



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA RURAL
CURSO DE BACHARELADO EM GASTRONOMIA**

LUAN FRANÇA CAMPÊLO

**UMBUSADA SOUR: DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE
CERVEJA ARTESANAL ÁCIDA ADICIONADA DE POLPA DE UMBU
(*Spondias Tuberosa*) E LACTOSE**

**RECIFE – PE
Dezembro, 2021.**

LUAN FRANÇA CAMPÊLO

**UMBUSADA SOUR: DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE
CERVEJA ARTESANAL ÁCIDA ADICIONADA DE POLPA DE UMBU
(*Spondias Tuberosa*) E LACTOSE**

Relatório de Estágio
Supervisionado Obrigatório que
apresenta à Coordenação do Curso
de Bacharelado em Gastronomia da
Universidade Federal Rural de
Pernambuco, como parte dos
requisitos para obtenção do título
de Bacharel em Gastronomia.

Orientador: prof. Leonardo Pereira de Siqueira

Supervisor: prof. Caio Monteiro Veríssimo

RECIFE-PE
Dezembro, 2021.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L926u França Campêlo, Luan
UMBUSADA SOUR: Desenvolvimento e Análise sensorial de cerveja artesanal ácida adicionada de polpa de umbu (*Spondias Tuberosa*) e lactose / Luan França Campêlo. - 2021.
47 f. : il.

Orientador: Leonardo Pereira de Siqueira.
Inclui referências e apêndice(s).

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Gastronomia, Recife, 2021.

1. Umbuzada. 2. Cerveja Artesanal. 3. Bioma Caatinga. 4. Cerveja Ácida. 5. Avaliação Sensorial. I. Siqueira, Leonardo Pereira de, orient. II. Título

CDD 641.013

LUAN FRANÇA CAMPÊLO

**UMBUSADA SOUR: DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE
CERVEJA ARTESANAL ÁCIDA ADICIONADA DE POLPA DE UMBU
(*Spondias Tuberosa*) E LACTOSE**

Relatório de Estágio supervisionado Obrigatório que apresenta à Coordenação do Curso de Bacharelado em Gastronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Gastronomia.

Data:

Resultado:

Banca Examinadora

Professor Leonardo Pereira de Siqueira. (Orientador)

Professor Caio Monteiro Veríssimo. (Examinador)

Professora Luciana Leite de Andrade Lima Arruda (Examinadora)

RECIFE-PE

Dezembro, 2021.

Agradecimento

Aos meus pais, Jascitara França e Paulo Campêlo e meu irmão, Renan França, por toda dedicação, apoio e cuidado dados para chegar até aqui, todo apoio na produção de cervejas desde o ano de 2017.

A minha noiva, Priscilla Paes, pelo amor e carinho e muita paciência em todo esse processo de produção deste artigo.

Aos amigos, Luiz Bonner, Maria Karolina Belo, Manoelly Vera Cruz, Aline Machado e Cecília Morena, pelo apoio em todo processo de realização do meu trabalho.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), principalmente ao Departamento de Tecnologia Rural, ao curso de Bacharelado em Gastronomia, os todos os professores que compõe o curso, os funcionários administrativos e do laboratório.

Em especial ao meu orientador prof. Leonardo Siqueira e ao meu supervisor prof. Caio Veríssimo por todo suporte e apoio para a finalização deste trabalho

Sumário

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1 História da cerveja na antiguidade	13
2.2 História da cerveja no Brasil	14
2.3 Mercado das cervejarias independentes	15
2.4 Escolas e estilos	17
2.5 Berliner Weisse	18
2.6 Umbuzeiro, umbú e umbuzada	19
2.7 Lactose na produção de cervejas	21
2.8 Avaliação Sensorial com consumidores	21
3. OBJETIVOS	23
3.1 Objetivo Geral	23
3.2 Objetivos específicos	23
4. METODOLOGIA	24
4.1 Caracterização do estágio	24
4.2 Produção da cerveja	24
a) Concepção da receita:	24
a) Moagem dos maltes:	26
b) Mostura:	26
c) Primeira fervura:	26
d) Acidificação:	26
e) Segunda Fervura:	26
f) Whirlpool:	27
g) Resfriamento:	27
h) Fermentação:	27
i) Maturação:	27
j) Carbonatação:	27

k) Envase	28
4.3 Análise sensorial	28
4.4 Análise estatística	29
5. Resultados e Discussão.....	31
6. Conclusões	38
Referências.....	39
APÊNDICE A – RECEITA UMBUSADA SOUR DESENVOLVIDA NO SOFTWARE BEERSMITH.....	43
APÊNDICE B – TABELA DE CARBONATAÇÃO FORÇADA PARA CERVEJAS	44
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	45
APÊNDICE D – FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL CATA E ACEITAÇÃO.....	46

Índice de Ilustrações

Figura 1: Porcentagem de cervejarias independentes por estado	16
Figura 2: Perfil do consumidor de cervejas artesanais.	17
Figura 3: Processo de Produção de Cerveja Caseira	25
Tabela 1: Acidificação x Tempo x Temperatura.....	32
Tabela 2: Curva de Atenuação durante a Fermentação	33
Tabela 3: O FCN dos atributos mais assinalados.....	34
Tabela 4: O FCN dos atributos Lácteos e Umbu	36
Tabela 5: Aceitação global pelos consumidores.....	36
Tabela 6: Teste T de Student	36

RESUMO

Cerveja é a bebida alcóolica mais consumida do mundo. O crescimento do mercado desta bebida no Brasil, principalmente o artesanal, vem sendo positivo, apesar da pandemia. Cada vez mais vemos as cervejarias artesanais lançarem cervejas diferentes sempre buscando nosso *terroir*, utilizando de frutas, temperos e raízes. Esse fermentado, que sempre foi ponto chave para algumas mudanças históricas no mundo, como a humanidade passar a estabelecer plantio de grãos, financiamento de guerras e novas cidades egípcias e até o descobrimento dos microrganismos e o advento da pasteurização. Dito isso, foi desenvolvido duas amostras de cerveja artesanal utilizando da tradição alemã na fabricação de cervejas do estilo *berliner weisse*, misturando com a contemporaneidade da adição do *terroir* da caatinga do semiárido do nordeste brasileiro, através da preparação umbusada. Assim foi fabricada uma cerveja mesclando a metodologia de produção clássica do estilo mesclando com conceitos mais modernos na fabricação da bebida, que durante a maturação foram diferenciadas pela adição de proporção diferentes de lactose. Também foi realizada avaliação sensorial pela metodologia *Check-All-That-Apply* (CATA), para poder avaliar, consumidores não treinados, a importância de cada atributo na formulação da cerveja proposta. Porém nos resultados esses avaliadores não conseguiram direnciar as amostras, mas identificaram todos os atributos do produto base, mesmo sendo uma cerveja de alta complexidade e que não faz parte do cotidiano da maioria do público geral. Apesar da não identificação dos atributos testados, ambas as amostras tiveram um nível de aceitação global alta. Por fim pode-se concluir que apesar dos consumidores não identificarem os atributos que caracterizam a preparação umbusada, e por este motivo tanto o processo de fabricação do produto quanto a avaliação sensorial precisarem de ajustes, o produto possuir uma aceitação alta e a identificação dos principais atributos levam a crer que estamos no caminho certo do desenvolvimento da umbusada sour.

Palavras-Chave: Bebida fermentada; *Berliner Weisse*; Bioma Caatinga; Semiárido; CATA; Cerveja ácida; *Spondias tuberosa*

ABSTRACT

Beer is the most consumed alcoholic beverage in the world. The market growth for this drink in Brazil, mainly artisanal, has been positive, despite the pandemic. More and more we see craft breweries launching different beers, always looking for our terroir, using fruits, spices and roots. This ferment, which has always been a key point for some historical changes in the world, as humanity started to plant grain, finance wars and new Egyptian cities and even the discovery of microorganisms and the advent of pasteurization. That said, two samples of craft beer were developed using the German tradition in the manufacture of beers in the Berliner Weisse style, mixing with the contemporary addition of the terroir from the caatinga of the semiarid region of northeastern Brazil, through the umbusada preparation. Thus, a beer was brewed, mixing the classic style production methodology, mixing with more modern concepts in the manufacture of the drink, which during maturation were differentiated by the addition of different proportions of lactose. Sensory evaluation was also carried out using the Check-All-That-Apply (CATA) methodology, in order to assess, untrained consumers, the importance of each attribute in the formulation of the proposed beer. However, in the results, these evaluators were not able to direct the samples, but they identified all the attributes of the base product, even though it is a highly complex beer and that is not part of the daily life of the majority of the general public. Despite not identifying the attributes tested, both samples had a high level of global acceptance. Finally, it can be concluded that although consumers do not identify the attributes that characterize the umbusted preparation, and for this reason both the product manufacturing process and the sensory evaluation need adjustments, the product has a high acceptance and the identification of the main attributes lead us to believe that we are on the right path of developing the umbusada sour.

Key words: Fermented beverage; Berliner Weisse; Caatinga biome; semiarid; CATA; sour beer; *Spondias tuberosa*

1. INTRODUÇÃO

A cerveja é uma bebida milenar que não pode se ter certeza de sua origem, pois vários povos que evoluíram para o sedentarismo e se tornaram agrícolas, possuem resquício da produção da bebida fermentada juntamente com o pão. Existem indícios que ligam desde o continente africano ao oriente médio. O primeiro registro escrito de consumo data dos egípcios, porém a primeira escrita sobre lei relacionada a cerveja está no código de Amurabi. Diferente da utilização dos dias atuais, a cerveja era tratada na antiguidade como alimento e a produção era vista como algo místico, visto que a fermentação era espontânea (LARA, 2021).

