



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ-
CAMPUS CASTANHAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL E GESTÃO
DE EMPREENDIMENTOS AGROALIMENTARES

ABÍLIO TAVARES VIANA FILHO

**AVALIAÇÃO MERCADOLÓGICA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE
CERVEJAS ARTESANAIS COM MATÉRIAS-PRIMAS AMAZÔNICAS**

**CASTANHAL
2021**

ABÍLIO TAVARES VIANA FILHO

**AVALIAÇÃO MERCADOLÓGICA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE
CERVEJAS ARTESANAIS COM MATÉRIAS-PRIMAS AMAZÔNICAS**

Dissertação apresentada ao curso de mestrado em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Félix Lélis da Silva

CASTANHAL
2021

Dados para catalogação na fonte
Setor de Processamento Técnico Biblioteca
IFPA - Campus Castanhal

V614a Viana Filho, Abílio Tavares

Avaliação mercadológica e desenvolvimento tecnológico de
cervejas artesanais com matérias-primas amazônicas / Abílio
Tavares Viana Filho. — 2021.

84 f. + cartilha ([17]p. :il. color.)

Impresso por computador (fotocópia).

Orientador: Prof. Dr. Félix Lélis da Silva.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural e Gestão de
Empreendimentos Agroalimentares) – Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA, 2021.

1. Cerveja – Artesanal – Castanhal (PA). 2. Cerveja –
Avaliação sensorial – Castanhal (PA). 3. Cerveja – Matérias
primas – Castanhal (PA). 4. Cerveja – Pesquisa de mercado –
Castanhal (PA) I. Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Pará. II. Título.

CDD: 663.42098115

ABÍLIO TAVARES VIANA FILHO

**AVALIAÇÃO MERCADOLÓGICA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE
CERVEJAS ARTESANAIS COM MATÉRIAS-PRIMAS AMAZÔNICAS**

Dissertação apresentada ao Curso do Programa de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal, como pré-requisitos para obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares.

Data da Defesa: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Félix Lélis da Silva
(Instituto Federal do Pará – Orientador)

Prof. Dr. Adriano César Calandrini Braga
(Universidade do Estado do Pará-UEPa – Membro)

Prof. Dr. Lian Valente Brandão
(Instituto Federal do Pará-IFPa – Membro)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por manter a mim e minha família com saúde em um momento tão difícil.

A meus pais Abílio e Valdelice por todo o amor e ensinamentos dados ao longo de toda minha vida.

Aos meus filhos Olívia e Heitor pelo amor, orgulho e alegrias que me dão todos os dias.

Aos meus irmãos Darcy, Dell, Dércio e Dayse por todo companheirismo ao longo da vida.

Aos professores do IFPa- Campus Castanhal por me fazerem enxergar a ciência como algo além dos números frios das ciências exatas e olha-la com uma visão mais humana e social.

A toda turma de 2018 pelos momentos inesquecíveis que passamos juntos.

Aos amigos que fiz no programa: Aline, Armanda, Bráulio. Tamo junto.

A Keila, por toda força e incentivo a não desistir nas dificuldades. Obrigado por tudo.

Ao meu orientador Prof. Dr Félix Lélis por toda a ajuda, orientação e incentivo durante esse projeto.

E finalmente e principalmente meus agradecimentos a minha linda esposa Carolina, por todo incentivo, motivação, puxões de orelha e principalmente por sempre estar ao meu lado, nunca deixando de acreditar em mim, mesmo quando eu mesmo deixei de acreditar. Sem dúvidas é graças a você que cheguei a essa conquista.

"Em algum lugar, alguma coisa incrível está esperando para ser descoberta."
Carl Sagan

RESUMO

O mercado de cervejas artesanais está em franco desenvolvimento no Brasil, bem como no estado do Pará. O consumidor está mais exigente, procurando produtos com estilos, sabores e aromas diferentes. Este trabalho buscou desenvolver uma tecnologia para a produção de cervejas artesanais com adição de frutas regionais (açai e cupuaçu), buscando valorizar matérias-primas de importância social e econômica cultivadas por pequenos produtores da região de Castanhal-PA. Foi realizado um estudo de mercado para avaliar o perfil e as preferências dos consumidores de cerveja no município de Castanhal- PA, bem como avaliar o potencial de inclusão destes produtos no mercado local. Além disso, os produtos gerados foram analisados físico química e sensorialmente para verificar os padrões de qualidade e identidade e a aceitabilidade do produto final. Os resultados indicaram que o mercado local apresenta espaço para inserção de cervejas artesanais, uma vez que o município ainda oferece baixa disponibilidade desses produtos. A participação do pequeno produtor no processo causa um apelo social, potencializando a intenção de compra. Os parâmetros físico químicos analisados (cor, amargor, densidade relativa e teor alcoólico), apresentaram valores dentro do esperado, sendo a cor o único parâmetro com diferença estatística entre as amostras, devido a adição do vinho de açai. Ambas as amostras apresentaram bons resultados quanto às análises sensoriais, sendo a de cupuaçu a melhor avaliada. A boa aceitação global dos produtos refletiu na intenção de compra, onde as duas amostras apresentaram resultados promissores.

Palavras-chave: físico-químico, sensorial.

ABSTRACT

The craft beer market is booming in Brazil, as well as in the state of Pará. Consumers are increasingly demanding, looking for products with different styles, flavors and scents. This work sought to develop a technology for the production of craft beers with the addition of regional fruits (açai and cupuaçu), seeking to value raw materials of social and economic importance cultivated by small producers in the region of Castanhal-PA. A market study was carried out to assess the profile and preferences of beer consumers in the municipality of Castanhal-PA, as well as to evaluate the potential for inclusion of these products in the local market. In addition, the products generated were analyzed physically, chemically and sensorially to check the quality and identity standards and the acceptability of the final product. The results indicated that the local market has space for the insertion of craft beers, since the municipality still offers low availability of these products. The participation of the small producer in the process causes a social appeal, enhancing the purchase intention. The physical and chemical parameters analyzed (color, bitterness, relative density and alcohol content) showed values within the expected range, with color being the only parameter with statistical difference between the samples, due to the addition of açai wine. Both samples showed good results in terms of sensorial analysis, with cupuaçu being the best evaluated. The good global acceptance of the products reflected in the purchase intention, where the two samples showed promising results.

Keywords: fruit beer, physical-chemical, sensorial analysis.

Lista de Figuras Capítulo 1

Figura 01: Registro de estabelecimentos por ano no MAPA de 1999 a 2019.

Figura 02: Lúpulo em flor e pellets

Figura 03: Maltes de cevada.

Figura 04: levedura.

Figura 05: Adjuntos cervejeiros

Figura 06: Moagem do malte.

Figura 07: Brasagem.

Figura 08: Curva de atividade enzimática.

Figura 09: Filtração em saco de grãos.

Figura 10: Fervura do mosto.

Figura 11: Esquema de whirlpool.

Figura 12: Resfriamento do mosto.

Figura 13: Cerveja em fermentação.

Figura 14: Curva clássica de fermentação

Figura 15: Cerveja em maturação.

Figura 16: Fluxograma do processo de produção de cervejas

Lista de Figuras Capítulo 2

Figura 01: Perfil dos consumidores de cerveja de Castanhal.

Figura 02: Locais de compra de cervejas em Castanhal

Figura 03: Locais de consumo de cervejas em Castanhal.

Figura 04: Cervejas mais consumidas e o porquê em Castanhal.

Figura 05: Cervejas menos consumidas e o porquê em Castanhal.

Figura 06: Perfil de consumidores de cerveja artesanal em Castanhal.

Figura 07: Consumidores que comprariam uma cerveja artesanal produzida por um pequeno produtor em Castanhal.

Figura 08: Preço ideal de cerveja artesanal para os entrevistados em Castanhal.

Figura 09: Frutas e ervas citadas para uma cerveja artesanal em Castanhal.

Lista de Figuras Capítulo 3

Figura 01: Resultados esperados da receita elaborada no programa Beer Smith.

Figura 02: Perfil quanto a faixa etária dos provadores participantes da análise sensorial das duas Cervejas produzidas.

Figura 03: Perfil sensorial das duas Cervejas produzida – fruta base Açai com base nas notas médias atribuídas.

Figura 04: Perfil sensorial das duas Cervejas produzida – fruta base Cupuaçu com base nas notas médias atribuídas.

Figura 05: Intenção de compra das Cervejas produzidas.

Figura 06: Distribuição da intenção de compra pelos avaliadores da cerveja base açai.

Figura 07: Distribuição da intenção de compra pelos avaliadores da cerveja base cupuaçu.

Lista de tabelas capítulo 03

Tabela 01: Insumos utilizados na receita da cerveja base.

Tabela 02: Equipamentos utilizados na produção da cerveja base.

Tabela 03: Percentual de álcool por volume (ABV) pela densidade original e densidade final.

Tabela 04: ANOVA para análise Físico química das amostras das cervejas artesanais produzidas. Comparação dos contrastes através do teste Tukey a 5%.

Tabela 05: Teste qui quadrado de aderência para verificação de diferença significativa entre atributos a 5% na cerveja base açaí em relação ao sexo dos avaliadores.

Tabela 06: Tabela 06. Teste qui quadrado de aderência para verificação de diferença significativa entre atributos a 5% na cerveja base cupuaçu em relação ao sexo dos avaliadores.

Tabela 07: ANOVA para o fator intenção de compra cerveja artesanal fruta base Açaí.

Tabela 08: ANOVA para o fator Percepção da fruta cerveja artesanal fruta base Açaí.

Tabela 09: ANOVA para o fator intenção de compra cerveja artesanal fruta base Cupuaçu.

Tabela 10: ANOVA para o fator Percepção da fruta cerveja artesanal fruta base Cupuaçu.

Tabela 11: Tabela de correlação cruzada para os atributos Açaí.

Tabela 12: Tabela de correlação cruzada para os atributos cupuaçu.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1- REVISÃO BIBLIOGRAFICA

1.1 INTRODUÇÃO.....	1
1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
1.2.1 HISTÓRIA DA CERVEJA.....	2
1.2.2 CERVEJAS ARTESANAIS.....	4
1.2.2.1 Cervejas com frutas: <i>fruit beer</i>	6
1.2.3 AÇAÍ.....	8
1.2.4 CUPUAÇU.....	8
1.2.5 MATÉRIAS-PRIMAS DO PROCESSO CERVEJEIRO.....	9
1.2.5.1 Água	9
1.2.5.2 Lúpulo.....	9
1.2.5.3 Malte.....	10
1.2.5.4 Fermento.....	11
1.2.5.5 Adjunto.....	12
1.2.6 ETAPAS DA PRODUÇÃO DE CERVEJAS.....	12
1.2.6.1 Moagem do malte.....	13
1.2.6.2 Mosturação.....	13
1.2.6.3 Filtração e clarificação.....	14
1.2.6.4 Fervura.....	15
1.2.6.5 Decantação e resfriamento do mosto.....	16
1.2.6.6 Fermentação.....	17
1.2.6.7 Maturação.....	19
1.2.6.8 Carbonatação.....	20
1.2.6.9 Envase.....	20
1.2.7 ANÁLISE SENSORIAL.....	21
1.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

CAPÍTULO 2 - AVALIAÇÃO MERCADOLÓGICA E PERFIL DE CONSUMO DE CERVEJAS ARTESANAIS EM CASTANHAL-PA.

RESUMO.....	28
ABSTRACT.....	29

2.1 INTRODUÇÃO.....	30
2.2 METODOLOGIA.....	31
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
2.4 CONCLUSÃO.....	40
2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

CAPÍTULO 3 - PRODUÇÃO E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE CERVEJAS TIPO *FRUIT BEER* FEITAS A PARTIR FRUTAS REGIONAIS.

RESUMO.....	43
ABSTRACT.....	44
3.1 INTRODUÇÃO.....	45
3.2 METODOLOGIA.....	47
3.2.1 Obtenção De Cerveja Artesanal.....	47
3.2.2 Processo De Produção.....	49
3.2.3 Análises Físico-Químicas.....	51
3.2.4 Análise Sensorial.....	54
3.2.5 Análise Dos Dados.....	54
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	55
3.3.1 Resultados físico-químicos.....	55
3.3.2 Análise sensorial.....	57
3.4 CONCLUSÃO.....	69
3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
5. APÊNDICE.....	73

CAPÍTULO 1: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 INTRODUÇÃO

O grande crescimento no número de registros de cervejaria e cervejas mostra-se sustentado em décadas e não percebe desaceleração desse movimento. Neste sentido podemos projetar o crescimento para os próximos anos com base no ritmo dos últimos períodos. Se olharmos para vinte anos de crescimento temos uma taxa média de 20%, nos últimos dez anos 30% e nos último cinco anos 34%. (CERVEBRASIL, 2021)

O Brasil é o terceiro maior produtor de cerveja do mundo, produzindo 14 bilhões de litros/ano, ficando atrás apenas da líder China (46 bilhões de litros/ano) e EUA (22 bilhões de litros/ano) e possuiu o décimo sétimo maior consumo per capita de 65 litros/ano. A presença de cervejarias no Brasil registrou aumento de 55,5% nos últimos dois anos. Os estados de Minas Gerais, Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro são os principais responsáveis pelo crescimento (CERVEBRASIL, 2021).

Em 2020 o Brasil chegou a 1.383 cervejarias registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, distribuídas por 26 unidades da federação, um crescimento de 14,5% em relação a 2019. Somente em 2020, 174 novas fábricas abriram no país, o que significa quase uma nova cervejaria a cada dois dias. (CERVEBRASIL, 2019).

Associado à produção de cerveja, o Brasil é um dos maiores produtores de frutas e ervas do mundo. Para Homma (2005) as frutas brasileiras estão ganhando mais espaço no mercado mundial e conseguindo se consolidar junto ao exigente consumidor internacional, onde há três décadas este mercado vem apresentando crescimento na quantidade e no valor das exportações brasileira de frutas.

Com 42,27% do território brasileiro, sendo a maior região em superfície do país, clima equatorial e grande diversidade natural, a região Norte torna-se, a cada dia, polo importante para a fruticultura nacional, com frutas nativas encontradas apenas nesta parte do país e que vem ganhando grande destaque dentro do mercado nacional e internacional, como o açaí e o cupuaçu (BAYLE, 2014)

A cadeia produtiva de frutas é de suma importância no cenário agrícola nacional e regional e apresenta grande relevância social, exigência de mão-de-obra e gera inúmeros empregos de forma direta e indireta (SILVA, 2018).

No entanto, a cadeia produtiva tem apresentado grande desperdício na cadeia pós-colheita, gerando prejuízo para o produtor. Por esse motivo, é importante ter alternativas viáveis para diminuição deste desperdício. Assim, a produção de bebidas alcólicas com

frutas regionais é uma das inúmeras possibilidades para combater as perdas (DIAS et al., 2003).

Na elaboração de cerveja, podem ser usados vários ingredientes, manipulados em diferentes tempos e proporções. Cada um dos componentes possui diversas variedades e eles podem ser incorporados em diferentes quantidades. A adição de ervas e frutas tem a finalidade de se buscarem aromas e sabores que caracterizem uma região (RAPOSO et al., 2015).

Neste sentido, o presente projeto utilizará as frutas açaí e cupuaçu, frutas muito produzidas, beneficiadas e consumidas na região. Vale ressaltar que a escolha se deu também pela ótima aceitabilidade dessas frutas no mercado nacional.

1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.2.1 HISTÓRIA DA CERVEJA

Estudos históricos mostram que a produção da cerveja teve sua origem na Mesopotâmia, onde a cevada é naturalmente encontrada, e era produzida pelos povos da Babilônia desde 6000 a.C. (DRAGONE e SILVA, 2010). Relatos dizem que surgiu quando uma das senhoras responsável pela plantação de grãos e alimentação da família esqueceu um recipiente fora de casa, que encheu com água da chuva e iniciou-se o processo de malteação que, futuramente, deu origem a cerveja (BELTRAMELLI, 2013).

Documentos antigos relatam histórias e lendas ligadas a cerveja e os povos hititas, armênios, gregos, egípcios e outros. Em várias regiões, fazia parte da alimentação diária da população como importante fonte de nutrientes. Há 2800 a.C. já existia a elaboração de cervejas, e apesar de o processo não ser padronizado, produziam uma bebida muito consumida na época. (DRAGONE; SILVA, 2010).

Os sumérios elaboravam uma massa consistente com grãos moídos que, após o cozimento, era consumida como pão. Essa massa, submetida à ação do tempo, umedecia e fermentava, tornando-se uma espécie de "pão líquido", ou seja, um tipo de bebida alcoólica. Tal bebida guardava uma semelhança e deu origem à atual cerveja (MEGA et al, 2011).

A cerveja também foi produzida por gregos e romanos durante o apogeu destas civilizações. Dentre os povos bárbaros que ocuparam a Europa durante o Império Romano, os de origem germânica destacaram-se na arte de fabricar a cerveja. Na Idade Média, século XIII, os germânicos foram os primeiros a empregar o lúpulo na cerveja, conferindo as características básicas da bebida atual. Com a Revolução Industrial, o modo de produção e

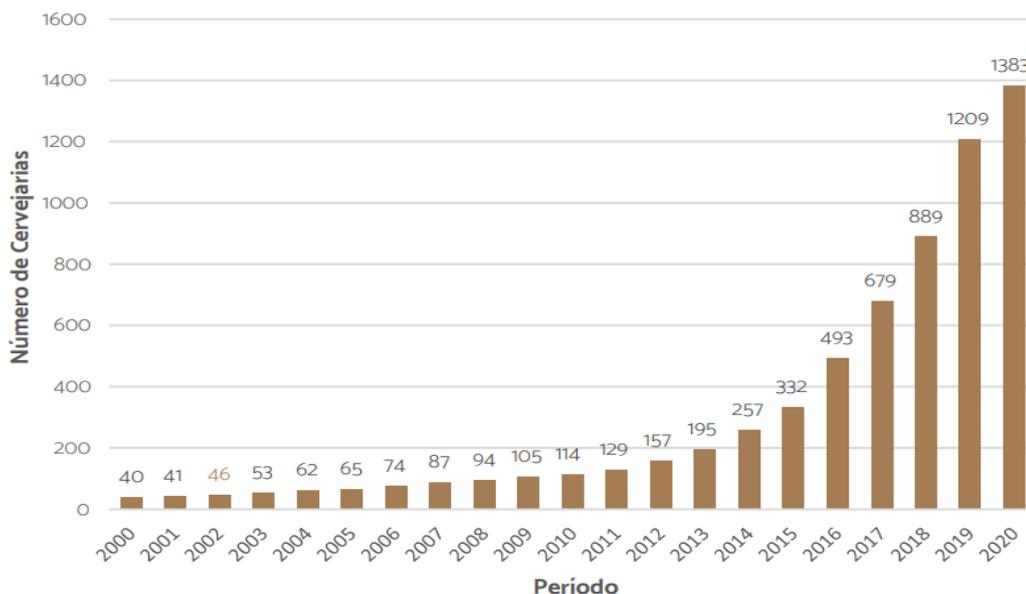
distribuição sofreu mudanças decisivas. Estabeleceram-se, então, fábricas cada vez maiores na Inglaterra, Alemanha e no Império Austro-Húngaro (MEGA et al, 2011).

A cachaça era a bebida alcoólica mais apreciada no Brasil pelos primeiros colonizadores. Além dela, neste período eram consumidos pela elite existente, licores importados da França e vinhos de Portugal. Assim, a cerveja aportou no Brasil somente em 1808, trazida por Dom João VI (MORADO, 2017).

Os imigrantes europeus trouxeram em sua bagagem tradições e conhecimentos e estavam dispostos a recriar no Brasil seu antigo modo de viver adaptado a sua nova realidade. A cerveja, fundamental na dieta e nas festividades de alemães, austríacos, poloneses e ingleses, começou a ser produzida nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, locais em que os colonos passaram a habitar. Os pequenos empreendimentos familiares foram transformados em cervejarias acompanhando o processo de industrialização do país. A partir de meados do século XIX apareceram inúmeras pequenas cervejarias nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Muitas ficaram pelo caminho, mas as que sobreviveram até a segunda metade do século XX beneficiaram-se de um ambiente de crescimento econômico favorável à expansão do mercado (MORADO, 2017).

