

INSTITUTO FEDERAL

Mato Grosso

Campus Cuiabá - Bela Vista

**DESENVOLVIMENTO DE CERVEJAS *WITBIER* COM
BIOMASSA E FARINHA DE BANANA VERDE**

JÉSSIKA ALESSANDRA DOS SANTOS

**CUIABÁ - MT
JUNHO DE 2017**

JÉSSIKA ALESSANDRA DOS SANTOS

Orientador: Prof. Dr. Wander Miguel de Barros
Co-orientadora: Prof^a. Dra. Priscila Becker Siqueira

**DESENVOLVIMENTO DE CERVEJAS *WITBIER* COM BIOMASSA E FARINHA DE
BANANA VERDE**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Área de concentração Ciência e Tecnologia de Alimentos e linha de pesquisa em Desenvolvimento de Produtos e Processos, para obtenção do título de Mestre.

**CUIABÁ-MT
2017**

Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT Campus Cuiabá Bela
Vista
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra

S237d

Santos, Jéssika Alessandra dos.

Desenvolvimento de cervejas Witbier com biomassa e farinha de banana verde/ Jéssika Alessandra dos Santos._ Cuiabá, 2017.

99f.

Orientador(a): Drº. Wander Miguel de Barros

Co-Orientador(as): Drª Priscila Becker Siqueira

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)_. Programa de Pós-Graduação. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso.

1. prebiótico – Dissertação. 2. amido resistente – Dissertação. 3. cerveja especial - Dissertação. 4. análise sensorial – Dissertação I. Barros, Wander Miguel. II. Siqueira, Priscila Becker. III. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA

CDU 663.4

CDD 641.23

JÉSSIKA ALESSANDRA DOS SANTOS

**DESENVOLVIMENTO DE CERVEJAS *WITBIER* COM BIOMASSA E FARINHA DE
BANANA VERDE**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Área de concentração Ciência e Tecnologia de Alimentos e linha de pesquisa em Desenvolvimento de Produtos e Processos, para obtenção do título de Mestre.

Data da Defesa: 06 de junho de 2017

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Wander Miguel de Barros
IFMT – *Campus* Cuiabá – Bela Vista

Prof^a. Dr^a. Adriana Paiva de Oliveira
IFMT – *Campus* Cuiabá – Bela Vista

Prof^a. Dr^a. Cassiana Kissel
IFMT – *Campus* Campo Novo do Parecis

ATESTADO

Atesto terem sido feitas as correções sugeridas pela Comissão Examinadora

Prof. Dr. Wander Miguel de Barros
Presidente da Comissão Examinadora

**CUIABÁ – MT
2017**

Dedico à minha família, aos meus pais, Rosana Maria da Silva e Vanderley Severino dos Santos, às minhas irmãs Danielle Fernanda e Geovanna Bruna e ao meu esposo Flávio Bolzan.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Wander Miguel de Barros, pela orientação e sugestões fundamentais para essa pesquisa, pela compreensão e amizade.

À professora Dra. Priscila Becker Siqueira, querida mãe acadêmica que me acompanha desde a graduação, obrigada pelos conselhos e por me guiar na elaboração deste trabalho, sua co-orientação foi imprescindível!

À professora Dra. Daryne Lu Maldonado Gomes da Costa pela paciência e pelo conhecimento essencial para concretização desse trabalho.

À grandes amigas que o IFMT Bela Vista me deu, futura engenheira Thahys Yohana França, futura Mestre Karine Cássia Gomes Campos e a Mestre Patricia Aparecida Testa, obrigada pelo apoio para construção desse projeto como um todo.

Não poderia deixar de agradecer também à Pamela Zamboni, Juliana Arvani e Ariane Alves pela ajuda nas análises do amido resistente.

Ao Federico Alegre Ribeiro, grande amigo desde a graduação. Agradeço imensamente aos conhecimentos cervejeiros transmitidos e desejo boas vindas ao programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do IFMT.

À turma de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2015. A amizade e a força de cada uma foi extremamente importante para o meu crescimento e aprendizado. Sem vocês esses dois anos seriam muito mais difíceis!

Aos meus provadores das análises sensoriais, pela presença e compromisso nas sessões de treinamento e de degustações de cervejas.

Ao Instituto Federal de Mato Grosso e à PROPES (Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação) pelos diversos incentivos, apoio financeiro, disponibilização de bolsistas e fomento aos projetos da Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, à equipe da Secretaria e a todos os docentes pelas experiências e conhecimentos compartilhados.

À Universidade Federal de Mato Grosso e ao Laboratório da Faculdade de Nutrição.

À FAPEMAT pelo apoio financeiro concedido no Edital n° 46/2015.

À equipe do laboratório da AB-Inbev, especialmente à Josi e ao Camarão.

Ao Governo do Estado de Mato Grosso, à equipe da Superintendência Financeira da SEJUDH, especialmente ao Jean Figueiredo e Laíze Santos, agradeço a confiança depositada, à amizade e à compreensão.

À Coordedoria de Gestão de Pessoas da SEGES, especialmente à Marly Faria e Rafaelle Viana, agradeço pela grande amizade construída e pela compreensão. A colaboração de vocês foi de grande importância para a concretização deste projeto.

Agradeço à Cervejaria Louvada e a toda sua equipe, especialmente ao Gregório Balaroti Laurindo, que não mediu esforços para fornecer o apoio necessário para esta

pesquisa e a total liberdade dentro da fábrica para que os testes saíssem conforme o planejado.

Sou eternamente grata ao Elvio Resende e a sua família, grandes amigos e sempre dispostos a apoiarem e participarem das minhas empreitadas sensoriais. Da mesma forma agradeço à toda a equipe Empório Serra Grande, Dona Rosa, Enilson e Fernando, foram essenciais para a concretização desse trabalho.

A todos os amigos que me apoiaram e contribuíram de alguma forma para execução deste trabalho e àquelas amizades que surgiram com este projeto, agradeço do fundo do meu coração!

A melhor cerveja do mundo é a que você divide com quem ama...

(autor desconhecido)

RESUMO

Santos, Jéssika Alessandra dos. Desenvolvimento de cervejas *Witbier* com biomassa e farinha de banana verde. Dissertação (Mestrado). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – *Campus Cuiabá Bela Vista*, 2017. 99 p.

A expansão do mercado cervejeiro no Brasil atualmente traz aos consumidores uma grande variedade de produtos diversificados e atraentes, alimentando a cultura do consumo das *craft beers* que há tempos se extinguiu, além de introduzir novas características com a inserção de coadjuvantes funcionais. Assim, objetivando-se produzir cervejas com propriedades benéficas à saúde, semelhantes às encontradas nas fibras dietéticas, foram desenvolvidas cinco formulações de cervejas do estilo *Witbier* com adição de ingredientes ricos em amido resistente: B1 e B2 com diferentes teores de biomassa da banana verde, F1 e F2 com diferentes teores de farinha de banana verde, e uma formulação padrão (P). Foi realizada uma breve análise do perfil do consumidor de cervejas especiais e a opinião destes quanto ao desenvolvimento de uma cerveja com propriedade funcional e também análises sensoriais por meio de teste triangular, análise descritiva quantitativa (QDA[®]) e teste afetivo. Por fim foram realizadas as análises físico-químicas de extrato primitivo, extrato real, extrato aparente, grau de fermentação, teor alcoólico, pH, cor, amargor, e teor de amido resistente. Na análise do perfil dos consumidores foi constatado um interesse, principalmente das mulheres em trocar uma cerveja comum por outra com propriedade funcional. Observou-se também que os ingredientes adicionados à cerveja influenciaram no perfil sensorial e na composição físico-química das cervejas. O perfil sensorial das formulações com os ingredientes funcionais bem como as análises físico-químicas demonstraram alterações na composição das formulações em comparação com a formulação P, que obteve a maior aceitação, principalmente devido à sua carbonatação e formação de espuma. As formulações B1 e B2 apresentaram maior influência nos parâmetros de pH, amargor e turbidez, já as formulações F1 e F2 apresentaram maior influência nos parâmetros de extratos e teor alcoólico. Entretanto não foi possível confirmar o efeito prebiótico da bebida com a adição da biomassa e da farinha de banana verde.

Palavras-chave: prebiótico; amido resistente; cerveja especial; análise sensorial.

ABSTRACT

Santos, Jéssika Alessandra dos. Development of beers Witbier with biomass and flour of green bananas. Dissertation (Master). Federal Institut of Education, Science and Technology of Mato Grosso - *Campus Cuiabá Bela Vista*, 2017. 99 p.

The expansion of the brewing market in Brazil has brought consumers a wide variety of attractive products, fueling consumption of craft beers that had been extinguished, in addition to introducing new features with the insertion of functional coadjuvants. In order to produce beers with health-beneficial properties, similar to those found in dietary fiber, five formulations of Witbier beer with the addition of resistant starch ingredients were developed: B1 and B2 with different levels of green banana biomass, F1 and F2 with different levels of green banana flour, and a standard formulation (P). A brief profile analysis of special beers consumers and their opinion about the development of beer with functional properties were studied, followed by sensorial analysis of triangular test, quantitative descriptive analysis (QDA[®]) and affective test. Physico-chemical analysis of primitive extract, real extract, apparent extract, degree of fermentation, alcohol content, pH, color, bitterness, and resistant starch content were also performed. In profile analysis it was observed an interest, mainly from women in changing regular beer by another one with functional properties added. It was also observed that the ingredients added influenced its sensory profile and the physical-chemical composition of the beers analyzed. The sensory profile of the formulations with the functional ingredients and the physico-chemical analysis demonstrated some influences in the composition of the formulations compared to the standard formulation, which presented the highest acceptance, mainly because its carbonation and foaming. Samples B1 and B2 presented greater influence on the pH, bitterness and turbidity parameters. Otherwise, samples F1 and F2 presented greater influence in the parameters of extracts and alcohol content. However it was not possible to confirm the prebiotic effect of the beverage with the addition of the functional ingredients tested.

Keywords: prebiotic; resistant starch; craft beer; sensory analysis.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1. Diferentes tipos de maltes de cevada.....	21
Figura 2. Flores de lúpulo e <i>pellets</i> de lúpulo.....	23
Figura 3. Fluxograma de produção de cervejas.....	25
Figura 4. Malte moído.....	26
Figura 5. Produção do álcool pelas leveduras, a partir do açúcar fermentescível.....	29

CAPÍTULO 2

Figura 1. Frequência de respostas para o grau de apreciação por cervejas especiais (a) e frequência de consumo de cervejas especiais (b).....	55
Figura 2. Consumo de cervejas especiais por gênero.....	56
Figura 3. Frequência de respostas sobre o consumo de cervejas do estilo Witbier; (a) por todos os consumidores; (b) por gênero, anel interno demonstra o público feminino (F) e o externo o masculino (M).....	56
Figura 4. Frequência de respostas para a verificação se Trocaria e Pagaria a mais por uma cerveja com propriedade funcional.....	57
Figura 5. Frequência, por gênero, das respostas para “Certamente Trocaria” e “Certamente Pagaria” a mais por uma cerveja com propriedade funcional.....	58

CAPÍTULO 3

Figura 1. Fluxograma de produção das cervejas com adição de biomassa de banana verde e farinha de banana verde.....	65
Figura 2. Análise dos Componentes Principais dos termos avaliados para as formulações de cervejas padrão (P), com biomassa de banana verde (B1) e farinha de banana verde (F1).....	73
Figura 3 (a). Distribuição de frequências das notas atribuídas à aparência das amostras P, B1 e F1 no teste de aceitação.....	75
Figura 3 (b). Distribuição de frequências das notas atribuídas ao aroma das amostras P, B1 e F1 no teste de aceitação.....	76
Figura 3 (c). Distribuição de frequências das notas atribuídas ao sabor das amostras P, B1 e F1 no teste de aceitação.....	76
Figura 3 (d). Distribuição de frequências das notas atribuídas à impressão global das amostras P, B1 e F1 no teste de aceitação.....	77
Figura 4. Distribuição de frequência da intenção de compra das amostras P, B1 e F1 apresentadas no teste afetivo.....	78

LISTA DE QUADROS E TABELAS

CAPÍTULO 1

Quadro 1. Tipos mais comuns de maltes e suas respectivas utilizações e os resultados esperados na cerveja final	22
Quadro 2. Principais enzimas do malte e suas funções.....	27
Quadro 3. Conteúdo de fibras solúveis em cervejas.....	34
Quadro 4. Lista de ingredientes com alegações de propriedades funcionais.....	37
Quadro 5. Tipos de amido resistente, descrição, fontes alimentares e características da digestão.....	40
Quadro 6. Efeitos fisiológicos do amido resistente.....	41

CAPÍTULO 2

Tabela 1 - Perfil demográfico dos participantes da pesquisa demonstrados em frequência (%)	54
--	----

CAPÍTULO 3

Quadro 1. Atributos, termos descritores, definições e referências para as cervejas do estilo <i>Witbier</i>	67
Tabela 1. Médias da Análise Descritiva Quantitativa das formulações P, B1 e F1....	71
Tabela 2. Médias de aceitação das amostras de cervejas com ingrediente funcional biomassa de banana verde (B1), farinha de banana verde (F1) e a Padrão (P) avaliadas no teste afetivo.....	74
Tabela 3. Médias e desvio padrão ($\pm\sigma$) das análises de extratos primitivo ($^{\circ}$ Plato), aparente ($^{\circ}$ Plato) e real ($^{\circ}$ Plato), teor alcoólico (%v/v), grau de fermentação (%), de pH, Amargor (IBU), Cor (EBC) e Turbidez (EBC) das formulações de cervejas <i>Witbier</i> com diferentes teores de ingredientes funcionais biomassa de banana verde, farinha de banana verde e a padrão.....	79
Tabela 4. Teores de amido resistente dos ingredientes funcionais utilizados na elaboração das cervejas.....	82
Tabela 5. Resultado das análises do teor de amido resistente no 5 ^o dia após o envase.....	82

LISTA DE ABREVIÇÕES E SIGLAS

ABV	<i>Alcohol by Volume</i>
ADQ	<i>Análise Descritiva Quantitativa</i>
a.C	<i>Antes de Cristo</i>
ACP	<i>Análise de Componentes Principais</i>
AGCC	<i>Ácidos Graxos de Cadeia Curta</i>
ALD	<i>Amido Lentamente Digerível</i>
ANVISA	<i>Agência Nacional de Vigilância Sanitária</i>
AR	<i>Amido Resistente</i>
ARD	<i>Amido Rapidamente Digerível</i>
AOAC	<i>Association of Official Analytical Chemists</i>
BA	<i>Brewers Association</i>
BJCP	<i>BreerJudge Certification Program</i>
CTCAF	<i>Comissão de Assessoramento Técnico Científico de Alimentos Funcionais e Novos Alimentos</i>
EBC	<i>European Brewing Convention</i>
FAO	<i>Food And Agriculture Organization</i>
FG	<i>Final Gravity</i>
FOSHU	<i>Food for Specified Health Uses</i>
IAL	<i>Instituto Adolf Luthz</i>
IBU	<i>International Bitterness Units</i>
OG	<i>Original Gravity</i>
QDA	<i>Quantitative Descriptive Analysis</i>
SRM	<i>Standard Reference Method</i>
TGI	<i>Trato Gastrointestinal</i>

