



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Alexandre Teuber Furtado

Elaboração e análise sensorial de cerveja envelhecida em *Amburana acreana*

Florianópolis
2023

Alexandre Teuber Furtado

Elaboração e análise sensorial de cerveja envelhecida em *Amburana acreana*

Trabalho de conclusão de curso submetido ao curso de Ciências Biológicas do Campus João David Ferreira Lima da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. José Miguel Muller, Dr.
Coorientador: Prof. Marcio José Rossi, Dr.

Florianópolis
2023

Furtado, Alexandre Teuber

Elaboração e análise sensorial de cerveja envelhecida em Amburana acreana / Alexandre Teuber Furtado ; orientador, José Miguel Muller, coorientador, Márcio José Rossi, 2023.

49 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Madeira. 3. Cerveja. 4. Maturação de cerveja. 5. Amburana acreana. I. Muller, José Miguel. II. Rossi, Márcio José. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.

Alexandre Teuber Furtado

Elaboração e análise sensorial de cerveja envelhecida em *Amburana acreana*

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas.

Florianópolis, 30 de novembro de 2023



Coordenação do Curso

Banca examinadora



Prof. José Miguel Muller, Dr.

Orientador



Leonardo Gomes Kretzer, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina



Gabriel Emiliano Motta, Me.

Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2023.

RESUMO

O objetivo geral desta pesquisa é caracterizar o perfil sensorial e aceitação de uma cerveja envelhecida com lascas de Amburana acreana. Para isso foram estabelecidos objetivos específicos, incluindo a produção de cervejas com diferentes condições de maturação, a caracterização de parâmetros físico-químicos (extrato primitivo, extrato final, % de álcool e amargor). Para caracterizar o perfil sensorial foram realizadas análises sensoriais utilizando as metodologias CATA (Check-All-That-Apply) e de aceitação. A pesquisa foi conduzida na Universidade Federal de Santa Catarina no laboratório MULTIALI. Uma cerveja do estilo Wee Heavy (Strong Scotch Ale) foi escolhida para conduzir o experimento e destacar a influência da madeira, sendo formulada de maneira simples através da apostila do "Curso Avançado de Tecnologia Cervejeira" do Instituto da Cerveja. O desenho experimental permitiu avaliar diferentes condições, incluindo lascas de Amburana tostadas ou não, e imersas ou não em álcool de cereais. Uma cerveja controle, sem adição de lascas de madeira, também foi elaborada para fins comparativos. Os resultados indicaram uma aceitação geralmente boa para todas as amostras, com médias de notas variando entre 7,07 e 7,51. Essa consistência nas preferências sugere um impacto equilibrado da influência da madeira na aceitação da cerveja artesanal.

Palavras-chave: madeira; maturação em madeira; wee heavy; strong scotch ale; CATA; check-all-that-apply.

ABSTRACT

The overall objective of this research is to characterize the sensory profile and acceptance of a beer aged with Amburana wood chips. Specific objectives were established, including the production of beers under different maturation conditions and the characterization of physicochemical parameters (original extract, final extract, alcohol content, and bitterness). Sensory analyses using CATA (Check-All-That-Apply) and acceptance methodologies were conducted to characterize the sensory profile. The research was conducted at the Federal University of Santa Catarina in the MULTIALI laboratory. A Wee Heavy style beer (Strong Scotch Ale) was chosen for the experiment to highlight the influence of wood, formulated simply using the "Advanced Beer Technology Course" handbook from the Instituto da Cerveja. The experimental design allowed the evaluation of different conditions, including toasted or untoasted Amburana chips, and whether they were immersed in cereal alcohol. A control beer, without the addition of wood chips, was also prepared for comparative purposes. The results indicated generally positive acceptance for all samples, with average ratings ranging from 7.07 to 7.51. The consistency in preferences suggests a balanced impact of wood influence on craft beer acceptance.

Keywords: beer; wood; aged beer; wood maturation; Amburana; Wee Heavy; Strong Scotch Ale; CATA; check-all-that-apply.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -Tronco de Amburana acreana	18
Figura 2 - Painéis de lavagem, mostura e fervura.....	32
Figura 3 - Fogão a gás e botijão (propano)	32
Figura 4 - Biorreator auto refrigerado	34
Figura 5 - Lascas de Amburana acreana virgem.....	34
Figura 6 - Lascas de Amburana acreana tostada.....	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Condições de elaboração das cervejas.....	36
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Atributos das escalas hedônicas verbais de 9, 7 e 5 pontos.....	25
Tabela 2 - Resultado da análise sensorial de aroma da cerveja.....	38
Tabela 3 - Resultado da análise sensorial de sabor da cerveja.	39
Tabela 4 – Média e desvio padrão das notas de cada amostra	41

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS	14
1.1.1	OBJETIVO GERAL.....	14
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1	HISTÓRIA DA CERVEJA	15
2.2	A ESPÉCIE <i>Amburana acreana</i>	17
2.3	O ESTILO STRONG SCOTCH ALE	19
2.4	PROCESSO DE PRODUÇÃO DA CERVEJA	20
2.4.1	Moagem	20
2.4.2	Mosturação	20
2.4.3	Filtração	20
2.4.4	Fervura.....	21
2.4.5	Fermentação	21
2.4.6	Maturação	22
2.4.7	Envase	23
2.5	MÉTODO CHECK-ALL-THAT-APPLY (CATA).....	24
2.6	ESCALA HEDÔNICA.....	25
3	MATERIAIS E MÉTODOS	26
3.1	FORMULAÇÃO DA RECEITA	26
3.1.1	Quantidade de malte	27
3.1.2	Cálculos da água primária e secundária	28
3.1.3	Cálculos da dosagem de lúpulo	29
3.1.4	Cálculo de teor alcoólico	30

3.1.5 Cálculo de sais e correção de pH	30
3.1.6 Carbonatação ou primming	31
3.2 PRODUÇÃO DA CERVEJA.....	31
3.2.1 Fermentação, maturação e envase.....	33
3.3 PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL	35
3.4 ANÁLISE SENSORIAL	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4.1 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS.....	37
4.1.1 IBU (International Bitterness Units):	37
4.1.2 OG (Original Gravity ou Extrato Primitivo):.....	37
4.1.3 FG (Final Gravity ou Extrato Final):.....	37
4.1.4 ABV (Alcohol by Volume):	37
4.2 CHECK-ALL-THAT-APPLY (CATA)	38
4.3 TESTE DE ACEITAÇÃO.....	41
5 CONCLUSÃO.....	42
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

A produção de cervejas tem apresentado interesse crescente por vários motivos. O setor cervejeiro revelou-se um segmento dinâmico da economia, contribuindo para a ampliação da oferta de diferentes tipos de cervejas comercializadas. Um fenômeno observado nesse contexto é o surgimento de “Brew Pubs”, estabelecimentos que dispõem de múltiplas torneiras, onde é comum encontrar uma variedade impressionante de estilos de cerveja, chegando a ultrapassar uma dezena de opções distintas. Esse cenário reflete o interesse dos consumidores em explorar novos sabores e experiências sensoriais.

Desta forma, oportunidades são criadas para cervejas pouco conhecidas ou até mesmo para aquelas que foram descontinuadas retornarem ao mercado, atendendo a uma demanda por novidades e exclusividade. A nova tendência permite que produtores e cervejeiros explorem uma gama diversificada de estilos e ingredientes, despertando a curiosidade dos consumidores e proporcionando uma experiência diferenciada.

Diante do exposto, este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo investigar um aspecto específico da produção de cerveja: o envelhecimento em madeira, no qual tem sido cada vez mais explorado como uma técnica que confere características sensoriais únicas à cerveja, ampliando ainda mais a variedade e complexidade de sabores e aromas disponíveis aos consumidores.

Neste estudo, estamos contribuindo para o conhecimento sobre o processo de envelhecimento em madeira e suas implicações na produção de cervejas, fornecendo informações relevantes para a indústria cervejeira e para os apreciadores dessa bebida milenar.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar o perfil sensorial de uma cerveja envelhecida com lascas de *Amburana acreana*, comparando com a mesma bebida envelhecida em recipiente inerte sem madeira.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Produzir as cervejas com diferentes condições de maturação (adição ou não de madeira);
- Caracterizar os parâmetros físico-químicos das cervejas (extrato primitivo, extrato final, % de álcool e amargor);
- Realizar análise sensorial das cervejas com diferentes metodologias (CATA e aceitação);
- Analisar as diferenças sensoriais das diferentes condições de tratamentos (previamente embebidas em álcool ou não) dos chips de madeiras nas cervejas envelhecidas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 HISTÓRIA DA CERVEJA

A história da cerveja no mundo remete aos sumérios, que há cerca de 6 mil anos desenvolveram uma bebida fermentada à base de cereais. Achados arqueológicos sugerem que esse povo da Mesopotâmia venerava uma deusa, conhecida como Ninkasi, dedicada à bebida (VASCONCELOS, 2017). De acordo com alguns antropologistas, a cerveja auxiliou na transição do nomadismo para a sociedade civilizada, uma vez que o homem percebeu ser capaz de fazer pão e cerveja através dos grãos, ele se estabeleceu em comunidades para o cultivo dos cereais (PROTZ, 1995).