No século XXI, a cultura cervejeira apresentou um grande crescimento e desenvolvimento tecnológico, o renascimento da produção caseira de cerveja (*homebrewing*) e a nova geração de micro cervejarias no Brasil (MORADO, 2009). Teve um salto no número de estabelecimentos produtores de cerveja, de 50 em 2000, à 1383 cervejarias registradas até o ano de 2020; o que demonstra o aumento pela procura de cervejas artesanais (CERVBRASIL, 2021).

Figura 01: Registro de estabelecimentos por ano no MAPA de 1999 a 2020.



Fonte: MAPA 2021

1.2.2 CERVEJAS ARTESANAIS

Segundo a *Brewers Association* (2020), as cervejas artesanais são aquelas produzidas em baixa escala (até 6 milhões de barris por ano), por produtores independentes (o mestre cervejeiro detém, pelo menos, 75% do capital da cervejaria) e sob a égide de determinada tradição, que pode ser entendida como a perpetuação de características singulares do produto (CERVIERI JÚNIOR, et al., 2014).

Segundo Matos (2011), as cervejas populares têm o intuito de agradar ao grande público da maneira mais barata possível, e conseguem manter um nível e padrão de qualidade invejável por qualquer empresa, devido ao controle que têm dos processos de produção, distribuição, etc. Já as cervejarias artesanais, têm o intuito de produzir a melhor cerveja possível “custe o que custar”, enquanto existirem pessoas querendo comprar – é um segmento de mercado, ou mercado de nicho.

Também chamada de cerveja especial, a cerveja artesanal tem perfil sensorial muito mais complexo se comparada às cervejas produzidas em escala industrial. Possui sabor diferenciado e consegue ao mesmo tempo dispensar o consumo exagerado do produto. Esse ramo de cervejaria conquista cada vez mais adeptos que estão dispostos a pagar mais por um produto melhor e que também estão em busca de uma qualidade de vida melhor em

decorrência da menor ingestão de bebidas alcoólicas, por não ser necessário o consumo em quantidades elevadas (BELTRAMELLI, 2013).

A baixa diversidade de produtos da cervejaria convencional brasileira contrasta com o crescimento de inúmeras micro cervejarias, onde se observa uma grande variedade de marcas e a busca dos consumidores por cervejas com amargor e aromas que desafie seu paladar (SILVA; FARIA, 2008)

A produção e o consumo de cervejas especiais no Brasil vêm crescendo a um ritmo acelerado nos últimos anos e a comercialização das cervejas especiais é realizada principalmente por meio de lojas especializadas, bares e clubes de cerveja, ou diretamente por algumas cervejarias. No entanto, a oferta de rótulos em redes de supermercados tem se tornado cada vez mais comum. Ao contrário da grande indústria, cuja diferenciação depende de vultosos investimentos em marketing, os produtores de cervejas especiais adotam outras estratégias para divulgar seu portfólio: matérias em revistas especializadas, concursos, feiras regionais, nacionais e internacionais, formação de *beers sommeliers* e cursos de cervejeiro (CERVIERI JÚNIOR, et al, 2014).

O Brasil tem o mercado de cervejas altamente disputado, devido ao potencial de consumo da bebida entre os brasileiros. Porém, ao mesmo tempo em que as maiores empresas cervejeiras do mundo estão inseridas nesse mercado, produzindo basicamente cervejas altamente populares como a *Pilsen*, têm surgido muitas novas pequenas empresas oferecendo cervejas diferenciadas – conhecidas como micro cervejarias ou cervejarias artesanais (MATOS, 2011).

Estudos descritivos da cultura dos povos mostram que o Brasil tem o mercado de cervejas em ascensão, por consequência do recente crescimento de produções artesanais de cerveja no Brasil (MATOS, 2011).

Da mesma forma que as pessoas se interessam por comprar novos produtos e rótulos, buscam também mais conhecimento sobre o que consomem. Muitos consumidores acreditam que ao degustar uma cerveja artesanal eles se aproximam do status de distinção que é obtido quando se degusta um vinho. Tal status abre mercado para cursos incontáveis de ‘*sommeliers*’ de cerveja e para harmonização entre cervejas e comidas, por exemplo, fazendo com que o ramo se torne mais requisitado. Portanto pode-se compreender que o consumo de cervejas “não comuns”, que atualmente é uma tendência, a partir da perspectiva que o consumidor da cerveja artesanal é um consumidor que busca uma experiência gastronômica ao consumir a bebida, muito mais preocupado com sua saúde e com o corpo, encontra na cerveja artesanal

uma bebida que provoca prazer e que não há necessidade de ser consumida em quantidades exageradas. (BELTRAMELLI, 2014).

A cervejas artesanais fazem uso de uma vasta diversidade de adjuntos em suas formulações sendo um de seus principais diferenciais a inclusão de tubérculos, folhas, sementes de diversas espécies vegetais e, principalmente, frutas (SILVA et al., 2018; TOZETTO et al., 2019; PINTO et al., 2015), isto contribui largamente com as características da bebida e com a diversificação da oferta de rótulos.

A utilização de frutas regionais na produção de cerveja garante uma doçura residual, aroma e sabor cítrico e característico e aumenta o caráter vinoso à cerveja, por meio de uma maior gama de compostos aromáticos (KUNZE, 2006). Além disso, contribui com a diversificação e valoriza os produtos da região, proporcionando para o pequeno produtor uma oportunidade de desenvolver um produto com alto valor agregado com a matéria prima extraída de sua propriedade.

1.2.2.1 Cervejas com frutas: *fruit beer*

Para a elaboração de uma cerveja com adição de frutas, conhecida como “*fruit beer*”, é necessário usar um estilo de cerveja como base, neste caso foi usado o estilo *american pale ale*, conhecida como popularmente como APA. Segundo o *Beer Judge Certification Program* – BJCP (2015) é uma clara, refrescante e lupulada *ale*, contudo com malte de apoio suficiente para fazer uma cerveja equilibrada e de *drinkability*. A presença de lúpulos limpos pode refletir clássicos ou modernos varietais de lúpulos americanos ou do Novo Mundo com uma vasta gama de características. Uma intensidade média de lúpulos transmitido por cervejas artesanais claras americano está presente, geralmente balanceada para ser mais acessível que as modernas *American IPAs*.

Já *fruit beer* é uma cerveja de qualquer estilo que recebeu a adição de uma fruta. Sua formulação básica é composta por um estilo de base e uma fruta, de qualquer espécie ou classificação, que irá adicionar sabor e não dulçor à bebida. Os açúcares presentes na fruta são normalmente fermentados em sua totalidade. (BJCP 2015)

Entre os atributos que identificam uma cerveja *fruit beer* e que sugerem a sua qualidade, está o equilíbrio sensorial entre os atributos característicos da cerveja e as características adicionais adquiridas pela adição da fruta. O sabor deverá ser composto pelo equilíbrio entre os lúpulos de sabor e de amargor, os sabores promovidos pelo malte (ou combinação de maltes) e o promovido pela fruta, que poderá variar de sutil a agressivo. Um cuidado com quantidade adicionada é necessário para que não se confunda com uma “bebida

de suco de frutas”, perdendo assim característica do estilo. Segundo Mentus (2010) a adição de frutas pode variar de 20 à 450 gramas de fruta por litro de cerveja, usando como valor inicial 100 gramas / litro e aumentando ou diminuindo a adição de acordo com a intensidade da fruta.

No aroma, as características do adjunto deverão ser perceptíveis, sendo algumas frutas possuindo compostos aromáticos mais fortes que outras, também variando de sutil a agressivo. Para as características visuais, a coloração da fruta irá influenciar levemente na cor do líquido e na cor apresentada pelo colarinho, além da possibilidade de apresentar turbidez, mesmo que indesejável (BJCP, 2015).

A adição de frutas confere à cerveja algumas notas sensoriais interessantes no que se refere ao poder de atrair principalmente o público que está iniciando o consumo desse tipo de bebida ou aqueles que já consomem, mas tem predileção para paladares mais suaves do que em outros estilos de cerveja (VIDAL, 2017). Esse adjunto cervejeiro torna-se também uma estratégia de *marketing*, uma vez que muitas cervejarias fazem uso de frutas regionais em busca de conferir mais “brasilidade” à receita, tema que vem sendo recorrente em palestras e feiras, utilizando-se de imagens das frutas em seus rótulos na busca de obtenção de destaque em relação às demais marcas (KROHN, 2018).

A adição de fruta na fermentação não só confere sabor agradável à bebida, em decorrência do açúcar residual pós fermentação, como garante também uma fonte de vitaminas e antioxidantes (MAIA, 2017). Sendo importante ressaltar que presença de fruta nunca deve se sobressair em relação ao estilo original, sendo o equilíbrio uma característica fundamental, para que o produto não se torne artificial (MORADO, 2017).

Tamanho é a dimensão do sucesso das *fruit beers* entre os consumidores, que a Amazon Beer, cervejaria paraense investe maciçamente na produção de cervejas com frutas típicas da Amazônia, como exemplo a *stout*, com açaí, *witbier*, com taperebá, e a premiada internacionalmente Forest Bacuri, cerveja clara e leve com adição desse fruto típico amazônico. A Forest Bacuri levou o bronze na *International Beer Challenge 2014*, em Londres, expandindo o mercado consumidor e exportando seus produtos para o Reino Unido e outros países da Europa (CERVEBRASIL, 2019).

1.2.3 AÇAÍ

O açaí (*Euterpe Oleracea Mart.*) é um fruto típico e popular da região amazônica, que nos últimos anos ganhou importância devido aos benefícios à saúde, associados à sua composição fitoquímica e a capacidade antioxidante. O Brasil é o principal produtor, consumidor e exportador do açaí. Esse fruto é comercializado e consumido pela população local nas regiões produtoras do Pará, Maranhão, Amapá, Acre e Rondônia (MENEZES et al. 2008; HOMMA & DACO, 2002)

Além de ser benéfica para a saúde, a fruta traz ganhos econômicos para o país. O estado do Pará, por exemplo, é o maior produtor, com produção anual de mais de 151 mil toneladas, em uma área superior a 219 mil hectares. Em seguida está o Amazonas (43 mil toneladas) e Maranhão (com 17 mil toneladas) (IBGE, 2019).

O extrativismo do açaí é uma atividade típica da agricultura familiar. É demandante de mão-de-obra e exige, sobremaneira nos maciços de igarapés, muita habilidade para o manejo e colheita dos frutos. É fonte principal de renda destes agricultores. Cerca de 80% do açaí é obtido de extrativismo, enquanto apenas 20% provêm de açazais manejados e cultivados (BRASIL, 2016).

1.2.4 CUPUAÇU

Dentre as frutas de potencial econômico da Amazônia destaca-se o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) principalmente pelas características de sabor, aroma e possibilidades de utilização doméstica e agro-industrial da sua polpa. A polpa do cupuaçu é a parte mais frequentemente usada no preparo caseiro de sucos, sorvetes, tortas, licores, compotas, geleias e biscoitos. Industrialmente é empregada na fabricação de sorvetes, iogurtes e outros produtos lácteos, e compotas. As sementes são utilizadas para extração de gordura (manteiga de cupuaçu) (SILVA; SILVA; PENA, 2008; SCHWAN, 2000).

A árvore alcança uma média de 10 a 15 m de altura. Há referências de exemplares com até 20 m. As folhas são longas, medindo até 60 cm de comprimento e apresentam uma aparência ferruginosa na face inferior. As flores são grandes, de cor vermelho escura e apresentam características interessantes: são as maiores do gênero, não crescem grudadas no tronco, como nas outras variedades de *theobromáceas*, mas sim nos galhos (SILVA; SILVA; PENA, 2008; SCHWAN, 2000).

A polpa de cupuaçu tem coloração branco-amarelada e possui alto valor nutricional, sendo fonte de ácido ascórbico (96-111 mg/ 100 g) e compostos fenólicos (20,5 mg/ 100 g). Dessa forma, efeitos benéficos à saúde têm sido atribuídos para o cupuaçu, tendo sua

capacidade antioxidante sido bastante estudada (PINENT et al., 2015). A polpa apresenta uma considerável atividade antioxidante, sendo superior a, por exemplo, morango e semelhante a outras frutas nativas brasileiras como a aracá-boi (KUSKOSKI et al., 2005; PUGLIESE et al., 2013).

1.2.5 MATÉRIAS-PRIMAS DO PROCESSO CERVEJEIRO

1.2.5.1 Água

O principal componente da cerveja é a água, representando pelo menos 92 % de sua composição. A elevada quantidade de água, associada à presença de sais minerais, é responsável pelo poder refrescante desta (HUGHES; BAXTER, 2001).

A fim de se produzir uma cerveja de boa qualidade, a água é um fator determinante para definir alguns estilos especiais (JIMÉNEZ et al, 2009). De acordo com Botelho (2009), a água deve ser potável, transparente, incolor, inodora e livre de qualquer sabor estranho. Além dos requisitos de potabilidade, ela deve assegurar pH apropriado à mostura, à extração do lúpulo e à perfeita fermentação, bem como garantir *flavor* adequado e desenvolvimento da cor na cerveja.

A dureza da água é um aspecto físico-químico significativo no processo cervejeiro. É determinada pela concentração total de íons de cálcio e o magnésio, relevante no processo de fabricação, pois o nível de cálcio na água é determinante para a estabilidade e o *flavor* da cerveja elaborada. O cálcio estimula a ação enzimática das proteases e amilases aumentando assim o teor de carboidratos fermentáveis e compostos nitrogenados no mosto, contribuindo na hidrólise do amido na mosturação. O magnésio atua como coenzima durante a etapa de fermentação (BERNSTEIN; WILLOX, 1977).

Outro fator muito importante nesse processo diz respeito ao pH da água, cuja faixa ideal para a produção de cerveja situa-se entre 6,5 a 7, podendo variar conforme os estilos de cerveja a serem produzidos. Se o pH for alcalino, poderá, por exemplo, dissolver materiais não desejados na mosturação que estejam contidos na casca do malte, (BOTELHO, 2009).

1.2.5.2 Lúpulo

O lúpulo (*Humulus lupulus*), erva aromática empregada na fabricação de cervejas, é de difícil cultivo, típica de regiões frias. Possui flores femininas (estróbilos) e masculinas na mesma planta, sendo somente as femininas usadas no processo cervejeiro, e comercialmente pode ser encontrada *in natura*, em pellets ou extratos. Os principais constituintes do lúpulo,

que são resinas, óleos essenciais e polifenóis. Durante seu cozimento ocorre a liberação de resinas compostas por alfa-hidróxi ácidos, isomerizados pela temperatura, e essa mistura confere à cerveja um sabor amargo e aroma característico. Além disso, o lúpulo confere atividade antimicrobiana à cerveja, contribuindo para a conservação da bebida (FIGUEIREDO; CARVALHO, 2014).

Suas resinas e seus óleos essenciais conferem à bebida o sabor amargo e o aroma característico. O lúpulo é considerado o tempero da cerveja e um dos mais significativos componentes na sua produção, pois, além de tirar-lhe o dulçor, define vários estilos (HORNSEY, 1999).

Figura 02. Lúpulo em flor e pellets.



Fonte: www.revistadacerveja.com.br, 2020

1.2.5.3 Malte

Malte é um termo técnico utilizado para definir a matéria-prima resultante da germinação de qualquer cereal sob condições controladas. Quando não há denominação, se subentende que é feito de cevada e em qualquer outro caso, é acrescentado o nome do cereal, por exemplo: malte de trigo, de centeio e de outros cereais (KUNZE, 1996 CRUZ et al., 2008).

Uma cerveja de qualidade é dependente do processo de malteação, caracterizando atributos sensoriais da bebida sendo um dos fatores determinantes que conferem os estilos da cerveja (DRAGONE; SILVA, 2010).

Figura 03: Maltes de cevada.



Fonte: www.hominilupulo.com.br, 2019

1.2.5.4 Fermento

A fermentação da cerveja é realizada normalmente por dois tipos de leveduras, as de alta fermentação (*Saccharomyces cerevisiae*, do tipo Ale), onde o ideal para fermentar é a temperaturas mais altas entre 18 a 22 °C; e as de baixa fermentação (*Saccharomyces uvarum*, anteriormente denominada *carlsbergensis*, do tipo Lager) são mais calmas e a temperatura ideal para fermentarem é entre 08 a 12 °C (STEWART & RUSSEL, 1996).

A cepa da levedura utilizada, a temperatura de fermentação, o tipo e a quantidade de adjunto adicionado, o pH do mosto e os compostos voláteis formados na fermentação contribuem para a formação de compostos da bebida. Entre os compostos voláteis destacamos ácidos orgânicos, álcoois superiores, ésteres, carbonilas, compostos sulfúricos, aminas e fenóis (STEWART & RUSSEL, 1996; HUGHES & BAXTER, 2001).

A quantidade e o tipo de cada malte utilizado, o manejo da malteação; a rampa enzimática e pH na mosturação; a variedade, a quantidade e o tempo de fervura com lúpulo; o método de resfriamento; a fermentação (tipo de fermento, temperatura, tempo); tem ação no tipo e na qualidade da cerveja (GERHAUSER, 2005).

Figura 04: levedura.



Fonte: www.cerealistaexpress.com.br, 2020

1.2.5.5 Adjuntos

Segundo a legislação brasileira (BRASIL, 2009), consideram-se adjuntos cervejeiros ingredientes tais como a cevada cervejeira e os demais cereais aptos para o consumo humano, maltados ou não maltados, bem como amidos e açúcares de origem vegetal, não podendo o seu emprego ser superior a 45 % em relação ao extrato primitivo. Os adjuntos, tais como, arroz, trigo e milho podem não só melhorar a estabilidade físico-química da cerveja, mas também reduzir turvação, conferir uma cor mais clara, um corpo mais leve, sabor e aroma mais suave, além de reduzir as concentrações de extrato de malte (VENTURINI FILHO et al, 2010).

Entretanto, quando utilizado em excesso, é capaz de desencadear alguns problemas, tais como a criação de um mosto com baixo teor de nitrogênio, prejudicando o metabolismo da levedura, elevando a viscosidade, retardando a filtração e causando a sensação de cerveja aguada e com baixa qualidade de espuma (BRADEE, 1977).

Figura 05: Adjuntos cervejeiros.



Fonte: www.lapoentbier.com.br, 2020.

1.2.6 ETAPAS DA PRODUÇÃO DE CERVEJAS

O processo de produção da cerveja é dividido em três etapas principais, produção do mosto, processo fermentativo, pós tratamento. Na produção do mosto ocorre moagem e mosturação do malte, filtração do mosto, fervura e clarificação (separação do material precipitado do mosto, whirlpool). A fermentação envolve o processo fermentativo e a maturação. No pós tratamento filtração, carbonatação, modificação de aroma e sabor, padronização de cor e pasteurização (REITENBACH, 2010)

1.2.6.1 Moagem do malte

O objetivo da moagem é esmagar o grão para expor o amido do endosperma, além de aumentar a área superficial para ação das enzimas na próxima etapa. Deve-se tomar cuidado para não danificar muito a casca do grão para não prejudicar a filtração do mosto (GARCIA-CRUZ et al, 2008).

Figura 06: Moagem do malte.



Fonte: www.cervejamonstro.com.br, 2020.

1.2.6.2 Mosturação

A mostura consiste em adicionar água ao malte moído, submetendo-o a diferentes temperaturas por período de tempo determinados, favorecendo o trabalho de diferentes enzimas, que agirão em diferentes partes das moléculas de amido, quebrando-as em diferentes tamanhos, gerando açúcares diferentes (PALMER, 2006).