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: CONSIDERAÇÕES INICIAIS	
1.	Introdução..... 17
2.	REVISÃO DE LITERATURA..... 19
2.1.	Cerveja..... 19
2.1.1.	Matérias primas da cerveja..... 19
2.1.1.1.	Água..... 20
2.1.1.2.	Malte..... 21
2.1.1.3.	Lúpulo..... 22
2.1.1.4.	Levedura..... 23
2.1.2.	Processo de fabricação de cervejas..... 24
2.1.2.1.	Moagem..... 26
2.1.2.2.	Mostura..... 26
2.1.2.3.	Filtração e Lavagem..... 27
2.1.2.4.	Fervura..... 28
2.1.2.5.	Resfriamento..... 28
2.1.2.6.	Fermentação e maturação..... 28
2.1.2.7.	Envase..... 30
2.1.3.	Classificação e Estilos de cervejas..... 30
2.1.4.	Características nutricionais e benefícios da cerveja..... 33
2.2.	Alimentos funcionais..... 35
2.2.1.	Prebióticos e Fibras Alimentares..... 38
2.2.2.	Amido resistente e seus benefícios à saúde..... 39
2.2.3.	Banana verde: características e aplicações..... 41
2.3.	Análise Sensorial..... 43
2.3.1.	Teste discriminativo..... 43
2.3.2.	Teste afetivo..... 44
2.3.3.	Análise descritiva quantitativa (QDA®)..... 44
	REFERÊNCIAS 46
CAPÍTULO 2: ARTIGO	
PERFIL E OPINIÃO DE CONSUMIDORES DE CERVEJAS ESPECIAIS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE UMA CERVEJA COM PROPRIEDADE FUNCIONAL	
	RESUMO..... 51
1.	INTRODUÇÃO..... 52
2.	MATERIAL E MÉTODOS..... 53
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 53
4.	CONCLUSÃO..... 59
	ABSTRACT..... 59
	REFERÊNCIAS..... 60
CAPÍTULO 3: ARTIGO	
AVALIAÇÃO SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DE CERVEJAS WITBIER ELABORADAS COM BIOMASSA E FARINHA DE BANANA VERDE	
	RESUMO..... 63
1.	INTRODUÇÃO..... 63
2.	MATERIAL E MÉTODOS..... 64
2.1.	Matéria-prima..... 64
2.2.	Delineamento experimental..... 65

2.3.	Elaboração das formulações de cervejas.....	65
2.4.	Análises sensoriais.....	66
2.4.1	Teste triangular.....	67
2.4.2.	Análise descritiva quantitativa (QDA®).....	67
2.4.3	Teste afetivo.....	70
2.5.	Análises físico-químicas.....	70
2.5.1.	Análises da qualidade das cervejas.....	70
2.5.2.	Determinação do amido resistente.....	70
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	71
3.1	Análises Sensoriais.....	71
3.1.1	Teste triangular.....	71
3.1.2.	Análise descritiva quantitativa (QDA®).....	71
3.1.3.	Análise dos Componentes Principais (ACP).....	73
3.1.4.	Teste afetivo.....	74
3.2.	Análises Físico-químicas.....	78
3.2.1.	Análises da Qualidade da cerveja.....	78
3.2.2	Determinação do amido resistente.....	81
4.	CONCLUSÃO.....	83
	REFERÊNCIAS.....	83
	APÊNDICES.....	86
	ANEXOS.....	92

CAPÍTULO 1: CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1. Introdução

Nos últimos anos o número de apreciadores de cervejas tem crescido, aumentando a busca por inovações na indústria cervejeira. A difusão do conhecimento e apreciação de cervejas pelo mundo, em especial as artesanais ou *craft beers*, têm impulsionado a comunidade científica a estudar novas tecnologias e aplicações que buscam a melhoria de processo, de aspectos sensoriais e nutricionais, e ainda estudar seu efeito na saúde dos consumidores.

A receita mais antiga conhecida é a da cerveja, registrada no Século XVIII a.C. pelos Sumérios da Mesopotâmia em tábuas de argila em forma de um hino de adoração à Deusa *Ninkasi*, evidenciando que desde a antiguidade as sociedades fabricavam cervejas e presavam pela sua qualidade e tradição. Séculos mais tarde, no ano de 1.516, foi decretada por Guilherme IV, Duque da Bavária – Alemanha, a lei da pureza Alemã (*Reinheitsgebot*), com a principal finalidade de garantir a qualidade da cerveja comercializada na região, estabelecendo que cerveja era o produto obtido exclusivamente com malte, lúpulo e água (OLIVER, 2012).

No Brasil, o Decreto nº 6.871 de 4 de junho de 2009, que dispõe sobre a padronização de bebidas, refere-se à cerveja como uma “bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro oriundo do malte de cevada e água potável, por ação da levedura, com adição de lúpulo”, permitindo também o uso dos adjuntos, a adição de suco ou extratos vegetais que possibilitem melhorar as características sensoriais da cerveja (BRASIL, 2009). Com esta permissão, tornou-se muito comum no Brasil a adição de frutas e vegetais nativos que podem conferir sabor local aos diversos estilos de cervejas, por exemplo, adição de manga, cajú, guaraná e diversas outras frutas encontradas no bioma brasileiro (AMAZON BEER, 2015; CERVEJARIA BOHEMIA; CERVEJARIA TUPINIQUIM; CERVEJARIA COLORADO, 2013).

Além da adição de frutas, as microcervejarias, com o apoio das pesquisas científicas, têm inovado na produção de cervejas especiais, utilizando de tecnologias que melhorem a qualidade nutricional das cervejas, reduzindo o teor alcoólico ou eliminando o glúten, inovações que permitam que um público com restrições alimentares ou necessidades nutricionais possam consumir cervejas especiais com maior segurança nutricional.

Isto posto, e diante da escassez de estudos científicos sobre o desenvolvimento de cervejas com propriedades funcionais, objetivou-se com este estudo desenvolver

quatro formulações de cervejas do estilo *Witbier*, adicionando biomassa de banana verde e farinha da banana verde na cerveja, e avaliar as características físico-químicas, sensoriais e funcionais.

Desta forma, considerando os aspectos e o objetivo citado anteriormente, o presente trabalho será tratado em 3 (três) capítulos da presente dissertação. O Capítulo 1 apresentará uma revisão bibliográfica sobre o tema do projeto; Capítulo 2, intitulado “Perfil e opinião de consumidores de cervejas especiais sobre o desenvolvimento de uma cerveja com propriedade funcional”, apresentará uma pesquisa do perfil consumidor de cervejas especiais e a opinião destes em relação ao desenvolvimento de uma cerveja com propriedade funcional de acordo com as normas para publicação no “Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos”. O Capítulo 3, intitulado “Avaliação sensorial e físico-química de cervejas *Witbier* elaboradas com biomassa e farinha de banana verde” apresentará o desenvolvimento das formulações de cervejas, a avaliação sensorial afetiva e descritiva (QDA[®]) e os resultados da qualidade físico-química das cervejas, na forma de artigo de acordo com as normas para publicação na revista “*Journal of the Institute of Brewing*”.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Cerveja

Acredita-se que a produção de cervejas tenha se iniciado na região da Mesopotâmia na época do Egito Antigo por volta do século XXXVII a.C (OETTERER, 2006). Com base nos registros arqueológicos de Egípcios, Sumérios e Babilônios, foi possível analisar o conhecimento desses povos em processos de fermentação que envolvia a produção de alimentos com base de cereais como o pão e a cerveja, havendo registros de que estes também eram utilizados como moeda, observando-se a preciosidade de tais produtos para a época (MORADO, 2009).

Após o apogeu das civilizações antigas, durante a Idade Média os romanos e gregos também produziram a bebida e os bárbaros de origem germânica foram os que se destacaram em produzi-la. O povo Germânico, no século XIII, foi o responsável por incluir o lúpulo na fórmula cervejeira dando origem às cervejas mais parecidas com as que são consumidas na atualidade. Sendo uma monja beneditina a responsável por incluir o lúpulo pela primeira vez nas cervejas (OLIVER, 2012).

A atuação das mulheres nesse meio vai muito além desse fato, tem-se indícios de que do Antigo Egito até a Europa Medieval, época em que as mulheres tinham como prioridade administrar o lar e elaborar as refeições da família, muitas delas tinham também a tarefa de produzir cerveja, havendo registros de que existiam até mesmo algumas leis medievais estipulando que os recipientes caseiros, utilizados na fabricação da cerveja, eram de propriedade particular da dona de casa, frequentemente chamadas na Inglaterra de *alewife* ou cervejeira (MORADO, 2009).

A partir dos séculos XX e XXI, a cultura cervejeira apresentou grande crescimento, voltando a ser conhecida mundialmente tanto pelas receitas tradicionais e milenares quanto pelas modernas inovações. O desenvolvimento tecnológico, o renascimento da produção caseira de cerveja (*homebrewing*) e a nova geração de microcervejarias pelo mundo trouxeram inovações aos consumidores, por meio da oferta de produtos diversificados e de qualidade (FERREIRA *et al.*, 2011).

2.1.1. Matérias primas da cerveja

A cerveja é uma bebida alcoólica fermentada, de baixo teor alcoólico, cujas matérias primas essenciais para sua obtenção são: água, malte de cevada, trigo ou outros cereais, lúpulo e leveduras, adjuntos que podem ser utilizados para complementar o malte contribuindo na concentração de carboidratos simples para fermentação (KUNZE, 1999).

Por meio de combinações de matérias primas, alteração das suas variedades e quantidades, somadas ao processamento diferenciado e adequado e o uso de ingredientes que forneçam características exclusivas, é possível obter diversos estilos de cerveja (MORADO, 2009).

O Decreto nº 6.871 de 4 de junho de 2009, que dispõe sobre a padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas, se refere à cerveja como uma “bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro oriundo do malte de cevada e água potável, por ação da levedura, com adição de lúpulo”, permitindo utilização de outros adjuntos fornecedores de carboidratos simples, devendo ser obrigatória a porção de maior ou igual a 55% em peso do malte de cevada para ser denominada de cerveja. Além disso, esse decreto dispõe sobre a utilização de aditivos e outros ingredientes que não sejam malte, água, lúpulo e levedura, permitindo a utilização de suco ou extrato vegetal na composição desta bebida, desde que denominada de “cerveja com...” acrescido do nome do vegetal utilizado para conferir características sensoriais diferenciadas à bebida (BRASIL, 2009).

2.1.1.1. Água

A cerveja é constituída de aproximadamente 90% de água, portanto ela é um ingrediente essencial para a sua produção e na geração do seu sabor. Há evidências de que na Europa durante a Idade Média, o consumo da cerveja era considerado mais adequado que o de água, pois, com a falta de saneamento na época, o consumo de água não tratada era um risco à saúde, enquanto o processo de fabricação de cerveja tornava a bebida uma fonte de água mais segura (OLIVER, 2012).

Para Aquarone *et al.* (2001), a qualidade da água é um dos fatores mais importantes para se determinar a qualidade de uma cerveja, sendo assim, a água no processo cervejeiro não deve satisfazer somente os requisitos de ser uma água potável, ela deve apresentar características de pH desejável, dureza satisfatória, permitir uma fermentação asséptica e auxiliar no desenvolvimento de cor, aroma e sabor da cerveja a ser fabricada. Sendo assim, uma cerveja é considerada boa porque a água utilizada no processo forneceu as características ideais para a sua produção.

Quando a água tem maior dureza, com maior teor de minerais, favorece a fermentação do mosto e auxilia a geração de cervejas de sabores mais secos adequados aos estilos de caráter lupulado, como as cervejas mais marcantes do estilo *India Pale Ale*. Em contra partida, as águas de pouca dureza, ou seja, com poucos minerais na sua

composição, são mais propícias para a produção de cervejas de sabor mais delicado, adocicado e com um amargor não tão pronunciado como as *Witbiers* (OLIVER, 2012).

2.1.1.2. Malte

O malte (Figura 1) é obtido a partir da germinação controlada das sementes da cevada, trigo ou outro cereal para elevação do conteúdo amiláceo dos grãos e ativação das enzimas, nesta germinação controlada dá-se o nome de maltagem, que é o processo que faz o amido constante nos grãos se tornarem macio, branco e polvorento, rico em enzimas naturais e carboidratos para o processo de fermentação (OETTERER, 2006).



Figura 1. Diferentes tipos de maltes de cevada. Fonte: Brew Market, 2017.

Diversos cereais podem ser maltados, por exemplo: a cevada, o trigo, o centeio, a aveia ou sorgo, sendo que todos eles podem ser utilizados para a produção cervejeira, contudo, o cereal mais utilizado é a cevada, pois ela possui algumas características que a tornam adequada para o processo de produção de cerveja, como: elevados teores de amido e enzimas, teor e tipos de proteínas, que proporcionam equilíbrio na formação de espumas; corpo e estabilidade coloidal, além da cevada ser mais econômica para o processo de maltagem (MORADO, 2009).

O processo de maltagem de um cereal consiste basicamente na umidificação dos grãos até atingirem o grau de germinação desejado, após isto, são secos em estufa, torrados quando necessário, para então serem utilizados na fabricação de cervejas. Desta forma, com o controle e a variação do tempo e da temperatura de secagem e/ou torrefação dos grãos é possível obter diversas variedades de malte, sendo que cada variedade ou a combinação delas será responsável por fornecer corpo, sabor, cor e aroma desejados ao produto final (OLIVER, 2012). Alguns tipos mais comuns e algumas finalidades do uso de maltes especiais são demonstrados no Quadro 1.

Quadro 1. Tipos mais comuns de maltes e suas respectivas utilizações e os resultados esperados na cerveja final

Tipo de Malte	Uso	Efeitos
Pilsen	Cervejas tipo Pilsen; Todos os demais tipos de cervejas	Para a fabricação de cervejas claras; Base para cervejas especiais.
Pale Ale	Apropriado para todas as cervejas;	Produz cerveja tipo Lager e Ales; Base para cervejas especiais.
Viena	Cervejas claras; Cervejas tipo Märzen; Cervejas especiais; Cervejas caseiras;	Obtenção de “cervejas douradas” e incremento do corpo da cerveja.
Munique	Cervejas escuras; Cervejas especiais; Cervejas tipo Munique; Cervejas pretas.	Acentua o caráter típico da cerveja através do reforço do aroma; Obtenção de uma cor e de cerveja forte.
Trigo	Cervejas de trigo; Cervejas leves; Cervejas com reduzido teor de álcool; Cervejas sem álcool.	Intensificação do aroma típico de alta fermentação; Intensificar o aroma típico do trigo.
Caramelo (CARAPILS®)	Cervejas Pilsen; Cervejas sem álcool; Cervejas leves.	Melhoria da formação e estabilidade da espuma; Melhoria do corpo da cerveja.
Torrado (CARAFA®)	Cervejas escuras; Cervejas fortes; Cervejas tipo Bock; Cervejas pretas.	Intensificação do aroma típico de cervejas escuras, assim como da cor da cerveja.
Defumado	Cervejas defumadas; Cervejas claras; Cervejas defumadas especiais; Cervejas de trigo.	Típico paladar defumado. Buchenrauch (Aroma fino de faia).

Fonte: Weyermann, 2017

2.1.1.3. Lúpulo

O lúpulo (*Humulus lupulus*) é uma flor (Figura 2) que pertence à família *Cannabaceae*, é uma planta trepadeira dióica, com flores masculinas e femininas no formato de um pequeno cone verde, no entanto somente dentro das plantas fêmeas encontra-se um pó amarelo brilhante denominado lupulina, rico em óleos essenciais e alfa e beta ácidos responsáveis por conferir as características desejáveis de aroma e sabor amargo bem como estabilidade sensorial à cerveja (KUNZE, 1999; BRIGGS *et al.*, 2004).



Figura 2. Flores de lúpulo e *pellets* de lúpulo. Fonte: Brew Market, 2017.

No Século X, a monja beneditina, Hildegard Von Bingen, foi a responsável por incluir o lúpulo pela primeira vez nas cervejas (MORADO, 2009). Há indícios de que ele foi testado para fornecer conservação à bebida, por conta do seu efeito antisséptico proveniente dos ácidos iso- α que são bacteriostáticos, a partir daí passou a ser ingrediente continuado na composição da cerveja, até por que conferiu sabor agradável à bebida (BRIGGS *et al.*, 2004).