Por séculos a cerveja foi produzida sem o conhecimento do que é a levedura, mas existia o conhecimento de que se fosse guardada a “espuma” de uma fermentação, ela magicamente transformaria o líquido doce em cerveja quando reutilizada (PROTZ, 1995). Os cervejeiros de outrora confiavam nessas fontes de levedura para inocular suas fermentações. Os instrumentos para fabricação da bebida eram herdados de pai para filho e, para eles, a espuma que aparecia “magicamente” na superfície durante a fermentação era obra divina, e em reverência faziam a transferência desta espuma para outro recipiente, a fim de iniciar outra fermentação (WHITE; ZAINASHEFF, 2020).

As primeiras cervejas foram feitas com grão cru, e eram provavelmente pouco alcoólicas, por ter pouco açúcar fermentável naturalmente presente nas espigas de trigo e cevada. Um grande passo foi dado quando cervejeiros da Mesopotâmia aprenderam a transformar cevada em malte. O processo provavelmente foi acidental em um primeiro momento. O grão cru estocado foi molhado e colocado para secar, o que causou um início de germinação e expos o amido à atividade enzimática, assim, o açúcar formado deu condições para ocorrer a fermentação e por consequência uma bebida rica em álcool (PROTZ, 1995).

No Brasil, acredita-se que a cerveja chegou junto com a colonização holandesa, em meados do século XVII, através da Companhia das Índias Ocidentais. Com a expulsão dos holandeses do território brasileiro, o país perdeu o contato com a bebida por 150 anos, ressurgindo entre o final do século XVIII e início do XIX” (VASCONCELOS, 2017).

Santos (2003) cita em seu livro “Os primórdios da Cerveja no Brasil” que não se pode datar com precisão o início da produção de cerveja no país. Segundo o escritor, em outubro de 1836 aparece no Jornal do Comércio do Rio de Janeiro, um anúncio no qual se oferecia cerveja brasileira: “Na rua Matacavalos nº 90 e na rua Direita nº 86, da Cerveja Brasileira, vende-se cerveja, bebida acolhida favoravelmente e muito procurada. Essa saudável bebida reúne a barateza a um sabor agradável e a propriedade de conservar-se por muito tempo”, o qual se tornou o primeiro documento conhecido sobre a produção de cerveja local.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria da Cerveja (CervBrasil), o Brasil é um dos maiores consumidores de cerveja do mundo, produzindo 14 bilhões de litros por ano. O mercado nacional está cada vez mais disposto a experimentar cervejas diferentes, especiais e de maior qualidade, sendo o estado de Santa Catarina um grande destaque em produzir bebidas com sabores únicos.

Desde o seu surgimento, a bebida foi armazenada em barris e tanques de madeira, até que esse modelo de estocagem e maturação entrou em desuso com o surgimento de outros materiais e equipamentos feitos de metal. Atualmente o aço inox é amplamente utilizado nas cervejarias, por ser um material inerte e de fácil limpeza, apesar das “desvantagens” algumas cervejarias tradicionais da Europa não abandonaram a maturação em madeira, principalmente na Bélgica, onde a produção de cervejas Lambics e Guezes seguem a antiga tradição (RIBEIRO, 2020).

A utilização de barris de madeira para o armazenamento de cerveja não é uma novidade. Historicamente o carvalho foi muito utilizado para produção de barris e armazenamento de bebidas, entretanto algumas espécies se destacam em diversos aspectos, como a Amburana, Castanheira, Bálsamo e Ipê (NASCIMENTO; GHESTI, 2017).

Do ponto de vista físico-químico a maturação no barril de madeira se diferencia por permitir uma série de reações que não acontecem no aço inoxidável. Algumas dessas reações produzem resultados alterando a cor, ou notáveis no paladar e textura, e podem ser extraídas da madeira sem a utilização de barris. Apesar do barril ser o método mais empregado historicamente, esta não é a única maneira de agregar o perfil sensorial que traga os elementos oriundos da madeira. É possível incorporar aromas e sabores apenas pela infusão de lascas da madeira na bebida, reduzindo o custo, diminuindo a utilização do espaço e quantidade de material, e simplificando a manutenção (SILVELLO, 2019).

Para uma melhor compreensão do porquê utilizar madeira na produção de uma cerveja, é importante entender os efeitos causados pelo contato dela com a bebida e as diferentes possibilidades do seu uso, as substâncias produzidas nas reações, compostos presentes na sua estrutura, dentre outros (RIBEIRO, 2020). As diversas reações ocorrem simultaneamente, e se tratando de madeiras brasileiras, a carga de microrganismos é ainda maior (BORTOLETTO, 2016). Então é necessário um cuidado minucioso quando é feita maturação em madeira nativa, assim, como é de grande importância estudar o tema para o aperfeiçoamento do produto.

2.2 A ESPÉCIE *Amburana acreana*

A *Amburana acreana*, uma imponente árvore decídua, pertence à divisão Magnoliophyta (Angiospermae), à classe Magnoliopsida (Dicotyledonae), à ordem Fabales e à família Fabaceae (Leguminosae: Papilionoideae). Com características marcantes, essa espécie atinge alturas impressionantes, chegando próximas aos 40 metros e possui um diâmetro de até 150 centímetros, medido a 1,30 metros do solo, quando atinge a idade adulta (CARVALHO, 2007).

Seu tronco, que varia de reto a levemente tortuoso, pode alcançar até 25 metros de comprimento (Figura 1). Os ramos da *Amburana acreana* são revestidos por um fino ritidoma que se esfolia, revelando numerosas lenticelas. Sua casca possui um finíssimo ritidoma, com espessura de até 5 mm, que se destaca pela esfoliação em grandes placas, inicialmente vermelho-ferrugíneas e, após a renovação, tornam-se rosadas e lisas (CARVALHO, 2007).

As folhas são compostas e exibem de 17 a 25 folíolos membranáceos, glabros, ovados ou ovado-lanceolados, medindo aproximadamente 6 cm de comprimento por 3 cm de largura. Possuem nervura central na página inferior pubérula, ápice subagudo e base arredondada, sendo sustentadas por peciólulos pilosos de cerca de 2 mm de comprimento. As flores da *Amburana acreana* são brancas, e seus frutos são vagens deiscentes contendo 1 ou 2 sementes aladas, que possuem um aroma característico devido à presença de cumarina (CARVALHO, 2007).

Figura 1 -Tronco de *Amburana acreana*



Fonte: Flora do Brasil - Autor: Elidiane Priscila Seleme.

Em termos de biologia reprodutiva, essa espécie é monoica, e sua polinização é realizada principalmente por abelhas. Sua floração ocorre em maio, em ramos desfolhados, enquanto a frutificação acontece de julho a agosto no Acre, de agosto a setembro no Mato Grosso e de agosto a outubro em Rondônia (CARVALHO, 2007).

A *Amburana acreana* se distribui naturalmente na Bolívia, Peru, e no Brasil pode ser encontrada nos estados do Acre, Amazonas, Mato Grosso e Rondônia. Ela ocupa áreas de floresta de terra firme e desempenha um papel importante na sociedade amazônica. Suas sementes são consumidas assadas, e sua madeira é valiosa, sendo utilizada na fabricação de celulose, papel, carvão, móveis de luxo e em diversas outras aplicações na construção civil. Além disso, partes da planta são usadas na medicina caseira para tratar condições como cefaleia e gripe, além de

serem empregadas para perfumar o rapé, a roupa e até mesmo a cachaça. Essas propriedades medicinais são atribuídas à presença de cumarina na planta (SADDI, 1977; FIRMINO et al., 1995; OLIVEIRA, 1994; DEUS et al., 1993 apud CARVALHO, 2007).

De acordo com Dubois (1986), a *Amburana acreana* tem sido alvo de exploração sistemática em todas as áreas acessíveis onde é encontrada. Nas regiões sujeitas a uma intensa atividade exploratória, a espécie já está extinta ou próximo disso. No Brasil, a *Amburana acreana* foi classificada como vulnerável de acordo com a lista oficial de espécies e é considerada uma das madeireiras prioritárias para programas de conservação de recursos genéticos na Amazônia (apud CARVALHO, 2007).

2.3 O ESTILO STRONG SCOTCH ALE

A Wee Heavy ou Strong Scotch Ale, como definida pelo BJCP (Beer Judge Certification Program), é um estilo de cerveja de tradição escocesa, onde o malte é o protagonista na formulação, proporcionando uma experiência rica e encorpada.

A aparência da Strong Scotch Ale apresenta uma ampla gama de tons, variando de um cobre claro a um marrom escuro. É comum ter uma espuma persistente, de cor bege, que adorna o topo da cerveja (BJCP, 2021).