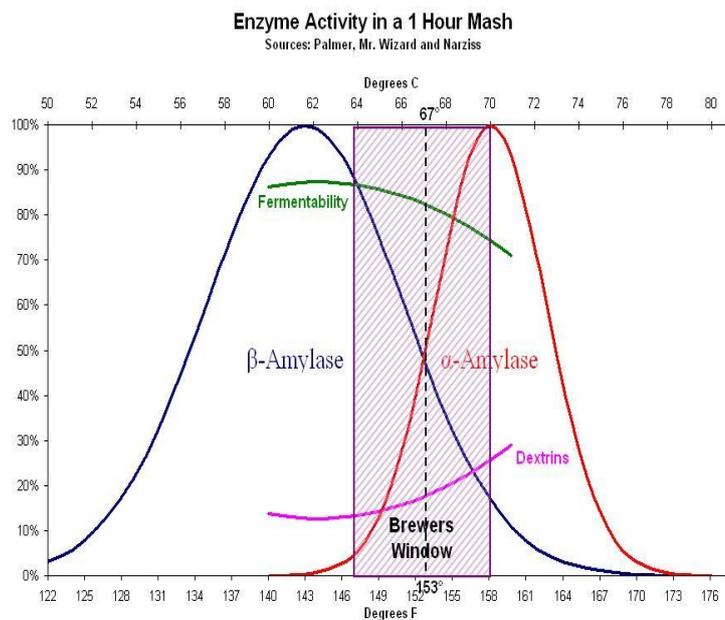
Em temperaturas mais altas (67°C a 72°C) obtém-se açúcares complexos chamados de dextrina, que não fermentados pelas leveduras, produzindo uma cerveja mais doce e encorpada. Em temperaturas mais baixas (62°C a 66°C) produzem-se açúcares básicos que são totalmente fermentados pela levedura, resultando em uma cerveja seca (ERTHAL, 2006).

Figura 07: Brasagem.



Autor: www.jecabrewery.com.br, 2018.

Figura 08: Curva de atividade enzimática.



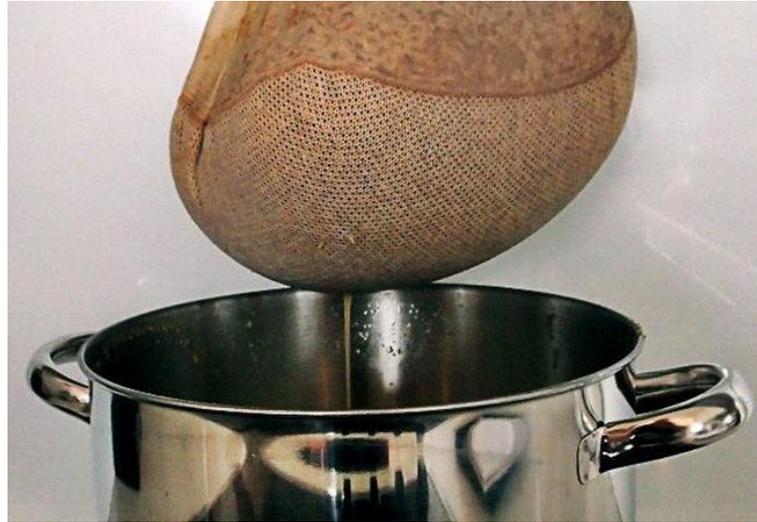
Fonte: Palmer, 2008.

1.2.6.3 Filtração e clarificação

No fim da mosturação, realiza-se a filtração, que irá separar as partes solúveis das insolúveis (bagaço, massa resultante da aglutinação da casca com os resíduos do processo), a fim de logo após proceder-se à fervura. O mosto é em seguida transferido para um tanque de fundo falso, tipo peneira, onde a cama de cascas do malte forma um elemento filtrante (etapa de filtração, também denominada clarificação). Só então o mosto é recirculado no tanque até ficar límpido. Posteriormente é feita a lavagem dessas cascas por passagem de água aquecida

a 75 °C, nas próprias peneiras de coleta, visando à retirada do máximo de açúcar e objetivando se obter o maior extrato (RUSSEL; STEWART,1995; KUNZE, 2010).

Figura 09: Filtração em saco de grãos.



Fonte: www.bilbilbeer.com.br, 2019.

1.2.6.4 Fervura

A fervura dura em torno de 60 a 90 minutos, e é feito para a busca da esterilização e desnaturação de proteínas e enzimas. Esse processo, por outro lado, não pode ser muito longo, pois a reação de escurecimento não enzimático (Reação de Maillard), que intensifica a cor do mosto, pode ter efeito negativo, de modo a se perderem características de cor e sabor que eram desejáveis (REITENBACH, 2010).

Na fervura é adicionado o lúpulo, que confere amargor, pois os ácidos α dele são transformados em ácidos iso- α responsáveis pelo amargor. O lúpulo utilizado para dar amargor deve ser fervido por uma hora e o aromático adicionado apenas nos 15 minutos finais, pois os componentes aromáticos são muito voláteis e evaporam junto com a água (PALMER, 2006).

Figura 10: Fervura do mosto.



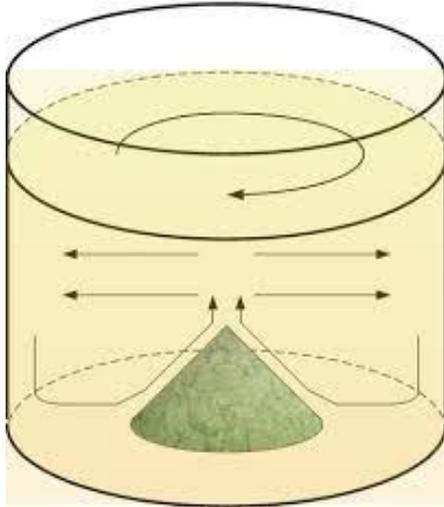
Fonte: www.brejadobreda.blogspot.com, 2018

1.2.6.5 Decantação e resfriamento do mosto

Após a fervura utiliza-se a técnica do *whirlpool*, que consiste em promover o aglomeramento das partículas do trub (sobra lúpulo usado e os materiais coagulados, como proteínas) no centro da panela facilitando a separação do líquido dos resíduos sólidos que trazem características indesejáveis à cerveja. O *whirlpool* é feito ao se realizar movimentos circulares com a colher, criando um redemoinho, que gera uma força centrífuga na dinâmica de movimentação das partículas em suspensão, “jogando” os sólidos para as bordas do tanque, que com atrito com a borda da panela, reduz a velocidade e decanta no fundo da panela se aglomerando no centro, como mostra a figura a seguir (MORADO, 2017).

Após essa etapa procede-se o resfriamento objetivando baixar a temperatura do mosto fervido até os níveis de fermentação, conforme o tipo de cerveja e levedura escolhida, geralmente entre 15 e 22 °C quando se trata de ales, e entre 8 e 12 °C para as *Lagers*. O resfriamento deve ser rápido, dificultando a contaminação e as possíveis reações químicas e minimizando a probabilidade de crescimento de quaisquer microrganismos. Os trocadores de temperatura são os de placa compactos, eficientes e de fácil manejo. Por serem fechados, é mais difícil sua contaminação, mas sua limpeza e esterilização são simples (BRIGGS et al., 2004).

Figura 11: Esquema de wirlpool.



Fonte: Palmer, 2008.

Figura 12: Resfriamento do mosto.



Fonte: www.concerveja.com.br, 2017.

1.2.6.6 Fermentação

É realizada em fermentador fechado, de aço inox ou polipropileno, que recebe o mosto resfriado de 18 °C a 24 °C, no caso das Ales. O fermento preparado com uma concentração de células de 106 a 108 ml, equivalente a 77 g de levedura (matéria seca) em 100 L de mosto, é

adicionado inicialmente nas dornas abertas e esse mosto é então transferido para a dorna fechada, com serpentinas, para resfriamento.

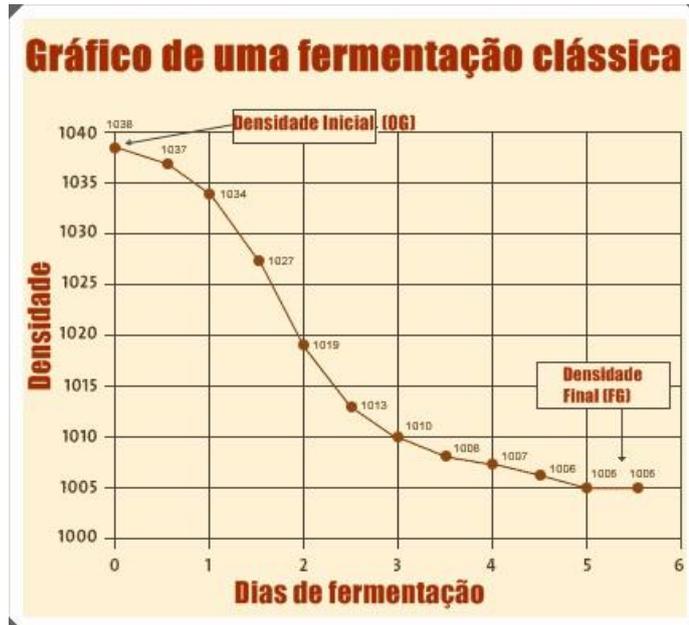
Durante a fermentação, ocorre a utilização do açúcar pelas leveduras e a produção de CO_2 e álcool (STEWART, 2000). A avaliação da fermentação pode ser feita pela medida dos sólidos em solução, ($^\circ\text{Brix}$). Dependendo da quantidade de sólidos no início, traduzidos pelos açúcares fermentescíveis, tem-se uma quantidade maior ou menor de álcool na fase final da fermentação. No final da fermentação (4 a 7 dias), a temperatura passa para 2°C ; as leveduras floculam e decantam e podem ser recuperadas. O CO_2 se mantém solubilizado dentro da cerveja porque está frio; o mosto vai sendo manuseado e ele vai se desprendendo (ESSLINGER, 2009).

Figura 13: Cerveja em fermentação.



Fonte: www.concerveja.com.br, 2017.

Figura 14: Curva clássica de fermentação.



Fonte: Palmer, 2008.

1.2.6.7 Maturação

Após o término da fermentação é realizada a transferência para outro tanque, de maturação, para separar a levedura decantada da cerveja. Para maturar ela ficará em temperatura controlada próxima a 0°C e as leveduras que ainda restam em suspensão trabalharão lentamente, podendo levar de 4 a 42 dias dependendo do estilo da cerveja (REITENBACH, 2010).

A levedura desempenha um importante papel nessa fase, uma vez que a cerveja recém-fermentada contém altos níveis de compostos com sabores indesejados, como diacetil e acetaldeído. Portanto, um período de maturação a temperaturas mais altas (6 a 8 °C) permite que a levedura, ainda em suspensão e não retirada após a fermentação, quebre tais compostos. Além disso, a levedura consome possíveis resquícios de oxigênio e confere sabores mais refinados devido a uma segunda fermentação mais lenta. Na etapa da maturação as temperaturas mais baixas (0 – 2 °C) favorecem a precipitação de componentes proteicos e polifenóis, causadores de turbidez, promovendo a clarificação da cerveja, em razão da sedimentação de leveduras e de outros compostos suspensos (PALMER, 2006).

Figura 15: Cerveja em maturação.



Fonte: www.concerveja.com.br, 2017.

1.2.6.8 Carbonatação

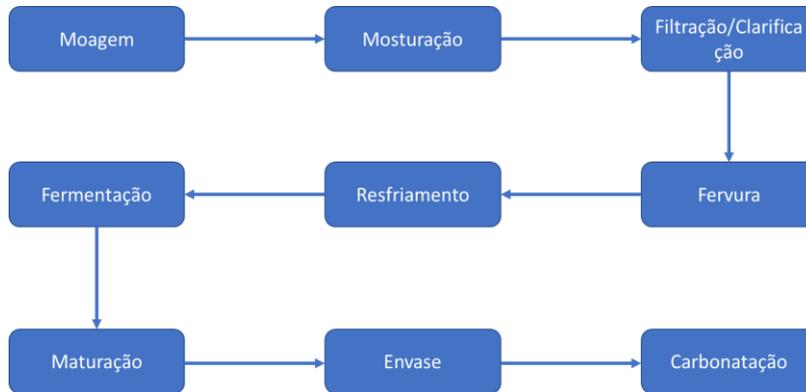
A carbonatação é feita de duas formas, injetando diretamente o gás carbônico através de pressurização, ou utilizando o priming, processo mais utilizado em cervejarias artesanais. O priming consiste na adição de açúcar na cerveja não filtrada, e imediato envasamento. As leveduras da cerveja irão fermentar esse açúcar, e produzir CO_2 , e por estar fechada, a garrafa vai pressurizar, e o gás carbônico irá incorporar no líquido (OETTERER et al., 2006).

De acordo com Hibberd (1999) a quantidade de açúcar que a ser utilizada no priming deve levar em conta a quantidade total de gás que desejamos (em volume de gás por volume de cerveja), quantidade de gás já existente na cerveja, e que estilo de cerveja se pretende fazer.

1.2.6.9 Envase

A última fase da produção da cerveja consiste no seu acondicionamento em recipientes apropriados. No seu decorrer, é necessário minimizar o contato da cerveja com o oxigênio, ferro e cobre, com o objetivo de assegurar que a bebida conserve as suas qualidades de limpidez, gosto e aroma por um longo período (LINDEMANN, 2009).

Figura 16: Fluxograma do processo de produção de cervejas



Fonte: Próprio autor, 2021.

1.2.7 ANÁLISE SENSORIAL

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993), análise sensorial é definida como: “... a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidos pelos sentidos: visão, olfato, gosto, tato e audição”.

Os métodos afetivos, indicados quando há o desenvolvimento de novos produtos ou para comparar produtos concorrentes, são utilizados para avaliarem a aceitação ou preferência pelo produto, sendo que os avaliadores não precisam de treinamento. (BEHRENS, 2011).

A escala hedônica é o método afetivo mais utilizado em função de seu caráter informativo e os dados obtidos por meio da escala hedônica mista numérica podem ser resumidos na forma de médias e comparados estatisticamente por análise de variância e testes de comparação entre médias (BEHRENS, 2011).

1.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). NBR 12994: Métodos de análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1993.2 p.

BAYLE, E. M.; Relatório final: **Estudo da cadeia produtiva de açaí e cupuaçu**. Programa de redução da pobreza e gestão de recursos naturais do Pará. Belém, PA. 61 p. 2014

BEERSMITH versão 3.1. 2019. Disponível em: <http://beersmith.com/download-beersmith/>

BEHRENS, J. Análise sensorial de bebidas. In: VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.). Indústria de bebidas: inovação, gestão e produção. São Paulo: Blucher, 2011. Cap. 9, p. 183-213

BELTRAMELLI, Mauricio. Cervejas Bregas& Birras. Editora Tainã Bispo. Cidade São Paulo: Editora Leya. p. 22-23.2013.

BERNSTEIN, L.; WILLOX, I. C. Agua. In: BRODERICK, H. M. (Dir.). **El cervecero en la práctica: un manual para la industria cervecera**. 2. ed. Lima: Gráficas SUR. cap. 2, p.18-28. 1977

BJCP - **Beer Judge Certification Program** 2015 Style Guidelines (2015), disponível em: <https://www.bjcp.org/>. Acesso em 22/01/2021

BOTELHO, B. G. Perfil e teores de amins bioativas e características físico-químicas em cervejas. 2006. 75 f. **Dissertação** de Pós Graduação em Ciência de Alimentos - Universidade Federal de Minas Gerais. Farmácia, UFMG, Belo Horizonte, MG, 2009.

BRADDEE, L.H. Adjuntos. In: BRODERICK, H.M. (Dir.). **El cervecero en la practica: un manual para la industria cervecera**. 2 ed. Lima: AMCA. Cap. 4, p.53-82, 1977

BRASIL. **Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009**. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=recuperarTextoAtoTematicaPortal&codigoTematica=1265102> 25/09.Acesso em 22/01/2021.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa Amazônia Oriental. **Sistema de Produção do Açaí**. Vol. 4 - 2ª Edição Dez./2016.

BREWERS ASSOCIATION (BA). **Associação de produtores americanos**. Disponível em: <https://www.brewersassociation.org> Acesso em: 19/12/2020.

BRIGGS, D. E.; BROOKES, P. A.; STEVENS, R.; BOULTON, C. A. **Brewing: science and practice**. Elsevier, 2004.

CERVBRASIL- Associação Brasileira da Indústria da Cerveja- **Anuário da Cerveja**, 2021 Site oficial disponível em: Acesso em 15/10/2021.

CERVIERI JÚNIOR, O. et al. **O setor de bebidas no Brasil**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 40, p. 93-129, set. 2014.

CRUZ, J. M. M., PINHEIRO, J. L., AMORIM, S. M., KUGLIN, V. B. **Produção de Cerveja. Reactores Biológicos-Fundamentos e Aplicações**, 277-305. 2008.

DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mombin* L.). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 23, n. 3, 2003.

DRAGONE, G.; SILVA, J. B. A. In: FILHO, WALDEMAR G. V. **Bebidas Alcoólicas: Ciência e tecnologia** - São Paulo: Editora Blücher, vol. 1. 2010.

ERTHAL A. D. **Microcervejaria**. SEBRAE, 2006.

ESSLINGER, H. M, B. In: ESSLINGER, H. M. **Handbook of Brewing: Processes, Technology, Markets**. Wiley - VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Pg 207-224. 2009

FIGUEIREDO; CARVALHO. **Produção e avaliação sensorial de cerveja utilizando farinha de banana verde como adjunto de malte**.2014 Disponível em: www.unifalmg.edu.br/engenhariaquimica/system/files/.../Anna%20e%20Luiza.pdf. Acesso em: 19/10/2020.

GARCIA-CRUZ, C. H.; FOGGETTI, U.; DA SILVA, A. N. Alginato bacteriano: aspectos tecnológicos, características e produção. **Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 7, 2008.

GERHÄUSER, C. Beer constituents as potential cancer chemopreventive agents. **European Journal of Cancer**, 41(13), 1941-1954, 2005.

HIBBERD, M. **Dave's Preferred Priming Procedure**. 1999. Disponível em: . Acesso em 19 de jan 2019

HOMMA, A.E.O.; FRAZÃO D.A.C.; O despertar da fruticultura amazônica. **Fruticultura em Revista**. Novembro, p. 27-31, 2002.

HORNSEY, I.S. **Brewing**. The Royal Society of Chemistry, Cap. 2: Malting, 1999.

HUGHES, P. S.; BAXTER, E. D. **Beer-quality, safety and nutritional aspects**. Cambridge, UK: The Royal Society of Chemistry. Cap. 5: Nutricional Aspects of Beer, 2001.

IBGE. SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação automática. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. Tabela 289 - Quantidade produzida e valor da produção na extração vegetal, por produto extrativo. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/289> acesso em: 22/01/2021

JIMÉNEZ, D., CERVANTES, M., CASTILLO, M., ROMEO, J., & MARCOS, A. **Idoneidad de la cerveza en la recuperación del metabolismo de los deportistas**. Centro de Información Cerveza y Salud (CISC). Madrid. Disponível em: <<http://www.cervezaysalud.org>>. Acesso em: 22 janeiro 2021, 2020.

JUNIOR, C. M. J. **Como quantificar o amargor (IBU) das cervejas?** Bier Labs.. Revista científica da cerveja. 2016 Disponível em:<http://bierlabs.net/revistacientificadacerveja/comoquantificar-o-amargor-ibu-em-cervejas/>> . Acesso em: 11/11/2020.

KROHN, L. V. H. Beber, fazer, vender: formação do mercado de cerveja artesanal no Brasil. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo. 2018.

KUNZE, W. **Technology: Brewing & Malting**. 4. ed. Alemanha: VLB Berlin, 2010,

KUNZE, W. **Tecnología para cerveceros y malteros**. cap. 7, p. 826-885. Berlín: VLB Berlin, 2006.

KUNZE, W.; WAINWRIGHT, T. **Technology brewing and malting**. 1996.

KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; TRONCOSO, A. M.; MANCINI-FILHO, J.; FETT, R.). Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante em pulpa de frutos. **Food Science and Technology**, v. 25, p. 726–732, 2005.

