

O UNIVERSO DO RUM: CONTEXTO HISTÓRICO, PARÂMETROS TECNOLÓGICOS E PROCESSOS INDUSTRIAIS

Luciane Lanser¹, Carolina Krebs de Souza²

¹ Engenheira de Alimentos, Mestranda em Engenharia Química – Universidade Regional de Blumenau, Departamento de Engenharia Química, 89030-000, Blumenau, Brasil
(lucianelanser@outlook.com)

² Doutora em Chemistry and Toxicology of Foods, Professora e Orientadora - Universidade Regional de Blumenau, Departamento de Engenharia Química, 89030-000, Blumenau, Brasil

Resumo: O rum é uma bebida destilada de amplo valor histórico e importância comercial. Produzido a partir do melaço e do caldo da cana-de-açúcar, apresenta uma diversidade de perfis sensoriais resultantes das variações no processo de fermentação, destilação e envelhecimento. Diferentes métodos produtivos influenciam suas características finais, permitindo a obtenção de variedades que vão desde as mais leves e sutis até as mais encorpadas e intensas. O crescimento do interesse por produtos de qualidade superior, por outro lado, vem impulsionando a procura por técnicas e metodologias inovadoras de processamento. O envelhecimento em barris de madeiras especiais, como o ipê-amarelo, apresenta relevante influência na complexidade sensorial desta bebida.

Palavras-chave: bebida alcoólica; melaço; fermentação; destilação; madeiras especiais.

1. INTRODUÇÃO

O rum é uma bebida destilada de amplo valor histórico e importância comercial. É produzido a partir da fermentação e posterior destilação do melaço de cana, ou da mistura do caldo e do melaço de cana, sendo este último um subproduto do processo de produção do açúcar.

As variedades de rum geralmente são classificadas de acordo com sua origem, cor, sabor e gosto. Modificações nos métodos de fermentação, destilação e envelhecimento podem exercer considerável influência nas características sensoriais e organolépticas desta bebida. O tipo de madeira utilizado no processo de envelhecimento, especificamente, é capaz de promover o desenvolvimento de aromas e sabores diferenciados. Neste sentido, barris fabricados em madeiras especiais podem conferir ao rum um sabor distinto e exclusivo.

Em vista do exposto, o presente estudo possui como objetivo explorar os principais aspectos relacionados à produção do rum, abrangendo suas matérias-primas, processos fermentativos e de destilação, além das influências do envelhecimento na composição sensorial desta bebida. A revisão também procura destacar as variações tecnológicas e inovações aplicadas à produção, visando compreender como diferentes parâmetros podem impactar a qualidade final do produto desenvolvido.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido por meio de uma revisão bibliográfica abrangente, considerando artigos científicos e documentos governamentais publicados entre os anos de 1993 e 2025. O levantamento foi realizado em bases de dados indexadas, como ScienceDirect, Scopus, Web of Science, PubMed e Google Scholar, utilizando os seguintes descritores: “rum production”, “fermentation process”, “distillation”, “rum aging” e “industrial parameters”.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 HISTÓRIA DO RUM

O rum é uma bebida alcoólica produzida a partir da fermentação e posterior destilação do melaço, ou da mistura do caldo de cana e do melaço, sendo este último um subproduto do processo de produção do açúcar (FLEET e GREEN, 2010).

A origem da bebida é incerta, sendo associada a diversas regiões do planeta e datas marcadas pela introdução do cultivo da cana-de-açúcar. Segundo Nicol (2003), um dos registros mais antigos da apreciação de produtos derivados da cana remonta a 2000 a. C. e encontra-se descrito nos Vedas, antigos textos sagrados indianos. Com advento das grandes navegações, colonizadores introduziram a planta em

território americano, visando atender ao crescente e lucrativo mercado açucareiro europeu. No ano de 1493, o explorador Cristóvão Colombo trouxe as primeiras mudas de cana ao Caribe, mais precisamente à cidade de São Domingos, constatando que as condições climáticas da região, assim como a composição do solo, mostravam-se ideais para o adequado desenvolvimento da planta (PACULT, 2015). Isso levou outros exploradores a seguirem o seu exemplo, como o militar português Martim Afonso de Souza, que trouxe exemplares de cana-de-açúcar na ocasião de sua passagem pelo Brasil, em 1532 (MACHADO, 2015).

As lavouras estabelecidas nas colônias americanas logo passaram a prover matéria-prima suficiente para a produção e exportação do açúcar. Registros indicam que o primeiro embarque da mercadoria ocorreu no ano de 1516, partindo de São Domingos para a Espanha (PACULT, 2015; MACHADO, 2015). Apesar disso, a metodologia aplicada em sua produção ainda se mostrava extremamente rudimentar, visto que os colonos esmagavam os colmos de cana com os pés, extraindo assim o seu caldo, que era posteriormente concentrado através de fervura ou evaporação, promovida pela ação dos raios solares (PACULT, 2015). Não muito tempo depois, alguns equipamentos passaram a compor os engenhos. Percebeu-se então que o melaço, líquido remanescente da etapa de cristalização do açúcar, poderia ser submetido a processos como a fermentação e a destilação, resultando em uma bebida alcoólica de determinado interesse comercial (CURTIS, 2006).

Amplamente associado à pirataria marítima, o rum rapidamente passou a ser empregado como moeda de troca por marinheiros e piratas que navegavam pelos mares caribenhos, sendo negociado com mercadorias como tecidos, pólvora, tabaco, medicamentos, armas e até mesmo escravos (PACULT, 2015). De acordo com Fleet e Green (2010), países como Jamaica, Barbados, Trindade, Martinica, Haiti, Guadalupe, Guiana, Porto Rico e Cuba tornaram-se mundialmente conhecidos por suas destilarias de rum, onde a bebida, com o passar dos séculos, evoluiu de um destilado bruto, servido aos escravos e às classes inferiores, para um líquido sofisticado, capaz de ocupar posições de destaque na mesa dos consumidores (CURTIS, 2006).

3.2 MATÉRIA-PRIMA

Tradicionalmente, o rum é produzido a partir do processamento da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.), onde o melaço se destaca como principal insumo, ocasionalmente complementado pelo uso do caldo de cana.

Figura 1. Cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.)



Fonte: Canal Rural (2022).

A cana-de-açúcar (Figura 1) é uma planta semiperene da família das gramíneas, caracterizada por colmos cilíndricos, altos e robustos. Estes colmos ou caules são compostos por nós, que emitem folhas longas e estreitas, e entrenós, que armazenam os açúcares gerados pelas folhas através do processo de fotossíntese. Possui, em geral, aproximadamente 12 % de fibra e 88 % de caldo em sua composição (MARAFANTE, 1993).

Do ponto de vista econômico, o Brasil é o maior produtor e exportador mundial de cana-de-açúcar (VIDAL, 2022). No ano de 2023, o país produziu 610,10 milhões de toneladas de cana, com uma produção de açúcar estimada em 37,04 milhões de toneladas para o mesmo período (CONAB, 2023). Alcarde (2022) ressalta que são gerados aproximadamente 40 a 60 quilogramas de melaço por tonelada de cana-de-açúcar processada. Considerando que sejam requeridos entre 7,4 e 7,8 quilogramas de cana por quilograma de açúcar produzido (JORNAL CANA, 2010), estima-se que tenham sido geradas aproximadamente 14,07 milhões de toneladas de melaço somente na última safra.