O aroma é intensamente maltado, com notas de caramelo que se destacam. Além disso, aromas secundários de turfa, terrosos e esfumaçados podem ser detectados, acrescentando camadas de complexidade e profundidade à experiência olfativa. É importante notar que a caramelização confere uma doçura rica, e deve ser distinta do diacetil, o qual deve ser mínimo ou ausente. Ésteres frutados, como sugestões de ameixas, uvas-passas ou frutas secas, podem também estar presentes, enriquecendo o perfil aromático (BJCP, 2021).

O sabor da Strong Scotch Ale evidencia o malte. A caramelização do mosto é muitas vezes evidente, proporcionando uma riqueza adocicada à cerveja. A presença de lúpulo é quase imperceptível, permitindo que o caráter maltado domine a experiência gustativa. A complexidade do sabor é acentuada pela presença de ésteres frutados, que adicionam camadas de sabor desde ameixas até notas suaves de frutas secas (BJCP, 2021).

A sensação de boca varia de média a encorpada. Uma suave e calorosa sensação alcoólica é frequentemente presente, equilibrando elegantemente a doçura

maltada. A carbonatação moderada contribui para uma textura agradável, tornando cada gole uma experiência suave e satisfatória (BJCP, 2021).

Em suma, a Wee Heavy é uma cerveja escocesa onde o malte é dominante, resultando em uma bebida encorpada. Seus tons variam do cobre claro ao marrom escuro, com aroma maltado intenso de caramelo, turfa e notas terrosas, e sabor destacado pelo malte caramelizado, pouca presença de lúpulo e toques frutados. Na boca, apresenta sensação de média a encorpada, calor alcoólico suave e carbonatação moderada, proporcionando uma experiência agradável.

2.4 PROCESSO DE PRODUÇÃO DA CERVEJA

O processo cervejeiro é dividido habitualmente em sete etapas essenciais: moagem, mosturação, filtração, fervura, fermentação, maturação e envase.

2.4.1 Moagem

O processo tem início na moagem do grão. A quebra do malte expõe a parte interna do grão, aumentando a superfície de contato com as enzimas e favorecendo a hidrólise do amido, reações intimamente relacionadas com o rendimento do processo (SILVA, 2019). Existem dois tipos básicos de moagem, com rolos ou em moinhos do tipo martelo. A diferença é que na moagem com rolos a casca é preservada, e terá influência na filtração do mosto posteriormente (MORADO, 2009).

2.4.2 Mosturação

A mostura consiste em adicionar água ao malte moído. Nesta etapa apenas 15% do açúcar do malte é solúvel diretamente na água, o restante é proveniente da atividade enzimática da α -amilase e β -amilase. Durante a mosturação é mantida uma temperatura ideal, na qual as enzimas degradam o amido em açúcares fermentáveis e dextrinas, as proteases transformam as proteínas em aminoácidos e peptídeos e as fosfatases liberam o íon fosforo no mosto. Ao fim do processo a temperatura é elevada para desnaturar as enzimas, estabilizando o resultado e reduzindo a viscosidade do mosto, o que facilita a próxima etapa (MORADO, 2009; SILVA, 2019).

2.4.3 Filtração

É a separação do mosto líquido dos grãos. Pode ser feito em filtro de placas, muito utilizado em grandes cervejarias, ou em painéis com fundo falso. No caso do

fundo falso, o elemento filtrante é a própria casca do malte, dessa maneira a moagem dos grãos precisa ser feita em moinhos de rolo, preservando a casca. (MORADO, 2009). O mosto então é recirculado na mesma panela, e quando estiver translúcido é transferido para a panela de fervura. Para um maior aproveitamento, os grãos utilizados para filtragem são lavados com água a 70°C, extraíndo o açúcar restante (SILVA, 2019).

2.4.4 Fervura

Alguns detalhes são importantes para o resultado final da bebida. A fervura deve ser intensa, aromas indesejáveis são formados e evaporados durante esta etapa. É o processo que esteriliza o líquido, eliminando micro-organismos que poderiam concorrer com a levedura pelos nutrientes do mosto. Durante a fervura é feita a adição do terceiro ingrediente da cerveja; o lúpulo. Através dos óleos, ácidos, taninos e características da flor de lúpulo (*Humulus lupulus*) a cerveja adquire amargor e diversos aromas. Esta etapa também auxilia na definição de cor e sabor da cerveja, devido a caramelização e à reação com açúcares e aminoácidos. Ao final da fervura o mosto é resfriado para adição da levedura (MORADO, 2009).

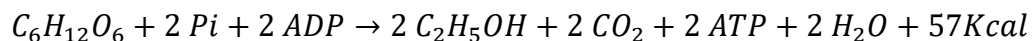
2.4.5 Fermentação

A parte crucial do processo de fermentação é a levedura, responsável por converter o açúcar em álcool, dióxido de carbono e outros compostos que impactam o sabor de alimentos e bebidas fermentadas. As fontes e a complexidade do açúcar resultam em condições de fermentação distintas. Os tipos de açúcares presentes no mosto, provenientes do extrato de malte ou adicionados na panela ou fermentador, influenciam na facilidade ou dificuldade da levedura consumi-los. Em linhas gerais, açúcares mais simples têm maior capacidade de fermentação do que açúcares mais complexos de cadeias mais longas (WHITE; ZAINASHEFF, 2020).

Para assegurar uma fermentação bem controlada, é necessário aerar o mosto antes do início. O oxigênio solubilizado é utilizado pela levedura na produção de esteróis e ácidos carboxílicos insaturados, essenciais para a síntese da membrana celular. A ausência de oxigênio inicial restringe o crescimento celular, levando a uma fermentação anormal e alterações no sabor da cerveja. O oxigênio é consumido pela levedura em poucas horas. Como os açúcares do mosto não são consumidos no início

da “fase lag” - período em que a levedura se encontra em adaptação ao meio, antes de iniciar a fase reprodutiva e metabólica - o glicogênio é a principal fonte de energia para a atividade celular (OLIVEIRA, 2011).

A fermentação é basicamente o consumo dos açúcares pela levedura, resultando em dióxido de carbono e etanol. Dois ciclos diferentes definem o processo de transformação de açúcares solúveis em moléculas menores pela ação de levedura. Um deles é a glicólise, que tem a função de transformar a molécula de glicose em ácido pirúvico, através de reações catalisadas por enzimas específicas, que se encontram no interior da célula. Em ambiente anaeróbico há uma tendência para a atuação das enzimas piruvato-descarboxilase e álcool-desidrogenase, produzindo etanol e água a partir do ácido pirúvico. Contudo, na presença de oxigênio há um deslocamento de parte do ácido pirúvico para o Ciclo de Krebs, onde será oxidado enzimaticamente a dióxido de carbono e água. O balanço dos ciclos pode ser resumido pela equação de Gay Lussac (STECKELBERG, 2001):



A fermentação é um processo muito complexo e com diversos subprodutos do metabolismo celular, alguns deles são agradáveis e outros indesejáveis, deve-se então, controlar o processo para minimizar ou eliminar os aromas e sabores ruins na cerveja. Os fatores mais importantes para que a fermentação ocorra bem são a temperatura, duração, escolha adequada da levedura e a quantidade inoculada (MORADO, 2009).

A fermentação é considerada completa quando a atividade da levedura cessa devido à falta de nutrientes ou ao excesso de um produto inibidor, como o etanol (STECKELBERG, 2001).

2.4.6 Maturação

Após a remoção da levedura, inicia-se a maturação, geralmente ocorrendo em temperaturas mais baixas do que as de fermentação. Durante essa fase, ocorrem reações físico-químicas que alteram o aspecto visual e produzem diversos aromas e sabores. Muitos consideram essa etapa como o "ajuste fino" da cerveja. Algumas cervejarias aproveitam essa fase para incorporar frutas, especiarias ou lascas de madeira, conferindo características únicas à bebida (MORADO, 2009).

Aparentemente, todas as cervejas beneficiam-se de algum período acondicionamento a baixas temperaturas. A duração e a temperatura ideais variam conforme o tipo de cerveja. A maturação das ales tende a ser mais breve em comparação com as lagers, exceto para as cervejas de guarda, que podem envelhecer por longos períodos (WHITE; ZAINASHEFF, 2020).

A fermentação a frio das lagers acarreta diversas consequências para a qualidade da cerveja. Em um ambiente mais frio, geralmente entre 10 e 13°C, a levedura atua de maneira mais lenta, resultando em uma produção mais discreta de ésteres e álcoois superiores. No entanto, a fermentação mais pausada e as temperaturas baixas retêm mais enxofre em solução, ao mesmo tempo em que desaceleram a redução de diacetil (WHITE; ZAINASHEFF, 2020).

Basicamente, os objetivos da maturação incluem facilitar a sedimentação de leveduras e partículas turvas, carbonatar a cerveja através de métodos artificiais ou fermentação secundária, aprimorar o sabor, precipitar a turvação a frio, prevenir a formação de turbidez quando a cerveja é resfriada após a filtração (chill haze) e evitar a entrada de oxigênio para prevenir a oxidação (WHITE; ZAINASHEFF, 2020).

2.4.7 Envase

A etapa de envase representa um ponto crucial para a qualidade do produto final. A assepsia dos equipamentos de envase, barris e garrafas é essencial para garantir a qualidade e estabilidade da cerveja (MORADO, 2009).