- LINDEMANN, B. In: ESSLINGER, Hans Michael **Handbook of Brewing: Processes, Technology, Markets**. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. p. 39 225-234. 2009
- MAIA, T. S.; BELO, R. F. C.; Análises físico-químicas de cerveja artesanal elaborada com graviola e análise sensorial de cervejas com adição de frutas e frutadas comercializadas. **Revista Brasileira de Ciências da Vida**, v. 5, n. 5, 2017.
- MATOS, R.A.G. Produção de cerveja artesanais, avaliação de aceitação e preferencias, e panorama do mercado. 2011. 90f. **Trabalho de conclusão de curso** – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
- MEGA, J. F.; NEVES, E; ANDRADE, C. J. A produção da cerveja no brasil. **Revista Citino**. Mato Grosso: Vol. 1, No. 1, Outubro-Dezembro de 2011
- MENEZES, E.M.S.; TORRES, A.T.; SRUR, A.U.S. Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) liofilizada. **Acta Amazônica**, v.38, n.2, p. 311-316, 2008.
- MENTUS, Dave. Brewing with fruit: wheat beer + beyond. **Zymurgy Magazine** , Estados Unidos, v. 33, n. 3, p. 28-32, maio. 2010.
- MORADO, R. **Larousse da cerveja**/ Ronaldo Morado. – São Paulo: Alaúde Editorial, 2017.
- OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Barueri, Manole, 2006, 632 p.
- PALMER, J. **How to Brew**. Natl Book Network, ed. 1, 2006
- PINENT, M.; CASTELL-AUVÍ, A.; GENOVESE, M. I.; SERRANO, J.; CASANOVA, A.; BLAY, M.; ARDÉV OL, A. Antioxidant effects of proanthocyanidin-rich natural extracts from grape seed and cupuassu on gastrointestinal mucosa. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 96, p. 178–182, 2013
- PINTO, L. I. F.; ZAMBELLI, R. A.; SANTOS JUNIOR, E. C.; PONTES, D. F. Desenvolvimento de cerveja artesanal com acerola (*Malpighia emarginata* DC) e abacaxi (*Ananas comosus* L. Merril). **Revista Verde**, vol. 10, n. 4, p. 67 – 71, 2015.
- PUGLIESE, A. G.; TOMAS-BARBERAN, F. A.; TRUCHADO, P.; GENOVESE, M. J. Flavonoids, proanthocyanidins, vitamin C, and antioxidant activity of *Theobroma grandifl*

orum (cupuassu) pulp and seeds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 61, 2720–2728, 2013.

RAPOSO et al. Vending machines: food safety and quality assessment focused on food handlers and the variables involved in the industry. **Food Control**, v. 56, p. 177–185, abr. 2015.

REITENBACH, A. F. Desenvolvimento de cerveja funcional com adição de probiótico: *Saccharomyces boulardii*. Não paginado. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos, Florianópolis, 2010.

RUSSEL, I; STEWART, G.G.; BREWING In: REHM, H. J; REED, G. ED **Biotechnology**. Cap. 11. v.9. New York: VCH, 1995.

SCHWAN, R. F. Cupuaçu : *Theobroma grandiflorum* (Willd Ex Spreng.)]. In: ALVES, R. E., FILGUEIRAS, H.A.C., MOURA, C.F.H. (coords.). **Caracterização de frutas nativas da América Latina**. Jaboticabal: FUNEP, p.31-34 (Série Frutas Nativas, 9), 2000.

SILVA, A. E.; SILVA, L. H. M.; PENA, R. S. Comportamento higroscópico do açaí e cupuaçu em pó. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n.4, p. 895-901, 2008.

SILVA, D. G.; Avaliação mercadológica e dos hábitos de consumidores de cerveja artesanal na cidade de Recife/PE. 27p. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Centro Tecnológico, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos, Florianópolis.– 2019.

SILVA, F. C.; FONSECA, C. S. S.; CÓRDOVA, K. R. V.; DALLA SANTA, O. R. Produção de cerveja com adição de plantas aromáticas. **In: Anais.. IV Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos e VII Encontro Paranaense de Engenharia de Alimentos**, 2018.

SILVA, L. R., ALMEIDA, E. I. B., FERREIRA, L. S., FIGUEIRINHA, K. T., FERREIRA, A. G. C. & SOUSA, W. S. Estimativa e causas de perdas pós-colheita de frutas frescas na Microrregião de Chapadinha, MA, Brasil. **Revista Agro@mbiente On-line**, 12(4), 288-299. 2018.

SILVA, P. H. A.; FARIA, F. C.. Avaliação da intensidade de amargor e do seu princípio ativo em cervejas de diferentes características e marcas comerciais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas (SP), v. 28, n. 4, p. 902-906, out./dez. 2008.

STEWART, G. G. A brewer's delight. *Chemistry and Industry*. pp. 706-709. Nov. 2000.

TOZETTO, L. M.; NASCIMENTO, R. F.; OLIVEIRA, M. H.; VAN BEIK, J.; CANTERI, M. H. G. Production and physicochemical characterization of craft beer with ginger (*Zingiber officinale*). **Food Sci. Technol**, v 39, n.4, p. 962-970, 2019.

VENTURINI,W.G; DRAGONE,G; SILVA,J.B.A. **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. . p.15 - 21.Editora: Blucher,SP, 2010.

VIDAL, M. F. **Comportamento recente da fruticultura na área de atuação do BNB**. Caderno Setorial ETENE, v. 2, n. 15, p. 1 – 13. 2017

CAPITULO 2: AVALIAÇÃO MERCADOLÓGICA E PERFIL DE CONSUMO DE CERVEJAS ARTESANAIS EM CASTANHAL-PA.

RESUMO

O consumo de cerveja artesanal vem crescendo potencialmente no Brasil nos últimos anos, sendo um dos mercados mais promissores atualmente. Porém, seu crescimento ainda encontra obstáculo do alto preço e disponibilidade de venda, uma vez que os custos são superiores aos da produção de cervejas comuns. Com objetivo de traçar o perfil dos consumidores de cerveja, foi realizada pesquisa mercadológica e de consumo na cidade de Castanhal, Pará, através da aplicação de questionário estruturado para 280 consumidores de cerveja, maiores de 18 anos. Os resultados foram avaliados através de análise exploratória dos dados. Dos respondentes, 54% afirmaram consumir cerveja artesanal, sendo possível afirmar que o consumo desse tipo de bebida está presente em Castanhal. O estudo revela que o consumo de cerveja artesanal está relacionado ao prazer, apreciação de produtos de qualidade superior e aspectos sociais, como relaxar, conhecer novos sabores e se divertir com familiares em casa ou na casa de amigos. Quando se trata dos não consumidores de cerveja artesanal, observou-se que um dos principais motivos para consumir este tipo de cerveja está relacionado ao baixo poder aquisitivo ou a falta de conhecimento sobre o produto, além do hábito de consumir cervejas comuns. Outro ponto importante que a pesquisa traz é o interesse por parte dos consumidores em uma cerveja criada com produtos regionais, fato que pode favorecer uma maior agregação de valor a matéria-prima do pequeno produtor e criar um produto com forte apelo social, o que permite uma ótima oportunidade de introduzir este produto na cidade de castanha-PA.

Palavras-chave: pesquisa de mercado, perfil de consumo, frutas regionais

ABSTRACT

MARKET EVALUATION AND CONSUMPTION PROFILE OF CRAFT BEERS IN CASTANHAL-PA.

The consumption of craft beer has been growing potentially in Brazil in recent years, being one of the most promising markets today. However, its growth is still hindered by the high price and availability of sale, since the costs are higher than the production of common beers. In order to trace the profile of beer consumers, a market and consumption survey was carried out in the city of Castanhal, Pará, through the application of a structured questionnaire to 280 beer consumers over 18 years of age. The results were evaluated through exploratory data analysis. Of the respondents, 54% said they consume craft beer, and it is possible to say that the consumption of this type of drink is present in Castanhal. The study reveals that the consumption of craft beer is related to pleasure, appreciation of superior quality products and social aspects, such as relaxing, discovering new flavors and having fun with family members at home or at friends' houses. When it comes to non-consumers of craft beer, it was observed that one of the main reasons for consuming this type of beer is related to low purchasing power or lack of knowledge about the product, in addition to the habit of consuming regular beers. Another important point that the research brings is the interest on the part of consumers in a beer created with regional products, a fact that can favor a greater addition of value to the raw material of the small producer and create a product with strong social appeal, which allows a great opportunity to introduce this product in the city of Castanhal-PA.

Keywords: market research, consumption profile, regional fruits

2.1 INTRODUÇÃO

As cervejas especiais ou artesanais ocupam uma pequena parcela do mercado nacional de cerveja, mas vêm sendo impulsionado por uma conjunção de fatores, como mudanças no comportamento do consumidor, que busca produtos diferenciados, aumento da renda da população (KLEBAN; NICKERSON, 2013; CERVBASIL,2020), e ampliação de bares especializados e franquias (TERRA, 2017).

Uma das alternativas utilizadas para se obter uma cerveja que atenda as exigências do consumidor e atrair novos clientes é a utilização de frutas no processo de fermentação, proporcionando assim um sabor agradável à cerveja (SOUZA, 2015). A adição de frutas à cerveja garante um sabor adocicado, baixo valor calórico, fontes nutritivas e compostos antioxidantes (MICHELETTI et al.,2016).

A utilização de frutas tropicais como adjunto no processo da cerveja vem de encontro a uma necessidade de mercado considerando a importância dessa bebida no Brasil. A influência das condições de produção sobre a qualidade tecnológica e aceitação do produto, bem como o incremento da fruticultura no país, faz com que o desenvolvimento de cervejas com frutas tropicais seja de relevante importância. (PINTO et al, 2015).

O estado do Pará vem acompanhando essa tendência, embora conte com poucas produtoras de cerveja artesanal. Atualmente são seis fabricantes consolidados: *Karbiel*, *Amazon beer*, *Sir Black* localizadas em Belém, *Altamira Beer* de Altamira, *7Cats* de Paragominas e *Visagem de Ananideua* (DOL, 2019).

A produção de cervejas artesanais se caracteriza por produzir menor volume da bebida, mas com elevado valor agregado. Assim, o segmento de cervejas artesanais busca atrair consumidores que apreciam cervejas de alta qualidade e que se atentam e valorizam a origem e região de fabricação do produto. O propósito das empresas do setor é encantar os consumidores que estão dispostos a pagar por um produto diferenciado em aromas, sabores, cores e teor alcoólico (Kalnin, Casarotto Filho & Castro, 2002).

Apesar de ter a cerveja como a bebida alcoólica mais consumida no país, o Brasil ainda encontra uma distância significativa entre o potencial produtivo/consumidor de cervejas industrializadas e artesanais, que tem ganhado importância e mercado nos últimos anos. A expansão da classe média brasileira, e o aumento em geral, da renda média da população, propiciou a elevação da participação de cervejas de valor mais elevado no consumo de cerveja no país (CARVALHO, 2015).

Da mesma forma que a cachaça, bebida ligada majoritariamente às massas, a cerveja passou por um processo de “elitização”, os grupos ligados ao atual movimento cervejeiro

brasileiro procuram elevar a bebida artesanal em questão a um status de alimento refinado, ótimo acompanhamento nos mais diversos pratos da “alta gastronomia”. Ligada historicamente às classes populares pelo preço mais acessível e pela possibilidade de ser ingerida aos litros, a cerveja aparece agora em sua versão nobre e acompanhada de um arcabouço de ideias e valores que a legitima (GIORGI, 2015).

A diversidade de gostos e preferências, buscando produtos com maior qualidade e valor agregado, além de maior variedade, são fatores que influenciam a decisão de compra de um produto. (MACHADO, 2018) e, alguns pesquisadores já têm percebido a importância de se estudar as características desse novo e promissor segmento de mercado (MURRAY e O’NEILL, 2012; SEBRAE, 2014; AQUILANI et al., 2015).

A análise do comportamento do consumidor é importante para identificar suas necessidades e desejos, além dos elementos que os influenciam nesse processo de modo que a empresa possa ter informações a respeito de seu público-alvo, e assim desenvolver estratégias de vendas mais eficazes. (MACHADO, 2018).

Através das questões levantadas no questionário, pôde-se analisar o perfil dos consumidores entrevistados, tanto do ponto de vista de escolaridade, renda e características de consumo, permitindo a construção de estratégias de venda desse produto na cidade. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi analisar o perfil dos consumidores de cerveja da cidade de Castanhal-Pa, com ênfase no público consumidor de cerveja artesanal, de modo a verificar a viabilidade ou não da introdução de um novo produto na cidade.

2.2 METODOLOGIA

Na busca de responder o objetivo central, foi elaborado um questionário do tipo semiestruturado composto de 21 perguntas, que procuravam identificar o perfil socioeconômico, as características de consumo de cervejas e também a intenção de compra, das pessoas avaliadas. O formulário ficou aberto para respostas do período de 31/10/2019 à 12/11/2019.

O questionário foi elaborado usando o aplicativo *Google Drive*, utilizando a ferramenta *Google Forms*, em seguida foi enviado, usando o link gerado pelo Google Drive, pelo aplicativo *Whatsapp*, para indivíduos ou grupos de indivíduos, dos mais variados espectros econômicos, sociais e grau de escolarização (grupos de bairro, trabalho, local de estudo), totalizando 280 indivíduos. Cada formulário poderia ser respondido uma única vez e apenas para pessoas que consumissem cervejas e tivessem idade acima de 18 anos.

A correlação das respostas forneceu características do consumo, em relação a gênero, faixa etária, faixa salarial, escolaridade, ocupação, etc..., bem como mostrar preferências e determinar quais os sabores de cerveja os entrevistados gostariam de experimentar.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

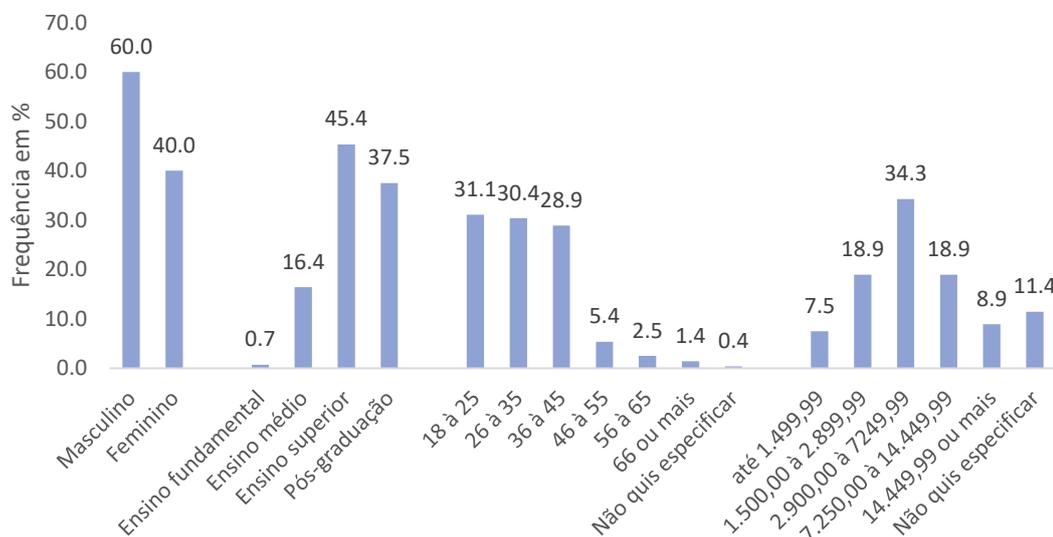
A partir dos questionários aplicados com os 280 participantes, chegou-se ao perfil da amostra de consumidores de cerveja em Castanhal.

Dentre os participantes, cerca de 60% foram homens e 40% mulheres. Em relação à escolaridade, 45,36 % possuem nível superior, 16,43% o médio completo e 37,50% pós-graduação, demonstrando assim que a maioria tem elevada escolaridade.

Perguntados sobre as idades, 31,07% tinham entre 18 e 25 anos, 30,36 % de 26 à 35 anos, 28,93 % de 36 à 45 anos. Os 4,29 % ficaram divididos com as idades superior a 46 anos.

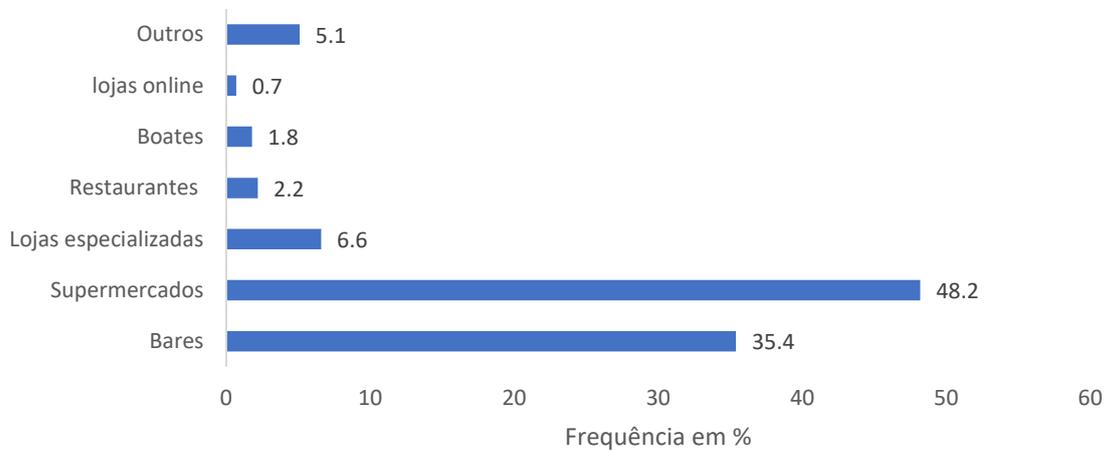
Quanto à renda, 7,5% possuem renda de até R\$ 1.499,99, 18,93 % de R\$ 1.500,00 à 2.899,99, 34,29 % R\$ 2.900,00 à 7249,99, 18,93 % 7.250,00 a 14.449,99, 8,93% 14.449,99 ou mais. 11,43 % não quiseram especificar a renda.

Figura 01: Perfil dos consumidores de cerveja de Castanhal.



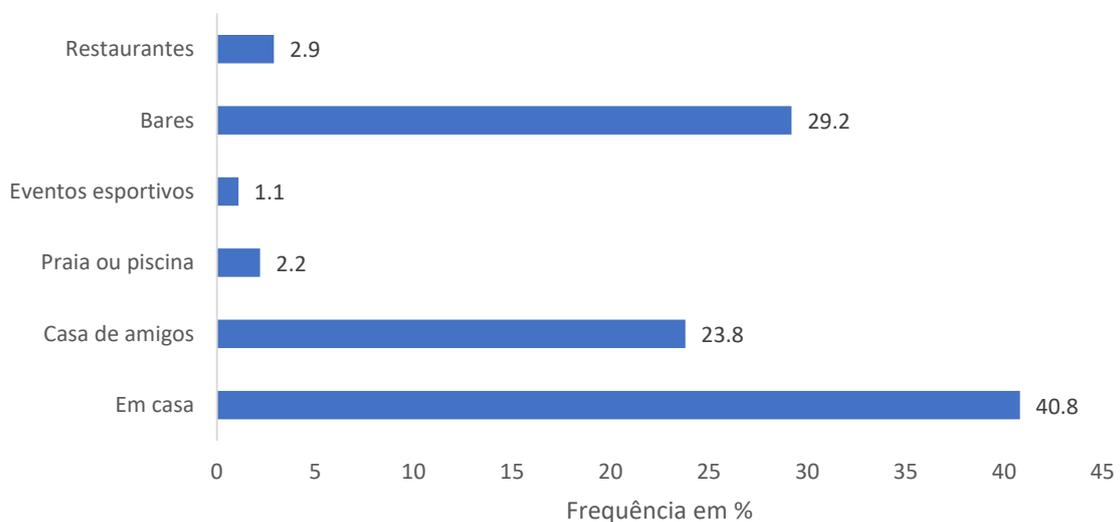
Quanto ao processo de compra para consumo, foi identificado que a maioria dos entrevistados realiza compra de cervejas em supermercados e bares (48,2 % e 35,4 % respectivamente), sendo os 16,4 % restantes divididos entre outros locais ou pela internet. Esse dado mostra a importância da venda de cervejas artesanais não só em bares e pubs, mas também em outros estabelecimentos como supermercados e lojas de conveniência.

Figura 02: Locais de compra de cervejas em Castanhal.



Com relação aos locais de consumo, verificou-se que a grande maioria dos entrevistados prefere consumir cervejas em casa (40,8%), seguido de bares (29,2%) e na casa de amigos com 23,8%, mostrando que 64,8% dos entrevistados prefere consumir cervejas em um local mais reservado. Resultados similares foram obtidos na pesquisa de Santos (2016) e Carvalho (2015) que observaram que o consumo de cerveja está relacionado com um ambiente familiar, onde o consumidor pode reunir sua família e amigos. Essas informações evidenciam a importância da venda de cervejas artesanais não só em bares e pubs, mas também em outros estabelecimentos como supermercados e lojas de conveniência.

