 g por 100 ml) e creme (acima de 35 g por 100 ml). Quando há uma saturação de açúcares, o licor toma a denominação de escarchado ou cristalizado.

Existem estas outras exigências com relação às denominações de licores:

- *cherry* deve ter por base cereja (*Prunus cerasus*);
- *curaçau* deve ter por base casca de laranja amarga (*Citrus aurantium*);
- *kümel* deve ter por base semente de alcaravia (*Carum carvi*);
- *maraschino* deve ter por base destilado de cereja;
- *peppermint* deve ter por base menta (*Mentha arvensis*);
- *ratafia* deve ter por base frutas frescas maceradas.

Ainda são previstas na legislação as denominações:

- *apricot*, *peach*, *prunelle*, *noix*, cassis, anis (anisete com no mínimo 350 g de açúcar por litro) e *avocat* (licor à base de ovo);
- licor ouro.

O licor ouro deve ter “adicionadas lâminas de ouro puro”. Os finíssimos e genuínos flocos de ouro de 24 quilates tornam esses licores únicos e excitantes. Dado que não há mistura de outros metais, sendo os flocos compostos por 100% de ouro, não existe qualquer risco para a saúde. Podem ser consumidos em *shot* ou com gelo. Quando utilizado como aditivo alimentar, o ouro é rotulado E175 (veja na lista de aditivos alimentares, Codex Alimentarius, WIKIPEDIA, [20--]). Apesar de contestado pela medicina moderna, o ouro nativo é conhecido por ser não tóxico para os seres humanos e pode passar através do trato digestivo inalterado, ao contrário da maioria dos outros metais pesados (LQES, 2005).

O Goldschläger é um licor de canela (43,5% de álcool) com flocos muito finos, ainda visíveis, de ouro flutuante. A quantidade de ouro é de cerca de 13 mg em um litro. Foi produzido na Suíça até inícios da década de 1990, quando a marca foi adquirida pela Diageo, que continuou a produção de aguardente Goldschläger na Itália. Desde 2008, é uma marca da Global Brands, sendo produzida na Suíça novamente. A palavra *goldschläger* (“batedor de ouro”) designa a profissão de fabricantes de folha de ouro, que batem barras de ouro até obter folhas muito finas, medidas com micrômetro (OFICINA70.COM, 2015).

É interessante lembrar que, pelas características exigidas, estão incluídas entre os licores as bebidas denominadas, em alguns outros países, como “cordiais”. Na realidade, os cordiais seriam tipos de licores menos aromáticos (AQUARONE, 2001), obtidos a partir de vegetais como a alcaravia (ou *kümel*), de odor mais agudo. Pode-se dizer genericamente que licores e cordiais são bebidas obtidas por mistura de substâncias aromáticas:

- destilando um macerado das substâncias em álcool e colorindo;
- fazendo infusão de substâncias que perderiam o aroma na destilação em solução hidroalcoólica, filtrando e colorindo;
- adicionando óleos essenciais ao álcool e colorindo.

O amargo é uma bebida obtida por infusão, maceração ou destilação alcoólica de vegetais amargos com graduação entre 25 °GL e 50 °GL. Quando os vegetais empregados em sua obtenção forem predominantemente aperitivos e aromáticos, o amargo tem o nome de aperitivo e a graduação alcoólica pode iniciar em 20 °GL, sempre com o máximo de 50 °GL.

A legislação de 1997 unifica o amargo e o aperitivo com o nome de aperitivo, obtido a partir de ervas amargas ou aromáticas e com concentrações variando de 0,5% a 54% em álcool, chamando de *fernet* ou *bitter* aquele com predominância de ervas amargas (BRASIL, 1997).

A legislação paulista já diferencia o aperitivo, definido como o produto preparado com vinho, aguardente e outras bebidas alcoólicas por simples mistura ou adicionado de sucos de frutas, sementes ou outras partes de vegetais inócuos, leite de coco, ovos e outras substâncias aperitivas. Inclui as batidas e os coquetéis. Seria um tipo de bebida mista, contemplada na legislação federal.