Existem muitas espécies de lúpulos e cada variedade fornece intensidade de amargor, aroma e sabor diferenciados à cerveja, podendo ser utilizados na cerveja simplesmente com a adição da flor desidratada, na forma de *pellets* ou extratos onde os componentes de conservação e de sabor e aroma característico são extraídos da planta, facilitando a exportação e o seu uso em indústrias (BRIGGS *et al.*, 2004).

O lúpulo é naturalmente cultivável em áreas de clima temperado, exige temperatura amena, grande incidência solar e alta umidade, diante disso as culturas de lúpulo estão concentradas no hemisfério norte, principalmente nos Estados Unidos e em países da Europa como a Alemanha e República Tcheca os quais produzem lúpulos que fornecem características típicas às suas cervejas (OETTERER, 2006; KUNZE, 1999).

2.1.1.4. Levedura

As leveduras do gênero *Saccharomyces* são utilizadas há muitos anos na produção de diversos produtos fermentados devido a sua capacidade de metabolizar açúcar em etanol e dióxido de carbono em condições adequadas. Conforme Aquarone et al (2001), as *Saccharomyces* catabolizam carboidratos sob condições aeróbicas e anaeróbicas, sendo as duas formas importantes para a produção da cerveja. Em condições aeróbicas, as leveduras oxidam moléculas de carboidratos produzindo gás carbônico, água e energia, promovendo o início do crescimento e o revigoramento do fermento. Em condições anaeróbicas, as leveduras fermentam cada molécula simples de

glicose, gerando duas moléculas de etanol, duas de dióxido de carbono e energia, transformando o mosto em cerveja (OETTERER, 2006).

As *Saccharomyces cerevisiae* geralmente são utilizadas para fermentarem cervejas do tipo “Ale” e a *Saccharomyces uvarum* ou *Saccharomyces carlsbergensis* fermentam as cervejas do tipo “Lager”. Segundo Oetterer (2006), as duas últimas espécies são classificadas como *Saccharomyces cerevisiae*, porém as leveduras que fermentam as cervejas do tipo Ale são cepas específicas que realizam a *top fermentation* (alta fermentação) e as do tipo Lager, que também são cepas específicas, realizam a *bottom fermentation* (baixa fermentação). Além desses dois métodos mencionados, existe ainda um terceiro tipo de fermentação denominada de fermentação espontânea. Esta dá origem às cervejas do estilo “Lambic”, para estas se utilizam, de forma intencional, os fungos e as bactérias selvagens, presentes no ambiente da fermentação (MORADO, 2009; AQUARONE *et al.*, 2001).

Segundo Oliver (2012), as cervejas fermentadas com leveduras *S. cerevisiae* têm melhor ação em temperaturas mais altas, entre 17°C e 24°C, sendo uma fermentação mais rápida, gerando sabores mais frutados e complexos à cerveja final. As leveduras da linhagem da *S. uvarum*, por sua vez, fermentam melhor em temperaturas entre 7°C e 13°C, sendo uma fermentação mais lenta. Após o término da fermentação do mosto, ambas as leveduras necessitam de um tempo de repouso, uma maturação em temperaturas de aproximadamente 0°C para suavizar os sabores e aromas.

2.1.2. Processo de fabricação de cervejas

O processo de produção de cervejas consiste basicamente nas etapas de moagem do malte, mostura, filtragem, fervura, resfriamento, fermentação e maturação, conforme descrito na Figura 3. Sendo semelhante o processo realizado para qualquer cerveja, porém os diferentes estilos são adquiridos através da variação dos maltes utilizados, do tempo e temperatura de brassagem, de fervura do mosto filtrado, na adição de diferentes tipos de lúpulos, no tipo de levedura utilizado e tipo fermentação, recebendo características únicas em cada processo de fabricação (OLIVER, 2012).

Nas grandes cervejarias é muito comum utilizar outros cereais ou vegetais como adjunto no mosto para aumentar o teor de carboidratos para a fermentação, entre esses produtos estão o milho, arroz ou sorgo, os mesmos são empregados por razões econômicas, apresentando menor custo na produção de extrato, melhorando sua estabilidade e conseqüentemente aumentando sua vida de prateleira (KUNZE, 1999).

Microcervejarias que produzem as cervejas de forma artesanal tem tradição na produção de cervejas “puro malte” e desta forma, na maioria das vezes não utilizam adjuntos na composição das suas cervejas, no entanto é muito comum utilizarem ingredientes muitas vezes inusitados como uma forma de adicionar característica exclusiva, o que as tornam convidativas e serem degustadas pelo público consumidor.



Figura 3. Fluxograma de produção de cervejas. Fonte: Adaptado de BRIGGS et al., 2004; KUNZE, 1999; MORADO, 2009.

2.1.2.1. Moagem

O malte é adquirido pronto da maltaria pela indústria cervejeira de acordo com a sua necessidade e com as características das cervejas que se pretende produzir, sendo assim, os maltes são definidos e quantificados por pesagem formando o *grist*, a mistura dos vários tipos de maltes selecionados, os quais são misturados e levados para a etapa de moagem (AQUARONE *et al.*, 2001; OETTERER, 2006).

Para a moagem geralmente é utilizado o moedor de rolos ou martelo que deve ocorrer apenas um esmagamento dos grãos para a exposição do seu endosperma amiláceo (Figura 4), o que facilitará a atuação das enzimas durante a mosturação e auxiliará na atuação da casca dos cereais como agente filtrante na etapa de filtração ou lavagem do mosto (BRIGGS *et al.*, 2004; OETTERER, 2006; OLIVER, 2012).



Figura 4. Malte moído. Fonte: Brew Market, 2017.

2.1.2.2. Mostura

Após a moedura dos maltes ocorre a mosturação, que é a etapa de transformação das matérias primas cervejeira (água e malte) em um mosto rico em carboidratos simples para a fermentação. Essa fase se inicia adicionando os grãos de malte moídos nos tanques ou tinas de mosturação com água aquecida a temperaturas que favorecem a formação de açúcares como a maltose, glicose e maltotrioses pelas enzimas como amilases, proteases, fosfatases e β -glucanases (BRIGGS *et al.*, 2004; KUNZE, 1999).

As amilases têm a capacidade de converter o amido em açúcares fermentescíveis; as proteases de produzir peptídeos e aminoácidos através da digestão das proteínas; as fosfatases liberam íon fosfato orgânico para o mosto; e as β -glucanases hidrolisam o β -glucano presente nas paredes celulares do endosperma amiláceo do grão de cevada que têm início no processo de malteação do grão e são aceleradas durante a mostura devido

às condições de temperatura fornecida, pH e pela presença da grande quantidade de água (BRIGGS *et al.*, 2004; KUNZE, 1999).

A temperatura do mosto deve ser rigorosamente controlada, para que as reações enzimáticas ocorram adequadamente, elas devem ocorrer em temperaturas ideais para a atividade enzimática que deverá quebrar as moléculas de amido, transformando-as em carboidratos mais simples e fermentáveis pelas leveduras (OETTERER, 2006).

Na Quadro 2, elaborado por Palmer (2015) visualiza-se as faixas de temperatura ideais para ação das principais enzimas presentes no malte.

Quadro 2. Principais enzimas do malte e suas funções.

Enzima	Faixa de temperatura	Faixa de pH	Função da enzima
Fitase	30-52°C	5.0-5.5	Diminuição do pH da mostura
Desramificadoras	35-45°C	5.0-5.8	Solubilização de Amidos
β -glucanase	35-45°C	4.5-5.5	Gelatinização, auxiliando na liberação de açúcares disponíveis
Peptidase	45-55°C	4.6-5.3	Produz maior quantidade de proteínas solúveis no mosto
Protease	45-55°C	4.6-5.3	Quebra proteínas que geram turvação da cerveja
β -Amilase	55-65°C	5.0-5.5	Produz maltose
α -Amilase	68-72°C	5.3-5.7	Produz açúcares diversos, incluindo maltose

Fonte: PALMER, 2015

É de extrema importância o controle rigoroso do tempo e temperatura durante o processo de brassagem, dessa forma é possível se obter um produto de qualidade e com padronização de sabores e aromas.

2.1.2.3. Filtração e Lavagem

Na etapa de filtração e lavagem ocorre a separação da parte sólida do mosto, que é o bagaço do malte, da parte líquida que é composta pelos extratos fermentescíveis, carboidratos principalmente, provenientes do malte e demais cereais adicionados, que ocorre em duas fases distintas: a primeira é a filtração da fração líquida, na qual o líquido atravessa o filtro e o bagaço que auxilia na ação, originando o mosto primário; e a segunda fase é a lavagem dos grãos sedimentados para a recuperação de extratos retidos na fração sólida, utilizando água em temperatura acima de 75°C para extrair o

restante de açúcares retidos no bagaço do malte e ainda para complementar e garantir a inativação enzimática (OETTERER, 2006).

2.1.2.4. Fervura

O processo de fervura tem como objetivo conferir estabilidade biológica, bioquímica e coloidal, desenvolvendo também características de cor, aroma, sabor e aumento da concentração do extrato, pois a temperatura do mosto filtrado chega a 100°C (OETTERER, 2006; PALMER, 2015)

É nessa fase que os adjuntos açucarados podem ser adicionados, assim como o lúpulo e outros ingredientes vegetais, bem como, outros aditivos que irão conferir sabor e aromas à cerveja, onde ocorre também, a formação do *trub* que são proteínas e taninos coagulados que se formam no fundo do tanque de fervura (AQUARONE *et al.*, 2001).

Os lúpulos são adicionados no início da fervura e são expostos à alta temperatura durante um período de tempo que varia de 90 a 120 minutos, fazendo com que ocorra a isomerização dos α -ácidos em iso- α -ácidos, elemento responsável por conferir o sabor amargo característico da cerveja. E ainda neste processo os óleos essenciais, responsáveis por conferir o aroma, são volatilizados (BRIGGS *et al.*, 2004). Para repor esse elemento volátil é necessária a adição dos lúpulos de aroma, também, no final da fervura, o que manterá a composição de α -ácidos, β -ácidos e óleos essenciais na cerveja (BRIGGS *et al.*, 2004).

2.1.2.5. Resfriamento

O resfriamento é a fase de preparação do mosto para a inoculação das levedura e consiste na redução da temperatura do mosto de 100 °C para temperaturas de fermentação adequadas para cada tipo de levedura, que pode ser de alta fermentação: temperaturas entre 14 e 16 °C; e a de baixa fermentação: temperaturas entre 6 e 12°C Quando tais temperaturas não são respeitadas, poderá haver problemas na atividade das leveduras, gerando defeitos na cerveja, como aromas e sabores desagradáveis ou falta de atributos necessário, gerando cervejas sem as características desejadas (AQUARONE *et al.*, 2001).

2.1.2.6. Fermentação e maturação

O processo de fermentação se inicia após a inoculação da levedura ao mosto resfriado em temperatura adequada para a fermentação, onde requer-se cuidado microbiológico redobrado, evitando contaminações microbiológicas, sendo necessário controle de fatores como: temperatura, tempo, pressão, variedade e quantidade de

levedura a ser utilizada, para que sejam obtidos os aromas desejáveis e eliminados os indesejáveis (MORADO, 2009).

A fermentação alcoólica, processo bioquímico que ocorre na fermentação de cervejas, consiste basicamente na degradação dos carboidratos para a produção de etanol e gás carbônico, e os principais carboidratos presentes no mosto da cerveja são a maltose e a glicose (MORADO, 2009), sendo assim, a via bioquímica utilizada nesse processo é a glicólise, conhecida também como Embden-Parnas-Meyerhoff, sequência de reações catalisadas por enzimas, que é finalizada com a produção de etanol e CO_2 , conforme ilustrado na Figura 5 (OETTERER, 2006).

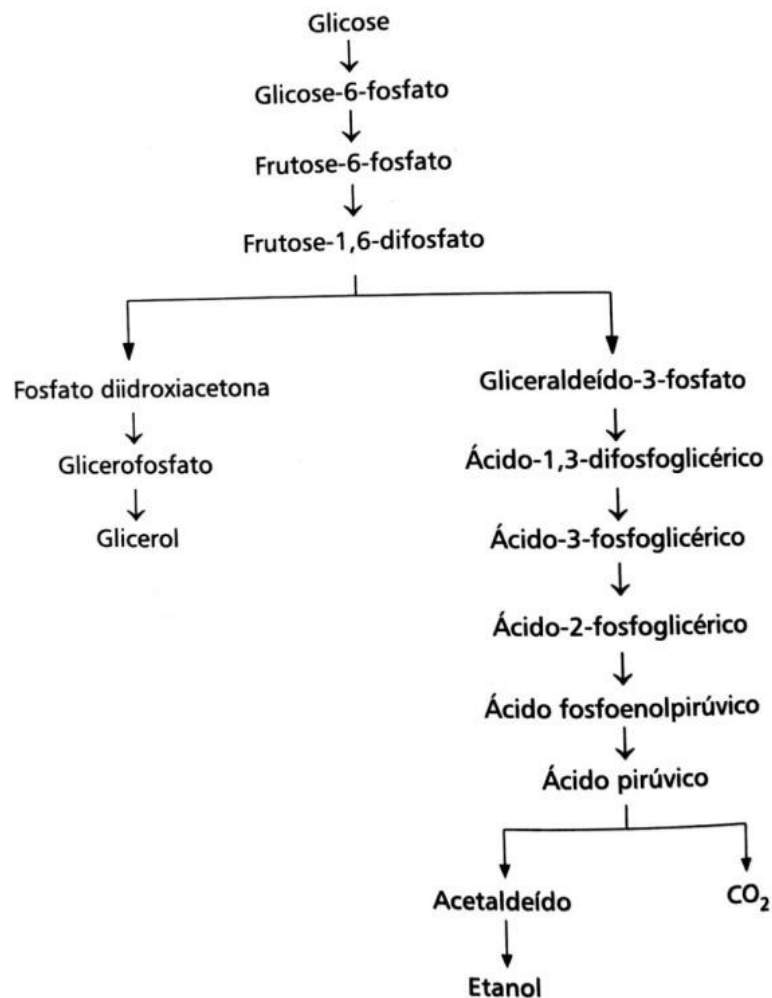


Figura 5. Produção do álcool pelas leveduras, a partir do açúcar fermentescível. Fonte: OETTERER, 2009.

Além do etanol e do CO_2 , são formados produtos secundários na fermentação, estes fornecerão as características sensoriais da cerveja, sendo os compostos mais comuns os álcoois superiores e ésteres, responsáveis pelas características frutadas de

alguns estilos de cervejas, além da formação de alguns compostos como enxofre, ácidos orgânicos e ésteres (EßLINGER, 2009; KUNZE, 1999). Ao final da fermentação, a maioria dos açúcares fermentescíveis foram consumidos e transformados em álcool e gás carbônico, assim, uma cerveja inacabada é obtida, comumente chamada de “cerveja verde”, sendo necessária a realização da maturação para término da metabolização de açúcares fermentescíveis e a suavização da aparência, sabor e aroma, bem como, a formação dos compostos aromáticos que formam o *flavour* da bebida (BRIGGS *et al.*, 2004).

A maturação consiste basicamente em um período de “repouso” do mosto fermentado em temperaturas mais baixas, entre 0 e 3°C, no qual deverá ocorrer a suavização e o ajuste de todos os aromas formados com a fermentação, além disso, esse período contribuirá para a sedimentação das leveduras e outros compostos em suspensão com a finalidade de clarificação, redução da turbidez e apuração do sabor da bebida (OETTERER, 2006).