Figura 03: Locais de consumo de cervejas em Castanhal.



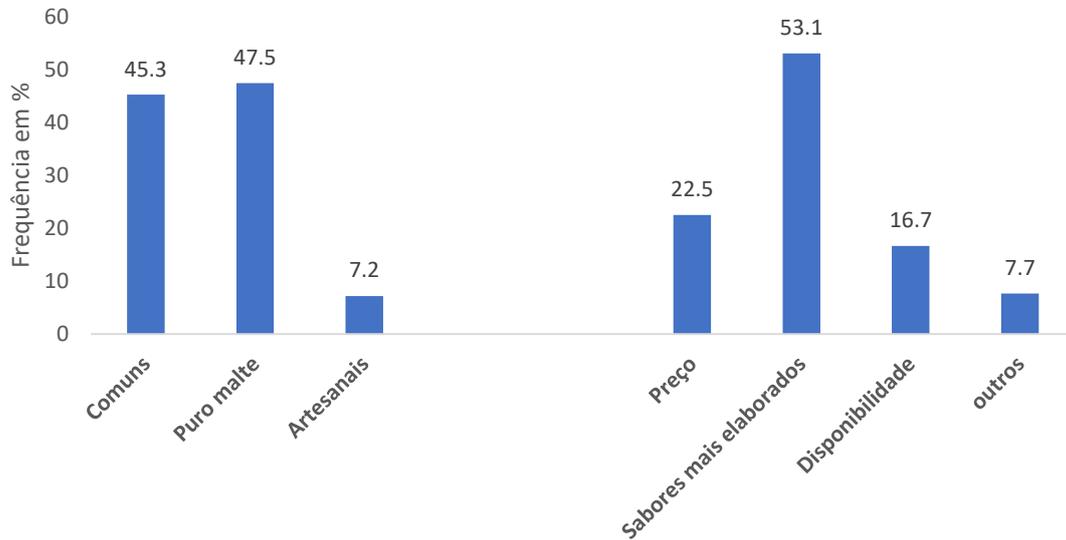
Em relação às preferências pelo tipo de cerveja consumida, 58,3% dos entrevistados priorizam a qualidade como fator de compra, mas esse pode ser flexibilizado dependendo da ocasião (37,8%) e para os 4% restantes o preço passa a ser o fator determinante para a escolha do produto, abrindo mão assim do fator qualidade.

Ações de marketing afetam diretamente a decisão de compra, já que 45,1% afirmaram que priorizam as cervejas de marca, notadamente as cervejas de massa, conhecidas nacionalmente e apresentam uma facilidade de acesso no mercado. 36,8% dos entrevistados, afirmaram que fazem uma escolha mais voltada às características sensoriais da cerveja e priorizam o tipo. Um dado interessante é que todos que afirmaram priorizar suas escolhas pelas características sensoriais da cerveja, possuem nível superior completo ou pós graduação e tem renda salarial de no mínimo R\$ 2.900,00. Para os 18,1% restantes, a prioridade de escolha encontra-se associado ao fator preço.

Perguntados sobre as cervejas mais consumidas, as puro malte ocupam a primeira posição com 47,5%, seguidas pelas cervejas comuns com 45,3% (Skol, Itaipava, Schin, etc...) e apenas 7,2% dos entrevistados afirmaram consumir cervejas artesanal. Esse resultado pode ser explicado devido as ações intensas de marketing por parte das grandes indústrias do setor, bem como, uma maior disponibilidade das cervejas comuns em supermercados e bares em relação as artesanais.

Com relação aos fatores nos quais a escolha de compra é baseada, o sabor mais elaborado foi a mais citado com 53,1% das respostas. O preço é o fator mais importante para 22,5% e 16,7% dão preferência a disponibilidade do produto. Esses resultados justificam o porquê das cervejas puro malte serem as mais consumidas pelos entrevistados, pois o mercado consumidor encontrou nessas cervejas uma forma de consumir um produto com sabor um pouco mais elaborado a um baixo custo.

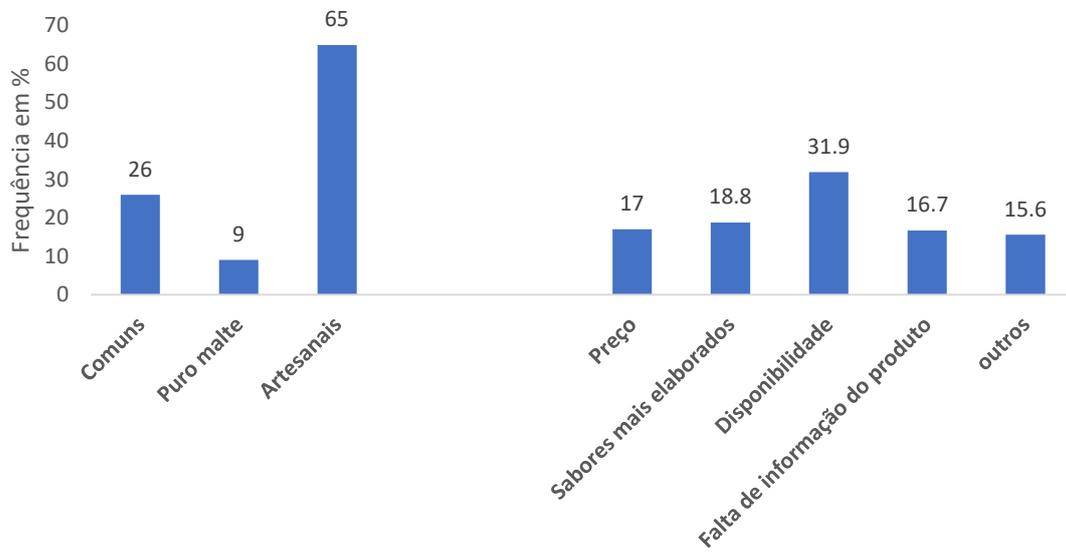
Figura 04: Cervejas mais consumidas, com respectivas justificativas do consumidor em Castanhal-PA.



Quando perguntados sobre as cervejas menos consumidas, as artesanais são as mais citadas, com 65% das respostas. Os entrevistados justificam que não consomem a cerveja artesanal devido à falta de disponibilidade no mercado da região (31,9%), sabores mais elaborados (18,8%) e preço (17%). Estes resultados podem ser justificados porque o não consumo está relacionado a aspectos de rotina, já que os brasileiros estão acostumados a beber cervejas tradicionais e, dessa forma, os entrevistados não tem o hábito de consumir cervejas artesanais ou nem mesmo as conhece. Neste sentido, um processo de marketing direcionado sobre esse nicho de mercado, poderá a médio prazo favorecer maior consumo desses tipos de cervejas na região.

A segunda forma de interpretar este dado é que o menor consumo está diretamente ligado à escassez de oferta do produto na cidade, ou a falta de informação sobre onde possa ser encontrado, indicando que Castanhal possa ser um potencial mercado consumidor. Outro fator que limita o consumo são as características sensoriais da cerveja artesanal, muito diferentes das encontradas nas cervejas comuns. O sabor mais intenso pode não agradar paladares não habituados, como é o caso da grande maioria dos brasileiros.

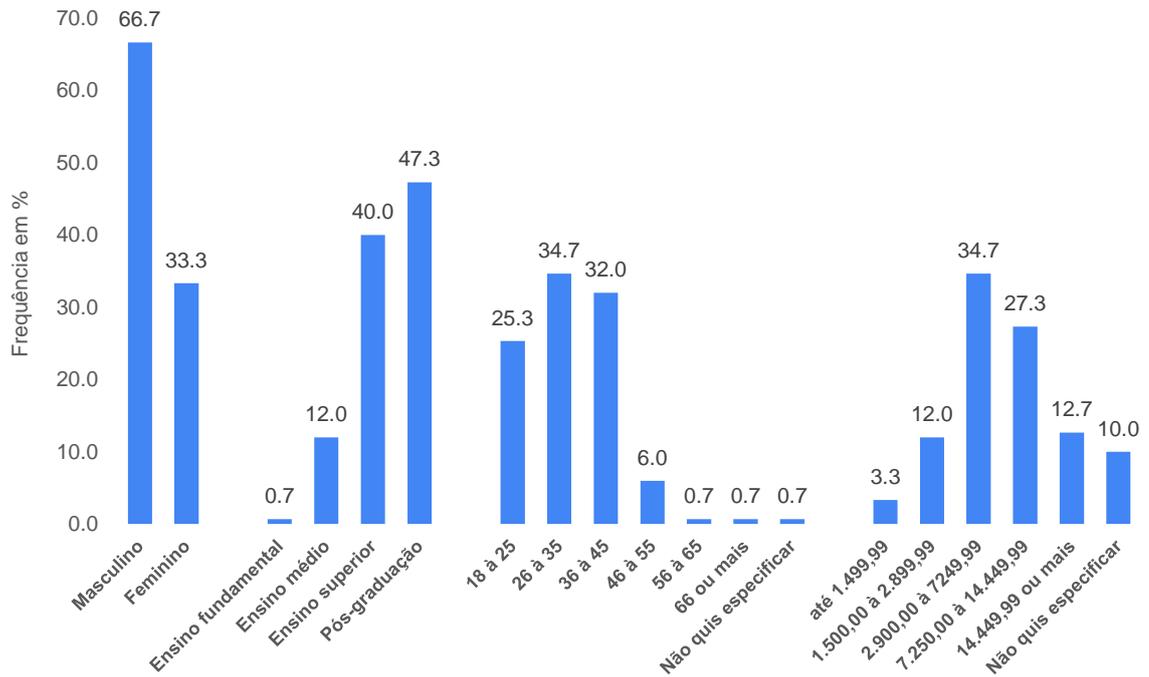
Figura 05: Cervejas menos consumidas com respectivas justificativas do consumidor em Castanhal-PA.



Dentre os entrevistados, 54 % afirmaram consumir cerveja artesanal. Perguntados diretamente sobre a preferência entre artesanal ou comuns, as cervejas comuns foram as escolhidas por 54,7% contra 45,3%. Esses resultados diferem dos encontrados por Araújo et al. (2015) e Santos et al. (2016) onde a maioria dos entrevistados afirmou preferir as cervejas artesanais. Essa diferença pode ser explicada pelos locais onde as pesquisas foram realizadas (Rio de Janeiro-RJ e Salvador-BA, respectivamente). Por serem cidades de grande porte, possuem um mercado de cerveja artesanal estabelecido, indicando um maior conhecimento e acesso ao produto por parte dos entrevistados.

A partir da estratificação dos consumidores de cerveja artesanal (Figura 06). Pode-se notar que a preferência por cerveja artesanal se dá em sua maioria pelo público masculino (66,7%), de ensino superior e pós-graduados (87,3%), com idades de 26 a 45 anos (66,7%), com uma renda que varia R\$ 2.900,00 a R\$ 14.449,99 (62,0%).

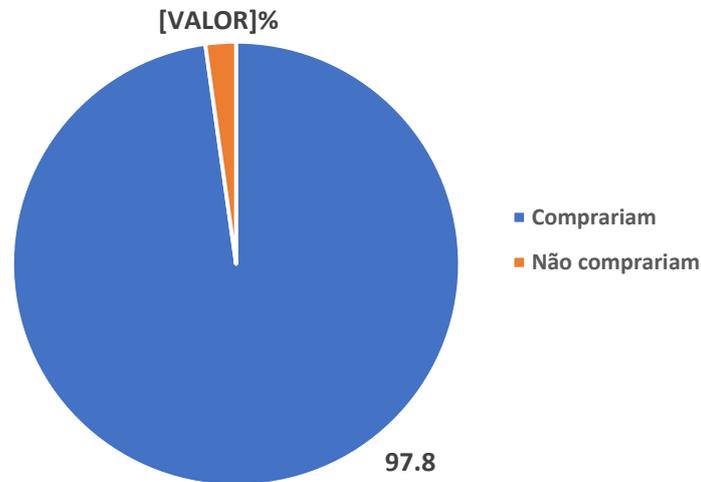
Figura 06: Perfil de consumidores de cerveja artesanal em Castanhal.



Portanto, observa-se que a renda mais elevada interfere no perfil de consumo de cervejas artesanais tendo em vista que é um produto apresenta preço mais elevado em comparação com concorrentes industriais. Os resultados encontrados na pesquisa são semelhantes aos de Araújo et al. (2015), Santos et al. (2016), Mello et al (2017) que identificaram que o grupo de consumidores de cervejas artesanais apresentam maior grau de escolaridade, sendo pós-graduação e graduação os mais citados. Também concluíram que os consumidores de cervejas artesanais possuem uma maior renda, sendo que metade dos que responderam apresentam renda entre 5 a 7 salários mínimos, e por volta de um terço disseram ganhar de 3 a 4 salários mínimos.

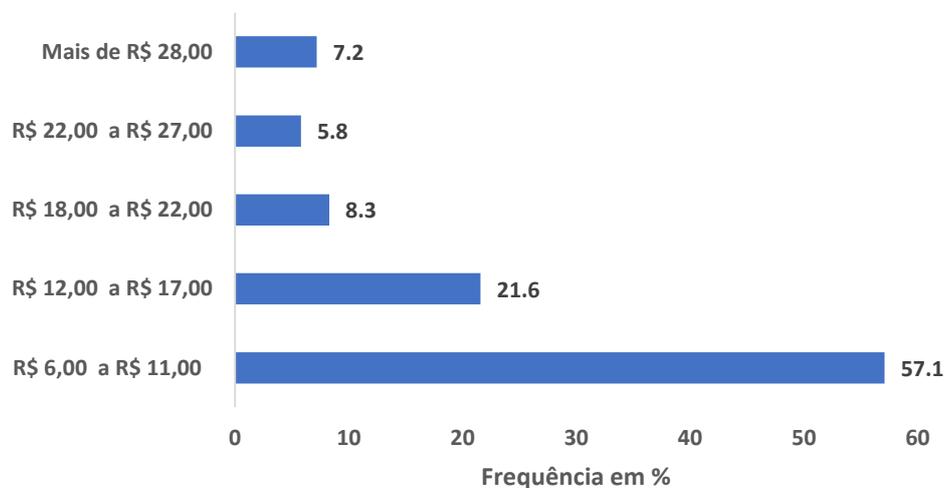
Perguntou-se aos entrevistados se eles comprariam uma cerveja produzida de forma artesanal por um pequeno produtor rural e 97,8% afirmaram que sim, que comprariam esse produto. Isso indica que há um enorme potencial de mercado ainda não explorado pelos pequenos produtores na cidade de Castanhal.

Figura 07: Consumidores que comprariam uma cerveja artesanal produzida por um pequeno produtor em Castanhal.



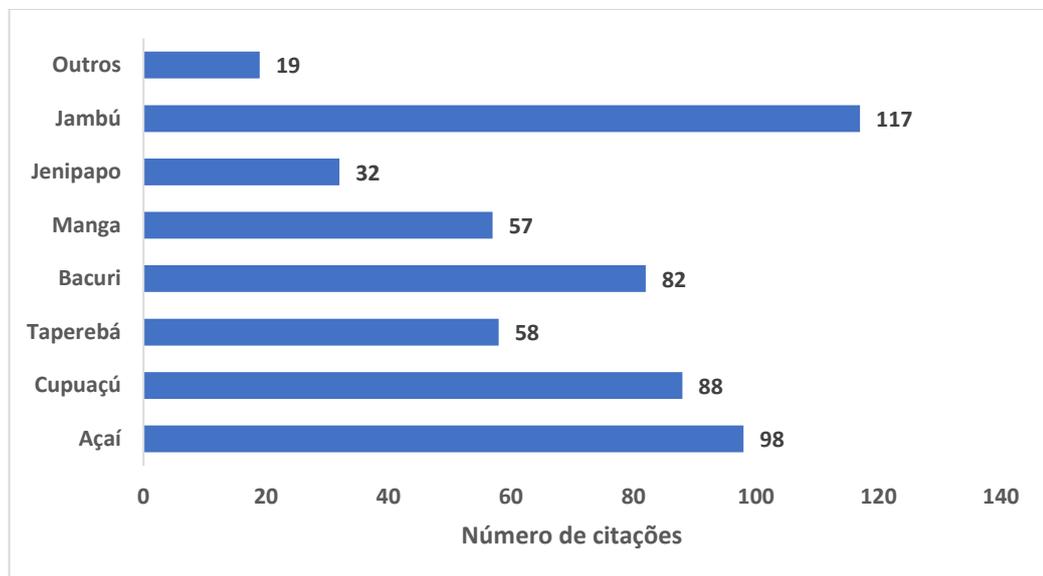
Sobre o quanto estariam dispostos a pagar por esse produto, a maioria (57,1%) respondeu que pagaria entre R\$ 6,00 e R\$ 11,00 reais, seguido de R\$ 12,00 e R\$ 17,00 (21,6%). Os 21,3% estariam dispostos a pagar valores acima de R\$ 18,00. A falta de informação sobre as cervejas artesanais já mencionados anteriormente, sobre o processo e custos de produção, podem representar o baixo preço que os entrevistados estariam dispostos a pagar pelo produto. Porém, vale ressaltar que não seria inviável um produto artesanal no valor entre R\$ 6,00 e R\$ 11,00 reais e de boa qualidade.

Figura 08: Preço ideal de cerveja artesanal para os entrevistados em Castanhal.



Nas cervejas artesanais é comum a adição de ingredientes que realçam o sabor e definem características ao produto. Neste sentido, perguntou-se aos entrevistados qual fruta ou erva da região os mesmos gostariam de experimentar em uma cerveja. Este item, o entrevistado poderia alocar mais de uma resposta. As respostas sugeriram o seguinte resultado, quanto ao uso de matéria-prima regional: Jambú (117), açaí (98), cupuaçu (88) e bacuri (82) (Figura 09). Esses produtos são encontrados com facilidade na região, portanto oferecem ao produtor a oportunidade de agregar valor à sua matéria-prima transformando-a em um produto de grande aceitabilidade pelo mercado consumidor.

Figura 09: Frutas e ervas citadas para uma cerveja artesanal em Castanhal.



2.4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos por meio da pesquisa de mercado realizada com os consumidores de cerveja da cidade de Castanhal, revelaram que há uma busca por cervejas artesanais e as preferências desse segmento parecem estar ligadas à descoberta de novos sabores, a busca por produtos de qualidade, bem como por produtos artesanais e estes fatores estão modificando gradualmente os hábitos dos consumidores e comportamento de compra.

Constatou-se que esses consumidores são uma parcela atraente do mercado local de cerveja em termos de idade, escolaridade e mais importante em termos de renda, visto que a cerveja artesanal apresenta um preço mais elevado se comparada às cervejas comerciais, fatores que indicam a probabilidade de crescimento continuado do setor.

Os consumidores apresentam hábitos mais caseiros, preferindo consumir cervejas em suas residências ou na residência de amigos, possivelmente pela falta de opções de entretenimento na cidade.

Castanhal apresenta grande potencial para o mercado de cervejas artesanais, entretanto a falta de disponibilidade, de informações e precária divulgação, limitam a distribuição desse produto no mercado local. Essas limitações, entretanto, proporcionam a oportunidade de atuar em um segmento de mercado pouco explorado na cidade.

Adição de frutas regionais e o apelo social que uma cerveja elaborada e produzida por um pequeno produtor são fatores a serem considerados e explorados na criação de estratégias de vendas cervejas artesanais na cidade de Castanhal.

2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUILANI, B. et al. Beer choice and consumption determinants when craft beers are tasted: An exploratory study of consumer preferences. **Food quality and preference**, v. 41, p. 214-224, 2015.

ARAÚJO, R. M. et al. Comportamento do consumidor de cervejas artesanais. **Conexio: revista científica da escola de gestão e negócios**, v. 5, n. 1, ago, 2015.

BREWERS ASSOCIATION. Craft Brewer Defined. Disponível em: <<http://www.brewersassociation.org/statistics/craft-brewer-defined/>>. Acesso em: 21 set. 2020.