3.2.1 Caldo de cana

Segundo Medeiros et al. (2017), a utilização do caldo de cana como matéria-prima na produção do rum representa apenas 3% do total da bebida produzida no mundo, sendo que em terras brasileiras sua utilização é amplamente direcionada à fabricação da cachaça. A bebida em questão, embora seja produzida através de metodologias semelhantes, é um produto distinto e único em seu contexto. Isso porque existem uma série de diferenças entre as bebidas mencionadas, das quais pode-se destacar a origem, visto que o rum é produzido em várias regiões do mundo, enquanto a cachaça é exclusivamente brasileira e sua produção é regulamentada por leis específicas. O rum, ainda, possui um teor alcoólico que pode chegar a até 80 % (v/v) (MANGWANDA et al., 2021), enquanto a cachaça

deve apresentar um teor de álcool máximo de 48 % (v/v) (MEDEIROS et al., 2017). O povo brasileiro, além disso, aprecia o caldo de cana como uma espécie de refresco, onde o suco recém-extraído da cana-de-açúcar é misturado com água e servido gelado. O produto em questão, também conhecido como garapa, é amplamente comercializado em feiras livres (DITCHUN, 2018).

3.2.1.1 Obtenção

A utilização do caldo de cana na produção do rum possui como propósito o desenvolvimento de produtos com sabores mais suaves e implica em algumas vantagens, uma vez que o mesmo pode ser obtido apenas esmagando a cana, seguindo diretamente para as domas de fermentação (NICOL, 2003; MURTAGH, 2003). O equipamento empregado neste processo é a moenda (BORZANI et al., 2001). Segundo Ditchun (2018), a extração do caldo necessita ser realizada em, no máximo, 36 horas após a colheita da cana, minimizando assim os riscos de contaminação microbiológica e preservando as propriedades físicas e químicas desta matéria-prima.

3.2.1.2 Armazenamento

O caldo de cana possui grande susceptibilidade ao desenvolvimento de microrganismos e, conseqüentemente, à fermentação espontânea, logo é necessário que seja utilizado imediatamente após o processo de extração, sem possibilidade de armazenamento (NICOL, 2003).

3.2.1.3 Propriedades físico-químicas

O caldo de cana é um líquido de coloração translúcida a levemente amarelada, dependendo da variedade da cana, do tempo após a extração e das condições de processamento. Possui de 12 a 18 % de açúcares fermentáveis em sua composição e pH de aproximadamente 5,5 (MEDEIROS et al., 2017). Seu percentual de sólidos solúveis pode variar entre 20 e 24 °Brix, sendo que o mesmo produz, conseqüentemente, menos álcool em comparação ao melaço através do processo fermentativo (DE SOUZA et al, 2013; MURTAGH, 2003).

3.2.2 Melaço

O melaço de cana (Figura 2) é a principal matéria-prima utilizada na produção do rum, em virtude de seu preço acessível e possibilidade de armazenamento por períodos prolongados (FLEET e GREEN, 2010). Isso evita o impacto da sazonalidade na produção da bebida, que pode, assim, ser fabricada ao longo de todo o ano.

Figura 2. Porção de melaço de cana



Fonte: Mellaço de Cana (2023).

3.2.2.1 Obtenção

O melaço é o resíduo do processo de cristalização do açúcar e pode ser obtido não somente por meio da cana, mas também através de outras fontes vegetais, como o sorgo e a beterraba (PACULT, 2015). O melaço de cana, entretanto, possui melhor qualidade, sendo de grande interesse industrial para a produção do rum, promovendo a manutenção de suas características sensoriais e organolépticas.

3.2.2.2 Armazenamento

Por possuir alta concentração de açúcares, o melaço de cana precisa ser devidamente armazenado, de maneira a evitar a fermentação indesejada e deterioração. De acordo com Nicol (2003), os tanques de armazenamento de melaço podem ser construídos em diferentes materiais, sendo mais comum a utilização de tanques em aço inoxidável, que são herméticos e evitam, portanto, a entrada de ar, umidade e contaminação externa.

3.2.2.3 Propriedades físico-químicas

O melaço de cana consiste em um líquido viscoso de coloração marrom escura (MANGWANDA et al., 2021). Possui aproximadamente 55 % de açúcares fermentáveis em sua composição, dos quais 35 % correspondem à sacarose e 20 % à glicose e frutose (FLEET e GREEN, 2010). Devido a presença de ácidos orgânicos, seu pH pode variar entre 2,5 e 5,5 (MANGWANDA et al., 2021). Seu percentual de sólidos solúveis se encontra na faixa de 79,5 a 89,5 °Brix, sendo recomendado a utilização de um melaço com aproximadamente 87,6 °Brix para o desenvolvimento de um rum de qualidade (MANGWANDA et al., 2021).

3.3 PRÉ-TRATAMENTO E PREPARO DO MOSTO

Uma série de operações podem ser necessárias para que o melaço se torne apto para o processo fermentativo. A primeira delas é a clarificação, que inclui a diluição inicial da matéria-prima, o ajuste do pH, a sedimentação dos compostos indesejados e a centrifugação ou decantação do lodo produzido. Na sequência é realizada a sua pasteurização, seguida de uma segunda diluição, adição de nutrientes e reintrodução do “*dunder*” (GREEN, 2015). O “*dunder*” é o resíduo proveniente da destilação que, em destilarias tradicionais, é reutilizado na batelada seguinte, mais especificamente no próximo ciclo de fermentação. Informações adicionais sobre este material podem ser consultadas no subtópico 3.3.4. O caldo de cana, quando empregado na produção do rum, é igualmente adicionado apenas na etapa da fermentação do mosto (NICOL, 2003; MURTAGH, 2003).

3.3.1 Clarificação

A clarificação do melaço visa eliminar a maior parte dos sólidos suspensos presentes no líquido, especialmente o sulfato de cálcio, um dos principais responsáveis pelo desenvolvimento de incrustações em equipamentos como alambiques e colunas de destilação (GOMEZ, 2002; MANGWANDA et al., 2021). Para isso, o mesmo é inicialmente diluído em água até a concentração de 40 °Brix, recebendo em seguida a adição de agentes floclulantes (GOMEZ, 2002; MANGWANDA et al., 2021). Na sequência, o pH é ajustado para valores próximos de 5,0 a 5,5 através da adição de ácido sulfúrico. A utilização deste composto estimula a sedimentação, sendo aplicado em concentrações em torno de 200 a 400 miligramas por litro de mosto trabalhado (NICOL, 2003). As impurezas são então removidas por decantação ou centrifugação e o material clarificado é aquecido à temperatura de 80 °C por um tempo específico e, posteriormente, resfriado a 30 °C (GREEN, 2015; MANGWANDA et al., 2021; NICOL, 2003).

3.3.2 Diluição



Fonte: North of 7 Distillery (2024).

Após o pré-tratamento, o melaço segue para a etapa seguinte do processo, em que a diluição final é realizada através da adição de água (Figura 3). Green (2015) indica que o teor de sólidos solúveis presentes na matéria-prima deverá ser corrigido para valores entre 15 e 30 °Brix. O ajuste deste parâmetro é essencial para o adequado desenvolvimento do processo fermentativo (NICOL, 2003).

3.3.3 Adição de nutrientes

Apesar de possuir nutrientes importantes para o crescimento das leveduras, o melaço apresenta baixo teor de compostos inorgânicos nitrogenados (GOMEZ, 2002). Mangwanda et al. (2021) esclarecem que a adição de nutrientes ao mosto, como sulfato de amônia, sais e vitaminas, auxiliam no crescimento e atividade microbiana. Nicol (2003) sugere que o sulfato de amônia seja aplicado em uma proporção de 300 a 600 miligramas por litro de mosto, garantindo assim que o processo fermentativo se desenvolva adequadamente.