Depois de pronta, a cerveja pode ser colocada em barris, garrafas ou latas. Quando utilizado barril de inox, estes são previamente sanitizados e pressurizados, e o enchimento é feito sob pressão, geralmente utilizando CO₂ (gás carbônico) ou N₂ (nitrogênio) e, às vezes uma mistura dos dois gases, para melhorar a estabilidade da espuma (MORADO, 2009).

Se for utilizado garrafas ou latas, a cerveja pode ser previamente carbonatada e muitas vezes pasteurizada, para maior estabilidade da bebida em condições desfavoráveis. O registro mais antigo sobre engarrafamento de cerveja data de 1568, na Inglaterra, entretanto apenas com o surgimento de tampas metálicas foi possível o engarrafamento em grande escala (MORADO, 2009).

2.5 MÉTODO CHECK-ALL-THAT-APPLY (CATA)

A qualidade sensorial de um produto pode ser analisada por meio de métodos descritivos que buscam detalhar suas características sensoriais, como aparência, aroma, sabor e textura. Compreender esses atributos é fundamental no desenvolvimento do produto, permitindo ajustes no processamento, na proporção e na escolha dos ingredientes para criar um alimento com um perfil sensorial que atenda às preferências do mercado consumidor (LOURES et al., 2010).

Registros indicam que os testes de degustação, utilizados como método de análise sensorial de alimentos, tiveram início na Europa, sendo inicialmente empregados para garantir a qualidade em cervejarias e destilarias. No Brasil, essa prática foi introduzida em 1954 para avaliar café, no laboratório de degustação da Seção de Tecnologia do Instituto Agrônomo de Campinas (DAMIANI; AMORIM; DUTCOSKY, 2021).

A abordagem CATA foi proposta pela primeira vez em 1974 por Stone, Sidel, Oliver e Woolsey em sua pesquisa intitulada "Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis" (Avaliação sensorial por análise descritiva quantitativa). Desde então, vários estudos científicos têm explorado várias aplicações práticas dessa técnica.

A metodologia Check-All-That-Apply é uma abordagem valiosa para coletar dados sobre as percepções dos consumidores em relação às características sensoriais dos produtos. Nesse método, os consumidores escolhem todos os atributos relevantes de uma lista fornecida, proporcionando uma compreensão abrangente de suas preferências (ALCANTARA; FREITAS-SÁ, 2018). É importante destacar que as descrições listadas podem ser geradas tanto por avaliadores treinados quanto por grupos de consumidores. Além de abranger características sensoriais, essas descrições podem incluir aspectos relacionados ao uso do produto ou ao contexto de consumo (ALCANTARA; FREITAS-SÁ, 2018).

A metodologia CATA é reconhecida por sua eficácia na descrição de produtos, destacando-se por sua simplicidade e rapidez nas análises. Estudos comparativos com avaliadores treinados e consumidores comuns revelam altas correlações, indicando que os consumidores conseguem avaliar os atributos sensoriais de maneira semelhante (ALCANTARA; FREITAS-SÁ, 2018). No entanto, sua principal limitação, conforme observado por Dooley et al. (2010), é a falta de medição das intensidades

dos atributos listados. Isso pode resultar em menor poder de discriminação em comparação com outras técnicas.

2.6 ESCALA HEDÔNICA

Os testes de aceitação são abordagens que capturam a opinião pessoal do avaliador em relação à aceitabilidade de um produto específico. Essas abordagens são empregadas quando se pretende compreender o nível de satisfação ou insatisfação do consumidor em relação ao produto. Os avaliadores recebem amostras identificadas por códigos e são solicitados a indicar sua preferência em uma escala. No teste utilizando a escala hedônica verbal, o participante expressa suas preferências ou aversões em relação ao produto, seja de maneira geral ou específica a um atributo particular (LEMES; GIULIANI; BEZERRA, 2021).

De acordo com Lemes et al. (2021) As escalas mais frequentemente utilizadas possuem 5, 7 e 9 pontos, sendo as de 7 e 9 pontos as mais prevalentes. Elas abrangem termos que variam de "adorei" a "detestei", incluindo um ponto intermediário representado pelo termo "nem gostei; nem desgostei". É fundamental que as escalas possuam um equilíbrio nas categorias para refletir adequadamente os graus de satisfação e insatisfação. A Tabela 1 fornece uma descrição dos atributos sensoriais da escala hedônica verbal de 5, 7 e 9 pontos.

Tabela 1 - Atributos das escalas hedônicas verbais de 9, 7 e 5 pontos.

5 pontos	7 pontos	9 pontos
5 – Gostei muito	7 – Gostei muitíssimo	9 – Gostei muitíssimo (adorei)
4 – Gostei	6 – Gostei muito	8 – Gostei muito
3 – Não gostei nem desgostei	5 – Gostei	7 – Gostei moderadamente
2 – Desgostei	4 – Não gostei nem desgostei	6 – Gostei ligeiramente
1 – Desgostei muito	3 – Desgostei	5 – Não gostei nem desgostei
	2 – Desgostei muito	4 – Desgostei ligeiramente
	1 – Desgostei muitíssimo	3 – Desgostei moderadamente
		2 – Desgostei muito
		1 – Desgostei muitíssimo (detestei)

Fonte: Adaptado de Ferreira et al.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A fim de contribuir com o conhecimento acerca do tema “envelhecimento de cerveja em madeira”, uma formulação de cerveja foi produzida na Universidade Federal de Santa Catarina, no laboratório MULTIALI, laboratório do Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos. A cerveja foi elaborada de acordo com as fórmulas da apostila “Curso Avançado de Tecnologia Cervejeira” do Instituto da Cerveja.

O estilo escolhido foi Wee Heavy, ou também conhecido como Strong Scotch Ale. Existem diversas formulações complexas dentro do mesmo estilo, contudo, para evidenciar a madeira e as diferenças entre as amostras foi elaborada uma variação simples, com apenas dois tipos de malte e um lúpulo.

O malte base da receita foi o Pale Ale Weyermann®, agregando notas de pão, frutas secas e mel. Também foi utilizado o malte Caraaroma® Weyermann®, o qual incorpora aromas de caramelo escuro, torrado e frutos secos, assim como contribui também na cor avermelhada brilhante da cerveja (WEYERMAN, 2022). O lúpulo escolhido foi o Admiral®, de linhagem inglesa, o qual pode ser usado tanto para amargor quanto para o aroma da cerveja, predominando notas frutadas e herbais (BARTHHAAS, 2022).

3.1 FORMULAÇÃO DA RECEITA

Tendo em vista que o objetivo foi produzir uma cerveja com teor alcoólico entre 6,0 e 8,0 ABV é possível fazer uma estimativa da quantidade de malte necessária para alcançar o teor desejado de álcool na cerveja.

Um parâmetro que deve ser considerado é o rendimento de extração do amido presente no malte. Este rendimento de obtenção do extrato, para o equipamento utilizado neste trabalho, está em torno de 60%. A partir destas considerações, estima-se a quantidade de malte necessária para alcançar a densidade desejada no volume de apronte, ou seja, o volume de mosto no início da fervura.

Considerando também que o objetivo é ter ao final um volume de 50 litros, denominado volume de apronte, é necessário preparar um volume a mais (em torno de 5 a 10 %) em função de perdas que ocorrem e do “trub quente”, resíduo sólido gerado no processo, resultante da coagulação de proteínas, principalmente de elevada massa molar que se forma ao final da fervura.

Assim ao medir a densidade do volume de apronte acima reportado estima-se o rendimento de extração.

O rendimento de extração expressa a quantidade de extrato no mosto resfriado proveniente dos ingredientes da receita.

Ingredientes da receita:

- Malte Pale Ale – 15,5 kg
- Malte Caramelo – 0,5 Kg

O rendimento de extração foi de 59,5% (considerando somente o malte). Foram obtidos ao final 49 litros com $d=1,070$; $17,1^\circ P$; $18,3 \text{ g}/100\text{ml}$. Para determinar o rendimento são utilizadas as equações apresentadas a seguir:

3.1.1 Quantidade de malte

$$Dosagem\ total\ [kg] = \frac{V_{mosto}[hL] \times 0,96 \times E_{mosto} \left[\frac{g}{100mL} \right] \times 10000}{E_{cr} \times E_{fsb}} \quad (01)$$

Onde:

E_{cr} = Extrato conforme recebido. Calculado a partir das características do malte.

$$E_{cr} = \frac{E_{ia} \times SS[\%]}{100} \quad (02)$$

Onde:

E_{ia} = Extrato isento de água e $SS[\%]$; Substância Seca é a quantidade de extrato na matéria prima após a retirada da água.

Para a receita o E_{cr} foi de 76,45%.