CARVALHO, N.B. Cerveja Artesanal: Pesquisa Mercadológica e Aceitabilidade Sensorial. 2015. 136p. **Tese. Doutorado** em Ciência e tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa, 2015

CERVBRASIL, 2020 disponível em: http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/dados-do-setor/ acessado em 16 de janeiro de 2021.

FESTIVAL REÚNE SEIS MARCAS DE CERVEJAS ARTESANAIS NO PARÁ, **DOL-Diário on line**, 2019. Disponível em <https://www.diarioonline.com.br/noticias/para/532401/festival-reune-seis-marcas-de-cervejas-artesanais-produzidas-no-para> acesso em: 20/ 01/ 2020.

GIORGI, V. V; JÚNIOR, J. O. C. A produção de cervejeira como patrimônio intangível. *Cultura Histórica & Patrimônio*, v. 3, n. 2, 2016.

KALNIN, J. L., CASAROTTO FILHO, N., & CASTRO, J. E. E. (2002). Análise estratégica para implantação de empresas de pequeno porte: cervejarias artesanais. **Revista Produção Online**, 2(1).

KLEBAN, J.; NICKERSON, I. To brew, or not to brew – That is the question: na analysis of competitive forces in the craft brew industry. **Journal of the International Academy for Case Studies**, v. 18, n. 3, p. 59–81, 2012.

MACHADO, R. L., Mercado de cervejas artesanais em Cuiabá–MT: uma análise das estratégias mercadológicas e do comportamento de consumo 2018

MELLO, J. A. V. B., Percepção dos consumidores da região metropolitana do Rio de Janeiro sobre cervejas artesanais e seus atributos, 2016.

MICHELETTI, I. N. et al. Elaboração de cerveja artesanal com gojiberry. I Cervecon - Congresso Latino Americano de Ciência e Mercado Cervejeiro. Blumenau/SC, de 7 a 9 de julho de 2016. Disponível em: <http://www.cervecon.com.br/Uploads/anais.pdf>. Acesso em: 14, nov, 2016.

MURRAY, D.W.; O'NEILL, M.A. Craft beer: penetrating a niche market. **British Food Journal**, v. 114, n. 7, p. 899–909, 2012

PINTO *et al.* Desenvolvimento de Cerveja Artesanal com Acerola (*Malpighia emarginata* DC) e Abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 4, 2015.

SANTOS, P. A., Perfil Dos Consumidores E Não Consumidores De Cerveja Artesanal Da Cidade De Salvador, Bahia, 2016

SEBRAE. Quem consome cerveja artesanal em Juiz de Fora. Agência Sebrae de Notícias. 2014. Disponível em: Acesso em: 15 out, 2016.

SOUZA, A. C. Utilização de cagaita, jabuticaba e pitaya na elaboração de fermentado alcoólico e vinagre. **Tese (doutorado)**–Microbiologia Agrícola. UFLA.Universidade Federal de Lavras. 2015.

TERRA. Pubs e Franquias Impulsionam Mercado de Cervejas Especiais. Disponível em: <https://www.terra.com.br/economia/vida-de-empresario/pubs-e-franquias-pulsionam-mercado-de-cervejasespeciais,d84b2acfe7293410VgnVCM10000098cceb0aRCRD.html>. Acesso em: 06jul. 2020

CAPÍTULO 3: PRODUÇÃO E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE CERVEJAS TIPO *FRUIT BEER* FEITAS A PARTIR DE FRUTAS REGIONAIS.

RESUMO

O mercado cervejeiro passa por uma revolução voltada à produção em escala artesanal ao invés de escala industrial, devido às expectativas dos consumidores em busca de alta qualidade e novo sabor do produto final. Esse trabalho teve como objetivo elaborar uma receita de cerveja artesanal com base no estilo *Pale ale* com a adição de cupuaçu e açaí, resultando em duas *fruit beers*. As amostras produzidas foram analisadas em triplicata quanto aos atributos físico químicos cor, amargor, densidade relativa e teor alcoólico e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Sensorialmente, as amostras foram avaliadas por 60 voluntários não treinados utilizando uma escala hedônica de 9 pontos para os atributos sensoriais e uma escala de 5 para a intenção de compra. Realizou-se também a análise de variância à 5% relacionando a intenção de compra e a percepção da fruta em relação aos demais atributos sensoriais, procurando contrastes significativos. Realizou-se também a correlação cruzada de Pierson entre os atributos para verificar se haviam correlações significativas entre elas. Nos resultados físico-químicos foram detectadas diferenças significativas apenas no atributo cor na amostra de açaí, resultado esperado devido a adição do vinho de açaí, ocasionou o escurecimento da amostra. A análise sensorial, quando relacionados à intenção de compra, foram detectados contrastes significativos na cor da amostra de açaí e cor e aroma na amostra de cupuaçu. Quanto a percepção da fruta os atributos relacionados foram aparência na amostra de açaí e cor na amostra de cupuaçu. Os resultados se mostraram bastante promissores, apresentado valores condizentes com o padrão do BJCP (*Beer Judge Certification Program*). As análises sensoriais mostraram que ambas as amostras possuem boa aceitabilidade e significativa intenção de compra.

Palavras-chave: Cerveja artesanal, *fruit beer*, físico-químico, análise sensorial.

ABSTRACT

The brewing market is undergoing a revolution geared to production on an handmade scale instead of an industrial scale, due to consumer expectations in search of high quality and new flavor of the final product. This work aimed to prepare a craft beer recipe based on the *Pale ale* style with the addition of cupuaçu and açaí, resulting in two *fruit beers*. The samples produced were analyzed in triplicate as to the physical chemical attributes of color, bitterness, relative density and alcohol content and the means compared by the Tukey test at 5%. Sensorially, the samples were evaluated by 60 untrained volunteers using a 9-point hedonic scale for sensory attributes and a scale of 5 for purchase intent. An analysis of variance at 5% was also carried out, relating the purchase intention and the perception of the fruit in relation to the other sensory attributes, looking for significant contrasts. Pierson's cross correlation between attributes was also performed to verify if there were significant correlations between them. In the physical-chemical results, significant differences were detected only in the color attribute in the açaí sample, an expected result due to the addition of açaí wine, which caused the sample to darken. Sensory analysis, when related to the purchase intention, significant contrasts were detected in the color of the açaí sample and color and aroma in the cupuaçu sample. Regarding the perception of fruit, the related attributes were appearance in the açaí sample and color in the cupuaçu sample. The results were very promising, presenting values consistent with the BJCP standard (Beer Judge Certification Program). Sensory analyzes showed that both samples have good acceptability and significant purchase intention.

Keywords: Craft beer, fruit beer, physicochemical, sensory analysis.

3.1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o setor cervejeiro gera cerca de 2,7 milhões de empregos e sua receita corresponde a 2% do Produto Interno Bruto (PIB), contribuindo com R\$ 23 bilhões de impostos ao ano. Com mais de 1.190 empresas registradas e produção de 14 bilhões de litros por ano, o setor cervejeiro brasileiro é o terceiro maior do mundo (AGÊNCIA BRASIL, 2019).

O seguimento de cervejas artesanais tem se desenvolvido bastante nos últimos anos. Os consumidores, cada vez mais habituados ao consumo desse tipo de cerveja, mantém uma procura crescente por novidades no mercado. Mais que a busca por preços acessíveis, os consumidores buscam atributos sensoriais novos e atrativos (FERNANDES et. al., 2015).

Duas tendências têm se destacado no universo cervejeiro: a obtenção de cervejas a partir de mostos concentrados e a elaboração de cervejas utilizando adjuntos especiais, os quais podem aromatizar ou não as mesmas, visando a obtenção de atributos sensoriais singulares nos produtos (OLIVEIRA; FABER & PLATA-OVIEDO, 2015).

Uma das alternativas utilizadas para se obter uma cerveja que atenda as exigências do consumidor e atrair novos clientes é a utilização de frutas no processo de fermentação, proporcionando assim um sabor agradável à cerveja (SOUZA, 2015). A adição de frutas à cerveja garante um sabor adocicado, baixo valor calórico, fontes nutritivas e compostos antioxidantes (MICHELETTI *et al.*, 2016).

Com 42,27% do território brasileiro, a região destaca-se como importante polo de produção de frutas a nível nacional, com diversidade de espécies nativas encontradas apenas nesta parte do país e que apresentam destaque dentro do mercado nacional e internacional, como o açaí e o cupuaçu (BAYLE, 2014). A cadeia produtiva de frutas é de suma importância no cenário agrícola nacional e regionais e apresenta grande relevância social, exigência de mão-de-obra e gera inúmeros empregos de forma direta e indireta (SILVA, 2018).

No entanto, a cadeia produtiva tem apresentado grande desperdício no pós-colheita, fato que tem gerado prejuízo para o produtor. Por esse motivo, é importante ter alternativas viáveis para diminuição deste desperdício. Assim, a produção de bebidas alcólicas com frutas regionais é uma das inúmeras possibilidades para combater as perdas (DIAS et al., 2003).

A análise sensorial é um método interdisciplinar utilizado para medir, analisar e interpretar reações causadas pelas características dos alimentos e bebidas ao entrarem em contato com os órgãos dos sentidos: visão, audição, olfato, gustação e tato (CARDELLO, 1999). A experiência de sensações olfativas, gustativas e táteis percebidas durante a

degustação, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1993), pode ser reunida em um único termo de propriedade sensorial, o sabor, enquanto que o aroma pode ser definido como a propriedade sensorial perceptível pelo órgão olfativo via retro nasal durante a degustação.

Embora os instrumentos analíticos sejam efetivos em detectar características físico-químicas importantes para a indústria de bebidas, eles não são capazes de medir a percepção humana. Desta forma, a análise sensorial mostra-se como uma ferramenta imprescindível para o estudo de bebidas, uma vez que esta é a única forma de medir a intensidade de um aroma ou sabor, avaliar a aceitação ou ainda fornecer respostas para quantificar características sensoriais do produto (CARDELLO, 1999).

O controle de temperatura no processo cervejeiro é de suma importância tanto na escala industrial quanto artesanal, em todas as etapas da produção. Porém a etapa de fermentação apresenta a fase mais crítica, pois ao invés de aquecimento, necessita de resfriamento, encarecendo o processo e a falta de controle desse parâmetro pode acarretar na produção de *off flavors*, trazendo características desagradáveis ao produto final.

Segundo Siqueira et al (2008), o processo de fermentação inicia com a inoculação da levedura no mosto aerado, reproduzindo-se rapidamente devido à grande concentração de oxigênio dissolvido no meio. Depois que todo o oxigênio presente é consumido, as células de levedura passam a fermentar os açúcares em etanol e dióxido de carbono (CO₂). Silva (2005) aponta que durante o processo as condições fermentativas variam com o tipo de cerveja produzida. Para cervejas do tipo Ale (alta fermentação), a temperatura deve estar entre 18 e 22°C, já para as cervejas do tipo Lager (baixa fermentação), o mosto deve estar em média entre 7 e 15°C.

O tipo de levedura e o estilo de cerveja base escolhidos nesse projeto, tiveram como objetivo contornar o controle de temperatura rigoroso na fermentação e ao final provaremos que mesmo sem um controle rígido de temperatura foi possível produzir uma cerveja de boa aceitação geral.

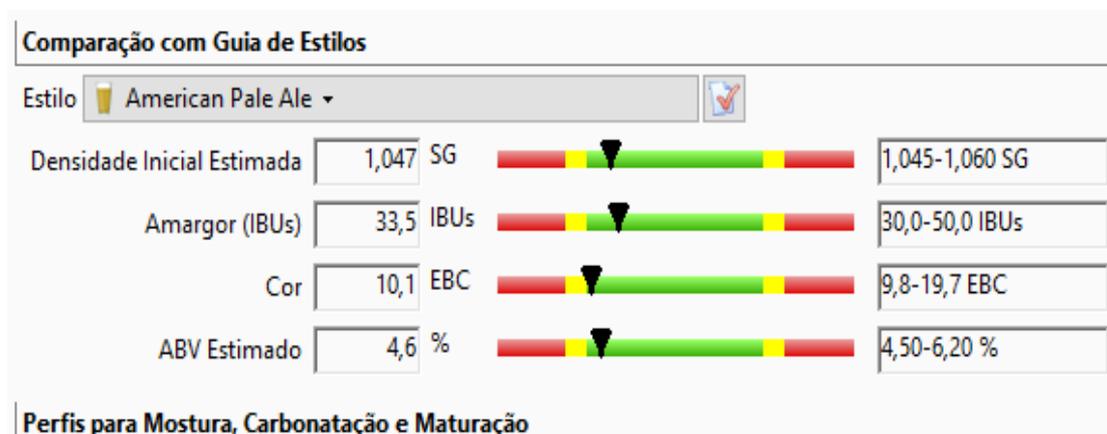
Esse trabalho tem como objetivo produzir e analisar físico-química e sensorialmente cervejas do estilo *fruit beer* com adição de açaí e cupuaçu, bem como analisar a intenção de compra e os fatores que influenciam nessa decisão.

3.2 METODOLOGIA

3.2.1 OBTENÇÃO DA CERVEJA ARTESANAL

Para a criação da receita foi utilizado o programa *BeerSmith*, pois viabiliza uma maior automação dos cálculos cervejeiros (Figura 01). Os dados foram corroborados com os padrões do guia de estilos BJCP (*Beer Judge Certification Program*). O guia de estilos BJCP serve como um direcionador a ser seguido na produção de cervejas artesanais, fornecendo os valores dos atributos físico químico e sensoriais de cada tipo de cerveja.

Figura 01: Resultados esperados da receita elaborada no programa Beer Smith.



Foram preparados dois lotes de 18 litros de cerveja base no estilo *pale ale*, a qual é definida pelo *BJCP* como uma clara, refrescante e lupulada ale, contudo com malte de apoio suficiente para fazer uma cerveja equilibrada e de alta *drinkability*. A presença de lúpulos limpos pode refletir clássicos ou modernos varietais de lúpulos americanos ou do Novo Mundo com uma vasta gama de características. Foram produzidos um lote para cada adição de fruta, usando os insumos conforme tabela 01 abaixo:

Tabela 01: Insumos utilizados na receita da cerveja base.

Ingredientes	Cerveja Cupuaçu	de Cerveja de Açaí
Malte Pilsen (g)	3500	3500
Malte Carared (g)	300	300
Lúpulo Cascade (g)	35	35
Levedura Fermentis S-04 (g)	11	11
Polpa de Cupuaçu (g)	540	-
Vinho de Açaí (g)	-	1800

Segundo Palmer (2006), a quantidade de adjunto a ser adicionado no mosto é de inicialmente 100 gramas por litro de mosto, sendo este valor variável de acordo com a intensidade da fruta. Foram feitos testes preliminares utilizando cervejas já previamente produzidas do estilo Pale Ale no laboratório da cervejaria da UFPa, chegando aos valores 30 gramas por litro para o cupuaçu e 100 gramas por litro para o vinho de açaí.

O processo de produção de cervejas, seja industrial e ou artesanal requer a utilização de uma relação de equipamentos para uma adequada produção e controle mais eficiente do processo, Tabela 02.

Tabela 02: Equipamentos utilizados na produção da cerveja base.

Equipamentos necessários		
Panela de 35 litros	Termômetro	Moedor de grãos
Colher de nylon	Fogão	Garrafão de 20 litros
Saco de grãos	Balança	Air lock
Espátula e jarra de 2 litros	Tampinhas metálicas	Bacia

3.2.2 PROCESSO DE PRODUÇÃO

Etapa 1: Moagem

Os maltes utilizados na elaboração da cerveja foram moídos em moinho de disco para exposição do endosperma, responsável pelo fornecimento de amido a ser transformado em açúcar pelas enzimas.

Etapa 2: Mosturação ou brassagem

Os Maltes foram adicionados a um caldeirão com 23 litros de água mineral a uma temperatura controlada de 70°C. Com a adição dos maltes, a temperatura tende a cair para os 66°C, devendo esta ser mantida por 60 minutos. Este período é necessário para ativação da beta-amilase, enzima responsável por quebrar o amido em moléculas de açúcares fermentáveis menores, a maltose.

Etapa 3: *Mashout* e filtração

Posteriormente, elevou-se a temperatura para 72°C por 15 minutos para ativação da enzima alfa-amilase, responsável por quebrar o amido em açúcares de tamanhos distintos e não fermentáveis, responsáveis pelo sabor adocicado. Por fim, foi realizado o *mashout*, que consiste na inativação enzimática. Para esse processo a temperatura foi elevada a 78°C e mantida por 10 minutos.

Como o sistema de produção utilizado foi o BIAB (Brew In A Bag) a filtração e clarificação ocorreu apenas elevando-se o saco de grãos e deixando o mosto escorrer. Após a retirada do mosto do grão, lavou-se com 4 litros de água a 75°C para que todo açúcar residual que tenha ficado no bagaço fosse extraído. Após essa etapa, com todo o mosto no caldeirão, iniciar a fervura.

Etapa 4: Fervura

O líquido filtrado e separado do bagaço foi aquecido até que se iniciasse a fervura. Então, foi adicionado o lúpulo *Cascade*, responsável por conferir amargor à bebida, logo no início da ebulição, com o tempo total de 60 minutos de fervura, esse processo promove a esterilização do mosto e também evaporação de substâncias indesejadas que podem causar aromas desagradáveis à bebida.

Etapa 5: Resfriamento e *whirlpool*.

Finalizada a fervura, o caldeirão do mosto foi transferido para uma bacia com água e gelo, promovendo o resfriamento do mosto até a temperatura de 18°C. Esse processo permite criar um ambiente propício para atuação das leveduras responsáveis pela fermentação alcoólica e formação do *trub*, que consiste em proteínas e detritos de lúpulo decantados no fundo da panela de fervura pela realização do *whirlpool*. Este material foi separado do mosto no processo de transferência para o balde fermentador.

Etapa 6: Inoculação da levedura e fermentação

Uma vez resfriado e separado o *trub*, o mosto foi transferido para um balde fermentador. Foram acrescentados 100ml de água mineral no conteúdo do sachê de levedura liofilizada para hidratação. O balde foi levado ao freezer a um local escuro e com temperatura abaixo de 22°C para realização da fermentação. Após 9 dias, tendo estabilizado a fermentação, foram acrescentados 1,8 kg de vinho de açaí e 540 gramas de polpa de cupuaçu colocadas em um saco de infusão para evitar entupimentos. Decorridos 5 dias, o açúcar da fruta foi consumido pela levedura presente no mosto e as cervejas foram trasfegadas para outros baldes fermentadores, a fim de que fossem separadas as leveduras mortas e resquícios de fruta do líquido a ser levado para maturação.

Etapa 7: Maturação

A maturação das cervejas ocorreu por 10 dias em local de baixa temperatura e pouca incidência de luz. Nessa fase, o sabor da cerveja se equilibrou e diminuiu o risco de *off flavors*, além de proporcionar a decantação de sólidos em suspensão, clarificando a cerveja.

Etapa 8: Engarrafamento e *primming*

Finalizada a maturação, foi iniciado o envasamento. Foram separadas 32 garrafas âmbar de 600 ml, previamente lavadas com detergente e sanitizadas com solução de álcool 70%.

A carbonatação foi realizada usando-se o método *primming*, ou seja, refermentação na garrafa, adicionando-se 4 gramas de açúcar refinado em cada garrafa antes do envase, para que ocorra a refermentação utilizando as leveduras que ainda estão em suspensão para consumir o açúcar e gerar CO₂.

As garrafas foram enchidas usando um enchedor de garrafas com válvula e vedadas usando-se rolhas metálicas com o auxílio de um arrolhador manual. Após 10 dias a cerveja se encontrava pronta para o consumo.

3.2.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Para fins de obtenção de dados experimentais sobre o padrão de identidade e qualidade das cervejas produzidas artesanalmente no presente trabalho, alguns aspectos físico-químicos foram avaliados.

As análises foram realizadas no laboratório de processos de separação da Universidade Federal do Pará, o qual faz parte do Programa de especialização em processos cervejeiros. Todas as análises serão realizadas em triplicata, com objetivo de avaliar se a cerveja produzida se encontra dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação vigente de acordo com o decreto nº 6.871/2009 (BRASIL, 2009) e com os parâmetros estabelecidos para o estilo pelo BJCP - Beer Judge Certification Program (BJCP, 2015)

Foram analisados os parâmetros: densidade relativa, amargor, teor alcoólico e cor. As análises serão realizadas com amostras descarboxadas das cervejas produzidas, acondicionadas a temperatura ambiente.