Entre os aperitivos são citados, além do *bitter*, o *bitter-soda*, em que houve adição de água gaseificada para levar a graduação alcoólica a no máximo 15%; o ferroquina, com no mínimo 1,2 g de citrato de ferro amoniacal e 50 mg de quinina calculada em sulfato de quinina por litro; e o *fernet*, com 40 °GL a 50 °GL (18 °GL a 54 °GL na legislação paulista) e até 50 g de açúcar por litro. Esse último é obtido principalmente por maceração de folhas de babosa, além de numerosas outras plantas, analogamente ao vermute já descrito, enquanto no *bitter* estão aromas naturais de várias plantas e ervas, como genciana, ruibarbo, absinto, canela, limão, cardamomo, tangerina (*Citrus nobilis*), quina etc., em misturas diferentes conforme o tipo; às vezes se faz destilação. Na legislação paulista, o *bitter* e o *fernet* são bebidas diferenciadas dos amargos.

Ainda entre as bebidas por mistura é citada a aguardente composta, resultante da adição à aguardente de substâncias vegetais previstas em ato administrativo e constantes do rótulo. Tal bebida pode ter de 38 °GL a 54 °GL, no máximo 30 g de açúcar por litro e ser colorida por caramelo.

Para fechar o grupo, temos as bebidas mistas ou coquetel, que nada mais são que a mistura de duas bebidas alcoólicas, devendo ter entre 0,5 °GL e 54 °GL. Quando gaseificada pode ter no máximo 15 °GL. Entre as mistas está a batida (15 °GL a 36 °GL), com 5% de açúcar no mínimo. A caipirinha é uma batida com suco de limão.

1.6 BEBIDAS DESTILADAS

Todas as bebidas destiladas devem ter sempre entre 38 °GL e 54 °GL de álcool. Entre elas, no Brasil, se sobressai a caninha, cachaça ou aguardente de cana, que se

obtem por destilação do mosto fermentado de cana-de-açúcar, tendo no máximo 6 g de açúcar por litro; uma concentração maior de açúcar implica a adjetivação adoçada na denominação. A legislação do estado de São Paulo não cita a cachaça.

O Capítulo 5 (“Aguardentes de cana-de-açúcar”), de Urgel de Almeida Lima, se aprofunda nesse assunto.

A aguardente de melão, diferentemente da anterior, provém de mosto fermentado do melão da fabricação do açúcar de cana, mas tem os mesmos limites de concentração em álcool e em açúcar. O coeficiente de congêneres (voláteis, compostos secundários, furfural etc.) não pode ser inferior a 2 g/L.

A legislação nacional permite que as bebidas provenham do “destilado alcoólico simples”, definido como uma aguardente de elevado teor alcoólico (54 °GL a 95 °GL), potável, destinado à elaboração de bebidas e obtido da destilação de mostos fermentados. Em um litro, os teores máximos são: 50 mg para o furfural, 2 g para o metanol. Chama-se ainda de mosto fermentável a substância de origem vegetal ou animal que contém elemento açucarado ou amiláceo suscetível de transformar-se principalmente em álcool etílico pela ação de leveduras.

Com a mesma finalidade pode ser empregado o *grain whisky*, que é um destilado alcoólico de cereais com 54% a 95% de álcool, envelhecido em tonéis de carvalho de capacidade máxima de 700 L por período mínimo de 2 anos.

Conforme a matéria-prima de que provenha, existe destilado alcoólico simples de cana, de melão, de cereais (milho, trigo, aveia, centeio, arroz, cevada e outros malteados ou não), de frutas, de tubérculos (beterraba, batata e outros, bem como de raiz de mandioca) e de vegetal (caules, folhas e outras partes do vegetal).

O rum é obtido, segundo a legislação brasileira, de destilado alcoólico simples de melão ou dos de caldo de cana e de melão; deve ser envelhecido em recipiente de carvalho ou madeira equivalente, podendo ser adicionado de até 6 g de açúcar por litro e de caramelo. O coeficiente de congêneres segue a mesma porcentagem das aguardentes anteriores; abaixo disso é rum leve e acima (até 5 g/L), pesado. Para ter a designação de extra ou extravelho, o envelhecimento deve se dar por pelo menos dois anos nos recipientes indicados. Podem existir ainda runs de uso culinário com, no mínimo, 75 °GL de graduação alcoólica. O rum é considerado uma das mais antigas bebidas destiladas conhecidas. Vários autores dão grande importância, na formação adequada do aroma dessa bebida, a determinados gêneros e espécies de leveduras empregadas em sua fermentação. Mesmo bactérias como o *Clostridium saccharobutyricum* e outros clostrídios teriam um papel importante, associados às leveduras. Deve-se ressaltar, de qualquer modo, que nas publicações de língua inglesa o nome rum abarca todas as bebidas destiladas obtidas a partir de mosto fermentado proveniente de cana, estando, pois, incluídas as nossas aguardentes, caninha e cachaça.