E_{fsb} = Eficiência da sala de brassagem

$$\text{Onde} \quad E_{fsb} = \frac{R[\%] \times 100}{E_{cr}[\%]} \quad (03)$$

Para a receita a E_{fsb} foi de 78,4%

$$R [\%] = \frac{V_{mosto} [hL] \times 0,96 \times E_{mosto} \left[\frac{g}{100mL} \right] \times 100}{Dosagem\ total [kg]} \quad (04)$$

Onde

Rendimento = 59,5 %

Considerando:

$V_{mosto} = 0,525$ hL

$E_{mosto} = 18,3$ g/100mL

$E_{cr} = 76,45\%$

$E_{fsb} = 78,48\%$

Dosagem total = 16 kg.

3.1.2 Cálculos da água primária e secundária

Para a retirada do material solúvel do malte e posterior obtenção do extrato para elaboração da cerveja é necessário determinar a quantidade de água e também considerar algumas perdas por intumescimento (cada quilo de malte absorve cerca de 0,7 Litro de água) do malte e de evaporação (considera-se que 3% do volume de caldeira cheia é recomendável).

Para a determinação do Volume de Caldeira cheia utiliza-se a equação a seguir onde é necessário considerar a taxa de evaporação (para os sistemas que utilizam painéis este percentual encontra-se entre 8 e 10%) durante o tempo de fervura.

Desta forma a água primária forma a mostura na qual estão dissolvidos os compostos solúveis do malte. A escolha depende do tipo de cerveja e de características do processo. Para os processos usuais a relação é de 2,5 a 3,0 litros de água por Kg de malte. A água secundária ou de percolação é utilizada para lavagem do bagaço e recuperação do extrato nele contido.

A partir da equação (05) pode-se então saber o volume final que será levado para fervura (volume de caldeira cheia).

$$V_{cald.cheia} [L] = \frac{V_{mosto} [L] \times [(Taxa_{evap} [\%] \times t_{ferv} [min]) + 6000]}{6000} \quad (05)$$

Onde $V_{cc}[L]$ = volume de mosto antes da fervura

Taxa [%] = 10 %

O volume de mosto calculado para estas condições foi de 57,37 L

Ao final da fervura determina-se então o extrato de caldeira cheia.

$$E_{cald. cheia} \left[\frac{g}{100mL} \right] = \frac{E_{mosto} \left[\frac{g}{100mL} \right] \times 6000}{(Taxa_{evap} [\%] \times t_{ferv} [min]) + 6000} \quad (06)$$

Para a cerveja o E_{cc} foi de 16,94 g/100mL

Assim também sabemos como determinar a água primária e a água secundária

$$A_1 [L] = 3 * DT \quad (07)$$

$$A_2 [L] = V_{cald. cheia} [L] + A_{bagaço} [L] + A_{evap.} [L] - A_1 [L] \quad (08)$$

Onde

$$A_1 = 46,5 \text{ L}$$

$$A_{bagaço} = 18,6 \text{ L}$$

$$A_{evap.} = 1,7 \text{ L}$$

$$A_2 = 31,0 \text{ L}$$

3.1.3 Cálculos da dosagem de lúpulo

O amargor da cerveja é medido em unidades que representam a concentração de iso- α -ácidos em mg/L. Usualmente utiliza-se uma tabela que correlaciona a concentração destes ácidos e unidades IBU (International Bitterness Units).

A cerveja produzida teve como alvo 25 IBU; que correspondem a 23 mg/L de iso- α -ácidos. Para determinar a quantidade de lúpulo utiliza-se a equação abaixo, onde é necessária a Taxa de conversão que depende da concentração de substrato no mosto (°P) e do tempo de fervura (para a situação considerada a taxa é de 20%)

Dosagem de lúpulo:

$$ISO - \alpha_{cerveja} \left[\frac{mg}{L} \right] = \frac{Dosagem_{lúpulo} [kg] \times Taxa_{conv} [\%] \times \alpha_{lúpulo} [\%] \times 100}{V_{mosto} [L]} \quad (09)$$

Para a cerveja foram utilizados os seguintes parâmetros:

- Volume do mosto [L] = 52,5
- Tempo = 30min
- Taxa_{conv} = 20%
- α lúpulo = 13 %
- Dosagem_{lúpulo} = 0,05 kg

Desta forma tem-se uma concentração de 23mg/L de iso- α -ácidos correspondendo a 25 IBU.

3.1.4 Cálculo de teor alcoólico

Para determinar o teor alcoólico a partir da quantidade de açúcar consumido através da fórmula a seguir. Para tanto mede-se a densidade no início e a densidade aparente ao final da fermentação.

$$Alc \left[\% \frac{v}{v} \right] = \frac{(SG_{orig} \left[\frac{kg}{L} \right] - SG_{aparente} \left[\frac{kg}{L} \right]) \times 1,05 \times 100}{SG_{aparente} \left[\frac{kg}{L} \right] \times 0,79} \quad (10)$$

$$SG_{orig} = 1,070$$

$$SG_{aparente} = 1,018$$

$$Alc \left[\% \frac{v}{v} \right] = [(1,070 - 1,018) \times 1,05 \times 100] / 1,018 \times 0,79$$

$$Alc \left[\% \frac{v}{v} \right] = 6,78$$

3.1.5 Cálculo de sais e correção de pH

Ajustes na água cervejeira adicionando sais de cálcio são fundamentais para otimizar a ação das enzimas. A proporção entre os íons cloreto e sulfato fazem parte da elaboração de diferentes estilos de cerveja. Para o estilo escolhido a relação é de Cloreto/Sulfato= 1,5 considerando os íons Cl⁻ e SO₄⁻².

O ajuste do pH foi realizado com a adição de CaCO₃. Para determinação da quantidade de cada um dos sais de cálcio utiliza-se a equação 11.

$$m_{sal} \left[\frac{g}{L} \right] = \frac{(C_{final} \left[\frac{mg}{L} \right] - C_{inicial} \left[\frac{mg}{L} \right]) \times PM_{sal}}{PM_{ion} \times 1000} \quad (11)$$

Considerando-se um volume de 50 Litros foram adicionadas as quantidades dos sais descritos a seguir:

CaCl₂ – 10,2 g

Ca₂SO₄ – 5,9 g

CaCO₃ – 3,0 g

3.1.6 Carbonatação ou primming

As cervejas foram carbonatadas utilizando a técnica de refermentação na garrafa. Para determinar a quantidade em g/L a serem adicionadas usa-se a seguinte equação.

$$Priming \left[\frac{g}{L} \right] = \frac{CO_{2FINAL} \left[\frac{g}{L} \right] - CO_{2INICIAL} \left[\frac{g}{L} \right]}{0,4886} \quad (12)$$

A concentração inicial de CO₂ foi de 1,6 g/L e a concentração desejada ao final foi de 4,6 g/L de CO₂.

Foi adicionada uma solução concentrada de sacarose para obter uma concentração de 6,1 g/L.

3.2 PRODUÇÃO DA CERVEJA

A etapa de produção, ou “brassagem” da cerveja foi feita em duas panelas de inox, com capacidade para 70 litros cada, e uma panela de alumínio para a água de lavagem dos grãos, com capacidade de 50 litros (Figura 2). Para a produção dos 50 litros de cerveja foi utilizado 15,5kg de malte Pale Ale Weyermann® e 0,5kg de malte Caraaroma® Weyermann®.

Figura 2 - Panelas de lavagem, mostura e fervura.



Fonte: Autor.

Os grãos de cevada foram moídos com o objetivo de quebrar o grão e expor o amido presente no seu interior, para então serem adicionados a água primária, na temperatura de 45°C, na qual ocorre a ativação enzimática, neste momento os grãos de amido começam a se solubilizar e as enzimas contidas no malte como a beta-glucanase e outras celulasas facilitam a futura quebra do amido. Após a ativação enzimática a temperatura foi elevada até 67°C e mantida por 60 minutos. A fonte de calor utilizada para aquecer a água de lavagem e mosto cervejeiro foi um fogão de duas bocas e botijão de gás propano (Figura 3).

Figura 3 - Fogão a gás e botijão (propano)



Fonte: Autor

Após a etapa de mostura a temperatura foi elevada a 75°C para inativação das enzimas, impedindo que continuem a atuar durante a lavagem e filtragem do mosto. A lavagem foi realizada com 31 litros de água a 75°C para melhor aproveitamento dos açúcares e permitindo chegar ao volume necessário na panela de fervura. A filtragem foi feita simultaneamente à lavagem e transferência do mosto para a panela de fervura, na qual a temperatura foi elevada até o início da ebulição e permaneceu por 60 minutos.

Durante a fervura foi realizada uma adição do lúpulo Admiral®, faltando 30min para o término da etapa, contribuindo com um amargor de 24 IBU (International Bitterness Unit) na cerveja. Com o término da fervura, o mosto foi resfriado em serpentina de imersão fabricada em alumínio, até atingir a temperatura de 20°C. O mosto apresentou densidade original de 1,070g/cm³, e então foi aerado para fornecer à levedura o oxigênio necessário para multiplicação celular, etapa importante na formação de alguns aromas (MORADO, 2009). Logo em seguida foi transferido para o fermentador de inox e feito o inóculo da levedura Fermentis SafAle™ S-04, cepa inglesa para este estilo.