O Brasil é o terceiro país que mais ingere cerveja no mundo, sendo responsável por 7% do consumo do planeta segundo pesquisa realizada pela Credit Suisse e Statista, estando atrás somente da China (27%) e dos Estados Unidos (13%). A análise mostrou que o brasileiro ingere, em média, seis litros da bebida por mês. O gasto representa 16% do custo do salário mínimo nacional. Apesar da crise econômica, estima-se que o setor tenha crescido 5% em 2020. Um levantamento da Euromonitor aponta que o consumo da bebida, no ano passado, foi o maior nos últimos 6 anos, atingindo 13,3 bilhões de litros, perdendo só para 2014, período em que o país sediou a Copa do Mundo. Porém para o mercado artesanal, cervejas feitas por cervejarias menores que prezam pela variedade de estilos e insumos focando em experiências diferentes e inovação, o impacto da pandemia tem sido mais negativo visto a alta dos valores dos insumos, que são cotados em dólar e falta de materiais para embalagens como vidro e o papelão (MACEDO, 2021). Apesar desses pontos negativos, o mercado artesanal aumentou o número de lançamentos de cervejas de estilos diferentes como *New England IPA*, *pastry stout*, *pastry sours*, *catharina sour* e *berliner weisse*, sendo os dois últimos citados tem popularizado adição de bastante frutas do terroir brasileiro, assim buscando atrair um público maior para que a recuperação do setor acontece de forma mais ágil.

Se baseando no que foi dito acima, foi escolhido como adjunto da cerveja desse estudo a preparação umbusada com o intuito de valorizar o fruto da caatinga pernambucana como para falar da importância da espécie na vida sertaneja. O umbuzeiro, que é uma árvore nativa da caatinga do semiárido brasileiro, é altamente

produtivo mesmo em períodos de seca devido ao seu mecanismo de reserva de água e nutrientes nas raízes, os xelopódios (BATISTA; *et al.*, 2015).

Esses xelopódios ou túberas não só mantêm a árvore viva como também os animais e os próprios sertanejos. Porém cada vez menos umbuzeiros têm chegado a vida adulta devido a criação de ovinos e caprinos a pasto livre que comem a planta recém germinada (SIQUEIRA, 2012). O fruto umbu que tem rendimento de polpa acima de 60% é utilizado para matar a fome e como fonte alternativa de renda para as famílias que beneficiam a fruta a transformando em polpa, doces, geléias e licores que têm sido altamente valorizados tanto nacionalmente quanto internacionalmente (BATISTA; *et al.*,2015).

Com o aumento do consumo de cervejas ácidas com adição de frutas em todo o mundo e para falar da importância do umbuzeiro no ecossistema da caatinga, o presente estudo se propõe a desenvolver e avaliar sensorialmente a bebida fermentada milenar adicionada da polpa do fruto umbu e lactose em pó, com o intuito de se aproximar da preparação umbuzada tão importante para caatinga brasileira.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 História da cerveja na antiguidade

A cerveja é uma bebida milenar que não pode se ter certeza de sua origem, pois vários povos que evoluíram para o sedentarismo e se tornaram agrícolas, possuem resquício da produção da bebida fermentada juntamente com o pão. Existem pistas que ligam desde o continente africano ao oriente médio. O primeiro registro escrito de consumo data dos egípcios, porém a primeira escrita sobre lei relacionada a cerveja está no código de amurabi. Diferente da utilização dos dias atuais, a cerveja era tratada na antiguidade como alimento e a produção era vista como algo místico, visto que a fermentação era espontânea (LARA; Carlos, 2021).

Segundo OLIVER (2012), indícios de que a primeira receita data de 10.000 anos na África, onde era preparado um mingau de grãos e aquecido. Com o aquecimento as enzimas agiam e quebravam o amido em açúcares simples, adocicando o mingau. Esse mingau era fermentado por pouco tempo, acreditasse pela digestibilidade, e se passasse do ponto ideal, virava cerveja. O Primeira receita de cerveja documentada está no hino a deusa da cerveja Ninkasi dos sumérios e data de 4000 anos. O hino, que é um poema cantado, a deusa assa um pão com ervas e tâmaras e depois embebeda o pão e espreme o mesmo sobre uma espécie de peneira sobre um vaso.

Para os egípcios, principalmente para o faraó Ramsés II, a cerveja era importantíssima. Suas cervejarias tinham capacidade de produção de 5.000.000L por ano. O lucro com a venda da cerveja ajudou o faraó a financiar guerras e construir cidades. Não só as alta castas, como também o povo, cultuava os deuses ligados a cerveja como Osíris e Ísis. Era possível encontrar até 5 tipos de cervejas diferentes. 40% dos grãos armazenados eram cevada destinada para fabricação de cervejas. A fabricação, que era feita quase em sua totalidade por mulheres, seguia os ensinamentos do deus Osíris que, segundo a mitologia egípcia, foi responsável por ensiná-los a fazer a bebida (OLIVER, 2012).

Segundo OLIVER (2012), na idade média, a cerveja utilizava um conjunto de ervas psicoativas chamada *gruit*. O *gruit* era uma reserva de mercado da igreja católica e só podia ser comercializada por mosteiros licenciados, assim a igreja possuía o monopólio virtual sobre a cerveja. A utilização do lúpulo ajudou a derrubar

este monopólio. A substituição do gruit pelo lúpulo não só foi por uma questão de mercado, mas também por uma questão política, financeira e religiosa. Os opositores da igreja católica começaram a boicotar a comercialização da bebida com o *gruit*.

No século XIX a cerveja foi uma das responsáveis pelo estudo de Louis Pasteur que foi responsável pela descoberta dos microrganismos e o método de estabilizar alimentos, a pasteurização. Acreditasse que o trabalho de Pasteur foi financiado pela indústria de cerveja e vinho para poder melhorar a qualidade do produto. Consequentemente o cientista descobriu que a fermentação não era espontânea e sim catalisada pelas leveduras (KUNZE; WOLFGANG, 1999).

2.2 História da cerveja no Brasil

A primeira fábrica de cervejas documentada no Brasil e nas Américas data de 1637, na ocupação holandesa na província de Pernambuco. Maurício de Nassau trouxe na sua frota não só os equipamentos para produção da bebida como também o cervejeiro Dirk Dicx. Não se sabe a localização específica da cervejaria, mas os documentos e mapas apontam que ficava na residência La Fontaine, local onde Maurício de Nassau morou nos primeiros anos de ocupação em Recife/PE. Esse casarão ficava onde hoje é a região da Capunga e segundo o professor Luiz Motta, estudioso do Brasil holandês, ficava entre a Rua das Creoulas e a Cardeal Arcoverde. Também não há registros sobre qual estilo era produzido pelos holandeses, mas acredita-se que era o estilo *zwaar bier*, que significa cerveja forte em holandês, com adição de açúcar, pois era um ingrediente abundante na região (JUNIOR, 2019).

Segundo o blog Cervejas do Mundo (2007) após os holandeses, a coroa proibiu a fabricação de cerveja no Brasil, para evitar que houvesse concorrência com os produtos portugueses, no caso o vinho importado. Situação só mudou com abertura dos portos para produtos de países parceiros como a Inglaterra.

Após a expulsão dos holandeses do nordeste brasileiro, só voltamos a ter relato de produção profissional em 1836, quando surgiu a primeira notícia sobre a fabricação de cerveja no Brasil. Esse anúncio, publicado no Jornal do Commercio do Rio de Janeiro, dizia o seguinte: "Na Rua Matacavalos, número 90, e Rua Direita número 86, da Cervejaria Brasileira, vende-se cerveja, bebida acolhida favoravelmente e muito

procurada. Essa saudável bebida reúne a barateza a um sabor agradável e à propriedade de conservar-se por muito tempo" (Cervejas do mundo, 2007).