2.1.2.7. Envase

A cerveja final antes do envase pode ser filtrada para eliminação de células em suspensão como leveduras e proteínas que poderão sedimentar-se no fundo das embalagens, afetando a qualidade final de alguns tipos de cerveja. Depois destes processos para acabamento a cerveja é finalmente obtida, e pronta para envase (EßLINGER, 2009). As embalagens mais comuns são os barris, garrafas de vidro ou latas de alumínio. Toda a linha de envase deve ser frequentemente limpa e as embalagens esterilizadas para manter a qualidade da cerveja (AQUARONE *et al.*, 2001; KUNZE, 1999; OETTERER, 2006).

2.1.3. Classificação e Estilos de cervejas

Para Briggs *et al* (2004), a cerveja pode ser classificada e diferenciada através de inúmeros critérios, sendo eles: a partir da combinação das matérias primas utilizadas, a partir do processo empregado para a produção da bebida, conforme o tipo de fermentação utilizado, conforme o tipo de acondicionamento do produto e ainda conforme suas características sensoriais de aparência, aroma e sabor.

Na legislação brasileira as classificações indicadas para as cervejas podem ser feitas conforme o seu teor de extrato primitivo (ou original), sua cor, teor alcoólico, quanto à proporção de malte de cevada e quanto à fermentação. O Decreto 6.871 de 04 de junho de 2009, em seu artigo 38 classifica as cervejas:

Art. 38. As cervejas são classificadas:

I - quanto ao extrato primitivo, em:

a) cerveja leve, definida como sendo a cerveja cujo extrato primitivo é maior ou igual a cinco por cento em peso e menor que dez e meio por cento em peso, podendo denominar-se cerveja light a cerveja leve que cumpra também, cumulativamente, os requisitos constantes dos itens 1 e 2, seguintes:

1. redução de vinte e cinco por cento do conteúdo de nutrientes ou do valor energético com relação a uma cerveja similar do mesmo fabricante (mesma marca comercial), ou do valor médio do conteúdo de três cervejas similares conhecidas e que sejam produzidas na região; e

2. valor energético da cerveja pronta para o consumo deve ser no máximo de trinta e cinco quilocalorias por cem mililitros;

b) cerveja ou cerveja comum, definida como sendo a cerveja cujo extrato primitivo é maior ou igual a dez e meio por cento em peso e menor que doze por cento em peso;

c) cerveja extra, definida como sendo a cerveja cujo extrato primitivo é maior ou igual a doze por cento em peso e menor ou igual a quatorze por cento em peso; ou

d) cerveja forte, definida como sendo a cerveja cujo extrato primitivo é maior que quatorze por cento em peso;

II - quanto à cor, em:

a) cerveja clara, a que tiver cor correspondente a menos de vinte unidades EBC (European Brewery Convention);

b) cerveja escura, a que tiver cor correspondente a vinte ou mais unidades EBC (European Brewery Convention); ou

c) cerveja colorida, a que, pela ação de corantes naturais, apresentar coloração diferente das definidas no padrão EBC (European Brewery Convention);

III - quanto ao teor alcoólico, em:

a) cerveja sem álcool, quando seu conteúdo em álcool for menor ou igual a meio por cento em volume, não sendo obrigatória a declaração no rótulo do conteúdo alcoólico; ou

b) cerveja com álcool, quando seu conteúdo em álcool for superior a meio por cento em volume, devendo obrigatoriamente constar no rótulo o percentual de álcool em volume;

IV - quanto à proporção de malte de cevada, em:

a) cerveja de puro malte, aquela que possuir cem por cento de malte de cevada, em peso, sobre o extrato primitivo, como fonte de açúcares;

b) cerveja, aquela que possuir proporção de malte de cevada maior ou igual a cinquenta e cinco por cento em peso, sobre o extrato primitivo, como fonte de açúcares; ou

c) "cerveja de ...", seguida do nome do vegetal predominante, aquela que possuir proporção de malte de cevada maior que vinte por cento e menor que cinquenta e cinco por cento, em peso, sobre o extrato primitivo, como fonte de açúcares;

V - quanto à fermentação, em:

a) de baixa fermentação; ou

b) de alta fermentação.

Não há um consenso quanto a quantidade de tipos de cervejas existentes no mundo, estima-se a existência de mais de 100 estilos de cervejas, as quais se distinguem pelas matérias primas empregadas e variações no seu processo de fabricação, mas atualmente diversas cervejarias, microcervejarias e cervejeiros caseiros brasileiros seguem a classificação sugerida pelas diretrizes de estilo para cervejas do Beer Judge Certification Program Inc. – BJCP. A sua versão traduzida do ano de 2008 indica a existência de 81 estilos de cervejas. Entre as Lagers mais encontradas estão as cervejas: Pilsen, American Lagers, Premium, Helles, Malzbier, Vienna, Bock e outros. E, entre as cervejas Ale, os tipos mais encontrados são Pale Ale, India Pale Ale, Amber Ale, Alt Bier,

Strong Ale, Belgian Ale, Porter, Stout, Weissbier, Witbier, entre muitos outros (MORADO, 2009).

A *Witbier* é basicamente uma cerveja de alta fermentação a base de trigo, frequentemente é adicionada aveia para fornecer a sensação de corpo e cremosidade à bebida e o estilo tem o diferencial da adição de semente de coentro e casca de laranja Curaçao como condimentos da bebida. O estilo nasceu na Bélgica há mais de 400 anos e é muito tradicional no país. É uma cerveja com característica refrescante e condimentada e a sua clássica referência é a cerveja “*Hoegaarden*” (STRONG, 2015).

O Guia de estilos *Beer Judge Certification Program* – BJCP, desenvolvido por Strong (2015), criado para realizar a formação e certificação de juizes para concursos cervejeiros, fornece informações referentes às características sensoriais de cada tipo de cerveja como sua coloração, o *Standard Reference Method* - SRM, o nível de amargor fornecido pelo lúpulo, o *International Bittering Units* - IBU, teor alcoólico médio e densidades inicial e final da bebida. Além desses parâmetros mais técnicos e analíticos, são fornecidas informações acerca dos ingredientes e combinações utilizadas para a formação de cada estilo, bem como descrição bem detalhada das características sensoriais desejadas para o estilo. Abaixo é descrita algumas características da produção das cervejas do estilo *Witbiers* e seus parâmetros técnicos do Guia BJCP (STRONG, 2015):

[...]

Impressão Global: Uma ale a base de trigo, moderadamente forte, refrescante, elegante e saborosa.

[...]

Ingredientes: Aproximadamente 50% de trigo não maltado (tradicionalmente o trigo de inverno branco e macio) e 50% de malte de cevada claro (normalmente malte Pilsen) constituem a composição de grãos. Em algumas versões pode ser utilizado de 5-10% de aveia crua. Especiarias como coentro moído na hora, laranja Curaçao ou, às vezes, casca de laranja doce complementam o aroma doce e são bem características. Outras especiarias (p. ex., camomila, cominho, canela, cardamomo) podem ser usadas para adicionar complexidade, mas são muito menos proeminentes. Levedura ale que produz suave sabor condimentado é bem característica. Em alguns casos é feita fermentação láctica bem limitada ou adição direta de ácido láctico.

OG: 1,044 – 1,052 ; IBUs: 10 – 20; FG: 1,008 – 1,012; SRM: 2 – 4; ABV: 4,5 – 5,5%.” (STRONG, 2015)

[...]

O guia de estilos de cervejas da *Brewers Association* – BA, elaborado por Papazian (2016) tem objetivos muito similares ao BJCP, no entanto as informações fornecidas são mais abrangentes e enxutas, e não há disponível a versão na língua portuguesa. A seguir a definição completa para cervejas do estilo *Witbier*.

“A Witbier é um estilo de origem belga de cor palha a pálida. O amido não filtrado e as partículas em suspensão de levedura podem fazer parte da aparência. Wits

possuem tradicionalmente uma turbidez aparente. Semente de Coentro e aroma de casca de laranja pode ser percebida claramente ou como um pungente não identificado. Estão presentes aromas de éster frutado de baixo a médio. O aroma de diacetil não deve estar presente. O caráter do malte é de muito baixo a baixo. O sabor de lúpulo não é percebido, bem como o amargor que deve ser baixo, devido ao uso tradicional de lúpulos nobre. Wits são temperados com coentro e casca de laranja. Sabores de especiarias e leveduras podem ser evidentes. A acidez suave é apropriada. Wits são fabricados usando trigo não maltado, às vezes aveia e cevada maltada. Corpo é baixo a médio, com um grau de cremosidade de amido de trigo. [...]
Gravidade Original (° Plato) 1,044-1,050 (11,0-12,4 ° Plato); Extrato Aparente / Gravidade Final (° Plato) 1,006-1,010 (1,5-2,6 ° Plato); Álcool em Peso (Volume) 3,8% -4,4% (4,8 % -5,6%); Amargor (IBU) 10-17; Cor SRM (EBC) 2-4 (4-8 EBC)”
 (PAPAZIAN, 2016)

2.1.4. Características nutricionais e benefícios da cerveja

A cerveja é constituída por 91 a 92% de água, que é o componente mais importante quantitativamente nessa bebida, sendo uma forma de suprir a necessidade de água diária (KUNZE, 1999). Além disso, segundo Wunderlich e Back (2009), devido ao processamento, o pH natural da cerveja, a presença de substâncias bacteriostáticas fornecidas pelo lúpulo, o ambiente anaeróbico, a presença de álcool e o fato de as leveduras consumirem os açúcares fermentáveis, a cerveja pode ser considerada uma fonte livre de micro-organismos patógenos.

Estudos afirmam que, quando a cerveja é ingerida de forma moderada, pode trazer benefícios à saúde como a diminuição dos riscos de doenças cardiovasculares, osteoporose, diabetes do tipo 2, podendo ser tão benéfica quanto o vinho, quando consumida com moderação (PREEDY, 2009). Estudos indicam que o consumo moderado de cervejas pode reduzir a incidência de inflamações intestinais, bem como prevenir o desenvolvimento de pedras dos rins e pedras na vesícula (BIENDL, 2009).

Em artigo publicado por Almeida-Pititto, Moraes e Ferreira (2013), foi abordado sobre evidências científicas relacionadas ao consumo de bebida alcoólica e seus benefícios, deflagrada pelo “paradoxo francês”, conceito identificado pela baixa mortalidade da população por doenças cardiovasculares mesmo com elevada frequência de indivíduos fumantes e consumidores de gordura saturada. Essa relação levou ao entendimento dos pesquisadores que o hábito do consumo de vinho pudesse ter efeitos cardioprotetores, diante disso, estudos mais recentes mostraram que não somente o vinho, mas o consumo de outras bebidas alcoólicas também se associam à significativa redução de doenças cardiovasculares e mortalidade geral.

Preedy (2009) afirma que os efeitos benéficos da ingestão de cervejas não podem ser atribuídos apenas ao seu conteúdo alcoólico, mas também deve ser atribuída aos componentes presentes nos seus ingredientes: cereais e o lúpulo.

O lúpulo é um ingrediente encontrado quase que exclusivamente em cervejas, sendo esta a única fonte em que seus benefícios podem ser encontrados. Os benefícios gerados por esse ingrediente estão presentes nos seus óleos essenciais e nas suas substâncias amargas (alfa e beta ácidos). Alguns componentes de destaque são os potenciais antioxidantes flavonóides e polifenóis, o xanthumol que mostra atividade anticarcinogênica atua com a inibição da ativação metabólica dos pro-carcinógenos, agindo como um anti-inflamatório, podendo ser a cerveja um ótimo agente antiarteriosclerótico, anti-inflamatório e antitrombótico (BIENDL, 2009; TUCKER *et al.*, 2009).

Estudos expõem que o lúpulo vem sendo estudado como um potencial tranquilizante devido a suas propriedades sedativas presentes em seus compostos amargos, principalmente no composto alfa-ácido e no mircenol, os quais são bons reguladores do sono e bem empregados para tratamento de pessoas com problemas de insônia (BIENDL, 2009).

A cerveja é uma rica fonte de carboidratos e energia, composta principalmente por carboidratos, podendo ainda conter naturalmente fibras solúveis e outras moléculas de efeito prebiótico, derivados das beta-glucanas e arabinosilanas (GOÑI; DIAZ-RUBIO; SAURA-CALIXTO., 2009).

Um estudo espanhol (SAURA-CALIXTO *et al.*, 2002) determinou o teor de fibras solúveis de cervejas mais comumente consumidas na Espanha, conforme demonstrado no Quadro 3.

Quadro 3. Conteúdo de fibras solúveis em cervejas.

Cerveja		Teor alcoólico (%v/v)	Fibras solúveis (g/L)
Aguila Amstel ®	Lager	5	1,98 ± 0,11
Mahou Clasica ®	Lager	4,8	1,87 ± 0,07
Bock Damm ®	Dark	5,4	1,91 ± 0,09
Voll Damm ®	Lager	7,2	2,02 ± 0,01
Buckler ®	Lager	< 1	1,12 ± 0,05
San Miguel 0.0 ®	Lager	0	1,64 ± 0,05

Fonte: Preedy, 2009.

Os autores confirmam ainda que o teor de fibras solúveis em cervejas são maiores que em vinhos e próximos de sucos de laranja, no entanto, os teores de fibras solúveis podem se alterar de acordo com o tipo de cereais utilizados nas cervejas. Outro ponto

importante do estudo é a sugestão da presença de cadeias de amido resistente à degradação enzimática em cerveja (SAURA-CALIXTO *et al.*, 2002).

2.2. Alimentos funcionais

O termo “alimento funcional” foi utilizado pela primeira vez em sociedade pelo governo do Japão nos anos 80, referindo-se a alimentos que contenham ingredientes oficialmente comprovados que forneçam funções benéficas à saúde do ser humano (STRINGHETA *et al.*, 2007). No Japão esse tipo de alimento é conhecido por “Alimento de uso específico para a saúde” ou FOSHU - *Food for Specified Health Uses* regulamentado pelo Ministério da Saúde, Trabalho e Previdência do Japão, onde essa regulamentação foi elaborada com a finalidade de se reduzir os gastos com saúde pública do país (STRINGHETA *et al.*, 2007).

Sabe-se que a população mundial tem buscado produtos que, além de basicamente saciar a fome, forneçam outros benefícios à saúde, demonstrado pelo aumento da consciência dos consumidores que desejam melhorar sua qualidade de vida, optando por hábitos de alimentação mais saudáveis e o Brasil tem acompanhado essa tendência, com base em inúmeras pesquisas científicas publicadas com o objetivo de incluir propriedades nutricionais em alimentos convencionais e tradicionais da cultura brasileira (DIAS *et al.*, 2011; LOMEU, 2015; SILVA *et al.*, 2011; SILVA; JUNIOR; BARBOSA, 2015; SILVEIRA *et al.*, 2008)

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA é o órgão responsável pela regulamentação de todos os setores relacionados a produtos e serviços que possam afetar a saúde da população brasileira e sua competência abrange tanto a regulação sanitária quanto a regulação econômica do mercado. Sendo assim, a ANVISA regulamenta sobre os produtos da indústria alimentícia, farmacêutica, química e outras, regulamentando quanto ao uso desses produtos pela população, incluindo o uso dos alimentos funcionais (BRASIL, 1999a).

A legislação para alimentos funcionais é muito recente no Brasil em comparação com a do Japão. A ANVISA instituiu no Brasil a partir da Portaria nº 15 de 30 de abril de 1999 a Câmara Técnica de Alimentos a Comissão de Assessoramento Técnico Científico de Alimentos Funcionais e Novos Alimentos (CTCAF). Esta câmara é responsável por assessorar em matérias relacionadas aos alimentos funcionais, bem como à segurança de consumo e à alegação das funções de saúde nos rótulos (BRASIL, 1999). A partir desta Portaria, as resoluções nº 16, 17 e 18 de 30 de abril de 1999 da ANVISA

regulamentam os procedimentos e as diretrizes básicas para o registro, rotulagem, avaliação de riscos e segurança dos ingredientes funcionais aprovados para consumo humano.