3.3.4 Adição do “*dunder*”

Alguns produtores reintroduzem o “*dunder*” ao mosto, sendo uma prática antiga e exclusiva do processo produtivo do rum. O material se trata de uma espécie de resíduo proveniente de destilações executadas em bateladas anteriores, ácido e rico em nutrientes (FLEET e GREEN, 2010). Quando proveniente diretamente do alambique, o mesmo encontra-se esterilizado, possuindo como finalidade apenas o fornecimento de uma fonte nutritiva complementar para as leveduras. Quando utilizado após determinado período de estocagem, entretanto, apresenta em sua composição uma ampla variedade de microrganismos, que podem, por sua vez, influenciar no sabor do produto desenvolvido. Segundo a literatura, não existe uma metodologia padronizada para o seu uso, podendo ser adicionado em proporções de 0 a 50 % em relação ao volume total de mosto trabalhado (GREEN, 2015).

Quando descartado, o “*dunder*” requer tratamento adequado. Isso porque a sua demanda biológica de oxigênio (DBO) pode apresentar valores entre 8.700 e 50.000 miligramas por litro, o que é capaz de provocar sérios impactos ao meio ambiente (GREEN, 2015; PIGGOT, 2003). Como alternativas de tratamento, o resíduo pode ser encaminhado para lagoas de estabilização, evaporado para produção de ração animal ou, ainda, aplicado como matéria orgânica em biodigestores anaeróbicos, onde o biogás gerado através do processo é utilizado para o aquecimento das caldeiras (PIGGOT, 2003).

3.4 FERMENTAÇÃO

A fermentação alcoólica é um processo biotecnológico empregado pela humanidade há milênios. Consiste em uma série de reações bioquímicas, causadas por microrganismos vivos e catalisadas por enzimas, nas quais tem-se a conversão de carboidratos simples em etanol e dióxido de carbono, com liberação de energia (BORZANI et al., 2001).

Em âmbito industrial, o processo é conduzido em tanques de aço inoxidável com fundo cônico, que podem ser equipados com agitadores e aeradores, de maneira a promover uma mistura suave e oxigenação ao líquido (MANGWANDA et al., 2021). Algumas destilarias e vinícolas vêm aderindo à utilização de tanques de cimento para a fermentação do mosto (Figura 4).

Figura 4. Tanques de fermentação em cimento



Fonte: Somerled (2021).

De acordo com Santos (2020), dentre as vantagens do material destacam-se sua porosidade, que proporciona uma oxigenação natural, lenta e gradual à mistura, assim como a sua durabilidade, visto que os equipamentos desenvolvidos em cimento se mostram mais robustos e resistentes à corrosão. Tais recipientes podem apresentar geometria oval, cilíndrica, cônica ou poliédrica, com paredes de até 10 centímetros de espessura.

A duração do processo de fermentação varia de acordo com o tipo de rum pretendido. Para o rum leve considera-se um período entre 10 e 20 horas, enquanto para o rum pesado um tempo mais longo é empregado, que pode variar entre 7 e 15 dias (FAHRASMANE e PARFAIT, 2003).

A temperatura de operação, por sua vez, situa-se entre 28 e 35 °C. Temperaturas superiores à faixa recomendada podem afetar o desempenho das leveduras e da fermentação como um todo, sendo de grande importância que a mesma seja controlada através de um sistema de resfriamento (MANGWANDA et al., 2021).

3.4.1 Adição do inóculo

A adição de inóculo marca o início do processo de fermentação. De maneira geral, as leveduras do tipo *Saccharomyces* spp. são as mais utilizadas para o processo e, conseqüentemente, as mais estudadas pela literatura. Além da produção de bebidas alcoólicas, tais microrganismos são amplamente empregados na panificação e na fabricação de biocombustíveis. Para a etapa de fermentação do rum, especificamente, podem ser adicionadas entre 10 e 20 gramas de inóculo em massa úmida por litro de mosto trabalhado (BORZANI et al., 2001).

3.4.2 Adição de antiespumante

Durante a fermentação de bebidas alcoólicas, a liberação de dióxido de carbono na forma de pequenas bolhas de gás pode ser observada. Isto gera uma tensão superficial do líquido, podendo ocasionar a formação excessiva de espuma (LA ROCCA, 2012). Uma série de dificuldades operacionais encontram-se relacionadas à espuma formada nesta etapa. Visando contornar este problema, muitos produtores utilizam substâncias conhecidas como agentes antiespumantes de grau alimentício, como, por exemplo, os poliglicóis copolímeros (BIOSAN, 2021).

3.4.3 Sistemas de fermentação

Existem diferentes sistemas de fermentação que podem ser adotados para bebidas alcoólicas, dos quais destacam-se o sistema intermitente e o sistema contínuo (BORZANI et al., 2001).

3.4.3.1 Sistema intermitente

Na fermentação intermitente o processo ocorre em bateladas, onde uma quantidade específica de mosto é fermentada por vez no equipamento (BORZANI et al., 2001). Este sistema é o mais utilizado pelos produtores de rum e pode ser subdividido, ainda, em sistema de cortes, sistema de reaproveitamento de inóculo, sistema de cultura pura e sistema de recuperação de leveduras (NICOL, 2003; BORZANI et al., 2001).

No sistema de cortes, o volume do mosto é dividido entre dois tanques, que são completados com uma quantidade de mosto previamente fermentado. Ao término da operação, o material de um dos tanques é encaminhado para a destilação enquanto o outro retorna para o processo, servindo de inóculo para outros dois novos tanques (BORZANI et al., 2001).

No sistema de reaproveitamento de inóculo, a massa de leveduras depositada no fundo do tanque, ao término da fermentação, é decantada e segue para tratamento e reutilização, enquanto o vinho esgotado



segue para a destilação (BORZANI et al., 2001; MANGWANDA et al., 2021; NICOL, 2003).

No sistema de cultura pura, um inóculo recém-preparado é adicionado a cada nova batelada de fermentação. A técnica é considerada trabalhosa, sendo empregada apenas em escala laboratorial (BORZANI et al., 2001; NICOL, 2003).

No sistema de recuperação de inóculo, todo o vinho fermentado é encaminhado para a centrífuga. Neste equipamento ocorre a separação da massa de leveduras do líquido. A massa de leveduras, denominada então de creme, segue para tratamento e reutilização, enquanto o vinho recuperado segue para a destilação (BORZANI et al., 2001).

3.4.3.2 Sistema contínuo

No sistema contínuo, a alimentação de mosto e a retirada do vinho ocorrem de maneira constante. Este sistema é normalmente empregado em aplicações industriais de grande escala, visto que apresenta maior produtividade em relação ao sistema intermitente, sendo normalmente associada à produção de biocombustíveis (BORZANI et al., 2001).

3.5 DESTILAÇÃO

Segundo Tadini et al. (2016), a destilação pode ser descrita como um processo físico que visa a separação de componentes de uma mistura homogênea a partir da diferença de composição estabelecida entre as fases. Isso ocorre quando uma fase vapor é produzida através da vaporização parcial de uma mistura em fase líquida. Seu objetivo consiste na purificação ou formação de novos produtos por meio da decomposição de frações (DE SOUZA et al., 2013).

O método de destilação utilizado na produção do rum exerce considerável influência em suas características sensoriais e organolépticas, sendo que o rum pesado normalmente é produzido por meio da destilação em batelada, realizada em alambiques, enquanto o rum leve é obtido a partir da destilação contínua, empregada por grandes produtores (MURTAGH, 2003; DE SOUZA et al., 2013).