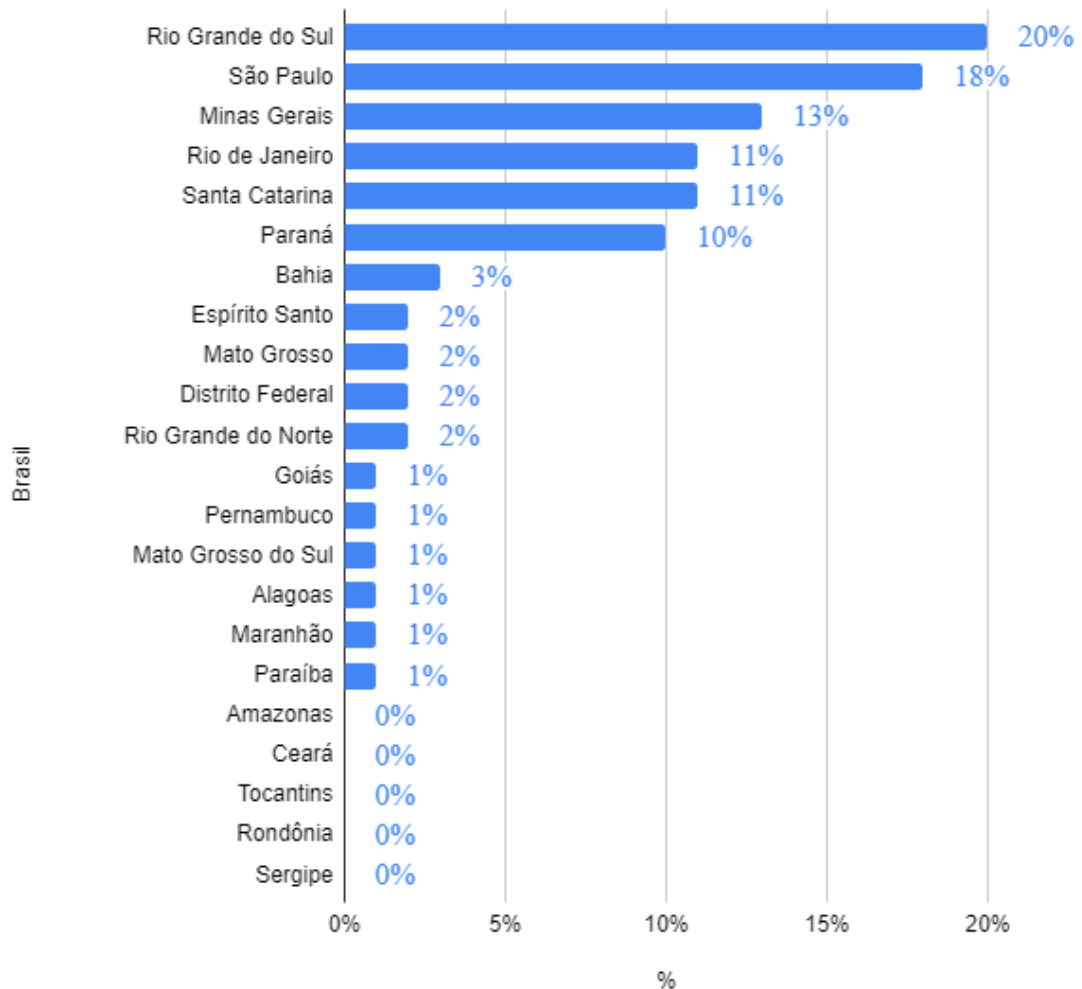
A cerveja artesanal volta a aparecer no estado de Pernambuco no ano de 1997, com a Gran Malte, que era um brewpub (bar onde as cervejas são produzidas e comercializadas) localizado no bairro do Rosarinho. Por não ter um público alvo estabelecido e estar muito a frente de seu tempo, a Gran Malte não perdurou por muito tempo. A partir de 2015, Pernambuco voltou a ter microcervejarias, e desde então o mercado não para de crescer e novos empreendimentos abrirem (JUNIOR, 2019).

2.3 Mercado das cervejarias independentes

Em 2020, o Brasil chegou a um total de 1.383 cervejarias registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), um aumento de 14,4% em relação ao ano anterior, segundo o Anuário da Cerveja 2020. Rio Grande do Sul (20%) e São Paulo (18%) são os estados que concentram a maior quantidade de cervejarias independentes, seguidos por Minas Gerais (13%), Rio de Janeiro e Santa Catarina (ambos com 11%). Pernambuco concentra apenas 1% das cervejarias independentes do Brasil de acordo com o 1º censo das cervejas independentes brasileiras realizado pelo Sebrae no ano de 2019 (Tabela 1). O mercado independente no Brasil representa algo em torno de 1% a 2%. (SEBRAE. 2021)

Figura 1: Porcentagem de cervejarias independentes por estado

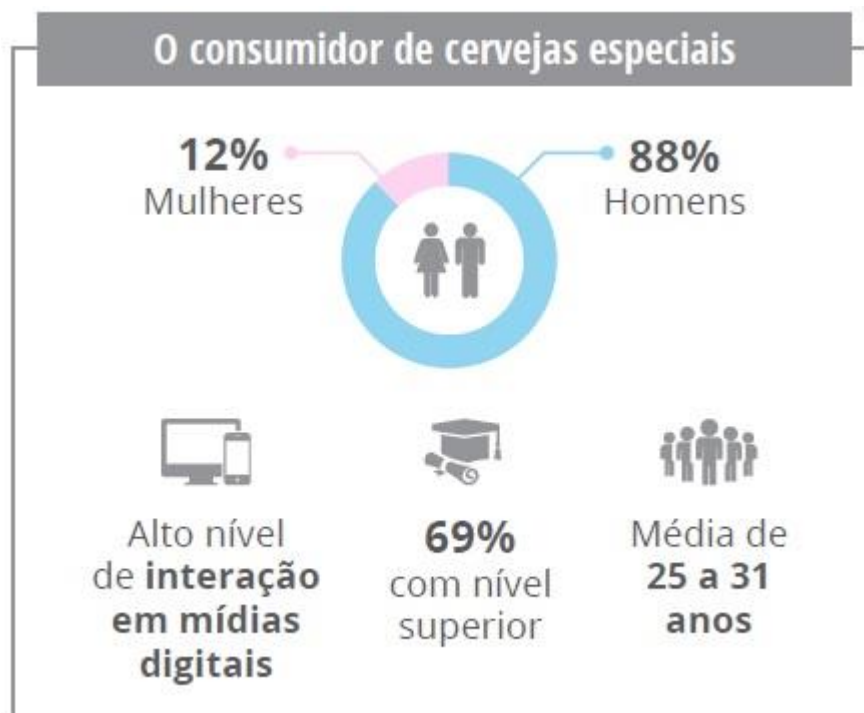
Em que Estado está localizado o seu negócio?



Fonte: 1º Censo da Cerveja Independente Brasileira

Estudos do SEBRAE apontam que o público alvo é basicamente representado por homens (88%), porém com um crescimento significativo entre o público feminino. 69% desse público tem o ensino superior completo e pertence as classes A e B. O mesmo estudo aponta que os consumidores gastam entre R\$9,00 e R\$20,00 por garrafa e que 73% adquirem o produto em lojas especializadas, empórios e bares (SEBRAE. 2015).

Figura 2: Perfil do consumidor de cervejas artesanais.



Fonte: Relatório de Inteligência SEBRAE 2015

O estado de Pernambuco possui, até maio de 2019 um total de 27 cervejarias, sendo 9 com fábrica própria e 18 no modelo cigano (cervejaria que não possui fábrica e terceriza sua produção), e 3 brewpubs (JUNIOR, 2019).

Vendo o crescimento de produção dos estilos ácidos por parte das cervejarias independentes do Brasil e aceitação alta por parte do público consumidor, decidimos então pelo estilo berliner weisse por ser leve, refrescante e tradicionalmente receber adição de fruta na forma de calda.

2.4 Escolas e estilos

“As escolas cervejeiras nada mais são do que uma representação dos países de origem onde são produzidas determinadas cervejas, sendo que cada país possui seus estilos de cervejas próprios com suas características e personalidades próprias.” (LARA, 2019).

Hoje existem quatro escolas reconhecidas, alemã, americana, franco-belga e inglesa. Com excessão da americana, que é a escola mais nova, todas possuem processos, insumos e estilos próprios que são centenários e revolucionaram o mercado. A escola americana, a mais nova, não criou muitos estilos, porém otimizou processos não só na produção das cervejas de estilos existentes, mas também em toda a cadeia de insumos. Cada uma das escolas possui estilos bem característicos de cerveja, pois os insumos locais utilizados se torna a expressão do terroir de cada país. A alemã é a que trouxe mais inovação tecnológica relevante para evolução da cerveja, devido a lei da pureza alemã que restringiu os insumos que podiam ser utilizados. A maioria dos estilos dessa escola são lagers, no entanto também possui bastantes cervejas com trigo, as tradicionais da Baviera ou as ácidas mais ao norte do país (LARA, 2019).

As escolas geraram estilos que são compilados em guias, alguns voltados para os cervejeiros caseiros e outros para os profissionais. O guia de estilo mais utilizado pelos caseiros é o *Beer Judge Certification Program* (BJCP) de 2015, esse guia separa os estilos em subcategorias divididas pelos principais atributos sensoriais. Cada estilo tem uma descrição bem definida, que é o instrumento básico usado durante degustações guiadas, avaliações e julgamentos. No mesmo guia temos mais de cem estilos de cervejas diferentes com suas descrições sensoriais e técnicas para que o cervejeiro se baseie para desenvolvimento e os avaliadores terem conhecimento prévio do produto (BJCP, 2015).

2.5 Berliner Weisse

Cerveja originária de Berlin, na Alemanha, que quase se perdeu depois da Segunda Guerra Mundial, pois só uma cervejaria continuou a produzi-la e ainda a produz até os dias atuais. É também conhecida como o champagne do norte, apelido que ganhou após a invasão das tropas napoleônicas a Berlim em 1809. Os franceses fizeram o paralelo devido o estilo ser de corpo leve, seca, ácida, frutada leve e de alta carbonatação. (GARRET, 2012)

Segundo o BJCP (2015), é uma cerveja de trigo muito clara, refrescante, de baixo teor alcoólico, com uma acidez láctica limpa e um nível muito alto de carbonatação. Um leve sabor de massa de pão apoia a acidez.

A primeira evidência de produção do estilo data de 1680. Os pubs que as produziam, armazenavam as garrafas nos porões ou enterradas em terra, pois devido a refermentação e a alta carbonatação podiam explodir alguns exemplares. Após um ano enterrada nos porões as cervejas eram servidas sem a levedura (WARNER; ERIC,1992).

Tradicionalmente eram feitas pelo método de decocção, que consiste em retirar parte do mosto juntamente com os grãos e ferver separado, para depois retornar a panela, assim fazendo a subida de rampa de mostura. Também não passavam por fervura, por isso alguns lactobacillus (*Lactobacillus delbrückii*) da casca do malte sobreviviam ao processo da brassagem e acidificavam o mosto. Os lúpulos eram adicionados na mostura, e por este motivo o estilo possui tradicionalmente amargor baixo, pois sem fervura não há isomerização dos alfa ácidos. O lactobacilo leva esse nome graças ao professor Max Delbruck, que isolou o microrganismo e descobriu que a fermentação devia ser mantida abaixo dos 20°C para o melhor resultado de subprodutos da fermentação. Após a fermentação primária estar completa, a cerveja é blendada com 10% de *Krausen* (levedura ativa e saudável que se encontra na espuma formada durante a fermentação), para ser engarrafada. As garrafas são armazenadas nos porões entre 15°C a 25°C, para passar pela fermentação secundária ou refermentação na garrafa. Nessa fase, que pode durar entre três meses a um ano, há ação de lactobacillus, que pode deixar o pH próximo a 3 e formação de gás carbônico pela levedura cervejeira. A atenuação na fermentação secundária pode chegar a 98,4%. Após refermentar são armazenadas entre 6°C a 10°C, para armazenamento a frio ou maturação (WARNER; ERIC,1992).