A Resolução nº 19 de 30 de abril de 1999 regulamenta os procedimentos para o registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e/ou de saúde em sua rotulagem. As documentações necessárias são texto e esboço da rotulagem do produto com os dizeres e as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedade funcional ou de saúde alegadas no rotulo do produto. Alimentos que já possuem registro e que queiram fazer alegações de propriedades funcionais, além de adotar os procedimentos administrativos para a modificação de fórmula e de rotulagem, devem apresentar um relatório técnico-científico (BRASIL, 1999).

Em 2008, a ANVISA aprovou uma lista de Alegações de Propriedades Funcionais e de Saúde, que foi atualizada em 2016, apresenta os ingredientes comprovados e registrados pela ANVISA que fornecem benefício à saúde e podem ser utilizados para fins de alegações de propriedades funcionais. Os ingredientes aprovados nessa lista foram avaliados pelas comissões técnicas da agência quanto a sua segurança e analisados para comprovação de propriedade funcional e de saúde. A lista regulamenta a forma de uso dos ingredientes com alegações funcionais e fornece as diretrizes e requisitos para que sejam rotulados corretamente e comercializados com a comprovação da eficácia dos ingredientes autorizados que alegam as propriedades funcionais e de saúde (BRASIL, 2016).

No Quadro 4 pode ser observada uma adaptação das principais informações da lista de ingredientes publicada pela ANVISA.

Quadro 4. Lista de ingredientes com alegações de propriedades funcionais.

CLASSE	INGREDIENTE APROVADO	ALEGAÇÃO	REQUISITOS
Ácido Graxo	EPA e DHA	“O consumo de ácidos graxos ômega 3 auxilia na manutenção de níveis saudáveis de triglicerídeos, desde que associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”	Os ácidos graxos eicosapentaenóico (EPA) e docosaexaenóico (DHA) são ácidos graxos poli-insaturados da família ômega 3 que podem ser encontrados naturalmente em diversas espécies de espécies marinhas ou produzidos a partir de micro-organismos específicos. Outros requisitos devem ser observados na tabela original.
Carotenóides	Licopeno	“O (nome do carotenoide) tem ação antioxidante que protege as células contra os radicais livres. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”	Até o momento, a alegação padronizada está autorizada somente para uso em suplementos contendo licopeno extraído do tomate ou licopeno sintético, fontes já aprovadas pela Agência quanto à segurança de uso. Requisitos dos outros ingredientes devem ser observados na tabela original
	Luteína		
	Zeaxantina		
Fibras Alimentares	Fibras	“As fibras alimentares auxiliam o funcionamento do intestino. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”	Esta alegação pode ser utilizada desde que a porção do produto pronto para consumo forneça no mínimo 2,5 g do ingrediente aprovado. Os requisitos específicos para cada ingrediente devem ser observados na tabela original.
	Dextrina resistente		
	Goma guar parcialmente hidrolisada		
	Polidextrose		
	Lactulose	“A Lactulose auxilia o funcionamento do intestino. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”	Esta alegação pode ser utilizada desde que a porção do produto pronto para consumo forneça no mínimo 3g de lactulose. Demais requisitos específicos devem ser observados na tabela original.
	Inulina (Prebiótico)	“O (prebiótico) contribuem para o equilíbrio da flora intestinal. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”.	Esta alegação pode ser utilizada desde que a recomendação de consumo diário do produto pronto para consumo forneça no mínimo 5 g do ingrediente prebiótico. A porção deve fornecer no mínimo 2,5 g do ingrediente prebiótico. Os requisitos específicos para cada ingrediente devem ser observados na tabela original.
	Frutooligossacarídeos – FOS (Prebiótico)		
	Beta Glucana em farelo de aveia, aveia em flocos e farinha de aveia	“Este alimento contém beta glucana (fibra alimentar) que pode auxiliar na redução do colesterol. Seu consumo deve estar associado à uma alimentação equilibrada e baixa em gorduras saturadas e a hábitos de vida saudáveis.”	Esta alegação pode ser aprovada para aveia em flocos, farelo e farinha de aveia. A utilização da alegação em outros produtos/alimentos está condicionada à comprovação científica de eficácia. Demais requisitos específicos devem ser observados na tabela original.
	Psillium/ Psyllium	“O psillium (fibra alimentar) auxilia na redução da absorção de gordura. Seu	Esta alegação pode ser utilizada desde que a porção diária do produto pronto para consumo

		consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”.	forneça no mínimo 3g de psillium. Outros requisitos devem ser observados na tabela original.
	Quitosana	“A quitosana auxilia na redução da absorção de gordura e colesterol. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”.	Esta alegação pode ser utilizada desde que a porção do produto pronto para consumo forneça no mínimo 3g de quitosana. Outros requisitos devem ser observados na tabela original.
	Fitoesteróis	“Os fitoesteróis auxiliam na redução da absorção de colesterol. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”.	A porção do produto pronto para consumo deve fornecer no mínimo 0,8g de fitoesteróis livres. Quantidades inferiores poderão ser utilizadas desde que a eficácia seja comprovada para o alimento. Outros requisitos devem ser observados na tabela original.
Polióis	Manitol Xilitol Sorbitol	“Manitol / Xilitol / Sorbitol não produz ácidos que danificam os dentes. O consumo do produto não substitui hábitos adequados de higiene bucal e de alimentação”	Alegação aprovada somente para gomas de mascar sem açúcar.
Probióticos	A alegação de propriedade funcional ou de saúde deve ser proposta pela empresa e será avaliada, caso a caso, com base nas definições e princípios estabelecidos na Resolução n. 18/1999.		Para comprovação da segurança e eficácia do produto devem ser apresentados os requisitos observados na tabela original.
Proteína de Soja	Proteína de Soja	“O consumo diário de no mínimo 25 g de proteína de soja pode ajudar a reduzir o colesterol. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”	Para uso desta alegação o produto deve atender, no mínimo, aos requisitos estabelecidos para o atributo “fonte” definidos na Resolução sobre Informação Nutricional Complementar (INC).

Fonte: Adaptado de ANVISA, 2016.

2.2.1. Prebióticos e Fibras Alimentares

Nas últimas décadas muitos estudos foram realizados com objetivo de desvendar as funções do trato gastrointestinal (TGI), a sua microbiota e a relação que esse “sistema” tem com a saúde nutricional do hospedeiro. Sendo o intestino grosso o órgão mais colonizado por bactérias, com mais de 1.012 bactérias para cada grama de conteúdo intestinal, entende-se que existe a ocorrência de um processo fermentativo, as colônias de bactérias podem se desenvolver e produzir milhares de compostos benéficos e maléficos dentro do intestino, influenciando todo o sistema fisiológico humano (GIBSO & ROBERFROID, 1994)

Sabe-se que as fibras são componentes muito importantes da dieta e a sua ingestão auxilia no funcionamento regular do intestino, considerado como um ingrediente com propriedades funcionais, sendo assim, o consumo de fibras deve estar acompanhado de uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis (BRASIL, 2016).

Gibson e Roberfroid (1994) em sua revisão crítica, introduziu o conceito do termo Prebiótico como “um ingrediente alimentar não digerível que afeta beneficemente o hospedeiro estimulando seletivamente o crescimento e/ou a atividade de bactérias no cólon intestinal, assim melhorando a saúde do hospedeiro”.

Para que um ingrediente alimentar seja classificado com Prebiótico ele deve ter comprovação científica que atenda aos requisitos de ter resistência aos processos de digestão, absorção e adsorção no TGI, ser um substrato de fermentação para a microbiota do sistema gastrointestinal, ser capaz de alterar a microbiota favorecendo a multiplicação de bactérias benéficas do trato gastrointestinal (GIBSON, 2004).

Na legislação brasileira os prebióticos são reconhecidos pela ANVISA como ingredientes funcionais dentro da classe de fibras alimentares (BRASIL, 2016). No Quadro 4, pode ser observado que são indicados claramente como prebióticos Frutooligossacarídeo e a Inulina, com a alegação de que contribuem para a microbiota intestinal. Entretanto, Gibson e Roberfroid (1994) declaram que demais fibras ou carboidratos de ocorrência natural não digerível no TGI podem ser classificados como prebióticos, quando com comprovações científicas estes servirem de substratos para bactérias benéficas no cólon gerando benefícios à saúde do hospedeiro.

Diante disso, diversas pesquisas vêm sendo desenvolvidas para comprovação de efeito prebióticos de ingredientes como fibras, amido resistente, carboidratos não digeríveis, oligossacarídeos e proteínas (GIBSON, 2004).

2.2.2. Amido resistente e seus benefícios à saúde

O amido é um polissacarídeo de grande importância na alimentação humana, ele está presente na maioria dos vegetais, principalmente em grãos, cereais, raízes, tubérculos, legumes e frutas, representando de 80 a 90% do carboidrato da alimentação humana (WALTER; SILVA; EMANUELLI, 2005). O amido é formado por cadeias de amilose e amilopectina, digeríveis pelas enzimas amilolíticas presentes no início do trato gastrointestinal (da boca ao intestino delgado), entretanto algumas classes de amido podem resistir à ação enzimática, ou seja, não sofrem a digestão, podendo chegar ao intestino grosso íntegros e serem fermentados pelas bactérias probióticas.

O amido pode ser classificado conforme a velocidade de digestão, definidas por testes *in vitro*, em que a velocidade de digestão varia de acordo com a sua estrutura físico-química e a suscetibilidade à ação das enzimas (WALTER; SILVA; EMANUELLI, 2005). Estudos realizados por Englyst, Kingman e Cummings (1992) determinaram a

classificação nutricional do amido, conforme a sua degradação *in vitro* como: amido rapidamente digerível, amido lentamente digerível e amido resistente.

Foi identificado que o amido rapidamente digerível (ARD) quando submetido à incubação com amilase pancreática e amilogucosidase a 37°C, é convertido em glicose em 20 minutos, sob as mesmas condições, o amido lentamente digerível ALD converte-se em 120 minutos e o amido resistente (AR), resiste à ação das enzimas do trato gastrointestinal, sendo este último subdividido em 4 tipos, como apresentado no Quadro 5 (NUGENT, 2005).

Observa-se que processos físicos como a mastigação e alguns tipos de processamento como a cocção também podem reduzir a resistência do amido durante o seu trajeto no intestino delgado (FUENTES-ZAGAGOZA et al, 2010; ORMENESE, 2010), entretanto, quando este resiste às enzimas amilolíticas, o amido resistente que chega ao intestino grosso é fermentado pelas bifidobactérias e lactobacilos, principais bactérias da microbiota intestinal.

Quadro 5. Tipos de amido resistente, descrição, fontes alimentares e características da digestão.

Tipo de amido resistente	Descrição	Resistência reduzida por	Fontes alimentares	Digestão no intestino delgado
AR1	Fisicamente protegido à digestão	Moagem, mastigação	Grãos e sementes inteiros ou parcialmente moídos, legumes e macarrão.	Ritmo lento; parcialmente digerível; totalmente digerido, se moído adequadamente.
AR2	Grânulos resistentes, não gelatinizados (cristalinidade tipo B), lentamente hidrolisados pela α -amilase.	Alimento processado e cozido.	Batatas cruas, bananas verdes, alguns legumes e amidos com alta quantidade de amilose.	Ritmo muito lento; baixo nível; totalmente digerido quando recém-cozido.
AR3	Amido gelatinizado retrogradado formado quando alimentos contendo amido são cozidos e resfriados.	Condições de processamento.	Batata cozida e resfriada, pão, flocos de milho, alimentos produzidos por tratamento prolongado e repetido com calor úmido.	Ritmo lento; grau parcial; digestão reversível: digestibilidade melhorada pelo reaquecimento.
AR4	Amidos quimicamente modificados a partir de ligações cruzadas por reagentes	Menos susceptível à digestibilidade <i>in vitro</i> .	Algumas fibras incluídas em bebidas e alimentos produzidos com amido modificado, como alguns tipos de pães e bolos.	Como resultado de modificação química, podem resistir à hidrólise.

	químicos como éter e ésteres.			
--	-------------------------------	--	--	--

Fonte: Adaptado de NUGENT, 2005; FUENTES-ZARAGOZA *et al*, 2010.

Estudos demonstraram que amido resistente tem propriedades semelhantes às das fibras solúveis e insolúveis, pois apresenta benefícios fisiológicos em humanos, prevenindo várias doenças no trato gastrointestinal, sendo assim, Pereira (2007) afirma que o amido resistente pode ser considerado como uma fibra dietética total, por fornecer os benefícios similares aos das fibras solúveis e insolúveis em um mesmo composto (PEREIRA, 2007; WALTER; SILVA; EMANUELLI, 2005).

Fuentes-Zaragoza *et al* (2010) citam vários estudos que evidenciam os benefícios do amido resistente como um prebiótico, pois o seu consumo promove o desenvolvimento das bactérias benéficas no TGI e a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), o que ajuda a prevenir doenças inflamatórias do intestino bem como prevenção do câncer de cólon. Além disso, outros estudos sugerem que o consumo de alimentos ricos em amido resistente promove a saciedade reduzindo a resposta glicêmica dos alimentos, importante para o controle do diabetes, obesidade e até mesmo na redução da incidência de cálculos biliares (Quadro 6).

Quadro 6. Efeitos fisiológicos do amido resistente.

Efeitos de prevenção	Efeitos fisiológicos potenciais
Diabetes	Controle da glicemia e resposta insulínica.
Câncer colorretal, colite ulcerativa, doenças inflamatórias do intestino, diverticulite e constipação.	Melhoria da saúde intestinal.
Doença cardiovascular, síndrome do metabolismo lipídico, colesterol e triglicerídeos.	Melhoria no perfil lipídico sanguíneo.
Obesidade	Aumento da saciedade e redução no consumo de calorias.
Osteoporose, aumento da absorção de cálcio.	Aumento na absorção de minerais.

Fonte: Adaptado de Fuentes-Zaragoza *et al* (2010) e Nugent *et al* (2005).

2.2.3. Banana verde: características e aplicações

Segundo dados da FAO (2015), no ano de 2013, 17 milhões de toneladas de bananas foram exportados, com 13,4 toneladas exportados pela América latina e Caribe, seguido da Ásia com 2,9 toneladas, seguido da África com 0,7 toneladas, com um crescimento total de 6,6% em relação ao ano anterior (FAO, 2015).

De toda essa produção de bananas ao chegarem aos centros de distribuição grande parte é rejeitada por estarem impóprias para comercialização, peças que contenham danos físicos ou aparência de contaminação microbiológica são descartadas,

e muitas vezes destinadas a produção de ração animal ou outros produtos alimentícios processados como *snacks*, flocos e farinhas, outras vezes são descartados em local impróprio, causando danos ao meio ambiente. Diante disso, Zhang et al, 2004 sugerem que estas bananas impróprias sejam utilizadas para a produção de amido ou para a produção de uma farinha de banana com baixo custo, tendo em vista que a polpa de banana verde possui cerca de 70 a 80% de amido total em base seca.

A banana é um vegetal do gênero *Musa* da família *Musaceae* nativa do sudeste asiático e além da grande quantidade de amido, estudos indicam que a banana verde é um vegetal muito rico em fibras, entre 6,3% a 15,5% e cerca de 52,7% a 54,2% do amido encontrado nas bananas verde são caracterizados como o amido resistente tipo 2 (TRIBESS *et al.*, 2009).

A banana madura já é um alimento muito comum na dieta de toda a sociedade, por ser um alimento com características sensoriais agradáveis à maioria das pessoas e por suas características nutricionais, já amplamente conhecida, por exemplo como uma importante fonte de potássio. Entretanto, quando verde a banana não é consumida *in natura*, devido principalmente à sua dureza e sabor adstringente, gerados pela alta concentração de taninos (compostos fenólicos solúveis) e a concentração de amido (LOMEU, 2015; RANIERI; DELANI, 2014; SILVA; JUNIOR; BARBOSA, 2015).