A legislação brasileira define genericamente uísque como o destilado alcoólico simples de cereais, com 38% a 54% de álcool, parcial ou totalmente malteado, envelhecido e adicionado ou não de caramelo.

Prevê os seguintes tipos:

- Uísque malte puro (*malt whisky* ou *straight malt whisky*), que é o produto elaborado unicamente com cevada malteada envelhecida adicionado ou não de água potável e com no mínimo 3,5 g de congêneres por litro de álcool.
- Uísque cortado (*blended whisky*), que é obtido pela mistura de um mínimo de 30% de uísque malte puro com destilado alcoólico simples de cereais e/ou álcool etílico potável, envelhecidos ou não, com coeficiente de congêneres de no mínimo 1 g/L de álcool. É interessante ressaltar que esse tipo de mistura tem por finalidade reduzir o óleo fúsel e o acetaldeído, tornando o uísque mais aceitável para o consumidor.
- Uísque tipo *bourbon* (*straight bourbon whisky*), que é obtido de um mínimo de 50% de destilado alcoólico simples de milho misturado com álcool etílico potável, com 1,5 g/L de congêneres, envelhecido no mínimo por 2 anos.
- Uísque de cereais, que é obtido a partir de cereais reconhecidos internacionalmente na produção de uísque sacarificados por diástases de cevada malteada, podendo ter também outras enzimas, e destilado em alambique ou coluna, envelhecido no mínimo por 2 anos e com coeficiente de congêneres não inferior a 1 g/L de álcool.

A legislação brasileira, portanto, introduz a possibilidade, inexistente nos países classicamente produtores de uísque (Escócia, Irlanda, Estados Unidos e Canadá), do emprego de álcool de cana na fabricação dessa bebida.

Além dos tipos indicados em nossa legislação, o uísque, que é uma bebida de origem escocesa, mas que se vulgarizou muito nos Estados Unidos, encontra-se nesse último país em diversos outros tipos, vários deles indicados na legislação norte-americana.

O *arac* é uma bebida obtida de destilado alcoólico simples redestilado em presença de anis (*Pimpinella anisum*) e aromatizado ou não com suco de palma, extratos ou essências naturais. Trata-se de uma aguardente de origem javanesa, semelhante a outra preparada na China com a “levedura” chinesa (*chiizu*). A legislação brasileira fala mais genericamente em bebida obtida pela adição ao destilado alcoólico simples, ou ao álcool etílico potável, de extrato de substâncias aromáticas. Deve ter entre 36% e 54% em álcool e no mínimo 1,5 g de congêneres por litro de álcool. Pode ter até 30 g de açúcares por litro (com mais de 6 g/L deve incluir o termo “adoçada”).

Nos Estados Unidos, dão o nome de *Arrack* ao destilado do *toddy*, já visto entre as bebidas tipo vinho. Na realidade, *arac* é um nome bastante genérico, incluindo bebidas não destiladas.

Conhaque é a bebida proveniente do destilado alcoólico simples envelhecido de vinho. Para muitos, conhaque e *brandy* são sinônimos, podendo ser obtidos a partir de qualquer vinho de fruta, ou então o conhaque é um tipo especial de *brandy* originário de uma região da França. *Armagnac* é um *brandy* também de origem francesa em que, ao contrário do conhaque, a destilação é feita de um vinho filtrado, portanto, sem levedura residual.

A graspa ou bagaceira é obtida de destilado alcoólico de bagaço de uva fermentado ou pela destilação do bagaço e da borra da produção de vinho, podendo ser adicionada de no máximo 10 g de açúcar por litro. Isso é o que diz a legislação, porém é comum que essas duas denominações, na prática, definam bebidas diferentes: enquanto a bagaceira provém de fermentação e destilação do bagaço de uva, a graspa é o destilado das borras de uvas fermentadas.