2.6 Umbuzeiro, umbú e umbuzada

“Umbuzeiro é a árvore sagrada do sertão. Sócio fiel das rápidas horas felizes e longos dias amargos dos vaqueiros. Representa o mais frisante exemplo de adaptação da flora sertaneja” (Euclides de Cunha, em “Os Sertões”, ANO 1902).

O umbu (*Spondias tuberosa*), fruto da caatinga do semiárido brasileiro, consegue se manter produtivo mesmo nos tempos de estiagem e temperaturas altas devido a mecanismo adaptativo que possui (INSA. 2015).

O umbuzeiro pode chegar até 6 metros de altura, com copa ampla, em forma de guarda-chuva, 10 a 15 metros de diâmetro. Suas raízes ficam concentradas na camada que vai até 1 metro de profundidade, e possui os xilopódios ou túberas que armazenam água e nutrientes, chegando a pesar até 4 kg em plantas adultas. Tal característica é essencial para a sua sobrevivência durante os longos períodos de estiagem prolongada na caatinga (PEREIRA *et al.*, 2003).

O fruto do umbuzeiro é rico em minerais e vitamina C, sendo muito utilizado por populações do semiárido do Nordeste brasileiro como base alimentar e econômica. O fruto apresenta, em média, 68% de rendimento em polpa e pode ser consumido *in natura*, porém estragam com muita rapidez, ou preparado na forma de sucos e refrescos, doces em calda e em corte, geleias e sorvetes (NEVES; CARVALHO, 2005).

O umbuzeiro propicia apenas uma safra por ano, e as perdas no pós colheita são grandes devido a alta perecibilidade do fruto. Tendo dito isso, a solução para comercialização do umbu é o processamento em polpa, geleia, doces e outros produtos derivados. Além de ser uma fonte alternativa de renda, a colheita adequada dos frutos e posteriormente seu beneficiamento garantem às famílias produtoras maior segurança alimentar. As frutas da Caatinga e seus produtos derivados vem cada vez mais atingido admiradores tanto no mercado nacional quanto no internacional devido aos sabores singulares e por serem fontes de nutrientes (BATISTA; *et al.*, 2015).

A umbuzada é uma das formas de aproveitamento desta fruta. Trata-se de uma preparação muito tradicional e substancial do sertão que tradicionalmente é tomada para dar energia para os trabalhadores braçais. É preciso obter a polpa do fruto, que tradicionalmente é higienizado e é levado para cozinhar em água (que pode ser açucarada previamente ou não). Quando a água ferver e os frutos estiverem macios, se escorre e espera esfriar. Passa o fruto na urupema para separar a polpa dos caroços. Essa polpa é batida com leite e a quantidade de açúcar desejada, até talhar e ficar consistente. Pode-se repousar em local refrigerado para obter uma consistência mais grossa (INSA. 2015).

2.7 Lactose na produção de cervejas

Lactose, que é o açúcar do leite, não tem um poder edulcorante alto e não é fermentável pela levedura cervejeira, o que resulta em uma cerveja mais encorpada e com um equilíbrio melhor, além de adicionar calorias a mais (LEWIS, 1995).

Apesar de nos dias atuais ser amplamente utilizada em diversos estilos, a lactose começou a ser utilizada na Inglaterra no estilo stout. Inicialmente a lactose era usada para enriquecer nutricionalmente a cerveja. Porém nessa parte da história não só a lactose era usada como também o whey e outros sólidos derivados do leite (LEWIS, 1995).

Na atualidade cervejarias produtoras de estilos ácidos tem usado da lactose para equilibrar a sensação de acidez gerada pela adição de frutas, além da própria acidez da cerveja base, e para criar novas variedades de cerveja (CRAFT BEER JOE. 2019).

2.8 Avaliação sensorial com consumidores

Testes sensoriais sempre foram conduzidos pela humanidade e sempre acompanharam a sua evolução. Podem ser usados para diversos produtos sempre como suporte para melhorar processos (MEILGAARD; CIVILE; CARR, 2015). A análise sensorial é uma ciência que fornece uma ferramenta importantíssima para a indústria, tanto para criação de novos produtos, como para reformulação de produtos já existentes e a otimização de processos fabris. (ARES et al. 2010). atributos de cor, aroma, sabor e textura, precisam ser monitorados e servem a interesses econômicos (MEILGAARD; CIVILE; CARR, 2015).

Testes com consumidores tem como vantagem a não necessidade de treinamento dos avaliadores, porém fatores como frequência de consumo, idade, sexo e classe social devem ser levados em conta, já que busca-se um painel representativo do grupo de consumidores do alimento ou bebida (ARES; VARELA, 2018).

Os métodos quantitativos servem para caracterizar a aceitabilidade global do produto com consumidores, assim como identificar os fatores sensoriais que determinam a preferência ou medir respostas específicas a atributos sensoriais de um produto (VIDAL et al., 2018).

Segundo (MINIM, 2016) método Check-All-That-Apply (CATA) está sendo utilizado para descrever sensorialmente os alimentos e é realizado por consumidores. Na análise é fornecida aos consumidores uma ficha que contém uma lista com termos ou frases que se relacionam ao produto analisado fornecendo caracterizações sensoriais. Esse tipo de pergunta tem sido usado em estudos com consumidores para determinar quais atributos sensoriais os consumidores percebem em um produto alimentar (ARES et al. 2010). Nesta ficha deve conter uma lista com cerca de 20 termos que podem ser de caráter descritivo, afetivo, ou termos que descrevam a percepção ou a atitude diante do produto (MINIM, 2016).

Estilo escolhido para o desenvolvimento da umbusada sour, é o *Berliner Weisse*, cerveja centenária de trigo ácida da tradicional escola alemã, que tradicionalmente pode ser servida com calda de frutas, para abrandar a acidez excessiva.

3. Objetivos

3.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma cerveja artesanal que mescle a cultura do sertão nordestino, representado pela Umbuzada, com a ancestralidade da cerveja alemã, utilizando o estilo da *Berliner Weisse*.

3.2 Objetivos específicos

- Elaborar uma receita de cerveja com umbu e lactose;
- Estabelecer a proporção ideal para adição da lactose em cervejas sours;
- Caracterizar sensorialmente o produto desenvolvido com consumidores;
- Descrever e avaliar o produto gerado com consumidores.

4. METODOLOGIA

4.1 Caracterização do estágio

O estágio Supervisionado Obrigatório foi realizado durante o Período Letivo Excepcional 2020.4, ofertado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – Campus Dois Irmãos, no período de 30 de novembro de 2020 à 5 de março de 2021, atendendo a carga horária total de 360 horas exigida, sob orientação do prof. Leonardo Pereira de Siqueira e supervisão do prof. Caio Monteiro Veríssimo. A instituição concedente do estágio foi o Laboratório de Gastronomia do departamento de Tecnologia Rural da Universidade Federal Rural de Pernambuco e como local do estágio o Laboratório do Curso anteriormente citado na sede da Universidade, localizada à Rua Manoel de Medeiros, s/n, bairro de Dois Irmãos, Recife-PE.

Pelo estágio ter sido iniciado antes da pandemia da COVID-19 e finalizado durante a mesma, as atividades iniciais se deram de forma presencial, porém o presente relatório foi escrito de forma remota, com acompanhamento do orientador, dentro da sua área de expertise e conhecimento.

O tema foi desenvolvido para enaltecer a culinária sertaneja e trazer uma discussão sobre a importância da manutenção do bioma caatinga e sua importância para subsistência local. Sendo utilizado a cerveja artesanal e toda sua tendência de mercado como plataforma para transposição da preparação secular como forma de atingir um público mais abrangente.

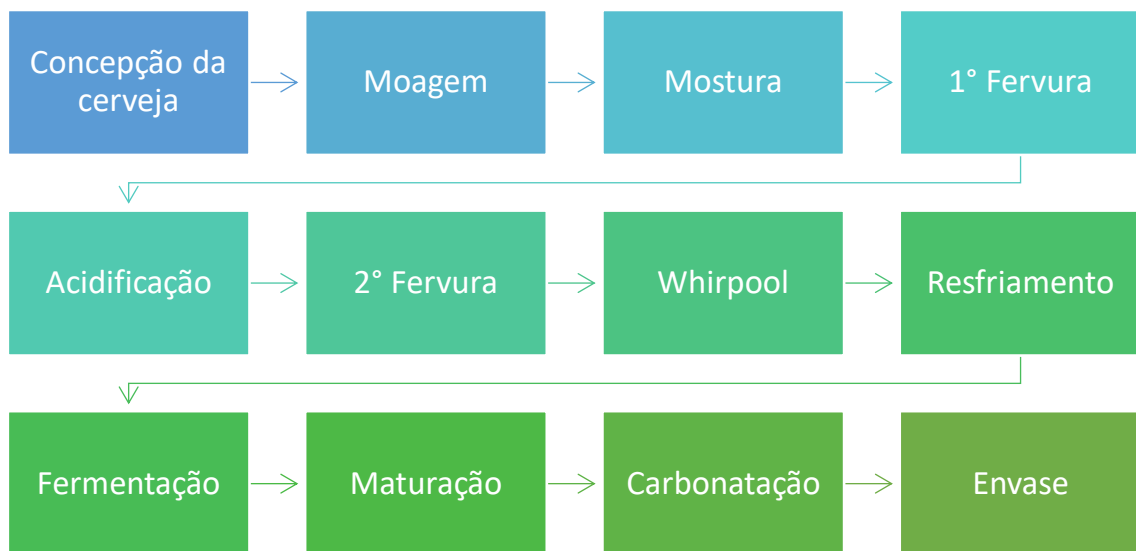
4.2 Produção da cerveja

a) Concepção da receita:

Partiu-se do processo tradicional mesclado com alguns processos mais modernos de produção do estilo *Berliner Weisse* adaptado para um equipamento *single vessel* caseiro elétrico de 20L, que posteriormente foi dividido em dois lotes para diferenciação pela proporção de lactose adicionada na maturação. Foi desenhada a receita para que chegasse, sensorialmente, as características da preparação

umbuzada. O processo de produção segue o esquema da figura 3 e a receita pode ser cisualizada no apêndice A.