Diante disso, alternativas para o uso da banana verde já vêm sendo estudadas, observando a sua alta carga nutricional, presença de minerais, vitaminas, compostos fenólicos, antioxidantes, fitoesteróis e, principalmente, o amido resistente, sendo então uma forma de redução das perdas pós colheita e agregar valor à um produto que seria descartado (RANIERI; DELANI, 2014; SILVA; JUNIOR; BARBOSA, 2015; ZHANG *et al.*, 2004).

Diversos estudos publicados nos últimos anos buscaram aplicar a banana verde em outros alimentos nas formas de farinha e de biomassa de banana, tanto para conferir as propriedades nutricionais quanto para aplicação tecnológica. A transformação da matéria prima em farinha ou biomassa é importante para conservação das propriedades funcionais e nutricionais por um período maior de tempo (LOMEU, 2015; ORMENESE, 2010).

A elaboração da farinha consiste na secagem da polpa triturada, por reduzir a umidade do produto ocorre um aumento na sua vida útil e diversas formas de secagem vêm sendo testadas com o intuito de manter as propriedades nutricionais e funcionais da banana verde (TRIBESS *et al.*, 2009). A farinha da banana verde pode ser aplicada

principalmente em produtos de panificação como pães e bolos, no entanto outros estudos aplicaram a farinha em barras de cereais (ORMENESE, 2010) e bebida láctea tipo shake (LOMEU, 2015).

Para obtenção da biomassa de banana verde é realizada a cocção sob pressão das bananas verdes com casca e, após resfriadas devem ser trituradas até obtenção de uma massa homogênea e elástica. Estudos aplicaram a biomassa de banana verde em produtos como bolo de chocolate, doce similar a brigadeiro e massa de empada com o intuito de utilizar a biomassa como agente espessante em receitas sem glúten, agregando propriedades funcionais de prebióticos (DIAS *et al.*, 2011; LOMEU, 2015; SILVA; JUNIOR; BARBOSA, 2015).

2.3. Análise Sensorial

A análise sensorial é a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar as reações dos sentidos às características dos alimentos, utilizando a visão, o olfato, gosto, tato e a audição como instrumentos de medidas (ABNT, 1993). Diante destas habilidades humanas, a análise sensorial busca avaliar os alimentos e bebidas empregando metodologias específicas com o seu devido tratamento estatístico a fim de comparar, diferenciar e quantificar os atributos sensoriais identificados pelos órgãos dos sentidos (MONTEIRO, 2005)

A análise sensorial surgiu na década de 40 a partir da necessidade das indústrias de alimentos, visando controle de qualidade dos produtos juntamente com as análises físico-químicas e microbiológicas. Além dessa aplicação, a análise sensorial é fundamental na área de desenvolvimento de novos produtos para possibilitar a identificação das preferências dos consumidores, determinar a vida de prateleira de produtos e para a elaboração do perfil descritivo (MONTEIRO, 2005).

No desenvolvimento de alimentos funcionais, a análise sensorial é indispensável, tendo em vista que a adição de ingredientes funcionais como prebióticos e probióticos a uma formulação pode acarretar em alterações organolépticas significativas no produto final, comprometendo a aceitação por parte dos consumidores, bem como, as características descritivas de seus atributos.

2.3.1. Testes discriminativos

Os testes discriminativos conhecidos e utilizados na análise sensorial de alimentos são basicamente os testes Duo-trio, Triangular e Diferença do controle. Todos esses

testes são normalmente utilizados para indicar globalmente a existência de diferenças sensoriais entre amostras, enquanto o Duo trio e o Triangular permitem a comparação entre duas amostras, o teste de Diferença do controle permite comparar mais de duas amostras (IAL, 2012).

O teste de diferença triangular pode ser empregado para análises de *shelf life* de um produto em desenvolvimento, e no caso de alimentos funcionais este teste pode ser aplicado para analisar se um produto com ingrediente funcional difere sensorialmente de um controle ou sem o ingrediente funcional (CRUZ, 2010).

2.3.2. Teste afetivo

Para analisar aceitação ou preferência de consumidores são aplicados os testes afetivos que possuem como pressuposto básico a avaliação sensorial com critérios definidos em escalas numéricas, verbais ou faciais, o que depende das necessidades das pesquisas (MONTEIRO, 2005). O teste afetivo de aceitação em escala hedônica estruturada ou não estruturada reflete o grau de aceitação por um determinado produto. Dessa forma a aceitação de um produto pelo consumidor ocorre por meio das características organolépticas identificadas durante a análise sensorial.

Para que o teste atinga confiabilidade é muito importante que se tenha um número expressivo de participantes, representando a opinião de uma pequena parcela de consumidores, sendo uma das formas de aplicação deste teste realizando a comparação da aceitação ou da preferência do consumidor entre um produto funcional e um produto convencional.

A análise do comportamento e o perfil do consumidor em relação aos alimentos funcionais ou outros é de grande importância, sendo assim a única maneira de se conhecer os consumidores e se eles apreciam um determinado alimento ou bebida, auxiliando no desenvolvimento de estratégias de marketing adequadas para o produto.

2.3.3. Análise descritiva quantitativa (QDA®)

A Análise Descritiva Quantitativa, desenvolvida por Stone *et al* (1974) é uma metodologia que consiste em utilizar degustadores treinados, o que auxilia a fornecer uma descrição sensorial completa do perfil sensorial dos alimentos a partir de termos descritores definidos, quantificando as intensidades dos atributos mais importantes para o produto a ser analisado. Dessa forma, quanto maior a habilidade dos degustadores treinados, maior será a confiabilidade dos resultados deste teste.

A Análise Descritiva Quantitativa pode ser associada ao estudo afetivo com o consumidor, dessa forma é possível saber quais as características sensoriais e em que intensidade está presente em cada produto analisado, e ainda verificar em que estes produtos diferem sensorialmente entre si (SIQUEIRA, 2007).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA-PITITTO, B. D.; MORAES, A. C. F. D.; FERREIRA, S. R. G. O lado saudável do consumo de bebida alcoólica. **Revista USP**, São Paulo, n. 96, p. 55 - 68, Fev. 2013.
- AMAZON BEER. Belém: Amazon Beer, 2015. Disponível em: <<http://amazonbeer.com.br/site/>>. Acesso em: 15 fev. 2017.
- AQUARONE, E. et al. **Biotecnologia Industrial**. São Paulo: Blucher, 2001.
- AMERICAN SOCIETY OF BREWING CHEMISTS - ASBC. **Methods of Analysis**. U.S.A: American Society of Brewing Chemists, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12994**: Métodos de análise sensorial dos alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1993.
- BEER Judge Certification Program. **Beer Judge Certification Program (BJCP)**, [S. l.] p. 79, 2015. 5 fev. 2017. Disponível em: <<http://www.bjcp.org/>>. Acesso em: 12 Fev. 2017.
- BRASIL. Agência nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. **Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas**. [S. l.]: Anvisa, 2016. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/alegacoes>> Acesso em: 13 fev. 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**, Brasília, 4 de jun. 2009.
- BRASIL. Portaria nº 15, de 30 de abril de 1999. Institui, junto à Câmara Técnica de Alimentos, comissão de assessoramento de alimentos funcionais e novos alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 mai. 1999a.
- BRASIL. Resolução nº 16, de 30 de abril de 1999. Regulamento técnico de procedimentos para registro de alimentos e ou novos ingredientes. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 dez. 1999b.
- BRASIL. Resolução nº 17, de 30 de abril de 1999. Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para a Avaliação de Risco e Segurança dos Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 maio 1999c.
- BRASIL. Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999. Regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 maio 1999d.
- BRASIL. Resolução nº 19, de 30 de abril de 1999. Regulamento técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 maio 1999e.
- BIENDL, M. Hops and Health. Master Brewers Association of the Americas Technical Quarterly, **Mainburg**, v. 46, 2009.
- BRIGGS, D. E. et al. **Brewing Science and Practice**. Cambridge: Woodhead, 2004.

CERVEJARIA Bohemia. [S. l.]: Cervejaria Bohemia, [20--?]. Disponível em: <<http://www.bohemia.com.br>>. Acesso em: 15 Fev. 2017.

CERVEJARIA Colorado. Desiberne - Colorado. Ribeirão Preto: Cervejaria Colorado, 2013. Disponível em: <<http://www.cervejariacolorado.com.br/home>>. Acesso em: 12 Fev. 2017.

CRUZ, Adriano G. et al. Sensory analysis: relevance for prebiotic, probiotic, and synbiotic product development. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, [S. l.], v. 9, n. 4, p. 358-373, 2010

DIAS, A. R. et al. Massa de empada sem glúten e sem leite, enriquecida com biomassa de banana verde. **Nutrição Brasil**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 175 - 178, maio/junho 2011.

EßLINGER, H. M. **Handbook of Brewing**. Freiberg: Wiley-VCH, 2009.

ENGLYST, Hans N.; KINGMAN, S. M.; CUMMINGS, J. H. Classification and measurement of nutritionally important starch fractions. **European journal of clinical nutrition**, [S. l.], v. 46, p. S33-50, 1992.

FERREIRA, R. H. et al. Inovação na fabricação de cervejas. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [S. l.], v. 16, p. 171-191, out./dez. 2011.

FUENTES-ZARAGOZA, E. et al. Resistant Starch as functional ingredient: A review. **Food Research International**, [S. l.], February 2010.

GIBSON, G. R. Fibre and effects on probiotics (the prebiotic concept). **Clinical Nutrition Supplements**, [S. l.], n. 1, p. 25-31, 2004.

GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of Prebiotics. **American Institute of Nutrition**, [S. l.], p. 1401-1412, december 1994.

GOÑI, I.; DÍAZ-RUBIO, M. E.; SAURA-CALIXTO, F. Dietary fiber in beer: Content, composition, colonic fermentability, and contribution to the diet. **Beer in health and disease prevention**, [S. l.], p. 299-308, 2009.

KUNZE, W. **Technology Brewing and Malting**. Berlin: [S.n.], 1999. Cap. 11.

LAKE SIDE BEER. **Lake Side Beer, Cerveja Sem Glúten**. Germânia: Lake Side Beer, 2017. Disponível em: <<http://www.lakesidebeer.com.br/>>. Acesso em: 13 Fev. 2017.

LANDMANN, M. et al. Hops (*Homulus lupulus*) content in beer modulates effects of beer on the liver after acute ingestion in female mice. **Alcohol and Alcoholism**, Oxford, v. 1, n. 52, p. 48 - 55, Setembro 2016.

LOMEU, F. L. R. D. O. **Bebida láctea funcional tipo "Shake" a base de farinha de banana (*Musa spp.*) verde: Desenvolvimento, aceitabilidade e efeito no estado nutricional antropométrico, metabólico e dietético de mulheres com excesso de peso e adiposidade abdominal**. 2015. 127f. Dissertação (Mestrado em Biociências aplicadas à Saúde) - Universidade Federal de Alfenas. Alfenas, p. 127. 2015.

MONTEIRO, A. R. G. **Introdução à análise sensorial de alimentos**. 21. ed. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2005. Coleção fundamentum.

MORADO, R. **Larousse da cerveja**. São Paulo: Larousse do Brasil, 2009.

NUGENT, A. P. Health properties of resistant starch. **British Nutrition Foundation Bulletin**, London, n. 30, p. 27-54, 2005.

OETTERER, M. **Fundamentos da Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Barueri: Manole, 2006.

OLIVER, G. **A mesa do Mestre-Cervejeiro**. São Paulo: Senac, 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA - FAO. [S. l.]: FAO, 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/fao-no-brasil/pt/>>. Acesso em: 3 mar. 2017.

ORMENESE, Rita de Cássia Salvucci Celeste. **Obtenção de farinha de banana verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios**. 2010. 156f Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas UNICAMP. Campinas, 2010.

PALMER, J. How to Brew. [S. l. : S. n.], 2015. Disponível em: <<http://www.howtobrew.com/>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

PAPAZIAN, C. Brewers Association Beer Styles Guidelines. **Brewers Association**. [S. l.]: Brewer Association, 2016. Disponível em: <<https://www.brewersassociation.org/resources/brewers-association-beer-style-guidelines/>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

PEREIRA, K. D. Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável. **Ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 27, n. supl., p. 88-92, agosto 2007.

PREEDY, V. R. **Beer in health and Disease Prevention**. London: Elsevier, 2009.

RANIERI, L. M.; DELANI, T. C. D. O. Banana verde (*Musa spp*): Obtenção da biomassa e ações fisiológicas amido resistente. **Revista UNINGÁ Review**, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 43-49, Dezembro 2014.

REITENBACH, A. F. **Desenvolvimento de cerveja funcional com adição de probiótico: *Saccharomyces boulardii***. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis. 2010.

RIBEIRO, N. J. **Desenvolvimento de cerveja funcional sem glúten a partir da mandioca e trigo sarraceno**. 2016. 128f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis, 2016, 130 fls.

SAURA-CALIXTO, F. D. et al. Fibra dietética en cerveza: contenido, composición y evaluación nutricional. **Centro de Información Cerveza y Salud**, Madrid, p. 54, março 2002.

SILVA, A. D. A.; JUNIOR, J. L. B.; BARBOSA, M. I. M. J. Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 12, p. 2252-2258, dezembro 2015.

SILVA, L. M. R. D. et al. Desenvolvimento de Néctares mistos à base de manga e cajá enriquecidos com futooligossacarídeos ou inulina. **Alimentos Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 1, p. 149 - 154, março 2011.

SILVEIRA, K. C. D. et al. Bebida à base de flocos de abóbora com inulina: características prebióticas e aceitabilidade. **Revista Nutrição**, Campinas, v. 21, n. 3, p. 267-276, junho 2008.

STONE, H.; et al. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food Technol.**, [S. l.], v. 28, n. 11, p. 24-34, 1974.

TOPPING, D. L.; FUKUSHIMA, M.; BIRD, A. R. Resistant starch as a prebiotic and synbiotic: state of art. **Proceedings of the Nutrition Society**, Edinburgh, v. 62, p. 171 - 176, 2003.

TRIBESS, T. B. et al. Thermal properties and resistant starch content of green banana flour. **LWT - Food Science and Technology**, [S. l.], n. 42, p. 1022-1025, December 2009.

TUCKER, K. L. et al. Effects of beer, wine, and liquor intakes on bone mineral density in. **American Society for Nutrition**, [S. l.], p. 1188-1196, February 2009.

TUPINIQUIM cerveja artesanal brasileira. Porto Alegre: Cevejaría Tupiniquim, [20--?]. Disponível em: <<http://cervejatupiniquim.com.br/nossas-cervejas/>>. Acesso em: 15 Fev. 2017

WALTER, M.; SILVA, L. P. D.; EMANUELLI, T. Amido resistente: características físico-químicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 4, p. 974-980, agosto 2005.

WEYERMANN. **Weyermann Specialty Malts**, [S. L.]: Weyermann online fan sho, 2017. Disponível em: <<http://www.weyermann.de/bra/produkte.asp?PN=1&idkat=216&umenu=yes&idmenu=2&sprache=1>>. Acesso em: 8 fev. 2017.

ZHANG, P. et al. Banana starch: production, physicochemical properties. **Carbohydrate Polymers**, [S. l.], n. 59, p. 443-458, December 2004.