3.5.1 Destilação em batelada

A destilação em batelada, também chamada de destilação descontínua, é caracterizada pela adição de uma única carga de material por ciclo no sistema de destilação. Até meados do século XIX, o rum era destilado exclusivamente através deste método (GREEN, 2015). O alambique, equipamento utilizado no processo, pode apresentar geometrias e configurações variadas. Na produção do rum, alguns dos modelos mais tradicionais incluem o alambique

simples e o alambique “double retort” (NICOL, 2003; FAHRASMANE e PARFAIT, 2003).

3.5.1.1 Alambique simples

O alambique, normalmente constituído de cobre, é composto por uma caldeira, um capitel e uma alonga. Na caldeira, o vinho fermentado é aquecido, produzindo vapores que seguem pelo capitel e passam pela alonga, chegando então ao condensador. O condensador consiste em um conjunto de tubos em forma de serpentina ou espiral, geralmente inserido em uma câmara resfriada, por onde os vapores fluem e se condensam, sendo convertidos em um líquido conhecido como destilado (GREEN, 2015).

Ao longo do processo são realizados os chamados cortes, com o propósito de separar o destilado em frações distintas. A “cabeça” é o primeiro corte ou fracionamento realizado. Ele ocorre após os primeiros minutos de destilação e contém compostos voláteis indesejados, como acetona, acetaldeído e metanol. Esta fração deve ser descartada e apresenta teor alcoólico de aproximadamente 88 % (v/v) (BLACK TOT RUM, 2024; GREEN, 2015). Em seguida é coletado o “coração”. Nele se concentram os componentes de interesse, especialmente o etanol, que possui ponto de ebulição por volta de 78 °C. Esta fração, também chamada de rum bruto, apresenta graduação alcoólica entre 40 e 60 % (v/v). Sua coleta é realizada após 1 hora e meia a 2 horas de processo, sendo, em seguida, encaminhada para envelhecimento (MANGWANDA et al., 2021; GREEN, 2015). A “cauda” é o último corte realizado e é igualmente descartado, visto que compreende uma série de compostos orgânicos de odor desagradável, como os ácidos propiônico e butírico (MANGWANDA et al., 2021). Seu teor alcoólico é inferior a 40 % (v/v) (GREEN, 2015).

Ao término do processo, o esgotamento do “dunder” é realizado, que segue do interior da caldeira para tratamento e descarte adequados. De acordo com Green (2015), algumas destilarias reintroduzem esse resíduo ao mosto da batelada seguinte, conforme detalhado na subseção 3.3.4.

3.5.1.2 Alambique “double retort”

O alambique “double retort” (Figura 5) é um equipamento comumente empregado em países como Jamaica, Guiana e Barbados (BLACK TOT RUM, 2024). Trata-se de uma adaptação do alambique simples, em que dois recipientes de cobre são adicionados, conectando-se através de alongas ao alambique principal (NICOL, 2003). Os recipientes em questão são preenchidos com a “cabeça” e a “cauda” da batelada anterior, enquanto o alambique recebe o vinho recém-fermentado. Assim, todo o equipamento é aquecido e o rum bruto é destilado, resultando em

um produto final de teor alcoólico mais elevado e notas frutadas, derivadas de compostos como o acetato de etila (BLACK TOT RUM, 2024; VELIER EXPLORER, 2023).

Figura 5. Alambique “double retort” Saint Lucia Distillers



Fonte: Rum Revelations (2023).

3.5.2 Destilação contínua

Na destilação contínua, mantém-se um fluxo constante de material através do sistema (VRIESEKOOP e OSTROWSKI, 2018). Na produção do rum, a implementação desta técnica representou um marco histórico, trazendo eficiência e aumento de produtividade ao processo (FAHRASMANE e PARFAIT, 2003). A gasolina, o querosene e o diesel são produtos de relevância comercial igualmente desenvolvidos por este método (MOULIJN, MAKKEE e VAN DIEPEN, 2013).

3.5.2.1 Colunas contínuas

Figura 6. Colunas contínuas da empresa Bacardí



Fonte: Distilando (2024).

As colunas contínuas de destilação (Figura 6), também chamadas de colunas de destilação fracionada, consistem em estruturas verticais equipadas com pratos horizontais ou recheios, que facilitam a vaporização e condensação repetidas do

líquido, permitindo a purificação de substâncias com diferentes volatilidades. As mesmas são compostas, ainda, por uma fonte de calor, uma seção de extração, uma seção de retificação e um condensador (VRIESEKOOP e OSTROWSKI, 2018).

Neste sistema, o vinho fermentado é introduzido no topo ou na metade da coluna, por onde desce e é aquecido pelo vapor ascendente (GREEN, 2015). Após repetidas interações entre líquido e vapor, que ocorrem nos pratos ou bandejas perfuradas dispostas ao longo do interior da coluna, os compostos mais voláteis tendem a subir para o topo, onde são resfriados e condensados, sendo então coletados como rum bruto. O líquido restante contém compostos de menor volatilidade e é retirado na parte inferior do equipamento (GREEN, 2015; MULEY, 2019; VRIESEKOOP e OSTROWSKI, 2018). O rum produzido através deste método pode alcançar um teor alcoólico de até 96,6 % (v/v) (NICOL, 2003).

3.5.3 Bidestilação

A bidestilação, ou destilação dupla, pode ser realizada tanto em alambiques intermitentes quanto em colunas contínuas (FILHO, 2005). Ela envolve dois estágios de destilação, sendo que no primeiro a mistura é aquecida e os vapores são coletados, sem corte de frações. Em seguida, o material segue para o segundo estágio, no qual é realizado o fracionamento do destilado. Esse processo tem como objetivo a obtenção de um produto final com teor alcoólico mais elevado, além de reduzir significativamente as concentrações de ácidos voláteis, álcoois superiores e contaminantes (DE SOUZA et al., 2013).

3.6 ENVELHECIMENTO

O envelhecimento de bebidas alcoólicas possui como propósito a estabilização de seus compostos químicos, especialmente os congêneres voláteis, produzidos pela ação das leveduras na etapa da fermentação e concentrados na destilação (DE SOUZA et al., 2013). As principais reações envolvidas nesta etapa são a esterificação, a condensação e a oxidação (MURTAGH, 2003).

Conforme Palazi (2020), há uma tendência de alteração no perfil sensorial destas mercadorias, que visa desenvolver sabores exclusivos a partir da utilização de madeiras especiais nesta etapa do processo produtivo. Variações na intensidade e duração de queima da madeira, durante a fabricação do barril ou tonel utilizado, também contribuem para o desenvolvimento de buquês aromáticos complexos e exclusivos (BORTOLETTO, 2016).

Quando consentido pela legislação de seu país, alguns produtores utilizam recipientes de aço inoxidável para o processo, que neste caso não pode ser chamado de envelhecimento, mas sim de

descanso, visto que o material é inerte e, portanto, as reações químicas comuns à maturação do produto em barris e tonéis de madeira não acontecem (MANGWANDA et al., 2021).

Figura 7. Estoque da Foursquare Rum Distillery



Fonte: Ins & Outs of Barbados (2024).

O recipiente de madeira utilizado no processo deve ser conservado em ambiente limpo, arejado e protegido das variações do clima (Figura 7). Isso porque mudanças bruscas na temperatura e umidade relativa promovem a dilatação e o encolhimento da madeira, ocasionando a entrada excessiva de ar e, conseqüentemente, reações oxidativas não desejáveis (MOSEDALE e PUECH, 1998). Bortoletto (2016) afirma que, para a correta maturação de bebidas destiladas, uma umidade relativa do ar entre 60 e 70 % deverá ser mantida ao longo de todo o período de envelhecimento. Os barris podem ser armazenados horizontal ou verticalmente, respeitando o espaço disponível e o peso máximo suportado no empilhamento.