Figura 3: Processo de Produção de Cerveja Caseira



O *design* da receita foi desenvolvido no programa *Beersmith 3* (*BeerSmith™*, EUA) e partiu da proporção dos exemplares mais modernos de 50% de malte de cevada e 50% malte de trigo na concepção do *gritz*, sendo assim, será utilizado 1,8kg de cada malte para um total de 20L estimando uma densidade original de 8^oP (Plato). (WARNER, 1992). Foi programado as seguintes rampas para a brassagem: Arriada do malte a 35°C, 10min a 42°C, 10min a 50°C, 30min a 62°C, 10min a 72°C e 10min a 78°C (PALMER, 2017). Foi utilizado 10 g de cloreto de cálcio, 4g de sulfato de magnésio e 3mL de ácido láctico a 80% para correção da água de mostura

A fermentação primária (fermentação láctica) será feita usando a técnica clássica alemã juntamente com a metodologia mais moderna de *kettle sour*. Nessa etapa foi retirado o oxigênio do fermentador injetando CO² por baixo do mesmo e também foi corrigido o pH do mosto para 4.5 com 12mL de ácido láctico a 80%. Para gerar um amargor de 3 IBU, apenas 2g do lúpulo *Hallertau Magnum* a 11,2% de alfa ácido no início da fevura é o suficiente. A quantidade da fruta umbu escolhida foi de 20g/L tendo sido adicionada no whirlpool.

A fermentação secundária foi feita com a levedura american ale e as rampas de fermentação foram: 4 dias a 18°C e 2 dias a 22°C. A maturação foi de 14 dias a 0°C. Nessa etapa ocorreu a adição da lactose, que é um dos objetivos do estudo, foi adicionada na maturação após a divisão do lote em 2 fermentadores cada um com 8L, nas proporções de 10g/L e 20g/L. Carbonatação foi realizada em barril do tipo postmix de 19L por carbonatação forçada e o envase ocorreu por contra pressão em garrafas âmbar do tipo *PUB* de 500mL .

a) Moagem dos maltes:

A moagem dos maltes foi realizado no moinho de dois rolos com abertura entre os mesmos na espessura de 0,8mm.

b) Mostura:

Foi realizado o cadastro da receita na panela single vessel elétrica. Foi adicionado 28L de água filtrada, o ácido láctico e os sais acima citados e foram aquecidos até a temperatura de 35°C. O processo seguiu as etapas descritas na concepção da receita.

c) Primeira fervura:

A cerveja foi fervida, nessa primeira etapa, por 10 min. A adição do lúpulo foi feita apenas na segunda fervura. Após os 10min foi resfriado o mosto para 45°C, para iniciar o processo de acidificação por kettle sour.

d) Acidificação:

O processo se iniciou com o resfriamento do mosto para a temperatura de 45°C. Após o resfriamento, foi corrigido o pH para 4,5. O malte foi colocado num saco com o tecido de malha fina e é injetado CO² por debaixo para expulsar o oxigênio, e a temperatura foi mantida entre na faixa entre 45°C e 3°C até a acidificação desejada. O processo durou 18h e foi encerrado quando o mosto chegou ao pH de 3,5.

e) Segunda Fervura:

Após a acidificação, foi fervido o mosto por mais 60min, sendo que no início foi adicionado o lúpulo para a geração dos 3 IBU.

f) Whirlpool:

Com a finalização do processo de fervura, foi realizado o *whirlpool* e adicionado o umbu numa temperatura aproximada de 90°C.

g) Resfriamento:

Foi resfriado o mosto para 18°C com auxílio de um chiller de placas. No fermentador, que possuía 18L de mosto, foi adicionado a levedura american ale para iniciar a fermentação secundária.

h) Fermentação:

A fermentação seguiu o desenho da receita conforme a concepção acima. As medições de extrato foram feitas a cada 12h com auxílio de um refratômetro e do programa beersmith 3. O Extrato final da cerveja base foi de 2°P, gerando uma cerveja de graduação alcoólica de 3,1% v/v (ABV).

i) Maturação:

A maturação ocorreu a 0°C por 14 dias. Ao final da fermentação a cerveja foi separada em dois fermentadores, para diferenciação da lactose, contendo cada um 8L de cerveja. No primeiro foi adicionado 10g/L e no segundo 20g/L. Após a adição o extrato final do primeiro fermentador subiu para 3°P e do segundo para 5°P.

j) Carbonatação:

Foram transferidas 7 litros de cerveja finalizada de cada amostra para barril do tipo *postmix* de 19L para se iniciar a carbonatação forçada. Numa temperatura baixa 0°C foi injetada através de um cilindro de dióxido de carbono o equivalente a 0,92kgf/cm² de CO₂ gerando na cerveja o equivalente a 3 volumes de gás carbônico, cálculo foi feito com base na tabela de carbonatação forçada para cervejas (apêndice B). Após 5 dias a pressão estabilizou em 0,92kgf/cm², a cerveja estava pronta para o envase.

k) Envase

Após está carbonatada, a cerveja foi envasada por contra pressão em garrafas âmbar do tipo pub de 500mL. Foram envasados 14 garrafas de cada amostra. Para diferenciação das amostras, a cerveja que continha 10g/L de lactose utilizou a tampa preta e a que continha 20g/L de lactose foi envasada com tampa verde.

4.3 Avaliação sensorial com consumidores

a) Recrutamento e seleção dos consumidores

Os consumidores foram recrutados através de chamada pelas redes sociais e por cartazes fixados nos departamentos da UFRPE. 69 consumidores fizeram parte do painel sensorial, sendo estes de ambos os sexos com a idade mínima de 18 anos de idade. Para a seleção os mesmos não podiam possuir intolerância a glúten e/ou lactose e deveriam gostar de cerveja em geral.

b) Produção de apresentação em *power point*

Como não necessariamente os avaliadores conheciam cervejas ácidas, foi feita uma breve apresentação em *power point* para introdução da história da cerveja e do umbuzeiro, o que são as escolas e os estilos, se abordou as principais características sensoriais do estilo *Berliner Weisse*, do fruto umbu e da lactose inserida na cerveja, como também foi abordado o propósito da pesquisa.

c) Desenvolvimento da terminologia descritiva

Para gerar a ficha de descritores e atributos da análise sensorial CATA, foram convidados três sommeliers de cerveja da cidade do Recife, onde cada um recebeu uma garrafa de cada amostra, sem saber do que se tratava.

Em seguida os profissionais treinados se reuniram para compilar as principais características e chegar num consenso dos principais atributos que descreviam o produto. Os atributos selecionados, 21 atributos no total (6 visuais, 5 olfatórios, 7

gustativos e 3 táteis), geraram a ficha de avaliação e o descritivo de cada atributo para facilitar no momento da análise pelos consumidores.

d) Avaliação sensorial por consumidores

Logo após envase as amostras foram mantidas na posição vertical em um freezer horizontal na temperatura entre 4°C e 5°C, ao abrigo da luz até o dia da avaliação sensorial das amostras.

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Gastronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), nos turnos da manhã (8:30 as 11:30) e tarde (13:00 as 16:00). Numa sala com temperatura que variava de 18°C a 21°C, sem barulhos ou odores para não atrapalhar a avaliação dos consumidores.

Juntamente com as fichas de análise pelo método CATA, foram entregues os descritivos dos atributos e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), este último entregue em duas vias, sendo uma ficando em posse do degustador e a outra com o pesquisador. Após a avaliação dos atributos, foi pedido para os degustadores avaliarem a aceitação global através de uma escala hedônica de 9 pontos variando de desgostei extremamente à gostei extremamente.

Para cada avaliador, foram servidos aproximadamente 125 mL de cerveja em temperatura entre 4°C e 5°C, em copos de plásticos descartáveis e 200 mL de água mineral com um bolacha do tipo água e sal para tomar entre as amostras evitando, assim, interferência na análise. Todas as amostras foram identificadas com códigos de três dígitos aleatórios.

4.4 Análise estatística

A frequência de cada atributo citado foi determinada por meio do número de consumidores que usaram o referido termo para descrever cada amostra. O teste Q de Cochran ($p \leq 0,05$) foi aplicado para estimar a significância entre amostras e atributos sensoriais (VARELA; ARES, 2012). Também foi aplicada a Frequência de Citação Normalizada (FCN), calculada conforme ALEXI et al. (2018).

Para verificar a aceitação global das amostras foi aplicado o teste-t de Student para duas amostras independentes e feito o índice de aceitação calculado pela equação abaixo. Todas as análises estatísticas realizadas utilizando-se o software XLSTAT® (Addinsoft, New York, NY).