Para a análise da densidade relativa, utiliza-se um densímetro devido a sua praticidade e rapidez. O densímetro mede a massa específica de uma solução aquosa através da flutuação do aparelho quando imerso na solução a ser analisada. Na cerveja, o densímetro mede a diferença de densidade entre a água pura e água com açúcar dissolvido na flotação (PALMER, 2006).

Para a preparação da amostra analisada, foi utilizado aproximadamente 200 mL de cada uma das quatro amostras (duas de cada cerveja analisada) para béqueres de 250 mL, e é feita a desgaseificação através de uma agitação manual com o auxílio de um bastão de vidro sanitizado. Em seguida, com a ajuda de uma pipeta volumétrica, transfere-se 10,0 mL da cerveja já descarboxada para um tubo de centrífuga de 50 mL e adicionou-se 0,5 mL de HCl 6M (ácido clorídrico) e 20 mL de iso-octano (2,2,4-trimetil-pentano).

A amostra passou primeiramente por agitação mecânica até homogeneização. Em seguida, a amostra é centrifugada a 3.000 rpm por 3 minutos, com o auxílio de uma centrífuga de tubos Excelsa 4, modelo 80R. Ao final deste processo de preparação da amostra, obtém-se duas fases, sendo a fase sobrenadante a fração de iso- α -ácidos extraída em iso-octano (JUNIOR, 2016).

Na sequência de toda a preparação da amostra foi mensurada a absorvância da fração de iso- α -ácidos extraída em iso-octano, com um comprimento de onda de 275 nm (conforme metodologia EBC utilizada) com o auxílio do espectrofotômetro UV - vis FEMTO 800XI. É empregado iso-octano puro como padrão de referência do equipamento. A fração sobrenadante é extraída dos tubos com o auxílio de micropipetas descartáveis, e analisadas. Dessa maneira, as medidas de absorvâncias obtidas e registradas correspondem, então, à fração de iso- α -ácidos presentes no iso-octano. Esta fração multiplicada por 50 resulta nos valores de amargor para cada amostra expressos em IBU (JUNIOR, 2016).

Equação 1 - Determinação do Amargor

Abs 275 nm * 50 = Amargor (B.U.)

O volume de álcool foi medido com auxílio de um densímetro, para calcular a densidade do mosto antes da fermentação e no seu fim. Para chegarmos a quantidade de álcool é utilizada a tabela desenvolvida pelo químico alemão Karl Balling, porém é preciso especificar a massa contida no mosto em dois momentos:

1º Densidade Inicial (OG – Origin Graviti – Gravidade Inicial) - Antes de colocar a Cerveja para fermentação.

2º Densidade Final: (FG – Final Graviti – Gravidade Final) - No Final da Fermentação antes de engarrafar.

Correlacionando os dados na tabela (Tabela 1), obtem-se a graduação alcoólica da cerveja.

Tabela 03. Percentual de álcool por volume (ABV) pela densidade original e densidade final.

	Densidade					Densidade original				
	Final									
	1.030	1.035	1.040	1.045	1.050	1.055	1.060	1.065	1.070	1.075
0.998	4.1	4.8	5.4	6.1	6.8	7.4	8.1	8.7	9.4	10.1
1.000	3.9	4.5	5.2	5.8	6.5	7.1	7.8	8.5	9.1	9.8
1.002	3.6	4.2	4.9	5.6	6.2	6.9	7.5	8.2	8.9	9.8
1.004	3.3	4.0	4.6	5.3	5.9	6.6	7.3	7.9	8.6	9.3
1.006	3.1	3.7	4.4	5.0	5.7	6.3	7.0	7.7	8.3	9.0
1.008	2.8	3.5	4.1	4.8	5.4	6.1	6.7	7.4	8.0	8.7
1.010	2.6	3.2	3.8	4.5	5.1	5.8	6.5	7.1	7.8	8.4
1.012	2.3	2.9	3.6	4.2	4.9	5.5	6.2	6.8	7.5	8.4
1.014	2.0	2.7	3.3	4.0	4.6	5.3	5.9	6.6	7.2	7.9
1.016	1.8	2.4	3.1	3.7	4.4	5.0	5.7	6.3	7.0	7.6
1.018	1.5	2.2	2.8	3.4	4.1	4.7	5.4	6.0	6.7	7.3
1.020	1.3	1.9	2.5	3.2	3.8	4.5	5.1	5.8	6.4	7.1
1.022	1.0	1.6	2.3	2.9	3.6	4.2	4.9	5.5	6.2	6.8
1.024	0.8	1.4	2.0	2.7	3.3	4.0	4.6	5.2	5.9	6.5

Fonte: Palmer, 2006 (adaptado).

Para a verificação da intensidade da cor, foi utilizado o método 8.5 espectrofotométrico Analytica – EBC (*European Brewery Convention*, 2000). As amostras serão filtradas em papel filtro de membrana 0,45 μ m e em seguida será realizada a leitura da absorbância a 430 nm, com o uso de uma cubeta de vidro de 10 mm. O resultado da cor é expresso usando a seguinte equação, onde A é a absorbância a 430 nm em cubeta de vidro de 10 mm.

Equação 2 - Determinação da Cor

$$A * 25 = \text{COR (EBC)}$$

3.2.4 ANÁLISE SENSORIAL

Na avaliação sensorial, as metodologias utilizadas foram o teste de aceitação via escala hedônica verbal de 9 pontos, para avaliar o quanto que os provadores gostaram ou não gostaram da cerveja e o teste de escala de atitude (FACT) ou intenção de 5 pontos, para avaliar a probabilidade de compra dos indivíduos, de acordo com a metodologia proposta pelo Instituto Adolf Lutz (2008). A avaliação se baseia em 3 testes, onde o provador atribui notas aos aspectos sensitivos pré-definidos (cor, sabor, aroma, aparência e percepção da fruta) avaliando-os de gostei extremamente (9) a desgostei extremamente (1) e à intenção de compra avaliando de certamente compraria (5) a certamente não compraria (1) e um espaço aberto opcional para descrever aspectos extremos (o que mais marcou na amostra positiva ou negativamente).

Uma amostra da cerveja de açaí de cerca de 50 ml da bebida, servida em copos descartáveis de acrílico foi distribuída a 60 participantes não treinados em grupos de 20 pessoas de cada vez, que expressaram suas avaliações na coluna amostra 1 na ficha apresentada no Apêndice A. O número reduzido de participantes ocorreu devido à pandemia de COVID 19, que estava ocorrendo no período do experimento. Posteriormente, foram dados dois biscoitos *cream cracker* e um copo de água para limpar as papilas gustativas, para então entregar a amostra 2, a cerveja de cupuaçu e realizar novamente a avaliação na ficha, na coluna dois. Ambas as amostras se encontravam na temperatura de 5 °C. Também se perguntava na ficha o sexo, a idade e o costume de consumir ou não cerveja artesanal.

3.2.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados encontrados nas análise físico-química foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas através do teste Tukey a 5%, utilizando o programa SPSS.

Os dados obtidos na análise sensorial foram submetidos ao teste de Tukey a 5% e à análise de correlação cruzada de Pearson utilizando o programa SPSS. Também foi aplicado do teste Qui quadrado para verificação de significâncias entre as médias dos atributos sensoriais divididos por sexo utilizando o programa Minitab.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1 Resultados físico-químicos

Os resultados das análises físico-químicas (Tabela 04), foram representadas a partir da média aritmética dos resultados das análises em triplicata.

Os resultados físico-químicos encontrados foram bastante satisfatórios quando comparados aos padrões encontrados no guia de estilos BJCP (*Beer Judge Certification Program*). A densidade relativa média encontrada foi de 1,045 g/cm³ em ambas as amostras de cerveja, valor mínimo apresentado pelo guia (1,045 – 1,060 g/cm³), mas ainda assim fora do previsto na receita (1,047).

O Teor alcoólico médio foi de 4,53% ABV na amostra de açaí e 4,47 % ABV na amostra de cupuaçu, valores também próximos ao valor mínimo do padrão (4,5 – 6,2 % ABV), entretanto abaixo do esperado (4,6). Isso pode ser explicado pelo fato de a densidade também ter ocorrido abaixo do esperado, influenciando diretamente na diminuição do teor alcoólico.

Já no parâmetro cor, encontramos nossa primeira variação. Com o padrão do guia sendo 9,8 – 19,7 EBC, encontramos um valor na faixa para a amostra de cupuaçu (14,40 EBC), mas fora do previsto na receita (10,1 EBC). Isto já esperado pela adição da polpa de cupuaçu, que iria conferir uma cor mais amarelada a cerveja. Já na amostra de açaí, o resultado encontrado é considerado fora do padrão estabelecido no BJCP (32,47 EBC), porém o resultado também já era esperado, uma vez que o vinho de açaí adicionado é rico em antocianina, substância presente na casca do açaí, que confere a cor escura ao fruto.

O amargor em ambas as cervejas apresentou resultados levemente abaixo do padrão (30 – 50 IBU's), sendo 28,60 IBU's na cerveja de açaí e 28,33 IBU's na de cupuaçu. Os resultados podem ter dado abaixo do esperado possivelmente pelo uso de lúpulos mais velhos. Estes apresentam menores valores dos ácidos-alfa em função de sua degradação ao longo do tempo, diminuindo a eficiência de conversão em amargor por isomerização durante a fervura.

Tabela 04. ANOVA para análise Físico química das amostras das cervejas artesanais produzidas. Comparação dos contrastes através do teste Tukey a 5%.

		SQ	df	QM	F	Sig.	Tukey 5%	Padrão BJCP
Densidade relativa g/cm ³	Tratamentos	0,000	1	0,000	0,00 ns	1,00	Açaí (1,045 a)	
	Resíduos	0,000	4	0,000	-		Cupuaçu (1,045 a)	1,045 – 1,060
	Total	0,000	5					
Teor Alcoólico % ABV	Tratamentos	0,007	1	0,007	2,00 ns	0,232	Açaí (4,53 a)	
	Resíduos	0,013	4	0,003	-		Cupuaçu (4,47 a)	4,50 – 6,20
	Total	0,020	5					
Cor EBC	Tratamentos	489,607	1	489,607	18360,25**	< 0,0001	Açaí (32,47 a)	
	Resíduos	0,107	4	0,0267			Cupuaçu (14,40 b)	9,8 – 19,7
	Total	489,714	5					
Amargor IBU	Tratamentos	0,106	1	0,107	1,88 ns	0,242	Açaí (28,60 a)	
	Resíduos	0,227	4	0,057			Cupuaçu (28,33 a)	30,0 – 50,0
	Total	0,333	5					

** contrastes significativos a 5%, ns – contrastes não significativos.

Os resultados observados encontraram-se dentro do esperado, uma vez que a receita foi elaborada para que os parâmetros estivessem mais próximos aos valores mínimos. Isto proporcionaria a obtenção de uma cerveja mais neutra, ressaltando as frutas adicionadas.

Comparando as médias dos parâmetros físico-químicos analisados, verificou-se que o parâmetro cor foi o único a apresentar diferença estatística significativa. Esses resultados são justificados, uma vez que, apesar de terem a mesma cerveja base, a adição vinho de açaí conferiu a cor característica do fruto, muito mais escura quando comparado ao cupuaçu.

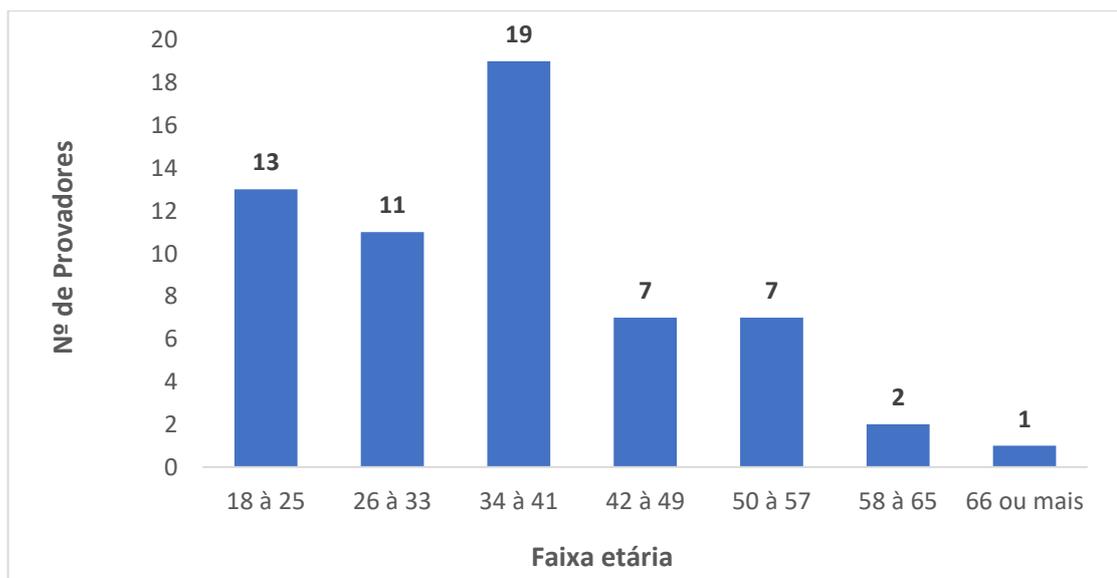
Resultados físico-químicos semelhantes foram encontrados por Araújo (2019), Rossoni et al (2016), que utilizaram caju e maracujá respectivamente, evidenciando que a adição de frutas com polpas claras não causa grandes alterações de cor, densidade relativa e consequentemente, teor alcoólico. Entretanto, Maia et al (2016), utilizando graviola, obteve resultados muito diferentes para todos os parâmetros. Possivelmente estas diferenças ocorreram pela falta de controle dos processos durante a elaboração da receita ou produção da cerveja.

3.3.2 Análise sensorial

Com objetivo de avaliar as amostras de cervejas preparados em relação a respostas de provadores não treinados, buscou-se compreender quais as preferencias e características mais apreciadas pelos provadores

Na análise sensorial das amostras foram utilizados 60 voluntários não treinados, sendo 34 do sexo masculino com média de idade de 39,9 anos e 26 do sexo feminino com média de idade de 35 anos. Destes, 23 afirmaram ter o hábito de consumir cervejas artesanais. (Figura 02).

Figura 02: Perfil quanto a faixa etária dos provadores participantes da análise sensorial das duas Cervejas produzidas.

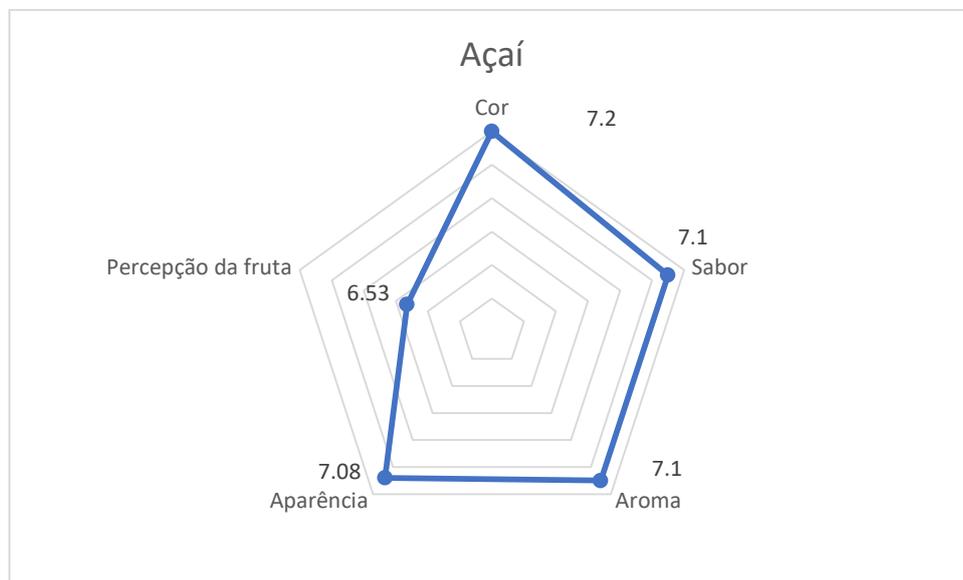


. Em relação a cerveja de açáí observa-se que a menor nota foi atribuída para o item percepção da fruta, com uma média de 6,53, equivalente a “Gostei levemente”.

Possivelmente essa nota foi atribuída pelo fato de o açaí ter um sabor de difícil percepção quando adicionada a cerveja (Figura 03)

Todos os demais atributos (cor, sabor, aroma e aparência) obtiveram notas acima de 7, equivalente “Gostei moderadamente” na escala hedônica. Esses resultados podem estar relacionados com a apreciação do fruto na região.

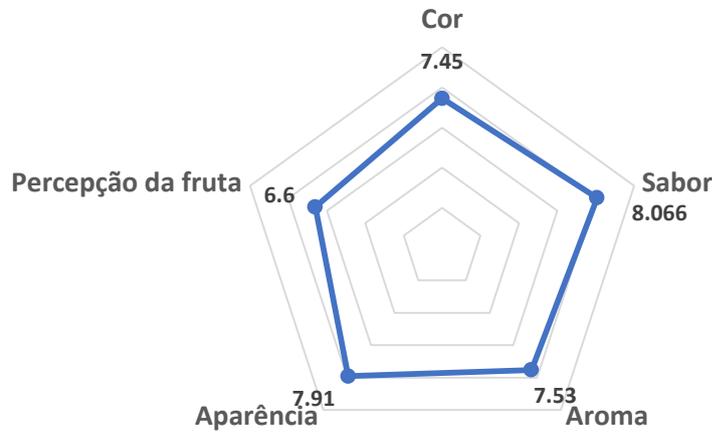
Figura 03. Perfil sensorial das duas Cervejas produzida – fruta base Açaí com base nas notas médias atribuídas. Esse gráfico aranha (radar) está errado reveja.



Para a amostra de cerveja de cupuaçu, a análise de médias apresentou resultados mais promissores, com notas semelhantes para aparência, aroma e cor equivalentes a “Gostei moderadamente” e a 8,06 para o atributo sabor, equivalente a “Gostei muitíssimo”. Novamente o atributo percepção da fruta apresentou o valor de média mais baixo, evidenciando a dificuldade dos avaliadores não treinados em perceber a fruta adicionada.

Rossoni *et al.* (2016) avaliaram a aceitação sensorial de uma cerveja artesanal com adição de maracujá quanto a aparência, sabor e aroma e obtiveram resultados semelhantes aos do presente trabalho apresentando médias que variaram de 7,0 a 8,0 para o teste afetivo. Comparando as médias é possível observar que a cerveja artesanal com adição de frutas regionais apresenta uma grande aceitação entre os consumidores, visto que as médias ficaram entre 7,0 e 8,0 o que representa “gostei moderadamente” e “gostei muitíssimo” para os atributos analisados.

Figura 04. Perfil sensorial das duas Cervejas produzida – fruta base Cupuaçu com base nas notas médias atribuídas.



Para avaliar o perfil sensorial foi realizado o teste Qui quadrado para verificar se as médias dos atributos de ambas as amostras de cervejas foram estatisticamente diferentes considerando o sexo dos avaliadores. Nas tabelas 05 e 06, é possível verificar que o sexo do provador não influenciou nas médias atribuídas aos itens avaliados em ambas as cervejas.

Tabela 05: Teste qui quadrado de aderência para verificação de diferença significativa entre atributos a 5% na cerveja base açaí em relação ao sexo dos avaliadores.