3.2.1 Fermentação, maturação e envase

No caso da cerveja produzida neste trabalho, foi conduzida uma fermentação em biorreator cônico auto refrigerado, fabricado em aço inox (Figura 4). A temperatura se manteve 18°C ao longo de 5 dias e nos últimos 2 dias foi elevada a 20°C, até a atenuação dos açúcares do mosto, o qual foi monitorado com densímetro e apresentou densidade final de 1,018g/cm³. A quantidade de levedura seguiu as recomendações do fabricante Fermentis SafAle™ S-04, sendo um pacote para cada 20 a 30 litros de mosto, no caso do experimento foram usados dois pacotes de 11,5g cada.

Após o término da fermentação, a levedura foi removida e deu-se início à maturação. A cerveja foi resfriada e dividida em 5 amostras de igual volume, acondicionadas em bombonas fabricadas em plástico alimentício com capacidade de 10 litros, onde foi realizado o experimento com a adição das lascas de amburana virgem (Figura 5) e tostada (Figura 6), conforme demonstrado no Quadro 1.

Figura 4 - Biorreator auto refrigerado



Fonte: Autor

Figura 5 - Lascas de *Amburana acreana* virgem



Fonte: Fabricante.

Figura 6 - Lascas de *Amburana acreana* tostada



Fonte: Fabricante

A madeira foi adquirida de maneira legal, com documentação de origem florestal, observada no Anexo 1 e certificado de regularidade do fornecedor, observado no Anexo 2. A adição foi feita após a remoção da levedura, e passados 10 dias do término da fermentação, em quantidades de 3g de lascas de madeira por litro de cerveja em cada amostra, exceto o grupo controle. A madeira permaneceu em contato com a cerveja pelo período de 25 dias.

Após a retirada das lascas de madeira foi realizado o envase da cerveja, em garrafas de vidro âmbar de 600ml. Simultaneamente ao envase foi feito a carbonatação com primming, que consiste na adição de uma solução concentrada em 6,1g/L de sacarose na cerveja.

3.3 PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL

O desenho experimental possibilitou avaliar as seguintes possibilidades. As lascas (L) de *Amburana* submetidas (AT) ou não a tosta (AV) e não imersa (NA) ou imersa (IA) em álcool (A) de cereais por um período de 7 dias. Adicionalmente para avaliação comparativa foi elaborada uma cerveja controle sem a adição das lascas de madeira (controle). O quadro 1 mostra as condições das cinco cervejas produzidas. (Controle e as quatro combinações envolvendo os fatores que foram avaliados).

Quadro 1 – Condições de elaboração das cervejas

	Lascas (L)	Álcool (A)
408 – Controle	---	---
319 – Amostra 1	AV	NA
526 – Amostra 2	AT	NA
235 – Amostra 3	AV	IA
147 – Amostra 4	AT	IA

Legenda: AT - Amburana Tostada; AV - Amburana Virgem; IA - Imersa em álcool de cereais;
NA - não imersa em álcool de cereais.

3.4 ANÁLISE SENSORIAL

A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética da UFSC (Número do Parecer: 4.882.718) e foram utilizados na pesquisa provadores voluntários, previamente instruídos de como realizar a análise sensorial. Todos os participantes são maiores de 18 anos e não apresentavam alergia a nenhum componente da cerveja.

Cada uma das 5 amostras de cervejas foi avaliada sensorialmente por 30 pessoas, totalizando 150 análises. As avaliações foram feitas no espaço cedido pela cervejaria Armada, em Florianópolis.

O teste realizado iniciou-se com a análise sensorial utilizando a metodologia CATA, com os termos para o perfil descritivo estabelecidos antes da sessão de avaliação sensorial. Os provadores foram submetidos à identificação de aromas e, em seguida, sabores da amostra selecionada. Essa etapa permitiu a criação de um perfil descritivo abrangente da bebida. Posteriormente, os participantes atribuíram notas em escala hedônica de 9 pontos, avaliando o grau de "gostar" da bebida. A ficha de avaliação utilizada é mostrada no Apêndice 1.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Estes parâmetros são essenciais para definir as características físico-químicas de uma cerveja e são usados para garantir a consistência e qualidade do produto final. Após a elaboração da cerveja foi feita a análise dos resultados com base nos valores desejados e no que foi obtido:

4.1.1 IBU (International Bitterness Units):

Faixa desejada: 17 - 35 (BJCP)

Resultado obtido: 25

O resultado está dentro da faixa desejada, indicando um nível adequado de amargor na cerveja.

4.1.2 OG (Original Gravity ou Extrato Primitivo):

Faixa desejada: 1.070 - 1.130 (BJCP)

Resultado obtido: 1.070

A gravidade original está na extremidade inferior da faixa desejada, mas ainda dentro do intervalo estipulado.

4.1.3 FG (Final Gravity ou Extrato Final):

Faixa desejada: 1.018 - 1.040 (BJCP)

Resultado obtido: 1.018

A gravidade final está na faixa desejada, indicando uma fermentação adequada.

4.1.4 ABV (Alcohol by Volume):

Faixa desejada: 6.5% - 10% (BJCP)

Resultado obtido: 6.8%

O teor alcoólico está dentro da faixa desejada, próximo ao limite inferior proposto pelo BJCP.

Em resumo, a cerveja produzida parece estar dentro dos parâmetros desejados em muitos aspectos, especialmente no IBU, OG, FG e ABV. No entanto, seria útil ter

o valor de cor (SRM) para avaliar completamente se ela se enquadra nas especificações pretendidas quanto à aparência.

4.2 CHECK-ALL-THAT-APPLY (CATA)

Foram realizadas 30 avaliações sensoriais de cada amostra, totalizando 150 fichas de análise, as quais foram planilhadas e tabeladas. Os resultados da análise sensorial estão representados nas tabelas abaixo, onde a Tabela 2 apresenta os atributos de aroma e a Tabela 3 os atributos de sabor. Desta forma, cada atributo identificado pelo provador na ficha de avaliação é totalizado na Tabela 2 e na Tabela 3.

Tabela 2 - Resultado da análise sensorial de aroma da cerveja.

ATRIBUTOS	AMOSTRAS					Total Geral
	147	235	319	408	526	
MADEIRA	18	20	19	3	19	79
CARAMELO	12	16	12	14	12	66
ALCOOLICO	9	13	17	10	14	63
MEL	7	12	8	11	6	44
FRUTADO	6	6	4	10	13	39
TOSTADO	9	8	4	4	10	35
BAUNILHA	4	8	7	3	5	27
BALANCEADO	6	7	4	6	2	25
ESPECIARIAS	4	5	5	5	3	22
TERROSO	6	6	3	1	5	21
SOLVENTE	2	7	5	4	2	20
PALHA SECA	5	6	4	3	2	20
AMANTEIGADO	4	3	6	3	3	19
TORRADO	5	2	1	0	7	15
AMENDOAS	1	5	3	3	2	14
FLORAL	2	3	1	3	4	13
COCO	2	3	4	0	0	9
CAFÉ	4	1	1	0	3	9
PICANTE	3	0	2	0	2	7
AGRESSIVO	3	0	2	0	1	6
SULFUROSO	1	0	0	0	0	1

Na Tabela 2, é apresentado os resultados da análise sensorial de aroma, onde nota-se a diversidade de atributos identificados pelos avaliadores. Aromas como "Madeira", "Caramelo" e "Alcoólico" destacam-se com frequência em diversas amostras, alinhando-se ao perfil desejado para o estilo. Considerando o teor alcoólico, o tipo de malte utilizado e o envelhecimento em amburana, o perfil da cerveja está

conforme as expectativas. O aroma de madeira fresca na bebida se deve a presença de lactonas, compostos que derivam de lipídeos, óleos, gorduras e ceras contidos na madeira, podendo variar sua quantidade em função da espécie e grau de tosta (ANGELONI, 2016).

A presença de notas como "Frutado", "Baunilha", "Especiarias" e outros adiciona complexidade ao perfil aromático das cervejas avaliadas. Nota-se que na amostra 408 (controle) houve uma redução significativa de percepção da madeira se comparado com as outras amostras, evidenciando que é possível provocar um resultado sensorial perceptível apenas com poucas gramas de lascas imersas na cerveja durante a maturação.

Na análise sensorial do aroma da cerveja, o atributo "Amanteigado" foi identificado em apenas 12% das amostras, indicando que essa característica está pouco presente nessa cerveja em particular. O diacetil, também conhecido como 2,3 butanodiona, é um composto responsável pelo aroma de manteiga e outros produtos lácticos. Ele é um subproduto da fermentação alcoólica e é naturalmente eliminado durante o processo de maturação da cerveja. No entanto, se esse composto permanecer na bebida, é considerado um "off flavor" que significa uma característica indesejável (PINA; CRUZ; MARTELLI, 2022).

Tabela 3 - Resultado da análise sensorial de sabor da cerveja.