CAPÍTULO 2: ARTIGO

PERFIL E OPINIÃO DE CONSUMIDORES DE CERVEJAS ESPECIAIS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE UMA CERVEJA COM PROPRIEDADE FUNCIONAL

Jessika Alessandra dos Santos*

Daryne Lu Maldonado Gomes da Costa**

Priscila Becker Siqueira***

Wander Miguel de Barros****

RESUMO

O mercado das cervejas especiais cresceu muito nos últimos anos, bem como a quantidade de cervejarias, tipos de cervejas e o número de apreciadores. Juntamente com esses fatores, cresceram também as pesquisas científicas que buscam estudar as cervejas e possíveis inovações para este produto, por exemplo, a adição de uma propriedade funcional. Entender o perfil, o comportamento e os desejos dos consumidores de cervejas especiais é muito importante para o desenvolvimento de novos produtos. Dessa forma, este estudo teve o objetivo de analisar o perfil dos consumidores de cervejas especiais e verificar o interesse destes em consumir uma cerveja com propriedade funcional. Foi realizada uma pesquisa a partir do método de questionário estruturado, aplicado a 120 clientes de uma loja de cervejas especiais, na cidade de Cuiabá – MT. Com a pesquisa foi possível observar que a maioria dos consumidores participantes eram do sexo masculino, com idade entre 25 e 35 anos e que consomem cervejas pelo menos uma vez por semana. Os resultados da pesquisa também demonstraram uma possível viabilidade em se desenvolver e comercializar uma cerveja com propriedade funcional, tendo em vista que o projeto despertou interesse nos consumidores.

PALAVRAS-CHAVE: CERVEJAS ESPECIAIS; PERFIL CONSUMIDOR; PROPRIEDADE FUNCIONAL.

* Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Bela Vista, Cuiabá, MT (jessikalessandra@gmail.com)

** Professora, Doutora em Química, Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Bela Vista, Cuiabá, MT (daryne.costa@blv.ifmt.edu.br)

*** Professora, Doutora em Ciência de Alimentos, Departamento de Alimentos e Nutrição, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá, MT (pribecker@gmail.com)

**** Professor, Doutor em Ciências da Saúde, Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Bela Vista, Cuiabá, MT (wander.barros@blv.ifmt.edu.br)

1. INTRODUÇÃO

A cerveja é uma das bebidas mais apreciadas no mundo. Seus variados estilos atraem milhares de consumidores, já que é uma bebida fermentada de baixo teor alcoólico, muito acessível e geralmente consumida como forma de lazer e de prazer em ocasiões especiais, festas e comemorações.

Dados da Associação Brasileira da Indústria de Cerveja – CervBrasil (2014) mostram que atualmente 96% das cervejas produzidas são das grandes indústrias instaladas no Brasil – Ambev, Brasil Kirin, Grupo Petrópolis e Heineken Brasil – os outros 4% vêm da produção em micro cervejarias que produzem cervejas artesanais, as quais atendem a argumentos de tradição e qualidade diferenciada, difundindo o movimento *slowbeer* ou “Beba menos, beba melhor”. Estas, por sua vez, têm relações com o resgate da história da cultura e do prazer de se beber boas cervejas conhecidas também como cervejas especiais (FERREIRA *et al.*, 2011).

O mercado consumidor de cervejas especiais é muito específico, pois os produtos oferecidos são diferenciados e seus atributos muitas vezes não agradam ao paladar de muitas pessoas que estão acostumadas a consumirem as cervejas produzidas em larga escala, comumente classificadas como *American Lager* (ref).

Nos últimos anos, o número de apreciadores de cervejas especiais cresceu muito, aumentando também a busca por inovações na indústria cervejeira. A difusão do conhecimento e a apreciação de cervejas pelo mundo, em especial as artesanais ou *craft beers*, têm impulsionado a comunidade científica a estudar novas tecnologias e aplicações que buscam a melhoria de processo, de aspectos sensoriais e nutricionais, e ainda estudar seus efeitos na saúde dos consumidores (ref).

Além da adição de frutas diversificadas, as microcervejarias nacionais, com o apoio das pesquisas científicas, têm mostrado um interesse cada vez maior na produção de cervejas especiais, utilizando de tecnologias que melhorem a qualidade nutricional das cervejas, reduzindo o teor alcoólico, eliminando o glúten, reduzindo o valor energético e outras inovações que permitam que um público com restrições ou necessidades alimentares possam consumir uma maior variedade de cervejas especiais, com características sensoriais agradáveis e com segurança e benefício nutricional (REITENBACH, 2010; RIBEIRO, 2016; LAKE SIDE BEER, 2017).

O termo “alimento funcional” foi utilizado pela primeira vez em sociedade pelo governo do Japão nos anos 80, referindo-se a alimentos que contenham ingredientes, oficialmente comprovados, que forneçam funções benéficas à saúde do ser humano. No Japão esse tipo de alimento é conhecido por *Food for Specified Health Uses* ou FOSHU, que quer dizer “Alimento de uso específico para a saúde” (STRINGHETA *et al.*, 2007).

Sabe-se que é tendência mundial a busca pelos alimentos funcionais, os quais são produtos que, além de saciar a fome, possam fornecer outros benefícios à saúde. Isto mostra o aumento da consciência dos consumidores para a ingestão de alimentos que possam propiciar melhoria em sua qualidade de vida, levando-os

a optarem por hábitos de alimentação mais saudáveis. Entretanto, essas opções de vida mais saudável podem levar os consumidores a deixarem de consumir, mesmo que com moderação, uma bebida alcoólica como a cerveja e, com isso, ao abandono dos momentos de lazer e de prazer em degustar esta bebida.

Observando esta principal consequência, o objetivo deste trabalho foi analisar o perfil de consumidores de cervejas especiais e verificar a viabilidade de se desenvolver uma cerveja com propriedade funcional.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa trata-se de uma análise exploratória de dados, que foi realizada a partir de coleta de dados quantitativos, úteis para resumir e apresentar os dados em tabelas, quadros e gráficos, com informações que poderão ser utilizadas como uma análise preliminar de um estudo para detectar ou confirmar hipóteses sobre o consumidor de cervejas especiais (COLLIS & HUSSEY, 2005).

Desta forma, a coleta dos dados foi obtida a partir do método de questionário com escala estruturada, realizado em localização central, aplicada a 120 clientes de uma loja com tradição no comércio de cervejas especiais da cidade de Cuiabá, estado de Mato Grosso.

Por envolver a participação e a opinião dos consumidores, a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa pela Plataforma Brasil do Ministério da Saúde e registrada sob o CAAE nº 59635516.4.0000.8055. Todos os participantes foram orientados quanto aos riscos e benefícios da participação na pesquisa e a cada um foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

O questionário consistiu em uma lista de perguntas fechadas com respostas de múltipla escolha em escala estruturada. O questionário abordou questões relacionadas aos dados de perfil dos consumidores, sendo gênero, idade e escolaridade. Sobre o comportamento do indivíduo em relação ao consumo de cervejas especiais, a fim de se ter o conhecimento do grau de apreciação e da frequência de consumo de cervejas especiais.

Foi questionado também se o consumidor trocaria uma cerveja comum por outra com a propriedade funcional e, ainda, se ele estaria disposto a pagar um preço mais alto para obter este benefício, nessas questões foram utilizadas escalas estruturadas de cinco pontos, ancorados com os termos “certamente não trocaria/pagaria” e “certamente trocaria/pagaria”.

Os dados foram tabulados e analisados por uma planilha do Excel® (*Microsoft Office Home and Student 2010*) e a apresentação foi realizada através das frequências de respostas, em porcentagem, gerados em formato de tabelas e gráficos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados dos 120 questionários analisados, detectou-se que o perfil demográfico da maioria dos participantes eram homens (71%), de idade

idade entre 26 e 35 anos (48%). O nível de escolaridade, na maioria eram pessoas com graduação completa a pós-graduação, consistindo em 85% da população estudada (Tabela 1).

Tabela 1 - Perfil demográfico dos participantes da pesquisa demonstrados em frequência (%).

VARIÁVEIS	FREQUÊNCIA	%
Sexo		
Feminino	35	29%
Masculino	85	71%
Faixa Etária		
18 – 25	13	11%
26 – 35	57	48%
36 – 45	32	27%
46 ou mais	13	11%
Não responderam	5	4%
Grau de escolaridade		
Nível médio	6	5%
Nível superior incompleto	13	11%
Nível superior	44	37%
Pós-graduação	57	48%

Lopes (2014) analisou o perfil do público consumidor de cervejas especiais das regiões Sul e Sudeste. Nele pode ser observado que as mulheres também significavam pequena parcela entre os consumidores, demonstrado apenas 12% de público feminino, contra 88% de um público masculino. Foi observado também que a média de idade dos consumidores participantes do estudo foi de 25 a 31 anos e 69% responderam ter nível superior.

Araújo *et al* (2016) também cita que o público consumidor de cervejas especiais possuem um alto grau de instrução, mostrando que 49% dos consumidores pesquisados por eles possuíam pós-graduação. Estes dados levaram-no a considerar que o público consumidor de cervejas especiais possuem um alto poder aquisitivo, o que foi confirmado por esse mesmo estudo, demonstrando que 87% dos seus consumidores possuem renda entre 3 a 7 salários mínimos.

As representações gráficas da frequência de respostas sobre os hábitos de consumo dos participantes desta pesquisa podem ser observadas na Figura 1 (a). Os consumidores foram perguntados sobre o grau de apreciação por cervejas especiais (a). Para esta questão observou-se que 71% responderam que gostam

muito de cervejas especiais, enquanto 26% disseram que gostam um pouco, totalizando um público de 97% que apreciam cervejas especiais.

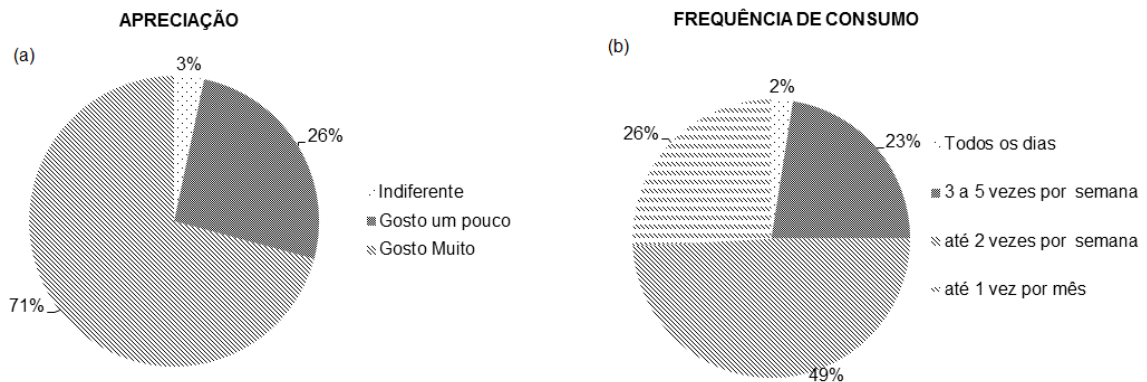


Figura 1 - Frequência de respostas para o grau de apreciação por cervejas especiais (a) e frequência de consumo de cervejas especiais (b).

Verificando que esta pesquisa foi feita em localização central, esperou-se que todos os consumidores participantes da pesquisa respondessem que “gostam um pouco” ou “gostam muito”, entretanto, 3% responderam “indiferente” quanto à apreciação. Esta parcela muito pequena pode ser atribuída a acompanhantes de apreciadores ou pessoas que estejam iniciando o consumo de cervejas especiais.

Observando as respostas para a pesquisa de frequência de consumo na Figura 1 (b), verifica-se que a maioria dos consumidores consomem cervejas especiais pelo menos uma vez por semana (74%). Do total 49% responderam que consomem até duas vezes por semana e 23% consomem de 3 a 5 vezes por semana. A média de consumo semanal, observada por Lopes (2014), foi de 81%, sendo que 52% consomem mais de uma vez por semana (PONZI, 2014).

A partir das informações obtidas, foi verificada a frequência de consumo de cervejas especiais a partir do gênero dos participantes (Figura 2), nenhuma participante do sexo feminino respondeu que consome cervejas todos os dias e o total de 52% responderam que consomem cervejas pelo menos 1 vez por semana. Apenas 4% dos homens responderam que consomem cervejas especiais todos os dias e 51% dizem consumir até duas vezes por semana, dessa forma 80% dos homens consomem cervejas pelo menos uma vez na semana.

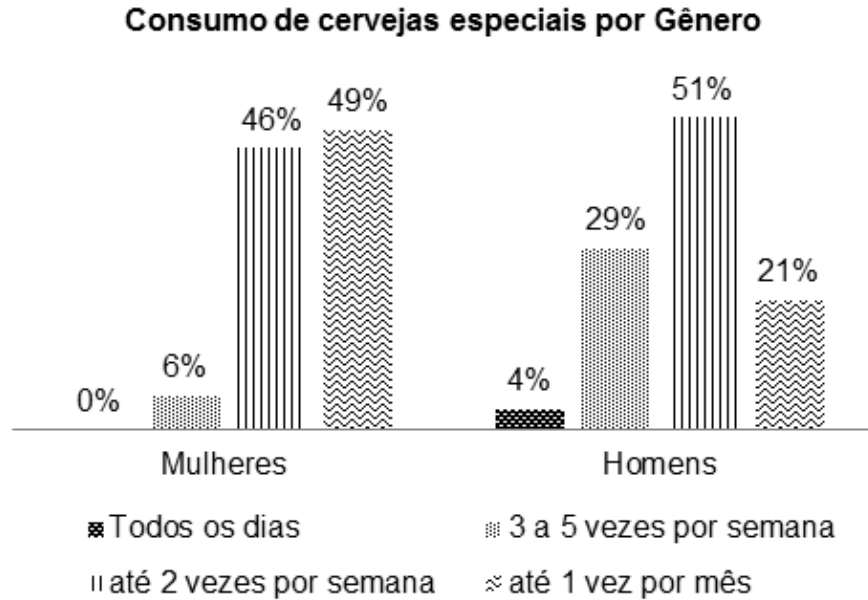


Figura 2 - Consumo de cervejas especiais por gênero.

Como no ramo das cervejas especiais existem diversos estilos de cervejas com características sensoriais muito diferentes entre si e que alguns estilos de cervejas possuem características muito específicas, pode-se considerar que cada indivíduo tem um paladar e se identifica com determinado estilo de cerveja.

Uma das questões deste estudo verificou se a população pesquisada consome cervejas do estilo *Witbier*, esta informação pode ser observada na Figura 3 (a), onde 63% dos consumidores responderam que consomem cervejas do estilo *Witbier* às vezes e 18% consomem sempre.

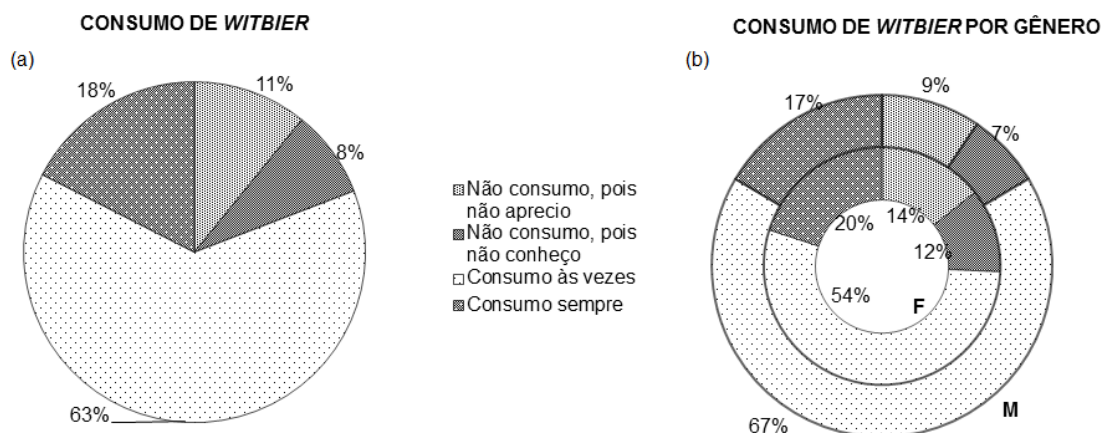


Figura 3 - Frequência de respostas sobre o consumo de cervejas do estilo Witbier; (a) por todos os consumidores; (b) por gênero, anel interno demonstra o público feminino (F) e o externo o masculino (M).