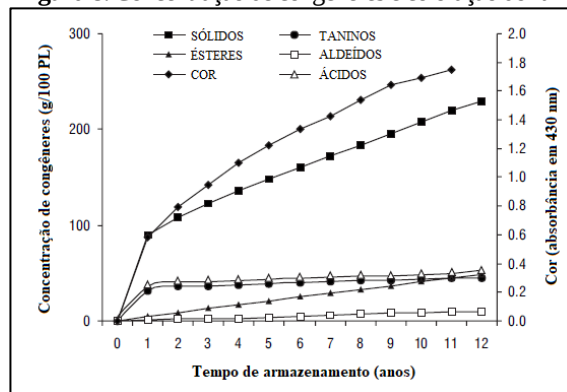
3.6.1 Tempo de envelhecimento

O tempo empregado para o envelhecimento do rum dependerá do tipo de produto final pretendido. Quanto maior o período de contato do líquido com a superfície da madeira, mais escura será a sua coloração (Figura 8), embora a adição de caramelo e o uso de carvão ativado proporcionem alterações significativas nesta característica (FAHRASMANE e PARFAIT, 2003).

Para o rum leve um período de envelhecimento de poucas semanas pode ser considerado, sendo que, quando permitido pela legislação, a maioria dos produtores sequer submetem a variedade ao processo. Alguns países adotam um tempo mínimo para que a mesma possa ser considerada envelhecida. Já para o rum do tipo dourado, assim como para o pesado, um período de envelhecimento relativamente maior pode ser admitido, podendo variar entre 1 e 2 anos, ou até 25 anos, no caso da variedade *premium* (MANGWANDA et al., 2021).

As reações que ocorrem ao longo da maturação do rum necessitam se desenvolver naturalmente, levando em consideração que, em temperaturas tropicais, o processo evolui muito mais depressa do que em climas frios (MEDEIROS et al., 2017). Para os trópicos, as taxas de evaporação anuais para bebidas destiladas são de 10 a 12 %. Em países como a Irlanda e a Escócia, entretanto, as mesmas representam apenas 2 a 4 % (PACULT, 2015).

Figura 8. Concentração de congêneres e coloração do rum



Fonte: Adaptado de Piggot (2003).

3.6.2 Tipos de Madeira

O tipo de madeira utilizada no processo de envelhecimento é a chave para o desenvolvimento de aromas e sabores diferenciados, uma vez que, por tradição, o rum possui como insumo básico a cana-de-açúcar, planta limitada em termos de variedades disponíveis (DITCHUN, 2018). Para o processo, a indústria emprega recipientes novos e usados, normalmente confeccionados em carvalho. No caso dos barris ou tonéis novos, realiza-se a cura ou “queima” interna, visando a degradação de compostos indesejáveis, gerando assim moléculas aromáticas capazes de agregar valor ao produto (BORTOLETTO, 2016). Já os barris de segunda mão são provenientes do envelhecimento anterior de outras bebidas alcóolicas, como o uísque, o vinho e o conhaque, e não requerem tratamento (MANGWANDA et al., 2021).

A literatura apresenta uma extensa lista de possibilidades no que se refere a madeiras de potencial interesse para uso no processo de envelhecimento, a exemplo do carvalho, do ipê-amarelo, do jequitibá, da amburana, da castanheira, do cedro, do bálsamo, do freijó, do louro, do pau-brasil, da acácia e do eucalipto (DITCHUN, 2018; BORTOLETTO, 2016).

3.6.2.1 Carvalho

O carvalho europeu (*Quercus robur* L.) e o carvalho americano (*Quercus coccinea*) são espécies amplamente empregadas no processo de



envelhecimento de bebidas destiladas, a exemplo da cachaça, do uísque, da tequila e do rum (DITCHUN, 2018). Para a produção do rum, em especial, utiliza-se em grande parte barris de carvalho usados na fabricação do uísque tipo *bourbon*, visto que a legislação deste produto permite apenas o uso de barris de carvalho novos para seu armazenamento (MURTAGH, 2003). A prática mencionada torna o preço do barril mais acessível, além de evitar que o mesmo necessite de tratamento prévio (MANGWANDA et al., 2021). O produto resultante pode apresentar tonalidades que variam entre o amarelo claro e o âmbar, podendo apresentar notas amendoadas ou adocicadas, semelhantes à baunilha (DITCHUN, 2018).

3.6.2.2 Ipê-amarelo

Dentre as várias espécies de ipê existentes, o ipê-amarelo (*Handroanthus albus*) é a mais empregada no envelhecimento de bebidas (DITCHUN, 2018). Segundo Palazi (2020), sua madeira promove maciez ao rum, trazendo notas florais à composição. Quando utilizada no armazenamento da cachaça, a cor do líquido assume uma tonalidade alaranjada distinta (DITCHUN, 2018).

3.6.2.3 Jequitibá

O jequitibá (*Cariniana estrellensis*) é uma árvore nativa brasileira (DITCHUN, 2018). Sua madeira, quando utilizada no armazenamento e envelhecimento de bebidas destiladas, se mantém neutra, preservando e ressaltando os sabores originais da matéria-prima (CACHAÇA FAZENDA SOLEDADE, 2023).

3.7 FILTRAÇÃO

A filtração é uma prática importante, porém não obrigatória, no processo de produção do rum. Normalmente aplicada às variedades branca e dourada, sua utilização visa eliminar substâncias capazes de causar turvação ou precipitação ao longo do armazenamento do produto, removendo ou equilibrando compostos orgânicos responsáveis por alterar ou prejudicar suas características sensoriais e organolépticas (PUENTE TORRES et al., 2018; NICOL, 2003).

Dentre os diversos métodos de filtração disponíveis, a filtração por carvão ativado se destaca, sendo frequentemente relatada pela literatura em aplicações na indústria de bebidas. Para o caso do rum, especificamente, a operação é realizada após o processo de envelhecimento (PUENTE TORRES et al., 2018).

3.8 BLENDING

A etapa denominada *blendind* ou mistura possui como propósito o desenvolvimento de produtos com aromas e sabores exclusivos, além de promover a correção de alguns parâmetros, visando a manutenção das características sensoriais associadas a um rótulo específico (PIGGOTT e CONNER, 2003; HACIENDA MONTERREY WINES & SPIRITS, 2023). Os ajustes podem ser realizados misturando exemplares provenientes de lotes, processos de destilação, tempos de envelhecimento e recipientes de madeira distintos (MULYE, 2019). Também é nesta etapa que, quando requeridas, são realizadas a adição de caramelo e a infusão de especiarias (MANGWANDA et al., 2021).

Para que o produto possa seguir para envase e, posteriormente, para a rotulagem e distribuição, é necessário que seu teor alcóolico se encontre dentro dos limites especificados pela legislação. Assim, na etapa de mistura deve-se efetuar, ainda, a padronização alcoólica da bebida, através da adição de água desmineralizada (NICOL, 2003; DE SOUZA et al., 2013).

3.9 PRODUTO FINAL

Como resultado dos materiais e métodos empregados em cada etapa de sua produção, o rum desenvolvido poderá apresentar uma diversidade de aromas, sabores e características sensoriais únicas. Além disso, o teor alcoólico do produto poderá variar significativamente, de acordo com os parâmetros adotados ao longo de seu processo produtivo.

3.9.1 Composição

O etanol é o principal componente do rum, podendo alcançar concentrações entre 37 e 80 % (v/v) ao término de seu processo produtivo (MANGWANDA et al., 2021). Os demais constituintes são os congêneres voláteis e de maturação, provenientes das etapas de fermentação e envelhecimento da bebida, respectivamente (DE SOUZA et al., 2013).