5. Resultados e Discussão

Os resultados e discussões desse trabalho se divide em produção da cerveja e na avaliação sensorial por consumidores

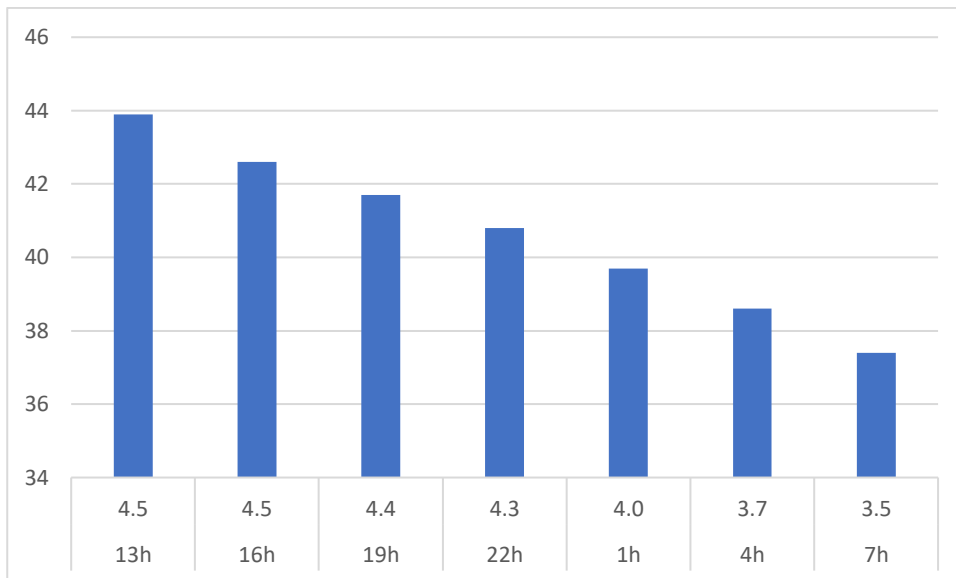
5.1 Produção da Umbusada Sour

A cerveja base finalizada conseguiu atingir o objetivo sensorial traçado durante a concepção da receita. O *gritz* de malte 50% malte de cevada e 50% malte de trigo juntamente com os sais de correção da água trouxe a característica de pão que da suporte a acidez assim como descrito no BJCP (2015). A moagem gerou uma casca íntegra e com o endosperma do grão bem exposto.

As rampas projetadas atingiram seus objetivos. A 35°C a ação da fitase deixou o amido com uma solubilidade maior na água. A rampa de 42°C beneficiou a hemicelulase e betaglucanase deixando a filtrabilidade do mosto maior facilitando a filtração do mesmo na etapa posterior a mostura. A rampa das proteases a 50°C foi satisfatória visto que não é comum termos boa formação de espuma e a retenção da mesma é ruim em cervejas ácidas. A Umbusada *Sour* teve uma formação média e uma retenção média baixa. As rampas de β -amilase (62°C) e α -amilase (72°C) conseguiram deixar o mosto com grau de fermentabilidade bem alto (PALMER, 2017).

A fermentação primária (fermentação láctica) que adptou a técnica clássica alemã de utilizar os lactobacillus da casca do malte, foi satisfatória visto que se atingiu o pH de 3,5 em 18h como mostra a figura 4 (WARNER, 1992). A adição dos 12ml ácido láctico a 80% baixaram o pH para 4,5 no processo de acidificação, assim inibindo a ação de proteases gerada pelo lactobacillus, fazendo com que a formação e retenção de espuma estivessem acima do esperado para o estilo *Berliner Weisse* (PALMER, 2017). O nível de amargor ficou baixo como planejado servindo para dar equilíbrio para o açúcar residual da adição da lactose.

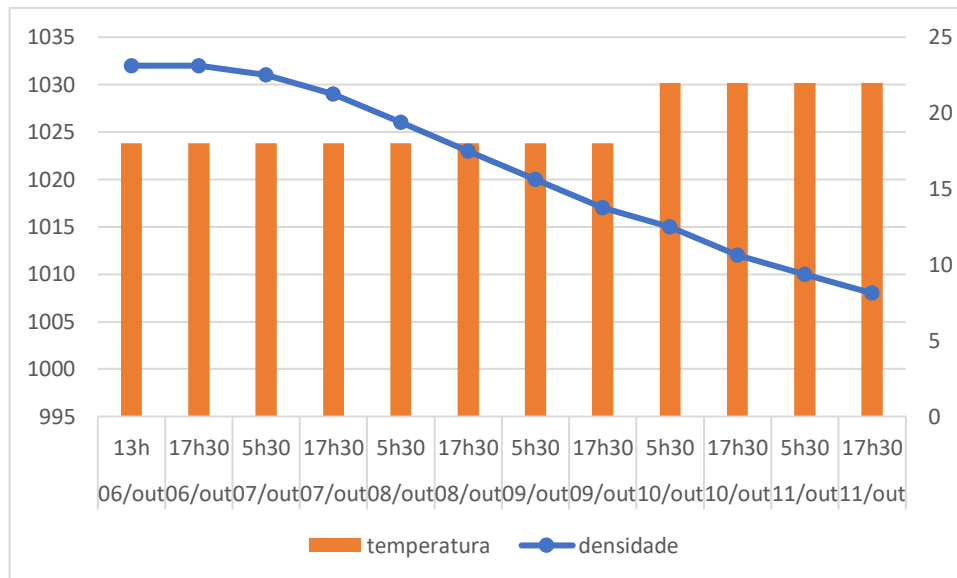
Tabela 1: Acidificação x Tempo x Temperatura



O umbu adicionado, na proporção de 20g/L, no *whirlpool* a 90°C, que consiste em fazer manualmente um redemoinho com o auxílio de uma pá, previamente sanitizada, para concentrar os sólidos (proteínas coaguladas, parte vegetal dos lúpulos e umbu) do mosto após fervura. A adição de umbu nesse processo não obteve um aroma tão aparente quanto se esperava para receita.

A fermentação secundária (alcoólica) foi feita pela levedura *american ale* por ter a característica de uma fermentação mais limpa. A temperatura foi mantida a 18°C até faltar um quarto da atenuação esperada de 2°P, para gerar uma fermentação sem tantos subprodutos da fermentação. No último quarto a temperatura foi elevada para 22°C para que a levedura pudesse reabsorver possíveis subprodutos gerados. O acompanhamento da fermentação foi feito com auxílio de um refratômetro e a curva de atenuação pode ser visualizada na figura 5. A estratégia de fermentação planejada conseguiu atingir o objetivo de uma cerveja base seca sem *off flavors* de fermentação (TONSMEIRE, 2014).

Tabela 2: Curva de Atenuação durante a Fermentação



A adição da lactose ocorreu na maturação a 0°C após a divisão dos lotes. A proporção escolhida não teve o efeito esperado estando sensorialmente muito sutil até para os avaliadores treinados que criaram os descritores.

A carbonatação feita pela metodologia da carbonatação forçada, obteve o resultado esperado deixando a cerveja efervescente. O envase por contra pressão também atingiu o objetivo de manter a cerveja com carbonatação alta e as características sensoriais quase inalterada.

5.2 Avaliação sensorial por consumidores

Os resultados do teste Q de Cochran, dos 21 atributos que descreviam possíveis características sensoriais das amostras, não houve uma diferença significativa, demonstrando que para os consumidores não houve diferenciação dos produtos. O trabalho de FARIAS *et al.* (2020), que consiste em testar uma cerveja com adição o fruto guaraná obteve resultados parecidos com o nosso. Não houve diferença significativa entre as amostra segundo os degustadores. O que nos demonstra que ao depender da fruta, não a tanto impacto sensorial na adição de uma proporção maior.

Diferente do estudo de SILVA (2018), avaliou a aceitação de cerveja com adição de siriguela e casca de laranja, e SANTOS (2018), estudo de inserção e

aceitação do fruto jaca em cerveja, não foi fornecido uma amostra da cerveja base, no caso do estilo *berliner weisse*, o que resulta de falta de comparação com as adições que fizemos no processo pode ter sido a causa da baixa sinalização dos atributos pelos consumidores não treinados. Também em comparação com o mesmo estudo não foi realizado questionário para saber o grau de conhecimento do produto dos degustadores, o que pode também ter contribuído para os nossos resultados obtidos.

Através da tabela de contigência, podemos construir o dado da Frequência de Citação Normalizada (FCN), que indica quais atributos foram mais percebidos pelos consumidores, indicando que estes são os mais relevantes para aquele grupo. 7 dos 21 atributos, tiveram relevância e podem ser visualizados na tabela 1. Como pode ser visualizado, esses atributos são responsáveis por caracterizar o estilo base de cerveja das amostras, o *Berliner Weisse*. Estas características sensoriais, que estão contidas na revisão de literatura desde trabalho, são a coloração amarelo claro com 74,64%, turbidez com 62,12%, pouca formação de espuma com 82,61%, gosto ácido com 71,01%, aroma e sabor de fruta cítrica com 45,65% e 47,83% respectivamente e efervescente com 70,29%, que condiz com o selecionado pela maioria dos consumidores.

Tabela 3: O FCN dos atributos mais assinalados

Frequência de Citação Normalizada	
Atributo	FCN (%)
Pouca Espuma	82,61
Col. Amarelada	74,64
Gosto Ácido	71,01
Efervescente	70,29
Turva	68,12
Gosto Frutas Cítricas	47,83
Ar. de Frutas Cítricas	45,65

Como pode ser visualizada na tabela acima, grande parte do que foi planejado para produção obteve resultado positivo na cerveja final e foi percebido pelos

consumidores. A pouca espuma assinalada, com 82,61%, foi extremamente positiva, haja visto que o estilo não apresenta boa formação e retenção, a espuma estar presente representa que a estratégia na mostura e a diminuição do pH durante a acidificação foram efetivas.