ATRIBUTOS	AMOSTRAS					Total Geral
	147	235	319	408	526	
CARAMELO	16	17	18	20	16	87
MADEIRA	20	18	17	5	19	79
ALCOOLICO	15	14	15	13	20	77
MEL	10	13	11	12	10	56
TOSTADO	13	12	5	5	16	51
FRUTADO	7	5	7	9	7	35
BAUNILHA	4	11	10	3	3	31
BALANCEADO	5	10	3	7	5	30
TORRADO	10	6	2	2	8	28
AMANTEIGADO	4	7	4	8	4	27
ESPECIARIAS	5	8	5	5	2	25
COCO	3	9	6	3	3	24
CAFÉ	6	2	2	5	5	20
TERROSO	7	3	4	3	1	18
AGRESSIVO	7	0	2	3	3	15
AMENDOAS	2	7	1	3	2	15

PICANTE	3	1	4	2	3	13
SOLVENTE	2	4	1	4	1	12
FLORAL	0	2	3	2	1	8
PALHA SECA	0	0	1	1	2	4
SULFUROSO	1	0	0	0	0	1

Na Tabela 3, é mostrado os resultados da análise sensorial de sabor, onde pode-se observar novamente que "Caramelo", "Madeira" e "Alcoólico" foram os atributos mais notáveis. É interessante notar que algumas amostras compartilham características comuns, enquanto outras se destacam por atributos específicos. Além disso, atributos indesejados para o estilo, como "Solvente", "Sulfuroso" e "Palha Seca", são raramente mencionados, indicando que esses possíveis defeitos na cerveja são pouco ou nada presentes.

Ao analisar a Tabela 3, também podemos observar que o atributo "baunilha" foi mais predominante nas amostras envelhecidas com amburana virgem, marcado por 36% dos provadores. Nas amostras com madeira tostada e na amostra controle, esse atributo foi mencionado apenas por 3 provadores (10%). Isso sugere uma relação entre o sabor de baunilha e a madeira virgem utilizada no processo de envelhecimento. De acordo com Lentz (2018), diversos compostos voláteis são transferidos para a cerveja durante o envelhecimento em barris ou em lascas de madeira. Entre os fenólicos, destaca-se a vanilina e o ácido vanílico, proporcionando à cerveja sabores doces ou de baunilha.

As notas de "Torrado", "Tostado" e "Café" indicam uma diversidade de sabores nas amostras analisadas, especialmente quando comparamos as amostras "AV" (amburana virgem) com as amostras "AT" (amburana tostada). A soma dos perfis "torrado", "tostado" e "café" resultou em 58 marcações para as amostras "AT", enquanto os provadores marcaram apenas 29 vezes nas amostras "AV", indicando uma relação da tosta da madeira com um aumento na percepção destas notas no sabor da cerveja. Segundo Lentz (2018), quando utilizada a madeira queimada na maturação da cerveja, a presença do composto guaiacol contribui para um caráter esfumaçado na bebida.

4.3 TESTE DE ACEITAÇÃO

A pesquisa realizada sobre a aceitação do público em relação à cerveja maturada em madeira proporcionou resultados interessantes. As pontuações foram utilizadas para calcular a nota média de cada amostra, e foi obtido o resultado apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Média e desvio padrão das notas de cada amostra

Amostra	Média das notas	Desvio Padrão
147	7,17	1,56
235	7,39	1,37
319	7,07	1,33
408	7,51	1,12
526	7,37	1,41

De acordo com a Tabela 4, a amostra 408 obteve a maior média, indicando que a cerveja sem influência de madeira foi, em média, mais bem avaliada pelos provadores. No entanto, as amostras 147, 235, 319 e 526, envelhecidas com diferentes métodos de preparo, também receberam pontuações favoráveis, uma vez que todas obtiveram a média entre o intervalo “gostei moderadamente” e “gostei muito”, sugerindo uma apreciação positiva pelo público.

A média das notas variou entre 7,07 e 7,51, indicando uma aceitação geralmente boa para todas as amostras. Esse intervalo estreito nas médias sugere uma consistência nas preferências dos provadores, com uma leve vantagem para a amostra sem madeira. Essa descoberta pode ser interpretada como um sinal de que a influência da madeira, seja ela virgem, tostada, ou pré-embecida em álcool de cereais, teve um impacto relativamente equilibrado na aceitação da cerveja artesanal.

O desvio padrão, que representa a dispersão das notas em torno da média, é uma medida crucial da variabilidade das preferências entre os provadores. No geral, os desvios padrão relativamente altos em todas as amostras indicam uma considerável diferença nas avaliações individuais.

5 CONCLUSÃO

A análise dos parâmetros físico-químicos da cerveja indica resultados satisfatórios, alinhando-se adequadamente com as diretrizes desejadas para a produção. O nível de amargor (IBU) está adequado, assim como a gravidade inicial (OG) e final (FG) que se mantiveram dentro das faixas desejadas, indicando um processo de fermentação adequado. O teor alcoólico (ABV) também está dentro do esperado, embora mais próximo ao limite inferior proposto. Em resumo, a cerveja parece estar em conformidade com as expectativas em muitos aspectos, mas a ausência de avaliação da cor impede uma análise completa das características visuais desejadas.

Com base nas análises sensoriais de aroma, sabor e avaliação global das amostras de cerveja, é possível observar a complexidade dos atributos proporcionados por diferentes processos de envelhecimento em madeira, como a amburana virgem e tostada. A presença notável de aromas como "Madeira", "Caramelo", "Torrado" e "Tostado" nas análises sensoriais reforça a contribuição desses elementos no perfil desejado para o estilo de cerveja estudado. A relação entre a tosta da madeira e os atributos sensoriais, como a presença mais marcante de "Baunilha" nas amostras envelhecidas em amburana virgem, destaca a influência direta desse material no sabor da bebida.

A baixa percepção do aroma de madeira na amostra sem Amburana, se comparado com as amostras adicionadas de madeira, mesmo com uma pequena quantidade de lascas durante a maturação, evidencia a sensibilidade sensorial proporcionada por este processo de envelhecimento. Além disso, a identificação de características indesejadas, como o atributo "Sulfuroso" e "Amanteigado" em apenas uma pequena porcentagem das amostras, sugere um controle eficaz do processo de fermentação para evitar "off flavors", como o diacetil.

Os resultados da avaliação global indicam uma aceitação geralmente boa de todas as amostras, com uma ligeira preferência pela cerveja sem influência de madeira. Isso sugere que o público consumidor ainda está se adaptando aos sabores menos comuns, trazidos pela influência da madeira no processo de envelhecimento. No entanto, os desvios padrão relativamente altos ressaltam a variabilidade nas preferências individuais, destacando a importância de considerar a diversidade de gostos ao interpretar os resultados de análises sensoriais.

Em suma, as análises sensoriais revelam a importância do envelhecimento em madeira na complexidade sensorial da cerveja, enquanto ressaltam a necessidade de equilibrar esses sabores para atender às preferências do público consumidor.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da significativa divergência nas avaliações individuais, recomenda-se conduzir uma análise mais aprofundada das preferências sensoriais, considerando a ampla variedade de gostos presentes no público. Uma abordagem eficaz seria segmentar os resultados com base em perfis de consumidores, agrupando os participantes de acordo com padrões semelhantes de preferências sensoriais. Essa estratégia possibilitaria uma compreensão mais precisa das respostas.

A sugestão inclui a aplicação de técnicas estatísticas de clusterização para identificar grupos de provadores com preferências sensoriais similares. Posteriormente, a análise das médias e desvios padrão seria conduzida dentro de cada grupo identificado. Essa abordagem não apenas proporcionaria uma compreensão das preferências médias dos subgrupos, mas também permitiria examinar a variabilidade específica presente em cada segmento.

Adicionalmente, a inclusão de abordagens qualitativas, como entrevistas ou questionários complementares, seria valiosa para obter informações sobre os fatores individuais que influenciam as preferências. Essas informações contribuiriam para uma explicação mais aprofundada das variações observadas nas avaliações, proporcionando uma perspectiva mais abrangente sobre a aceitação do público em relação à cerveja maturada em madeira.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, M. DE; FREITAS-SÁ, D. D. G. C. Metodologias sensoriais descritivas mais rápidas e versáteis – uma atualidade na ciência sensorial. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, n. 0, 22 jan. 2018.

ANGELONI, L. H. P. **Cerveja envelhecida em barril de madeira, aspectos químicos e microbiológicos**. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 17 mar. 2016.

BARTHHAAS: **Admiral Hops**. Disponível em: <<https://www.barthhaas.com/hops-and-products/hops/admiral/>>. Acesso em: 18 ago. 2023.

BJCP: **Beer Judge Certification Program. 2021**. Disponível em: <<https://www.bjcp.org/style/2021/17/17C/wee-heavy/>>. Acesso em: 10 set. 2023.

BORTOLETTO, A. M. **Influência da madeira na qualidade química e sensorial da aguardente de cana envelhecida**. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2 maio 2016.

CARVALHO, P. E. R. Espécies Arbóreas Brasileiras. Em: EMBRAPA (Ed.). **Circular Técnica**. 1. ed. Colombo - PR: [s.n.], v. 1.