Segundo a legislação pátria, o pisco é a bebida obtida da destilação do mosto de uvas fermentadas, adicionado ou não de resíduos de fermentação.

A aguardente de frutas é obtida do destilado alcoólico simples da fruta, levando o termo “simples” e o nome da matéria-prima. Com o envelhecimento, pode ser colocada na denominação as palavras “envelhecida” ou “brandy”. Alguns tipos mencionados na legislação: *slivovitz*, *mirabelle*, *estsch* para a de ameixas; *kirch* para a de cereja; *calvados* para a de maçã; *peach brandy* para a de pêssego; e *pear brandy* para a de pera.

A tequila obtém-se do destilado alcoólico simples de um cacto típico da América Central, o agave (*Agave tequilana*), ou pela destilação do mosto de seu suco fermentado. Essa bebida, de origem mexicana, provém originariamente da destilação do já mencionado *pulque*. Quando a concentração resultante for menor que 51% em álcool, pode-se adicionar álcool etílico. Pode-se adicionar até 30 g de açúcar por litro; acima de 6 g/L deve ter a denominação “adoçada”. A concentração de congêneres, em relação ao etanol, deve estar entre 2 g e 6,5 g por litro.

A tiquira, da Região Norte do Brasil, obtém-se do destilado alcoólico simples de mosto fermentado de mandioca (*Manihot utilissima*), hidrolisada previamente por fungos. Os açúcares e os congêneres são análogos aos da tequila. Também no México existe o sotol, análogo à tiquira brasileira.

Shochu é a bebida obtida por destilação de mosto fermentado de arroz, tendo de 15 a 35 °GL. Pode ser adicionada de açúcares.

A vodca é a bebida obtida pela retificação do destilado alcoólico simples de cereais ou de tubérculos, ou ainda do álcool etílico potável. Contém de 36% a 54% de etanol. Em sua fabricação, a vodca deverá ser submetida a tratamento por carvão ativo e poderá ser aromatizada. Pela definição dessa bebida, nota-se que é a mais geral em relação à matéria-prima, que, na prática, é toda aquela capaz de produzir etanol por fermentação após hidrólise enzimática. Essa generalização é possível devido ao emprego obrigatório de carvão ativo, que fornece uma solução hidroalcoólica praticamente desprovida da grande maioria das impurezas, sem sabor ou aroma pronunciados. Deve ter no máximo 500 mg de congêneres.

A genebra é obtida pela redestilação e retificação do destilado alcoólico simples de cereais ou pela redestilação de uma mistura de no mínimo 30% do destilado alcoólico simples de cereais com álcool etílico potável, em ambos os casos na presença de bagas de zimbro (*Juniperus communis*) com ou sem outras substâncias vegetais aromáticas; pode ser adicionada de no máximo 15 g de açúcar por litro. Congêneres: no máximo 1,5 g/L de álcool.

Chama-se gim à bebida obtida pela redestilação do álcool etílico potável na presença de bagas de zimbro e outras substâncias vegetais aromáticas. O gim doce ou cordial contém de 6 a 15 g de açúcar por litro, e o gim seco, no máximo 6 g de açúcar por litro. Numerosas são as substâncias aromáticas vegetais que se empregam na fabricação do gim, além do zimbro: angélica, anis (*Pimpinella anisum*), coentro (*Coriandrum sativum*), cardamomo, alcaçuz (*Glycyrrhiza glabra*), funcho etc. Em alguns países o zimbro pode ser substituído pela terebintina (da resina de *Pinus* spp.).

O *steinhäger* é obtido pela redestilação do destilado alcoólico simples de cereais ou pela redestilação e retificação do álcool etílico potável, sempre na presença do mosto fermentado contendo bagas de zimbro.

Aquavit é a bebida obtida pela destilação e retificação do álcool etílico potável na presença de sementes de alcaravia e outras substâncias vegetais aromáticas; pode ser adicionada de até 30 g de açúcar por litro.

Leva o nome de *corn* a bebida obtida pela retificação do destilado alcoólico simples de cereais ou pela retificação de uma mistura de no mínimo 30% de destilado simples de cereais com álcool etílico potável, podendo ser aromatizado.