A coloração amarelada (74,64%) se deu tanto pelos maltes escolhidos, a proporção dos maltes escolhidos e pela adição da fruta. Também foi um dos atributos responsáveis pela alta aceitação da cerveja, visto que não faz parte da cultura brasileira ter cervejas decoloração esbranquiçada. A turbidez (68,12%), causado pela quantidade de proteína alta do trigo, o fruto umbu e a lactose, também foi bastante assinalada pelos avaliadores. Esse é um dos atributos mais importantes para caracterização sensorial do estilo *Berliner Weisse*.

O gosto ácido (71,01%) e a efervescência (70,29%), são dois dos principais atributos sensoriais no estilo base também tiveram uma porcentagem alta de marcação. O gosto ácido estava bem equilibrada devido a adição da lactose e da lupulagem. As metodologias utilizadas tanto para a carbonatação quanto para o envase se demonstraram altamente efetivas para o objetivo da cerveja final, sendo importante para a aceitação global do produto.

Gosto de frutas cítricas (47,83%) e aroma de frutas cítricas (45,65), que foram medianamente citados, também são atributos que podem remeter as características clássicas do estilo *Berliner Weisse*. Porém como não foi perguntado se os consumidores já tinham consumido o fruto umbu no questionário, não podemos precisar se o mesmo não foi identificado na análise ou se suas características foram identificadas como de fruto cítrico, visto que o fruto tem aromas e sabores que podem remeter as frutas cítricas.

Um dos objetivos do trabalho, os atributos aroma e sabor lácteo foram assinalados pouco pelos consumidores com 31,88% e 18,84% respectivamente. Assim como os atributos de aroma e sabor de umbu que também foram pouco assinalados pelos degustadores representando apenas 26,09% e 34,78% respectivamente, como pode ser visualizado na tabela 2.

Tabela 4: O FCN dos atributos Lácteos e Umbu

Atributo	FCN
Aroma Láctico	31,88
Gosto Láctico	18,84
Aroma de Umbu	26,09
Gosto de Umbu	34,78

No trabalho de SILVA (2018), os aromas e sabores dos frutos adicionados, siriguela e casca de laranja, também não obtiveram significância estatística. Segundo o teste Q de Cochran deste estudo o aroma de casca de laranja da amostra 1 obteve 0,400(a) e da amostra 2 0,267(a), já o sabor de casca de laranja foi de 0,200(a) para amostra 1 e 0,133(a) para a amostra 2.

Com a análise dos resultados da aceitação global (Tabela 3), pode-se observar que as duas amostras tiveram boa aceitação, sendo a amostra com 10g/L de lactose ficou com 74,40% e a com 20g/L ficou com 78,74%. Ambas ficaram acima de 70% do índice que significa que os avaliadores gostaram moderadamente do produto, sendo um bom indicativo para o contínuo desenvolvimento do produto. O teste-t de Student (Tabela 4) para duas amostras independentes também mostrou que não teve diferença de aceitação entre as amostras, a primeira ficando com $6,6957 \pm 1,82$ e a segunda com $7,0870 \pm 1,42$.

Tabela 6: Aceitação global pelos consumidores

Teste aceitação global	
10g/L	74,40
20g/L	78,74

Tabela 5: Teste T de Student

Teste T de Student	
Amostra	Aceitação
10g/L	$6,7 \pm 1,83a$
20g/L	$7,09 \pm 1,42a$

O trabalho Santos (2018), onde testava polpa de jaca em cerveja, obteve resultados de aceitação global parecidos para as duas amostras com inserção da fruta, a amostra com percentual menor de fruta obteve $7,1250b \pm 1,54$ e a com maior percentual obteve $6,9722b \pm 1,67$, mostrando que não há diferença de aceitação também.

6. Conclusões

É possível concluir que apesar dos avaliadores não assinalarem os atributos esperados, foi possível identificar as principais características sensoriais do produto base. Também ficou claro através dos índices de aceitação que o produto obteve uma aprovação acima da média.

Porém tanto aroma e gosto de lactose, quanto o aroma e gosto de umbu, foram pouco assinalados pelos consumidores, sendo irrelevante os dados da duas amostra, assim podemos concluir que se por acaso for de utilizar a proporção clássica para esses adjuntos, os cervejeiros podem optar pela menor proporção, para ter menos impacto financeiro.

Com todos os dados e análises feitas, podemos concluir que o processo de fabricação precisa ser ajustado para aumentar a proporção de lactose e umbu, visto que são características essenciais para caracterizar o produto proposto, a *Umbusada Sour*. Também é necessária ajustes na avaliação sensorial com consumidores para obter um resultado mais condizente com o público alvo de cervejas artesanais. Para melhor seleção dos avaliadores deve-se aplicar questionário de consumo de cervejas artesanais e de conhecimento do fruto umbu, para assim selecionar consumidores que já tenham familiaridade com o produto. Assim como é necessário uma quantidade maior de consumidores para gerar dados mais fidedignos do produto e assim, sabermos se realmente chegamos no produto proposto na concepção deste projeto.

Referências

ALEXI, N.; NANOU, E.; LAZO, O.; GUERRERO, L.; GRIGORAKIS, K.; BYRNE, D. V. Check-All-That-Apply (CATA) with semi-trained assessors: Sensory profiles closer to descriptive analysis or consumer elicited data? **Food Quality and Preference**, v. 64, p. 11–20, 2018.

ARES, G. Methodological challenges in sensory characterization. **Current Opinion in Food Science**, v. 3, p. 1–5, 2015.

ARES, G.; VARELA, P. Consumer-Based Methodologies for Sensory Characterization. In: ARES, G; VARELA, P. **Methods in Consumer Research. New approaches to classical methods**. Cambridge, UK: Woodhead Publishing, 2018.

BATISTA, Fabiane Rabelo da Costa; SILVA, Silvanda de Melo; DE SANTANA, Maristela de Fátima Simplício; CAVALCANTE, Antônio Ramos. **O Umbuzeiro e o semiárido brasileiro**. Edição brasileira. Paraíba: Editora Instituto Nacional do Semiárido, 2015.

BATISTA, Fabiane Rabelo da Costa; SILVA, Silvanda de Melo; ARAÚJO, Valéria da Silva. **Uso Sustentável do Umbuzeiro: estratégia de convivência com o semiárido**. Paraíba: Editora Instituto Nacional do Semiárido, 2015.

Cervejas do mundo, 2007. História da Cerveja – Brasil – 1ª parte. Disponível em: <<http://www.cervejasdomundo.com/Brasil.htm>>. Acesso em: 07, dezembro 2021.

Craft Beer Joe, 2019. Lactose In Craft Beer: Not Just For Stouts Anymore. Disponível em:<<https://www.craftbeerjoe.com/craft-beer-talk/lactose-in-craft-beer/>>. Acesso em: 02, dezembro 2021.

DA SILVA, ALINE ALMEIDA.. **Produção, Caracterização Físico-Química e Análise Sensorial de Cerveja Artesanal de Trigo Adicionada de Polpa e Casca de**

Siriguela (*Spondias purpurea* L.) e Casca de Laranja (*Citrus sinensis* L.), v. 1, p. 66, p. 83-84, 2018.

CUNHA, Euclides da. **Os sertões.** 15ª edição. Rio de Janeiro: Editora Record, 2000.

FARIAS, *et al.*. **Avaliação sensorial por método descritivo de cerveja artesanal com casca do guaraná (*Paullinia cupana*),** v. 1, p. 10-12, 2020.

GARRET, Oliver. **A Mesa do Mestre-cervejeiro: descobrindo os prazeres das cervejas.** Edição brasileira. São Paulo: Editora SENAC, 2012.

JUNIOR, Jayme F.. **Guia da cerveja artesal de Pernambuco.** Primeira edição 2019. Recife.

KUNZE, Walfogang. **Technology Brewing and Malting.** International Edition. Germany: VLB Berlin, 1999.

LARA, Carlos. **Homini Lúpulo**, 2019. Escolas cervejeiras: conheça tudo sobre as 4 principais! Disponível em: < <https://www.hominilupulo.com.br/historia-da-cerveja/>>. Acesso em: 18, novembro 2021.

LARA, Carlos. **Homini Lúpulo**, 2021. História da cerveja: como surgiu, quem inventou e sua evolução. Disponível em: < <https://www.hominilupulo.com.br/o-que-sao-as-escolas-cervejeiras/> >. Acesso em: 15, dezembro 2021.

LEWIS, Michael J.. **Stout Beer: Classic Beer Style Series.** United States of America Edition. USA: Brewers Publications, 1995.

MACEDO, Nat. **Edição do Brasil**, 2021. Brasil é o 3º país que mais consome cerveja no mundo. Disponível em:< <https://www.hominilupulo.com.br/historia-da-cerveja/>>. Acesso em: 18, novembro 2021.

MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 5. ed. Florida: CRC Press, 2015. 464 p.

MINIM, V. P. R. (Ed.). **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 2. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: UFV, 2010.

MUXEL, ALFREDO.. **Uma Breve História sobre a Cerveja**, v. 1, p. 4–6, 2013.

PALMER, John J.. **How to Brew: Everything You Need to Know to Brew Great Beer Every Time**. Fourth edition 2017. USA: Brewers Publications, 2017.

SEBRAE. **Relatório de inteligência: Cervejas artesanais potencial crescimento do mercado**. Edição brasileira. Rio de Janeiro: SEBRAE, 2015.