CERVBRASIL (Brasil). **Dados do setor cervejeiro**. 2017. Disponível em: http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/dados-do-setor/. Acesso em: 08 jun. 2023.

DAMIANI, C.; AMORIM, K. A.; DUTCOSKY, S. D. CHECK-ALL-THAT-APPLY: A TÉCNICA AMPLAMENTE UTILIZADA EM ANÁLISE SENSORIAL. Em: **Ciências Agrárias: o avanço da ciência no Brasil - Volume 1**. [s.l.] Editora Científica Digital, 2021. p. 203–218.

DEUS, C. E. et al. **Comportamento de 28 espécies arbóreas tropicais sob diferentes regimes de luz em Rio Branco, Acre**. Rio Branco: Universidade Federal do Acre, 1993. 170 p.

DOOLEY, L.; LEE, Y.; MEULLENET, J.-F. The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 4, p. 394–401, jun. 2010.

FERREIRA V.L.P. et al. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos**. Campinas, SP; SBCTA: PROFÍQUA; 2000. 127 p.

FIRMINO, J. L.; SANTOS, D. S. B. dos; SANTOS, B. G. dos. **Utilização de alguns testes de viabilidade e vigor e composição química em sementes de cerejeira (Amburana acreana (Ducke) A.C. Smith)**. Revista Árvore, Viçosa, v. 19, n. 3, p. 286-292, 1995.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil**. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 9 set. 2023.

LEMES, J. S.; GIULIANI, C. DOS S.; BEZERRA, A. S. Testes Afetivos. Em: **Análise Sensorial Clássica: Fundamentos e Métodos**. Canoas: Mérida Publishers, 2021.

LENTZ, M. The Impact of Simple Phenolic Compounds on Beer Aroma and Flavor. **Fermentation**, 2018.

LOURES, M. M. R. et al. Análise descritiva por ordenação na caracterização sensorial de iogurte diet sabor morango enriquecido com concentrado protéico do soro. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 3, p. 661, 1 set. 2010.

MORADO, R. **Larousse da Cerveja**. São Paulo: Janice Florido, 2009. v. 1

NASCIMENTO, J. F.; GHESTI, G. F. **Estudo da composição química de madeiras advindas do cerrado para aplicação em envelhecimento de cerveja**. Monografia—Brasília: Universidade de Brasília, 2017.

OLIVEIRA, M. V. N. d'. **Composição florística e potenciais madeireiro e extrativista em uma área de floresta no Estado do Acre**. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF-Acre, 1994. 42 p.

(EMBRAPA-CPAF-Acre. Boletim de pesquisa, 9)

OLIVEIRA, N. A. M. DE. **Leveduras utilizadas no processo de fabricação da cerveja**. Monografia—Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, 28 jun. 2011.

PINA, R. L.; CRUZ, D. C. P.; MARTELLI, M. C. Avaliação da influência de aromas gerados por leveduras não convencionais utilizadas na produção de cerveja: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 17, p. e43111738868, 19 dez. 2022.

PROTZ, R. **The Ultimate Encyclopedia of Beer**. Londres: Smithmark Publishers, 1995.

RIBEIRO, P. **Revista anual digital da ACerva Carioca**. Rio de Janeiro: [s.n.].

SADDI, N. **Primeira contribuição sobre a flora de Humboldt** (Aripuanã, Mato Grosso). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 26., 1975. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1977.

SANTOS, S. DE P. **Os Primórdios da Cerveja no Brasil**. 2. ed. Cotia: Ateliê Editorial, 2003. v. 1

SILVA, J. G. DA. **Avaliação do poder antioxidante em cerveja artesanal com mirtilo**. Dissertação—Lisboa: Universidade de Lisboa, 2019.

SILVELLO, G. C. **Qualidade química e perfil sensorial da cerveja envelhecida em barris de diferentes madeiras**. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 4 jun. 2019.

STECKELBERG, C. **Caracterização de leveduras de processos de fermentação alcoólica utilizando atributos de composição celular e características cinéticas.** Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, 28 set. 2001.

VASCONCELOS, Y. Revista FAPESC. **Inovações Cervejeiras**, p. 20–25, 2017.

WEYERMAN. **Weyermann Specialty Malting**. Disponível em: <<https://www.weyermann.de/en-gb/product/weyermann-caraaroma-4/>>. Acesso em: 28 ago. 2022.

WHITE, C.; ZAINASHEFF, J. **Yeast**. 1. ed. Porto Alegre: [s.n.], v. 1

APÊNDICE 1 – Ficha de avaliação sensorial


**ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DA
CERVEJA ENVELHECIDA EM MADEIRA**
Cerveja: Strong Scotch Ale
ABV 6,8% IBU 25


Avaliador (opcional): _____

* Leia as instruções para a avaliação sensorial e siga as orientações dadas pelo coordenador dessa atividade.

Amostra: _____

AROMA

- AGRESSIVO
- BALANCEADO
- AMANTEIGADO
- CAMELO
- COCO
- CAFÉ
- TOSTADO
- TERROSO
- BAUNILHA
- FLORAL
- FRUTADO
- PALHA SECA
- MEL
- AMÊNDOAS
- PICANTE
- TORRADO
- SULFUROSO
- ESPECIARIAS
- MADEIRA
- ALCOÓLICO
- SOLVENTE
-
-

SABOR

- AGRESSIVO
- BALANCEADO
- AMANTEIGADO
- CAMELO
- COCO
- CAFÉ
- TOSTADO
- TERROSO
- BAUNILHA
- FLORAL
- FRUTADO
- PALHA SECA
- MEL
- AMÊNDOAS
- PICANTE
- TORRADO
- SULFUROSO
- ESPECIARIAS
- MADEIRA
- ALCOÓLICO
- SOLVENTE
-
-

AVALIAÇÃO GLOBAL

01 02 03 04 05 06 07 08 09

Comentários (opcional):

ANEXO 1 – Documento de Origem Florestal

Consultar Dof

X

Informar o Codigo de Controle

Orgao emissor*: IBAMA ▼

Codigo de Controle: 6861 8344 4858 1414

Emissor/Origem do Dof

Nome Emissor: JGS COM. E BENEF. DE MADEIRAS LTDA CPF/CNPJ: 01.312.070/0001-48

Nome Origem: JGS COMERCIO E BENEFICIAMENTO DE MADEIRAS LTDA

Municipio/UF: BLUMENAU/SC

Itens do Dof

Nº	Produto	Especie	Nome Popular	Quantidade	Unidade	Valor Item
1	Madeira serrada (prancha)	Amburana acreana	Cerejeira-amarela	0,2960	M3	1.332,00

Interessado/Destino do Dof

Nome Interessado: CONSUMIDOR FINAL CPF/CNPJ: 04690696942

Nome Destino: LEONARDO HADLICH. (046.906.969-42)

Municipio/UF: BLUMENAU/SC

Outros Dados

Numero de serie: 19569105 NF: 4472

Data Inicio Validade: 16/05/2018 Data Fim Validade: 19/05/2018

Status do Dof: Emitido em 16/05/2018 15:31

Rota

Nº	Tipo transporte	Registro/Placa	Municipio origem	Municipio destino
1	Rodoviario	MIP1246	BLUMENAU/SC	BLUMENAU/SC

Rota.* SAÍDA DA R. FRANZ VOLLES, PASSANDO PELA R. PROF. JACOB ↕

Caracteres: 37/250

Voltar

(*) preenchimento obrigatório

ANEXO 2 – Certificado de Regularidade

16/11/2022 21:56

IBAMA - Serviços On-Line - Certificado de Regularidade



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CONSULTA PÚBLICA CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º: 45251

Data da consulta: 16/11/2022

CR emitido em: 10/11/2022

CR válido até: 10/02/2023

Dados básicos

CNPJ: 01.312.070/0001-48

Razão social: JCS COM E BENEFL DE MADEIRAS LTDA

Nome fantasia: *****

Data de abertura: 11/07/1998

Endereço

Logradouro: RUA FRANZ VOLLES

N.º: 1989

Bairro: ITOUPAVA CENTRAL

CEP: 89066-100

Complemento:

Município: BLUMENAU

UF: SC

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

<u>Categoria</u> ¹	<u>Detalhe</u>
21 - Atividades não relacionadas no Anexo VIII da Lei nº 6.938/1981	49 - Transporte de produtos florestais - Lei nº 12.851/2012: art. 36
21 - Atividades não relacionadas no Anexo VIII da Lei nº 6.938/1981	68 - Comércio varejista de madeira, de lenha e de outros subprodutos florestais - Lei nº 12.851/2012: art. 37
21 - Atividades não relacionadas no Anexo VIII da Lei nº 6.938/1981	67 - Comércio atacadista de madeira, de lenha e de outros subprodutos florestais - Lei nº 12.851/2012: art. 37
21 - Atividades não relacionadas no Anexo VIII da Lei nº 6.938/1981	50 - Armazenamento de produtos florestais - Lei nº 12.851/2012: art. 36

Conforme dados disponíveis na presente data, a pessoa jurídica acima possui Certificado de Regularidade em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O certificado de regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.

O Certificado de Regularidade do CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Fechar