Segundo Monsalve, López e Zapata (2016), uma das propriedades mais relevantes a ser considerada na determinação da qualidade do rum é o aroma, proveniente de sua composição volátil. O aroma é proporcionado pelo sentido do olfato e, quando somado ao gosto, produz o que chamamos de sabor de um alimento ou bebida. O rum pode apresentar um perfil volátil relativamente amplo, onde notas aromáticas que remetem a baunilha, frutas tropicais e especiarias são amplamente apreciadas pelos consumidores. Problemas na produção ou no armazenamento do produto, contudo, podem desenvolver odores indesejados, também chamados de *off-flavors*, como é o caso dos odores de vinagre, suor e sabão, por exemplo (Tabela 1) (MULYE, 2019).

Tabela 1. Compostos aromáticos do rum envelhecido

Grupo	Composto químico	Aroma correspondente
ÉSTERES	Butanoato de etila	Frutado
	Acetato de butila 3-metil	Banana
	Octanoato de etila	Abacaxi
LACTONAS	γ -nonolactona	Coco
	4-hidroxi-2,3-dimetil-2H-furan-5-ona	Especiarias
ALDEÍDOS	3-(metiltio) propanal	Batata cozida
	Fenilacetaldéido	Mel
	Vanilina	Baunilha
ÁLCOOIS	Metilpropanol	Malte
	Linalol	Casca de laranja
FENOIS	2-metoxifenol	Defumado
	4-etilfenol	Fenólico
ÁCIDOS	Ácido acético	Vinagre
	Ácido butanoico	Suor
	Ácido decanoico	Sabão, mofado
	Ácido fenilacético	Cera de abelha

Fonte: Adaptado de Muley (2019).

Na maturação, por sua vez, moléculas estruturais da madeira, como a celulose, a hemicelulose e a lignina, dão origem a compostos fenólicos de baixo peso molecular. Estes compostos colaboram na caracterização do produto, sendo denominados congêneres de maturação ou marcadores de envelhecimento (BORTOLETTO, 2016). Sua composição pode variar de acordo com o tipo de madeira e o tempo empregado ao processo (DE SOUZA et al., 2013). São exemplos de marcadores os taninos, como o ácido elágico e o ácido gálico; os aldeídos, como o furfural e o hidroximetilfurfural; os aldeídos cinâmicos, como o coniferaldeído e o sinapaldeído; e os aldeídos benzoicos, como a vanilina, o ácido vanílico, siringaldeído e o ácido siríngico (BORTOLETTO, 2016).

3.9.2 Tipos de rum

Figura 9. Garrafas de rum

Fonte: The Tasting Alliance (2023).

As variedades de rum (Figura 9) geralmente são classificadas de acordo com sua origem, sabor, cor e gosto (MANGWANDA et al., 2021). O teor alcoólico pode ser, igualmente, uma variável a ser considerada. A literatura provê uma ampla gama de tipos da bebida, dos quais pode-se destacar o rum

branco, o escuro, o dourado, o “spiced”, o “overproof” e o premium.

Segundo Monsalve, López e Zapata (2016), uma série de fatores influenciam diretamente em suas características, como a mineralogia do solo utilizado no cultivo da cana, a espécie da planta, o inóculo e o tempo de fermentação empregados, o método de destilação considerado, o tipo de madeira e o período aplicado ao processo de envelhecimento. A adição de caramelo para a correção de cor, assim como a filtração para a remoção de impurezas, são fatores igualmente importantes no desenvolvimento de produtos com características sensoriais exclusivas (MANGWANDA et al., 2021).

3.9.2.1 Rum branco

O rum branco, também chamado de rum claro, leve ou *light*, passa por uma fermentação rápida, com duração entre 10 e 20 horas (FAHRASMANE e PARFAIT, 2003). Normalmente é produzido por destilação contínua e armazenado em recipientes de aço inoxidável pelo período de 1 a 2 anos (MURTAGH, 2003; NICOL, 2003). Quando armazenado em recipientes de madeira, utilizam-se barris com histórico de sucessivas utilizações no envelhecimento de bebidas alcoólicas, visto que apresentam menor disponibilidade de compostos químicos passíveis de extração e com capacidade de influenciar, conseqüentemente, na cor ou sabor do produto desenvolvido. Antes do seu envase, são empregados filtros para que impurezas e cores indesejáveis sejam removidas do líquido, garantindo seu aspecto translúcido característico. É amplamente utilizado na coquetelaria, apresentando teor alcoólico entre 37 e 43% (v/v) (MANGWANDA et al., 2021).

3.9.2.2 Rum escuro

O rum escuro, pesado ou *heavy* é produzido exclusivamente a partir do melaço e possui fermentação longa, com duração entre 7 e 15 dias (FAHRASMANE e PARFAIT, 2003). Sua destilação é realizada em alambiques, com período de envelhecimento de 1 a 2 anos (MANGWANDA et al., 2021). Na etapa de mistura, a adição de caramelo pode ser considerada (MURTAGH, 2003). A variedade é conhecida por sua profundidade e complexidade de sabores, com graduação alcoólica semelhante à do rum branco (MANGWANDA et al., 2021).

3.9.2.3 Rum dourado

O rum dourado ou âmbar possui um período de envelhecimento mais curto em relação ao rum escuro, embora seja igualmente maturado em barris de madeira. O tempo considerado para o processo,



em geral, é de 1 ano e meio. Por essa razão, seu sabor é menos complexo se comparado ao rum escuro, embora apresente graduação alcoólica semelhante (MANGWANDA et al., 2021).

3.9.2.4 Rum “spiced”

O rum “spiced” é produzido através da infusão de especiarias como anis, alecrim, canela, gengibre e pimenta na etapa de mistura da bebida. Como base para o processo, podem ser utilizadas as variedades branca ou dourada. Após a extração dos compostos desejados, a bebida segue para envelhecimento em barris de madeira. Sua coloração em geral é escura, com teor alcoólico entre 37 e 43% (v/v) (MANGWANDA et al., 2021).

3.9.2.5 Rum “overproof”

Tradicionalmente produzido na Jamaica, o rum “overproof” é conhecido por apresentar teor alcoólico mais elevado do que as variedades habitualmente comercializadas, possuindo uma graduação alcoólica entre 70 e 80% (v/v) (MANGWANDA et al., 2021). Para alcançar essa faixa, o produto passa por diferentes métodos de destilação, como destilação múltipla ou uso de alambiques específicos, que permitem a retenção de uma maior porcentagem de álcool durante o processo. O mesmo, ainda, pode ser comercializado sem envelhecimento em alguns países.

3.9.2.6 Rum premium

O rum *premium* é produzido considerando altos padrões de qualidade ao longo de todo o processo produtivo, como a utilização de matérias-primas selecionadas e leveduras especiais. Pode ser envelhecido por um período considerável, alcançando até 25 anos de maturação (MANGWANDA et al., 2021). Possui graduação alcoólica variável, sendo degustado puro, com um sem gelo.

3.9.3 Legislação brasileira

No Brasil, os processos de produção e envelhecimento do rum seguem as diretrizes gerais estabelecidas pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). A rotulagem, além de atender aos critérios determinados pelo órgão, deve adequar-se às regras definidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

3.9.3.1 Produção e envelhecimento

Pacult (2015) relata que não há uma legislação a nível global que regulamente a produção e o

envelhecimento do rum. De acordo com a legislação brasileira, portanto, entende-se como rum o que se encontra estabelecido pelo Artigo 54 do Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009 (BRASIL, 2009):

Rum, rhum ou ron é a bebida com graduação alcoólica de 35 a 54 % em volume, a 20 °C, obtida do destilado alcoólico simples de melaço, ou da mistura dos destilados de caldo de cana-de-açúcar e de melaço, envelhecidos total ou parcialmente, em recipiente de carvalho ou madeira equivalente, conservando suas características sensoriais peculiares.