Outras bebidas destiladas ou destilo-retificadas são as *schnapps*, obtidas de mosto de batatas hidrolisadas por pressão e posteriormente malteadas. São comuns na Holanda, na Alemanha e em outros países da Europa central.

Uma bebida obtida por fermentação de centeio, outros cereais e ocasionalmente milho leva o nome de *kornbranntwein* em diversos países da Europa, como Holanda e Alemanha. A fabricação é semelhante à do uísque.

Pela destilação do *oo*, já mencionado entre as cervejas, obtém-se o *lao rong*. Pela destilação do *kefir*, obtém-se o *shhow*, e pela do *kumis*, o *ariki*. O *kefir* e o *kumis* descrevem-se no próximo item e são bebidas álcool-ácidas.

O Capítulo 6 trata de outros destilados alcoólicos e suas características com maior profundidade.

1.7 BEBIDAS ÁLCOOL-ÁCIDAS

Entre as bebidas denominadas álcool-ácidas, provenientes de fermentação de leite, as mais importantes são as listadas a seguir.

O *kefir*, a bebida mais conhecida, muito consumido na Rússia, é obtido geralmente pela fermentação do leite de cabra quase sempre desnatado; etimologicamente, o nome vem de *ket* (bem-estar em turco). É uma bebida agradável, contendo, no Brasil, até 1,5% de etanol, até 1,3% de ácido lático e anidrido carbônico. Na versão que é preparada na região do Cáucaso e em outros países, as concentrações são menores que no Brasil: até 0,8% de etanol e até 0,9% de ácido lático. O fermento do *kefir*, chamado vulgarmente de grãos ou grânulos, contém diversos microrganismos, entre os quais *Lactococcus lactis*, *S. cremoris*, *Leuconostoc dextranicum* e *Bacillus kefir*, e diversas

leveduras, como o *Saccharomyces fragilis*, e é usado na proporção de 20 g por litro de leite. Esses grânulos são obtidos adicionando pedaços de estômago de vitela ou carneiro ao leite em agitação até que ele não mais coagule. O coágulo é retirado e substituído por nova porção de leite. A operação é repetida até que nas paredes do recipiente se forme uma crosta, que é retirada e pode ser seca ao sol. Esses grânulos duram até um ano. Os grãos secos devem, porém, ser rejuvenescidos no momento do uso, isto é, suspensos em água morna e depois em leite para tornarem-se elásticos. A fermentação do *kefir* deve durar no máximo 48 horas para dar um produto de bom paladar.

O *kumis* é uma bebida soviética semelhante ao *kefir*, mas preparado com leite fresco de jumenta ou, às vezes, de camela e mesmo de cabra. O fermento, usado nas mesmas proporções que o de *kefir*, pode ser obtido misturando farinha de trigo com mel e levedura de cerveja. É mais concentrado em etanol (até 2,5%) e em ácido láctico (até 1,8%). Tanto no *kefir* como no *kumis* há uma peptonização parcial das proteínas.

O *lebem* é produto do norte da África e do Egito, sendo obtido a partir de leite de vaca ou, às vezes, de cabra, búfala ou ovelha. Possui quantidades muito pequenas de álcool em relação aos ácidos orgânicos, principalmente o láctico.

O *kos*, da Albânia, é uma bebida obtida do leite de ovelha ou vaca, também com pequena concentração alcoólica.

O *taete* é uma bebida dos países nórdicos, contendo ácido láctico e álcool e de consistência viscosa.

O Capítulo 7, de Sabrina Neves Casarotti, Luana Faria Silva, Vivian Ribeiro Diamantino, Aline Teodoro de Paula e Ana Lúcia Barretto Penna (da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp), trata de bioprocessos na produção de leites fermentados com maior propriedade.

1.8 ADITIVOS INTENCIONAIS PERMITIDOS EM BEBIDAS

A legislação federal brasileira permite a adição às bebidas de várias substâncias com finalidades diversas, quais sejam, conservar, intensificar ou aprimorar suas características: acidulantes, antioxidantes, antieméticos, corantes, espumíferos, estabilizantes, aromatizantes e flavorizantes, clarificantes, espessantes, enzimas, aditivos para conservação, gases e sais.

Os aditivos estão regulamentados pela Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) nas resoluções e nas portarias vigentes, a seguir discriminadas:

Resolução n. 04, de 24 de novembro de 1988.