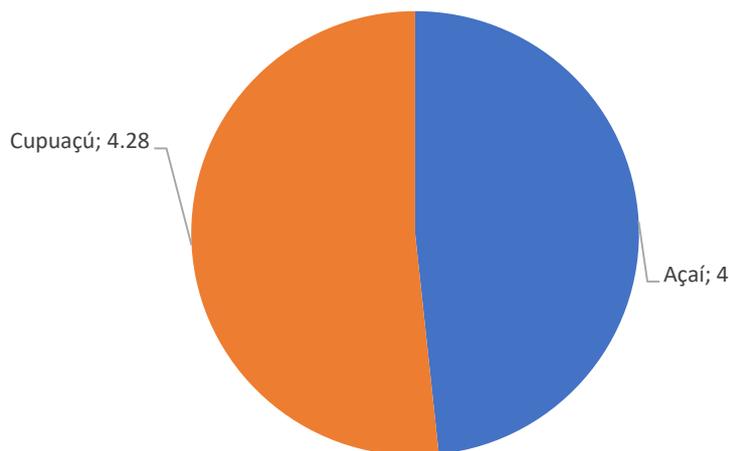
Atributos	Masculino	Feminino	P valor
Cor	7,2	7,19	0,7941 ns
Sabor	6,85	7,42	0,9094 ns
Aroma	7,08	7,11	0,9360 ns
Aparência	7	7,19	0,8297 ns
Percepção da fruta	6,64	6,38	0,8375 ns

Tabela 06: Teste qui quadrado de aderência para verificação de diferença significativa entre atributos a 5% na cerveja base cupuaçu em relação ao sexo dos avaliadores.

Atributos	Masculino	Feminino	P valor
Cor	7,20588	7,7692	0,8969 ns
Sabor	7,7941	8,423	0,9268 ns
Aroma	7,147	8,0384	0,9775 ns
Aparência	7,7058	8,1923	0,8982 ns
Percepção da fruta	6,5588	6,6538	0,8044 ns

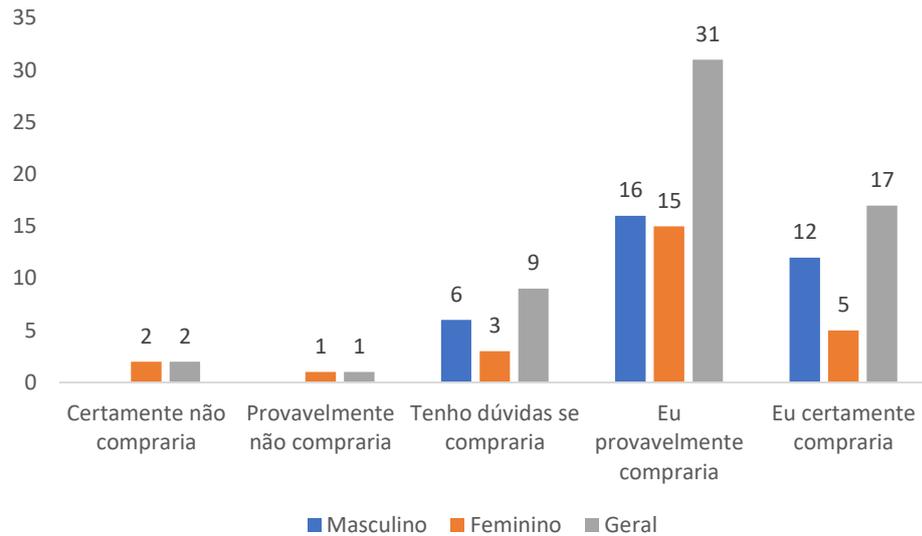
Para compreender a intenção de compra, fator que simula a atitude na qual o provador terá ao ver o produto no local de venda, foi utilizada uma escala hedônica de 5 pontos que variava de 1 (Certamente não compraria) a 5 (Certamente compraria). Os valores de médias encontrados foram 4,0 para a amostra de cerveja de açai e 4,28 para a amostra de cerveja de cupuaçu, equivalente ao item “provavelmente compraria” na escala proposta.

Figura 05. Intenção de compra das Cervejas produzidas.



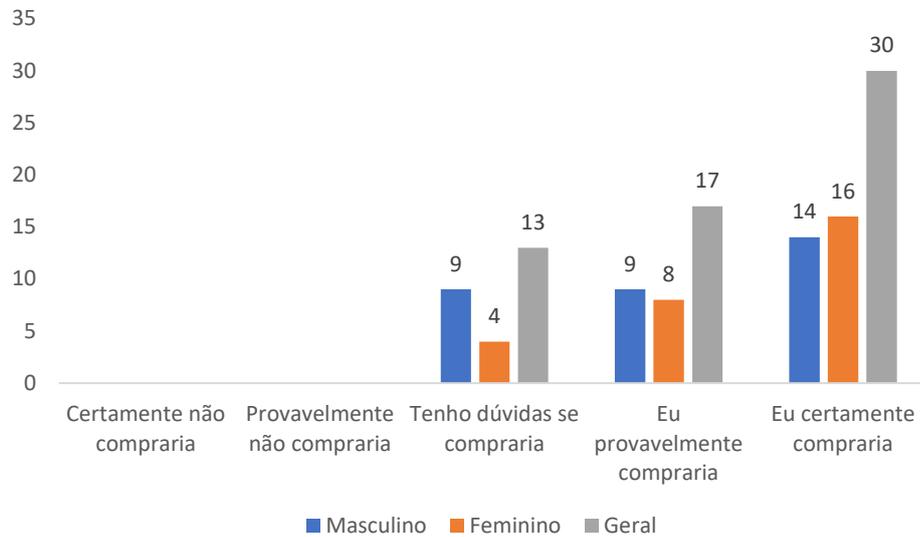
Na distribuição geral da intenção de compra da cerveja de açaí podemos perceber que mais da metade dos avaliadores 31, (51,7%) disseram que provavelmente comprariam e 17 (28,3%) certamente comprariam, mostrando uma boa aceitação da amostra.

Figura 06: Distribuição da intenção de compra pelos avaliadores da cerveja base açaí.



Amostra da cerveja de cupuaçu apresentou uma distribuição melhor, onde metade dos avaliadores (30, 50%) afirmaram que certamente comprariam a amostra e (17; 28,3%) provavelmente comprariam, sem nenhuma afirmação contrária a compra, um resultado que indica um grande potencial na inclusão de cupuaçu em cervejas artesanais.

Figura 07: Distribuição da intenção de compra pelos avaliadores da cerveja base cupuaçu.



Foram realizadas análises de variância a 5%, usando como fatores a intenção de compra e a percepção da fruta utilizada em relação aos demais atributos para que estes fossem relacionados (Tabela 07 e 08). Na cerveja de açaí, o atributo cor foi o que mais influenciou na intenção de compra. O sabor também teve forte influência, entretanto não foi considerado significativo. Os demais atributos não foram significantes para a intenção de compra.

Tabela 07: ANOVA para o fator intenção de compra cerveja artesanal fruta base Açaí.

		SQ	Df	QM	F	Sig.
Cor	Entre Tratamentos	17,065	4	4,266	3,876 **	,008
	Dentro dos Tratamentos	60,535	55	1,101		
	Total	77,600	59			
Sabor	Entre Tratamentos	16,998	4	4,249	2,424 ns	,059
	Dentro dos Tratamentos	96,402	55	1,753		
	Total	113,400	59			
Aroma	Entre Tratamentos	8,808	4	2,202	,783 ns	,541
	Dentro dos Tratamentos	154,592	55	2,811		
	Total	163,400	59			
Aparência	Entre Tratamentos	16,557	4	4,139	1,897 ns	,124
	Dentro dos Tratamentos	120,027	55	2,182		
	Total	136,583	59			

** contrastes significativos a 5%, ns – contrastes não significativos.

O fator percepção da fruta (tabela 8), obteve resultados significativos quanto ao atributo aparência, que inclui características como turbidez, cor e espuma. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de a cerveja ter apresentado uma cor muito semelhante à do fruto. Os atributos (aroma e sabor) também apresentaram influência na percepção, entretanto não foram considerados estatisticamente relevantes.

Tabela 08. ANOVA para o fator Percepção da fruta cerveja artesanal fruta base Açaí.

		SQ	df	QM	F	Sig.
Cor	Tratamentos	9.996	6	1.666	1.306 ns	.271
	Resíduos	67.604	53	1.276		
	Total	77.600	59			
Sabor	Tratamentos	20.053	6	3.342	1.898 ns	.098
	Resíduos	93.347	53	1.761		
	Total	113.400	59			
Aroma	Tratamentos	30.833	6	5.139	2.054 ns	.074
	Resíduos	132.567	53	2.501		
	Total	163.400	59			
Aparência	Tratamentos	30.747	6	5.124	2.566**	.030
	Resíduos	105.837	53	1.997		
	Total	136.583	59			

** contrastes significativos a 5%, ns – contrastes não significativos.

Na amostra de cerveja de cupuaçu, o atributo cor se mostrou altamente significativo (<0,01%) para a intenção de compra. A cor apresentada pela cerveja de cupuaçu está muito próxima a apresentada pelas cervejas comuns. Tal fato pode explicar porque a cor foi tão significativa na intenção de compra. O aroma também foi considerado estatisticamente relevante na intenção de compra (<0,05%). O cupuaçu é uma fruta de grande consumo e aceitabilidade no estado, logo, o aroma característico presente na amostra pode ter levado a esse resultado.

Tabela 09. ANOVA para o fator intenção de compra cerveja artesanal fruta base Cupuaçu.

		SQ	df	QM	F	Sig.
Cor	Entre Tratamentos	44,991	2	22,496	18,355***	,000
	Dentro dos Tratamentos	69,859	57	1,226		
	Total	114,850	59			
Sabor	Entre Tratamentos	4,288	2	2,144	1,664 ns	,198
	Dentro dos Tratamentos	73,445	57	1,289		
	Total	77,733	59			
Aroma	Entre Tratamentos	20,460	2	10,230	6,743**	,002
	Dentro dos Tratamentos	86,473	57	1,517		
	Total	106,933	59			
Aparência	Entre Tratamentos	8,935	2	4,467	2,410 ns	,099
	Dentro dos Tratamentos	105,648	57	1,853		
	Total	114,583	59			

*** contrastes significativos a 1%, ** contrastes significativos a 5%, ns – contrastes não significativos.

Na percepção da fruta na amostra da cerveja de cupuaçu a cor foi o atributo que mais relacionou a cerveja a fruta.

Tabela 10. ANOVA para o fator Percepção da fruta cerveja artesanal fruta base Cupuaçu.

		SQ	df	QM	F	Sig.
Cor	Tratamentos	38,628	8	4,828	3,231**	,005
	Resíduos	76,222	51	1,495		
	Total	114,850	59			
Sabor	Tratamentos	5,327	8	,666	,469 ns	,872
	Resíduos	72,406	51	1,420		
	Total	77,733	59			
Aroma	Tratamentos	19,265	8	2,408	1,401 ns	,219
	Resíduos	87,668	51	1,719		
	Total	106,933	59			
Aparência	Tratamentos	9,414	8	1,177	,571 ns	,797
	Resíduos	105,169	51	2,062		
	Total	114,583	59			

** contrastes significativos a 5%, ns – contrastes não significativos.

Aplicou-se a correlação cruzada de Pearson entre os atributos da amostra da cerveja de açaí, para verificar quais correlações eram significantes entre si. Verificou-se que a idade influencia negativamente nos atributos cor e na percepção da fruta. A cor se correlaciona positivamente com o sabor e é altamente significativo com a intenção de compra. O sabor se correlaciona positivamente com a aparência, a percepção da fruta e intenção de compra. O aroma se correlaciona positivamente com aparência e é altamente significativa na percepção da fruta. Já a aparência se relaciona positivamente com a percepção da fruta e com também é altamente significativa com a intenção de compra.

Tabela 11. Tabela de correlação cruzada para os atributos Açai.

		Idade	Sexo	Cor	Sabor	Aroma	Aparência	Percepção da fruta	Intenção de compra	Consumo artesanal?
Idade	r	1								
	sig									
Sexo	r	.184	1							
	sig	.159								
Cor	r	-,307*	-.006	1						
	sig	.017	.964							
Sabor	r	-.241	.206	,275*	1					
	sig	.063	.115	.033						
Aroma	r	.027	.008	.123	.084	1				
	sig	.835	.951	.351	.525					
Aparência	r	-.103	.063	.214	,639*	,325*	1			
	sig	.435	.632	.101	.000	.011				
Percepção da fruta	r	-,307*	-.088	.185	,318*	,347**	,272*	1		
	sig	.017	.504	.158	.013	.007	.036			
Intenção de compra	r	-.168	-.226	,426*	,339*	.056	,333**	.151	1	
	sig	.198	.083	.001	.008	.668	.009	.248		
Consumo artesanal?	r	-.090	-.002	-.102	-.117	.069	-.115	-.063	-.230	1
	sig	.496	.986	.436	.373	.603	.380	.630	.077	

*. Correlação significativa ao nível de 0.05.

**. Correlação significativa ao nível de 0.01.

Fez-se o mesmo procedimento entre os atributos da amostra da cerveja de cupuaçu, para verificar quais correlações eram significantes entre si. Verificou-se que o sexo influencia positivamente nos atributos aroma e sabor da fruta. A cor se correlaciona positivamente com o aroma, a aparência, a percepção da fruta e a intenção de compra. O sabor se correlaciona positivamente com o aroma, a aparência, a percepção da fruta e intenção de compra. O aroma se correlaciona positivamente com aparência, com a percepção da fruta e é altamente significativa na intenção de compra. Já a aparência se relaciona a intenção de compra e a percepção da fruta é altamente significativa quando correlacionada com a intenção de compra.

Tabela 12. Tabela de correlação cruzada para os atributos Cupuaçu.

		Idade	Sexo	Cor	Sabor	Aroma	Aparência	Percepção da fruta	Intenção de compra	Consome artesanal?
Idade	r	1								
	sig.									
Sexo	r	.253	1							
	sig.	.051								
Cor	r	.015	.202	1						
	sig.	.909	.122							
Sabor	r	.143	.274*	.330	1					
	sig.	.276	.034	.010						
Aroma	r	.126	.331**	.439**	.481**	1				
	sig.	.337	.010	.000	.000					
Aparência	r	-.094	.174	.264*	.576**	.602**	1			
	sig.	.475	.183	.042	.000	.000				
Percepção da fruta	r	.006	.025	.357**	.203*	.305*	.057*	1		
	sig.	.961	.852	.005	.119	.018	.667			
Intenção de compra	r	.103	.111	.624**	.218**	.437**	.263*	.423**	1	
	sig.	.433	.398	.000	.095	.000	.042	.001		
Consome artesanal?	r	-.145	-.002	-.165	-.074	.187	.076	.068	-.150	1
	sig.	.268	.986	.208	.573	.153	.561	.606	.254	

*. Correlação significativa ao nível de 0.05.

** . Correlação significativa ao nível de 0.01.

Com esses resultados é possível criar estratégias de *marketing* e vendas melhor direcionadas em acordo com as relações mais relevantes, como por exemplo, a relação da idade com o aroma e cor, no caso da cerveja de cupuaçu e sabor e aparência na de açaí.

3.4 CONCLUSÃO

As análises realizadas mostraram que é possível produzir uma cerveja com a adição de frutas regionais usando uma cerveja de estilo *pale ale*, sem um controle rígido de temperatura na fermentação e maturação e resultar em uma cerveja que obedece aos padrões de controle físico químico propostos pelo BJCP (*Beer Judge Certification Program*) e sem gerar *off flavors* capazes de interferir de maneira significativa no grupo de avaliadores e apresentar uma excelente aceitabilidade na análise sensorial e na intenção de compra. Os produtos se apresentaram como uma forma de agregar valor aos seus respectivos produtos base, pois ambos tiveram excelentes resultados nas avaliações sensoriais e na intenção de compra.

3.5 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Agência Brasil de notícias EBC. Ministério da Agricultura instala Câmara da Cerveja. Disponível em www.agenciabrasilebc.com.br. 2019.

ARAÚJO, P. H. R. S. Produção e análise sensorial de cerveja artesanal de caju.

Universidade federal do Rio Grande do Norte. Centro de tecnologia, Departamento De Engenharia Química Trabalho de conclusão de curso. Graduação. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 12806; **Análise sensorial dos alimentos e bebidas**: terminologia. São Paulo, Comitê Brasileiro de Alimentos e Bebidas, 1993.

BAYLE, E. E. M. Estudo da cadeia produtiva do açaí e do cupuaçu. **Relatório Final**. Programa de redução da pobreza e gestão dos recursos naturais do Pará. Governo do Estado do Pará: Programa Pará Rural, 2014.

BEERSMITH versão 3.1. Disponível em: <http://beersmith.com/download-beersmith/>. 2019

BJCP - **Beer Judge Certification Program** 2015 Style Guidelines, disponível em: <https://www.bjcp.org/>. Acesso em 22/01/2021

BRASIL. **Decreto nº 6.871**, de 4 de junho de 2009. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=recuperarTextoAtoTematicaPortal&codigoTematica=1265102> 25/09. Acesso em 22/01/2021.

CARDELLO, H.M.A.B. **Análise Sensorial de Aguardentes**. Brazilian Meeting on Chemistry of Food and Beverages, 2. Book of Abstracts, Araraquara: Gráfica UNESP, 1999.

DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondiasmombin* L.). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 23, n. 3, 2003.

EUROPEAN BREWERY CONVENTION. Analysis Committee. **Analytica-EBC: Method 8.5 revised** Oct. 2000. London: Elsevier, 1963. 78p.

FERNANDES, E. F. **Elaboração E Caracterização Físico-Química De Cerveja Artesanal Com Adição De Água De Coco E Caldo De Cana**. Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. – Vol. 1 – N. 5. 2015.

INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. (4ªed) São Paulo – SP. 2008.

MAIA, T. S. Análises físico-químicas de cerveja artesanal elaborada com graviola e análise sensorial de cervejas com adição de frutas e frutadas comercializadas. **Revista brasileira de ciências da vida**. v. 5 n. 5. 2017.

MICHELETTI I, I.N. et al. **Elaboração de cerveja artesanal com gojiberry**. I Cervecon Congresso Latino Americano de Ciência e Mercado Cervejeiro. Blumenau/SC, de 7 a 9 de julho de 2016. Disponível em: <http://www.cervecon.com.br/Uploads/anais.pdf>. Acesso em:14, nov, 2016.

OLIVEIRA, M., FABER, C. R., & PLATA-OVIEDO, M. S. V. Elaboração de Cerveja Artesanal a Partir da Substituição Parcial do Malte por Mel. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 6, n. 3, p. 01 – 10. 2014.

PALMER, J. **How to Brew**. Natl Book Network, ed. 1, 2006.

ROSA, N. A.; AFONSO, J. C. A química da cerveja. **Química nova escola**. vol.37, nº2, p. 98-105. 2015.

ROSSONI, M. A. et al. Processamento e análise sensorial de cerveja Artesanal do estilo“witbier” com adição de Polpa de maracujá. **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. FAURGS. GRAMADO/RS, 2016

SILVA, J. L. Métodos para extração de óleo das sementes da *Theobroma grandiflorum* como oportunidade a agroindústria familiar. **Revista Ambiente: Gestão e Desenvolvimento** – Volume 11, n.01, dezembro. 2018.

SOUZA, A. C. Utilização de cagaita, jabuticaba e pitaya na elaboração de fermentado alcoólico e vinagre. **Tese(doutorado)–Microbiologia Agrícola**. UFLA. Universidade Federal de Lavras. 2015.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercado consumidor de cervejas artesanais na cidade de Castanhal-PA mostra-se pouco explorado, o que traz oportunidades para a introdução das cervejas produzidas pelos pequenos produtores rurais da região. Existe um grande interesse por parte dos consumidores, porém a falta de disponibilidade e a falta de informações sobre o produto apresentam-se como os maiores desafios a serem trabalhados na introdução desse novo produto.

A opção de se produzir uma *fruit beer* usando como base uma cerveja *pale ale* foi escolhida por esse estilo utilizar levedura do estilo *ale*, a qual permite uma flexibilização maior no controle de temperatura durante a fermentação, reduzindo os impactos dos custos para o pequeno produtor rural e conforme as análises realizadas, sem causar impactos significativos seja físico-químico, sensoriais ou na intenção de compra.

Pensando na estacionalidade produtiva das frutas, a receita base elaborada nessa dissertação permite o uso de outras frutas além das utilizadas nesse projeto, dessa forma o pequeno produtor tem a possibilidade de desenvolver produtos diferenciados ou mesmo variar a criação novos produtos.

APÊNDICE I

Cartilha