Através do documento, ainda, ficam estabelecidas especificações para que a bebida possa ser produzida em território nacional, como a adição de açúcares até o limite máximo de 6 gramas por litro e a permissão do uso de caramelo e carvão ativado para a correção de cor e descoloração do produto, respectivamente. Ademais, seu coeficiente de congêneres não poderá ser menor que 40 miligramas nem maior que 500 miligramas por 100 mililitros de álcool anidro (BRASIL, 2009).

Quanto a denominação do produto, a legislação brasileira define que, para que o rum seja considerado leve, seu coeficiente de congêneres deverá ser menor que 200 miligramas por 100 mililitros em álcool anidro, ao passo que, para ser classificado como pesado, o parâmetro em questão deverá mostrar-se entre 200 e 500 miligramas por 100 mililitros em álcool anidro, sendo produzido exclusivamente a partir do melaço. Por fim, o rum envelhecido ou rum velho, segundo o decreto mencionado, caracteriza-se como o produto totalmente envelhecido pelo tempo mínimo de 2 anos (BRASIL, 2009).

Vale ressaltar que expressões como “artesanal”, “caseiro”, “familiar”, “natural”, “100% natural”, “premium”, “extra-premium”, “reserva” e “reserva especial” não são permitidas em rótulos de bebidas alcoólicas destiladas produzidas em território brasileiro, exceto quando expressamente previstas pela legislação (BRASIL, 2011).

3.9.3.2 Rotulagem

A rotulagem de bebidas alcoólicas precisa atender a uma série de normas para que seja possível a comercialização da mercadoria, conforme Artigo 11 do Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009 (BRASIL, 2009). Para o rum, especificamente, o rótulo deverá apresentar o nome empresarial e o endereço do produtor ou do importador, o número do registro do produto no MAPA ou do estabelecimento importador, a denominação do produto; a marca comercial, a listagem de ingredientes, a expressão “Indústria Brasileira” por extenso ou abreviada, o conteúdo expresso na unidade de medida correspondente, a graduação alcoólica expressa em porcentagem de volume alcoólico, a identificação do



lote ou da partida, o prazo de validade e a frase de advertência “Evite o consumo excessivo de álcool” (BRASIL, 2009).

Além disso, o produto precisa atender as obrigatoriedades relacionadas à rotulagem nutricional de alimentos embalados, descritas pela Resolução de Diretoria Colegiada nº 429, de 8 de outubro de 2020 (BRASIL, 2020a) e pela Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020 (BRASIL, 2020b). Dentre suas especificações, as legislações em questão definem que, para bebidas alcoólicas, a declaração da tabela de informação nutricional é opcional, podendo ser substituída pela declaração da quantidade de valor energético correspondente (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b).

3.9.4 Mercado

De acordo com Viana (2020), o mercado de bebidas alcoólicas atualmente experimenta uma crescente demanda por rótulos artesanais e de alta qualidade, caracterizados por sabores complexos, envelhecimento prolongado e métodos de fabricação sustentáveis. Segundo o autor, essa tendência está relacionada a uma mudança nos hábitos dos consumidores, especialmente dos jovens adultos, que tem ampliado seu interesse por experiências sensoriais únicas.

3.9.4.1 Marcas e estatísticas globais

As variedades de rum branco desenvolvidas por Facundo Bacardí Massó alcançaram medalha de ouro na Exposição Internacional da Filadélfia de 1876. Atualmente, a empresa Bacardí Limited é líder de mercado e possui sede na cidade de San Juan, Porto Rico, principal região produtora e capital mundial do rum (FAHRASMANE e PARFAIT, 2003).

Outras marcas da bebida globalmente reconhecidas são Captain Morgan, Havana Club, Diplomatico, Plantation, Ron Zacapa, Appleton Estate, Flor de Caña, Mount Gay, Matusalem e El Dorado (BARTENDER STORE, 2023).

De acordo com a Future Market Insights (2023), o valor total de rum comercializado globalmente, ao longo do ano de 2022, atingiu cerca de US\$ 16,8 bilhões, com uma taxa de crescimento anual de 3,5 % prevista para a próxima década.

3.9.4.2 Marcas e estatísticas nacionais

Apesar do forte apreço do povo brasileiro pela cachaça, que figura como o terceiro destilado mais consumido no mundo (DITCHUN, 2018), o rum vem ganhando espaço no mercado nacional, trazendo mais sofisticação à mesa dos consumidores. Além disso, muitos produtores de cachaça enxergam a implementação do rum como uma oportunidade de

ampliar seu leque de produtos e, consequentemente, seu faturamento, produzindo o mesmo na entressafra da cana-de-açúcar (MAPA DA CACHAÇA, 2020).

A destilaria Fazenda Soledade, empresa brasileira de referência no segmento, conquistou inúmeros prêmios em concursos nacionais e internacionais com seus rótulos especiais (MAPA DA CACHAÇA, 2020). Dentre seu catálogo destaca-se uma versão de rum envelhecido em barris de ipê e carvalho, que possui excelentes avaliações de mercado, de graduação alcoólica igual a 40 % (v/v).

4. CONCLUSÃO

O mercado direcionado à produção de alimentos e bebidas especiais se encontra em crescente expansão em todo o mundo. Isto porque, cada vez mais, consumidores procuram por produtos com a capacidade de promover experiências sensoriais únicas. Assim, pequenas e grandes empresas têm investido na pesquisa e desenvolvimento de produtos diferenciados e autênticos, capazes de atender a esta demanda.

O rum possui atualmente poucos rótulos nacionais. A disponibilidade de melaço, entretanto, é ampla, uma vez que se tem uma produção significativa de açúcar no país. Além disso, a cultura brasileira está intrinsecamente relacionada à apreciação de bebidas alcoólicas, tradição que reflete o conhecimento de técnicas de produção importantes e com possibilidade de aplicação na produção de rum.

REFERÊNCIAS

- ALCARDE, André Ricardo. Processamento da cana-de-açúcar: outros produtos. Embrapa, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/pos-producao/processamento-da-cana-de-acucar/otros-produtos>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- BARTENDER STORE. Top 10 Marcas de Rum de 2022. Disponível em: <https://bartenderstore.com.br/top-10-marcas-de-rum-de-2022/>. Acesso em: 20 dez. 2024.
- BIOSAN. Antiespumante para destilarias e fermentados. 2021. Disponível em: <https://biosan.net.br/antiespumante-para-destilarias-e-fermentados/>. Acesso em: 24 jun. 2024.
- BLACK TOT RUM. Distillation Process - How Is Rum Made? Disponível em: <https://blacktot.com/how-is-rum-made/distillation/>. Acesso em: 05 jan. 2025.
- BORTOLETTO, Aline Marques. Influência da madeira na qualidade química e sensorial da aguardente de cana envelhecida. 2016. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz



- de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-19042016-122917/pt-br.php>. Acesso em: 3 dez. 2023.
- BORZANI, Walter et al. *Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos*. 1ª. ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2001. v. 3, 593 p.
- BRASIL, Diretoria Colegiada da ANVISA. Instrução Normativa - IN nº 75, de 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 195 ed. 113 p. 09 out. 2020. Seção 1. 2020b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-75-de-8-de-outubro-de-2020-282071143>. Acesso em: 08 nov. 2023.
- BRASIL, Diretoria Colegiada da ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 195 ed. 106 p. 09 out. 2020. Seção 1. 2020a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-de-diretoria-colegiada-rdc-n-429-de-8-de-outubro-de-2020-282070599>. Acesso em: 08 nov. 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 jun. 2009. Seção 1. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/575607/publicacao/15749248>. Acesso em: 10 nov. 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Instrução Normativa - IN nº 15, de 31 de março de 2011. Dispõe sobre as normas de elaboração, rotulagem, apresentação e propaganda de bebidas alcoólicas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 abr. 2011. Seção 1, p. 3. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=78935>. Acesso em: 10 nov. 2023.
- CACHAÇA FAZENDA SOLEDADE. Cachaça Jequitibá - Fazenda Soledade. Disponível em: <https://cachacafazendasoledade.com.br/produto/66/Jequitib%C3%A1-fazenda-soledade-jequitiba>. Acesso em: 20 dez. 2023.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. Brasília, DF, v. 10, n. 4 abril 2023. ISSN 2318-7921.
- CURTIS, Wayne. *And a bottle of rum: a history of the New World in ten cocktails*. 1ª. ed. New York: Crown Publishers, 2006.
- DE SOUZA, Leandro Marelli de et al. *Produção de cachaça de qualidade*. Piracicaba: ESALQ, 2013. 72 p.
- DITCHUN, Ricardo. *Bíblia da cachaça*. São Paulo: Lafonte, 2018.
- FAHRASMANE, L.; PARFAIT, A. Rum. In: *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*. 2nd ed. Oxford, UK: Academic Press, 2003. p. 5021–5027.
- FILHO, Waldemar Gastoni Venturini. *Tecnologia de Bebidas Matéria-Prima, Processamento, BPF/APPCC, Legislação e Mercado*. 1. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2005. 550p.
- FLEET, G. H.; GREEN, V. The microbiology and biotechnology of rum production. In: *DISTILLED SPIRITS, Volume 3: New Horizons: Energy, Environment and Enlightenment*. Nottingham: Nottingham University Press, 2010. p. 203-210.
- FUTURE MARKET INSIGHTS. *Rum Market - Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, and Forecast, 2023 - 2033*. Disponível em: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/rum-market>. Acesso em: 15 jan. 2024.
- GOMEZ, Sabina Maza. *Rum aroma descriptive analysis*. 2002. Tese de Mestrado, Louisiana State University, número 2770.
- GREEN, Victoria. *The microbial ecology of a rum production process*. Tese de Doutorado. University of New South Wales, School of Chemical Sciences and Engineering, Sydney, Australia, março de 2015.
- HACIENDA MONTERREY WINS & SPIRITS. *Elaboración del ron*. Disponível em: <https://ronmonterrey.com/elaboracion-del-ron/?lang=en>. Acesso em: 06 dez. 2023.
- JORNAL DA CANA. Estudo revela cana e ATR necessários para produzir etanol e açúcar. 2010. Disponível em: <https://jornalcana.com.br/estudo-revela-cana-e-atr-necessarios-para-produzir-etanol-e-acucar/>. Acesso em: 12 dez. 2023.
- LA ROCCA, Giancarlo J. *Relatório de Estágio: Balance de Masa en la Destilería Nueva de la Empresa C.A. Ron Santa Teresa*. 90 p. Universidade Simon Bolívar, Sartenejas, junho de 2012.
- MACHADO, Fúlvio de Barros Pinheiro. *Brasil, a doce terra - História do Setor*. Embrapa, 2015. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/historia_da_cana_000fhc62u4b02wyiv80efhb2attuk4ec.pdf. Acessado em: 12 nov. 2023.
- MANGWANDA, Tinashe et al. *Processes, Challenges and Optimisation of Rum Production from Molasses-A Contemporary Review*. Fermentation, v. 7, n. 21, 2021.
- MAPA DA CACHAÇA. *Depois do gin, agora é a vez do rum brasileiro*. 2020. Disponível em:



- <https://mapadacachaca.com.br/artigos/depois-do-gin-agora-e-a-vez-do-rum-brasileiro/>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- MARAFANTE, Luciano J. Tecnologia da fabricação do álcool e do açúcar. São Paulo: Ícone editora, 1993.
- MEDEIROS, A. B. P. et al. Cachaça and Rum. In: Current Developments in Biotechnology and Bioengineering. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier, 2017. p. 451–468.
- MELLAÇO DE CANA. Melaço de cana líquido. Disponível em: <https://mellacodecana.com.br/melaco-de-cana-liquido/>. Acesso em: 13 dez. 2023.
- MONSALVE, Jazmín Osorio; LÓPEZ, Carlos; ZAPATA, Julián. Caracterización de los compuestos del aroma en rones colombianos por HS-SPME-GC-MS-O. Revista Colombiana de Química, v. 45, p. 48, 2016.
- MOSEDALE, J. R.; PUECH, J. L. Wood maturation of distilled beverages. Trends Food Sci. Technol., v. 9, p. 95–101, 1998.
- MOULIJN, Jacob A.; MAKKEE, Michiel; VAN DIEPEN, Annelies E. Chemical Process Technology. 2ª. ed. John Wiley & Sons, 2013. 576 p. ISBN: 9781118570753.
- MULYE, Sumedha. The effect of distillation conditions and molasses concentration on the volatile compounds of unaged rum. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Auckland University of Technology, 2019. Orientador: Dr. Rothman Kam. School of Science.
- MURTAGH, J. E. Feedstocks, fermentation and distillation for production of heavy and light rums. In: The Alcohol Textbook. 4th ed. Nottingham, UK: Nottingham University Press, 2003. p. 243–255.
- NICOL, D. Rum. In: Fermented Beverage Production. 2nd ed. Boston, MA, USA: Springer, 2003.
- PACULT, Paul. The Rum Authority. Spirit Journal, Inc., 2015.
- PALAZI. As madeiras brasileiras: muito além da cachaça. 2020. Disponível em: <https://www.mapadacachaca.com.br/artigos/as-madeiras-brasileiras-muito-alem-da-cachaca/>. Acesso em: 18 dez. 2023.
- PIGGOT, R. Treatment and fermentation of molasses when making rum-type spirits. In: The Alcohol Textbook. 4th ed. Nottingham, UK: Nottingham University Press, 2003. p. 75–84.
- PIGGOTT, J. R.; CONNER, J. M. Whiskies. In: Fermented beverage production. New York: Kluwer Academic, 2003. p. 239–262.
- PUENTE TORRES, Jeamichel et al. A novel X-ray radiography approach for the characterization of granular activated carbons used in the rum production. Journal of Analytical Science and Technology, v. 9, 2018.
- SANTOS, Altair. Vinícolas optam pelo concreto para obter vinho mais puro. 2020. Disponível em: <https://www.cimentoitambe.com.br/vincolas-optam-pelo-concreto-para-obter-vinho-mais-puro/>. Acesso em: 24 jun. 2024.
- TADINI, Carmen et al. Operações Unitárias na Indústria de Alimentos - Vol. 2. 1ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 512 p. ISBN: 9788521630326.
- VELIER EXPLORER. An Anatomy of the Double Retort Pot Still. 2023. Disponível em: <https://www.velier.it/en/rum/6211-an-anatomy-of-the-double-retort-pot-still.html>. Acesso em: 12 fev. 2024.
- VIANA, Fernando Luiz Emerenciano. Bebidas alcoólicas. Caderno Setorial ETENE, ano 5, n. 117, junho de 2020.
- VIDAL, Maria de Fátima. Açúcar: cenário mundial e situação da produção brasileira e nordestina. Caderno Setorial ETENE, ano 7, n. 215, março de 2022.
- VRIESEKOOP, Frank; OSTROWSKI, Dawid. Capítulo 2. In: Post-Fermentation and -Distillation Technology: Stabilization, Aging, and Spoilage. CRC Press Inc, 2018. p. 41–80. ISBN: 9781498778695.