SEBRAE, 2021. O lucrativo mercado da cerveja: saiba como empreender com sabor. Disponível em: < <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-lucrativo-mercado-da-cerveja-saiba-como-empreender-com-sabor> >. Acesso em: 02, dezembro 2021.

SIQUEIRA, José A.. **Flora das Caatingas do Rio São Francisco – História natural e conservação**. Primeira edição 2012. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson, 2012.

TONSMEIRE, Michael. **American Sour Beers**. United States of America Edition. USA: Brewers Publications, 2014.

VARELA, P.; ARES, G. Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. **Food Research International**, v. 48, p. 893–908, 2012.

VERÍSSIMO, CAIO MONTEIRO.. **Caracterização Sensorial de Vinhos Finos do Bioma Caatinga**, v. 1, p. 9, p. 48, 2013.

VIDAL, L.; ARES, G.; HEDDERLEY, D. I.; MEYNERS, M.; JAEGER, S. R. Comparison of rate-all-that-apply (RATA) and check-all-that-apply (CATA) questions across seven consumer studies. **Food Quality and Preference**, v. 67, p. 49-58, 2018.

WARNER, Eric. **German Wheat Beer: Classic Beer Style Series**. United States of America Edition. USA: Brewers Publications, 1992.

APÊNDICE A – RECEITA UMBUSADA SOUR DESENVOLVIDA NO SOFTWARE BEERSMITH

Umbuzada Sour - Base

Berliner Weisse (23 A)

Type: Tudo Grão
 Batch Size: 20,00 L
 Boil Size: 25,43 L
 Boil Time: 60 min
 End of Boil Vol: 20,83 L
 Final Bottling Vol: 19,40 L
 Fermentation: Malassombro Ale Limpa

Date: 11 Sep 2019
 Brewer: Luan França
 Asst Brewer:
 Equipment: Malassombro 40L
 Efficiency: 58,00 %
 Est Mash Efficiency: 58,0 %
 Taste Rating: 30,0



Taste Notes:

Ingredientes

Qty	Nome	Tipo	#	%/IBU	Volume
10,00 g	Calcium Chloride (Mostura)	Reagente Quimico	1	-	-
4,00 g	Epsom Salt (MgSO4) (Mostura)	Reagente Quimico	2	-	-
1,80 kg	SwaenPilsner (3,7 EBC)	Grão	3	49,5 %	1,17 L
1,80 kg	Wheat Malt, Pale (Weyermann) (3,9 EBC)	Grão	4	49,5 %	1,17 L
1,50 g	Hallertau Magnum [13,40 %] - 1ª Mosto 60,0 min	Lúpulo	5	3,5 IBUs	-
0,04 kg	Carboldrato Umbu [Fervura] (0,0 EBC)	Sacarídeo	6	1,1 %	0,03 L
1,0 pkg	Safale American (DCL/Ferments #US-05) (50,28 ml)	Levedura	7	-	-

Gravity, Alcohol Content and Color

Est Original Gravity: 1,033 SG
 Est Final Gravity: 1,003 SG
 Estimated Alcohol by Vol: 4,0 %
 Bitterness: 3,5 IBUs
 Est Color: 6,1 EBC

Measured Original Gravity: 1,032 SG
 Measured Final Gravity: 1,010 SG
 Actual Alcohol by Vol: 2,9 %
 Calories: 295,7 kcal/l

Mash Profile

Mash Name: Malassombro 2 Corpo Leve
 Sparge Water: 31,77 L
 Sparge Temperature: 75,6 C
 Adjust Temp for Equipment: TRUE
 Est Mash PH: 5,72
 Measured Mash PH: 5,20

Total Grain Weight: 3,64 kg
 Grain Temperature: 22,2 C
 Tun Temperature: 22,2 C
 Target Mash PH: 5,20
 Mash Acid Addition: Nenhum
 Sparge Acid Addition: Nenhum

Etapas da Mostura

Nome	Descrição	Temperatura	Duração
início	Adicionar 0,00 L de água a 35,0 C	35,0 C	0 min
Hemicelulase e Beta G...	Adicionar 0,00 L de água a 42,0 C	42,0 C	10 min
Proteínases	Adicionar 0,00 L de água a 50,0 C	50,0 C	10 min
Beta amilase	Adicionar 0,00 L de água a 62,0 C	62,0 C	30 min
Alfa Amilase	Adicionar 0,00 L de água a 72,0 C	72,0 C	10 min
Mash Out	Adicionar 0,00 L de água a 78,0 C	78,0 C	10 min

Sparge: Lavar os grãos com 31,77 L de água a 75,6 C

Mash Notes:

Carbonation and Storage

Carbonation Type: Barril
 Pressura/Weight: 1,43 bar
 Keg/Bottling Temperature: 7,2 C
 Fermentation: Malassombro Ale Limpa
 Fermenter:

Volumes of CO2: 3,0
 Carbonation Est: Embarrilar com 1,43 bar
 Carbonation (from Meas Vol):
 Embarrilar com 1,43 bar
 Age for: 14,00 days

Storage Temperature: 0,0 C

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos V.Sa. a participar da pesquisa Umbusada Sour: Caracterização Sensorial de cerveja ácida com adição de umbu e lactose, sob responsabilidade do Discente Luan França Campêlo e sua equipe, orientado pelo Professor Leonardo Pereira de Siqueira e supervisionado pelo Professor Caio Monteiro Veríssimo tendo por objetivo caracterizar cerveja ácida com adição do fruto umbu e lactose.

Para realização deste trabalho usaremos o(s) seguinte(s) método(s): aula expositiva sobre cervejas ácidas e aplicação de ficha de avaliação de cervejas. Os testes serão realizados no Laboratório de Gastronomia do DTR/UFRPE. As amostras serão servidas à temperatura tradicional de serviço, em taças ISO, contendo aproximadamente 25mL bebida, acompanhados de água e bolacha sem sal para limpeza do palato.

Esclarecemos que manteremos em anonimato, sob sigilo absoluto, durante e após o término do estudo, todos os dados que identifiquem o sujeito da pesquisa usando apenas, para divulgação, os dados inerentes ao desenvolvimento do estudo. Informamos também que após o término da pesquisa, serão destruídos de todo e qualquer tipo de mídia que possa vir a identificá-lo tais como filmagens, fotos, gravações, não restando nada que venha a comprometer o anonimato de sua participação.

Quanto aos riscos e desconfortos, caso haja alguma reação alérgica não identificada aos compostos utilizados ou leve desconforto o mesmo será sanado com a ingestão de água disponibilizada no momento da análise e caso a mesma se agrave o participante será encaminhado para uma unidade médica de atendimento mais próxima.

Os benefícios esperados com o resultado desta pesquisa são o fortalecimento da região sertaneja, a flora local e da cerveja artesanal, possibilitando a divulgação dos frutos, cultura e costumes do sertão pernambucano.

O (A) senhor (a) terá os seguintes direitos: a garantia de esclarecimento e resposta a qualquer pergunta; a liberdade de abandonar a pesquisa a qualquer momento sem prejuízo para si ou para seu tratamento (se for o caso); a garantia de que em caso haja algum dano a sua pessoa (ou o dependente), os prejuízos serão assumidos pelos pesquisadores ou pela instituição responsável. Inclusive, acompanhamento médico e hospitalar (se for o caso). Caso haja gastos adicionais, os mesmos serão absorvidos pelo pesquisador.

Nos casos de dúvidas e esclarecimentos o (a) senhor (a) deve procurar o discente Luan França Campêlo, R. João Francisco Lisboa, nº121 BI18 Apt02 – Várzea, Recife/PE, fone: (81) 9994-7107, e-mail: luan.france@gmail.com; ou o orientador Professor Leonardo Pereira de Siqueira, R. Dom Manoel de Medeiros, s/n – Dois Irmão, Recife/PE, fone: (81) 3320-6536, e-mail: lp_siqueira@yahoo.com.br

Caso suas dúvidas não sejam resolvidas pelos pesquisadores ou seus direitos sejam negados, favor recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco, localizado à Av. Agamenon Magalhães, S/N, Santo Amaro, Recife-PE, telefone 81-3183-3775 ou ainda através do e-mail comite.etica@upe.br.

Consentimento Livre e Esclarecido

Eu _____, após ter recebido todos os esclarecimentos e ciente dos meus direitos, concordo em participar desta pesquisa, bem como autorizo a divulgação e a publicação de toda informação por mim transmitida, exceto dados pessoais, em publicações e eventos de caráter científico. Desta forma, assino este termo, juntamente com o pesquisador, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder do pesquisador.

Recife, _____ de novembro de 2019.

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE D – FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL CATA E ACEITAÇÃO

Consumidor: _____ Data: _____ Amostra: **587**

Você está recebendo uma amostra de cerveja sour. Por favor, prove a amostra e marque todas as palavras que você considere adequadas para descrevê-la.

Coloração esbranquiçada ()	Gosto adocicado ()
Coloração amarelada ()	Gosto amargo ()
Turva ()	Gosto de frutas cítricas ()
Sem espuma ()	Gosto lático ()
Pouca espuma ()	Gosto de massa de pão ()
Espuma intensa ()	Gosto ácido ()
Aroma doce ()	Gosto de umbu ()
Aroma lático ()	Adstringente ()
Aroma de frutas cítricas ()	Encorpada ()
Aroma de umbu ()	Efervescente ()
Aroma de pão ()	

Neste momento, avalie o quanto você gostou do vinho, de acordo com a escala abaixo.

Desgostei extremamente
 Desgostei muito
 Desgostei moderadamente
 Desgostei ligeiramente
 Nem gostei e nem desgostei
 Gostei ligeiramente
 Gostei moderadamente
 Gostei muito
 Gostei extremamente

Comentários: _____

Obrigado!