O conselho Nacional de Saúde, no uso das atribuições que lhe confere o Decreto n.º 93.933, de 14/01/87, e de acordo com o disposto nos artigos 24 e 66 do Decreto-Lei n.º 986, de 21 de outubro de 1969, e no decreto n.º 55.871, de 26 de março de 1965, Resolve:

1 – Aprovar a revisão das Tabelas I, III, IV e V referente a Aditivos Intencionais, bem como os Anexos I, II, III e VII, todas do Decreto n.º 55.871, de 26 de março de 1995.

2 – Revogar as Portarias, Resoluções e Comunicados, constantes dos Anexos V e VI.

3 – As substâncias relacionadas na forma do Anexo VII, passam a ser consideradas, também, como coadjuvantes da tecnologia de fabricação. (BRASIL, 1988)

Resolução – RDC n. 5, de 4 de fevereiro de 2013.

Aprova o uso de aditivos alimentares com suas respectivas funções e limites máximos para bebidas alcoólicas (exceto as fermentadas). (BRASIL, 2013)

Outras portarias e resoluções: Portaria n. 07/1989-SVS/MS; Resolução n. 234/2002 ANVS/MS; Resolução n. 251/1999-ANVS/MS; Resolução n. 386/1999; Resolução RDC n. 05/2007 – Bebidas não alcoólicas; Resolução RDC n. 04/2007 – Vinagres; Resolução RDC n. 01/2001 – Realçadores de sabor; Resolução RDC n. 18/2008 – Aditivos edulcorantes.

1.9 CONSOLIDAÇÃO DAS NORMAS DE BEBIDAS

Em 2019, pela Norma Operacional n. 1, foi aprovada a Consolidação das Normas de Bebidas para fins de inspeção e fiscalização agropecuária, bem como elaborado o Anexo à Norma Interna DIPOV n. 01/2019 (BRASIL, 2019a; 2019b).

REFERÊNCIAS

ADITIVOS INTENCIONAIS PERMITIDOS EM BEBIDAS. Disponível em: <http://www.ivegetal.com.br/aditivos_intencionais.htm>. Acesso em: 17 nov. 2016.

ALMEIDA-MURADIAN, L; PENTEADO, M. del V. *Vigilância Sanitária – Tópicos sobre legislação e análise de alimentos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2015.

AQUARONE, E. Generalidades sobre bebidas alcoólicas. In: AQUARONE, E. et al. (Ed.). *Biotecnologia na produção de alimentos*. São Paulo: Blucher, 2001. p. 1-19. (Série Biotecnologia Industrial, v. 4).

BRASIL. Decreto Estadual (São Paulo) n. 12.486, de 20 de outubro de 1978, que aprova Normas Técnicas Especiais Relativas a Alimentos e Bebidas.

BRASIL. Ministério da Saúde; Conselho Nacional de Saúde. *Resolução* n. 04, de 24 de novembro de 1988.

BRASIL. Decreto n. 2.314, de 4 de setembro de 1997. Regulamenta a Lei n. 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.



Este volume é composto por 23 capítulos que explicam temas relevantes à área, como produção de bebidas alcóolicas e suas características, bioprocessos na produção de laticínios, conservação de vegetais por fermentação láctica, novas tecnologias e seus valores agregados aos produtos, subprodutos ou resíduos da indústria alimentícia, aplicações de enzimas na produção de alimentos, hidrolisação e silagem de pescados, tecnologia do pré-processamento do cacau, microrganismos e suas proteínas no setor alimentício, processos biológicos de alimentos funcionais e insumos para produção de alimentos orgânicos.

Didática, esta obra é uma referência teórica para profissionais, estudantes e pesquisadores da área, oferecendo conhecimentos importantes e atualizados sobre a produção de alimentos dentro do escopo da biotecnologia industrial.

www.blucher.com.br

ISBN 978-65-5506-152-9



9 786555 061529



www.blucher.com.br

Blucher



Clique aqui e:

VEJA NA LOJA

Biotecnologia Industrial - Vol. 4

Biotecnologia na Produção de Alimentos

Iracema de Oliveira Moraes (Organizadora)

ISBN: 9786555061529

Páginas: 730

Formato: 17 x 24 cm

Ano de Publicação: 2021

Peso: 1.180 kg