Lopes (2014) identificou em sua pesquisa os 10 estilos mais preferidos dos consumidores de cervejas especiais sendo que a primeira preferência foi a *India Pale Ale*, conhecida como IPA, uma cerveja de intenso amargor proveniente dos lúpulos. Na mesma pesquisa, a cerveja do estilo *Witbier* foi a sétima colocada e o estilo *German Weizen* ficou na nona posição deste *ranking* (PONZI, 2014).

As cervejas dos estilos *Witbier* e *German Weizen* são produzidas com malte de trigo, no entanto a *German Weizen* é fabricada integralmente com malte de trigo e a *Witbier* é normalmente produzida com malte de cevada em maior proporção, malte de trigo e aveia, além disso, para conferir característica sensorial, na *Witbier* são adicionados semente de coentro e casca de laranja, diante disso, os dois estilos apresentam diferenças sensoriais bastante distintas (STRONG, 2015).

A Figura 3 (b) demonstra o consumo de cervejas *Witbier* a partir do gênero. Nele é observado que 14% do público feminino respondeu a alternativa “não consumo, pois não aprecio”, enquanto 9% das respostas masculinas foram para esta opção.

Na pesquisa sobre a opinião desses consumidores, na Figura 4, sobre o consumo de uma cerveja que forneça propriedade funcional, os consumidores foram primeiramente esclarecidos sobre o que seria um alimento com propriedade funcional e então perguntados se trocariam uma cerveja comum, do mesmo estilo, por outra com uma propriedade funcional.

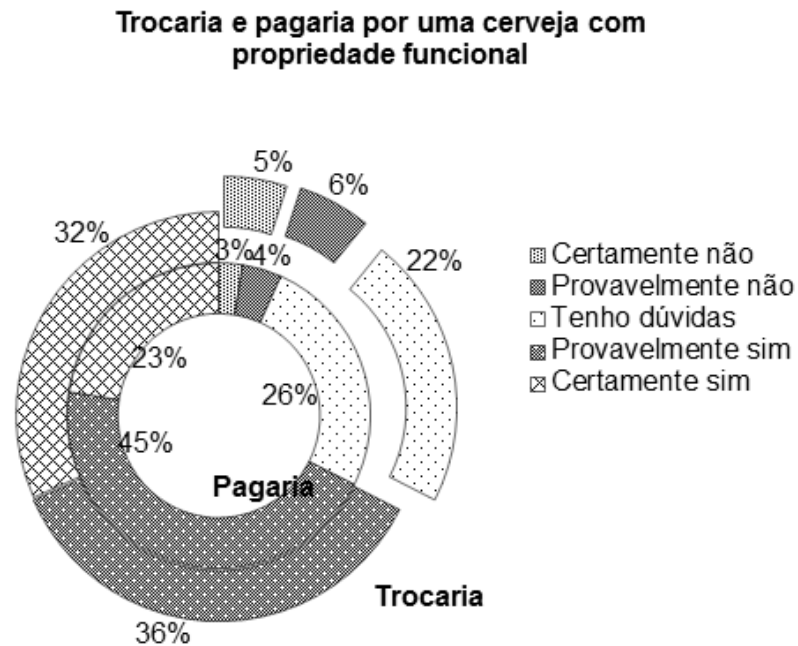


Figura 4 - Frequência de respostas para a verificação se Trocaria e Pagaria a mais por uma cerveja com propriedade funcional.

Nesta questão, 36% responderam que provavelmente trocariam e 45% responderam que provavelmente pagariam a mais para ter estes benefícios (Figura 4). Dessa forma, 68% dos participantes provavelmente ou certamente trocariam e pagariam por uma cerveja com propriedade funcional.

Observando estes resultados por gênero, verifica-se na Figura 5 que as mulheres mostraram um maior interesse em uma cerveja que contenha propriedade funcional. Do total de mulheres, 46% responderam que “certamente trocariam” uma cerveja comum, por outra com propriedade funcional e 40% “certamente pagaria” para obter este benefício.

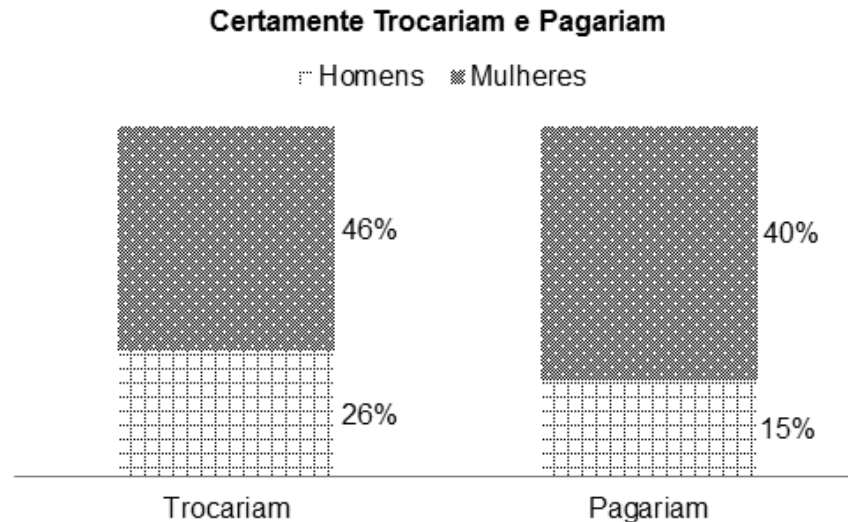


Figura 5 - Frequência, por gênero, das respostas para “Certamente Trocariam” e “Certamente Pagariam” a mais por uma cerveja com propriedade funcional.

Culturalmente as mulheres são em maioria consumidoras de alimentos que proporcione benefício à saúde, devido à constante preocupação com a alimentação e hábitos de vida saudável, dessa forma, um produto voltado ao público feminino e que atenda as suas necessidades seria de grande interesse.

Diante desses resultados, o desenvolvimento e a possível comercialização de uma cerveja que contenha propriedade funcional poderia ter viabilidade, visto que desperta interesse nos consumidores apreciadores de cervejas especiais.

Entretanto, o Decreto nº 6.871 de 04 de junho de 2009 do Ministério da Agricultura, Pesca e Agropecuária (MAPA) que regulamenta o registro, padronização, classificação, inspeção e fiscalização da produção e comercialização de bebidas, dentre elas a cerveja (BRASIL, 2009), considera a bebida como “produto de origem vegetal industrializado, destinado à ingestão humana em estado líquido, sem finalidade medicamentosa ou terapêutica”.

Dessa forma, a legislação brasileira não permite atribuir qualidade terapêutica ou medicamentosa a cervejas, sendo assim necessária adequação da legislação, para um possível registro de um produto com tal característica.

Além desta regulamentação, qualquer produto alimentício que seja comercializado com alegação de alimento funcional deve ser analisado e comprovado quanto a esses benefícios, para registro e aprovação pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Apesar desses pontos regulatórios, a publicação de dados como o perfil demográfico e de consumo dos consumidores de cervejas especiais são de extrema importância para futuras pesquisas que abordem o consumo de cervejas especiais, tendo em vista que são poucas as pesquisas publicadas em relação a este seguimento de consumo, especialmente sobre o mercado brasileiro, que se mantém em constante expansão.

4. CONCLUSÃO

A análise do perfil consumidor permitiu levantar informações demográficas e alguns hábitos de consumo dos clientes do estabelecimento comercial de cervejas especiais de Cuiabá - MT, informações de grande importância para futuros estudos sobre o consumo de cervejas especiais. Também foi possível constatar a viabilidade em estudar e planejar o desenvolvimento de uma cerveja com propriedade funcional, visto que desperta um interesse entre os consumidores.

ABSTRACT

CONSUMERS PROFILE OF CRAFT BEERS AND THEIR OPINION ABOUT THE DEVELOPMENT OF A BEER WITH FUNCTIONAL PROPERTIES

The craft beer business has grown a lot in recent years, as well as the volume of breweries, styles of beers and number of consumers. Along with these factors, scientific researches about beers and its possible innovations such as the addition of a functional property has grown up too. Understand the consumers profile their behavior and desires are very important to the development of new products, especially for the craft beers consumers. Thus this study had the objective of analyze the profile of the consumers of craft beers and verify their interest in consuming a beer with functional property. A survey was applied to the customers of a store specialized in selling craft beers in the city of Cuiabá - MT. With this research was possible to observe that the majority of the participating consumers were male, aged between 25 and 35 years and consume beers at least once a week. The results of the research demonstrated a viability to develop and commercialize a beer with functional property, since it aroused interest in consumers.

KEY-WORDS: CRAFT BEERS; CONSUMER PROFILE; FUNCTIONAL PROPERTY.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, R.M.; VIEIRA, V.; BOLSON, S. B.; FERREIRA, J. R. Comportamento do consumidor de cervejas especiais. **Revista científica da escola de Gestão de Negócios**. v. 5, n. 1, p. 35-50, 2016.
- BRASIL. ANVISA. Agência nacional de Vigilância Sanitária. Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. 2016. Disponível em <<http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/alegacoes>> Acesso em: 13 fev. 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial da União, Brasília, 4 de junho de 2009.
- CervBrasil, Associação Brasileira da Indústria da Cerveja. 2014. Disponível em: <<http://cervbrasil.org.br/a-cervbrasil/quem-somos/>> Acessado em: 29 nov 2014.
- Collis, J; Hussey, R. **Pesquisa em Administração: Um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005
- FERREIRA, R. H.; VASCONCELOS, M. C. R. L.; JUDICE, V. M. M.s; NEVES, J. T. R.. Inovação na fabricação de cervejas especiais na região de Belo Horizonte. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 16, n. 4, p. 171-191, 2011.
- LAKE SIDE BEER. Germânia - Lake Side Beer, Cerveja Sem Glúten. **Lake Side Beer, Cerveja Sem Glúten**, 2017. Disponível em: <<http://www.lakesidebeer.com.br/>>. Acesso em: 13 Fev 2017.
- LOPES, G. C.; ELIAS, M. F. **Cervejas especiais do Sul e Sudeste do Brasil: Um estudo dos perfis de consumidores baseado no processo de compra**. 2013. 76 f. Monografia (Graduação em Marketing) - Escola de Negócios CCSA, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2013.
- PONZI, F. Bebendo Bem: Conteúdo cervejeiro de qualidade. 2014. Disponível em: <<http://www.bebendobem.com.br/>> Acesso em 20 abr 2017.
- REITENBACH, A. F. **Desenvolvimento de cerveja funcional com adição de probiótico: *Saccharomyces boulardii***. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis. 2010.
- RIBEIRO, N. J. **Desenvolvimento de cerveja funcional sem glúten a partir da mandioca e trigo sarraceno**. Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis, 2016, 130 fls.
- SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Relatório de inteligência setorial: Alimentos**. Junho, 2015. Disponível em: <<https://www.sebraeinteligenciasetorial.com.br/produtos/relatorios-de-inteligencia/cervejas-artesanais/55c4ad3614d0c01d007ffae>> Acesso em 15 abr. 2017.

STRINGHETA, P. C. OLIVEIRA, T. T.; GOMES, R. C.; AMARAL, M. P. H.; CARVALHO, A. F.; VILELA, M. A. P. Políticas de saúde e alegações de propriedades funcionais e de saúde para alimentos no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 43, n. 2, abr/jun 2007.

STRONG, G. BJCP Beer Style Guidelines. **Beer Judge Certification Program**, p. 79, 2015. Disponível em: <<http://www.bjcp.org/>>. Acesso em: 12 Fevereiro 2017.

CAPÍTULO 3: ARTIGO

AVALIAÇÃO SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DE CERVEJAS *WITBIER* ELABORADAS COM BIOMASSA E FARINHA DE BANANA VERDE

RESUMO

A expansão do mercado cervejeiro no Brasil atualmente traz aos consumidores uma grande variedade de produtos diversificados e atraentes, alimentando a cultura do consumo das *craft beers* que há tempos se extinguiu, além de introduzir novas características com a inserção de coadjuvantes funcionais. Assim, objetivando-se produzir cervejas com propriedades benéficas à saúde, semelhantes às encontradas nas fibras dietéticas, foram desenvolvidas cinco formulações de cervejas do estilo *Witbier* com adição de ingredientes ricos em amido resistente: B1 e B2 com diferentes teores de biomassa da banana verde, F1 e F2 com diferentes teores de farinha de banana verde, e uma formulação padrão (P). Foram realizadas análises sensoriais de aceitação, por meio do teste afetivo com escala hedônica não estruturada de 9 centímetros e análise descritiva quantitativa (QDA[®]) e por fim as análises físico-químicas de extrato primitivo, extrato real, extrato aparente, grau de fermentação, teor alcoólico, pH, cor, amargor, e teor de amido resistente. Observou-se que os ingredientes adicionados à cerveja influenciaram na sua aceitação sensorial e na composição físico-química das cervejas. O perfil sensorial das formulações com os ingredientes funcionais bem como as análises físico-químicas demonstraram as alterações da composição das formulações em comparação com a formulação P e. As formulações B1 e B2 apresentaram maior influência nos parâmetros de pH, amargor e turbidez, já as formulações F1 e F2 apresentaram maior influência nos parâmetros de extratos e teor alcoólico, entretanto não foi possível confirmar o efeito prebiótico da bebida com a adição da biomassa e da farinha de banana verde.

Palavras-chave: bebida funcional; amido resistente; *Witbier*; cerveja

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o número de apreciadores de cervejas tem crescido muito, com isso cresceu também as inovações na indústria cervejeira que buscam cada vez mais surpreender aos consumidores com as características sensoriais da cerveja. A difusão do conhecimento e apreciação de cervejas pelo mundo, em especial as artesanais ou *craft beers*, têm impulsionado a comunidade científica a estudar novas tecnologias e aplicações que buscam a melhoria de processo, de aspectos sensoriais, nutricionais e ainda estudar seu efeito na saúde dos consumidores (CERVEZA Y SALUD, 2017).

A cerveja é uma das bebidas mais apreciadas no mundo. Seus variados estilos atraem milhares de consumidores já que é uma bebida fermentada de baixo teor alcoólico e muito acessível. É geralmente consumida em momentos de lazer e de prazer em ocasiões especiais, festas e comemorações. Ela é constituída basicamente dos ingredientes água, malte, lúpulo e levedura, sendo que as milhares de combinações das variedades de ingredientes que fornecem características únicas e exclusivas para cada estilo de cervejas (MORADO, 2009).

Um exemplo clássico dessa combinação é a cerveja do estilo *Witbier*, um estilo de origem Belga que utiliza malte de cevada, malte de trigo e aveia em sua formulação, levando ainda cascas de laranja e sementes de coentro que fornecem aroma e sabor

além do lúpulo, originando uma cerveja clara, refrescante e condimentada (PAPAZIAN, 2016; STRONG, 2015).

A análise sensorial é a disciplina que estuda os aspectos sensoriais dos alimentos e durante pesquisas de desenvolvimento de alimentos com inovações tecnológicas ou nutricionais este é um tipo de avaliação indispensável, tendo em vista que a adição de um novo ingrediente em qualquer alimento já consolidado no mercado pode acarretar em alterações organolépticas significativas no produto final, comprometendo as características do produto e por consequência a aceitação deste pelos consumidores (CRUZ et al., 2010).

A banana (*Musa spp.*) no seu estágio de maturação verde é uma matéria-prima muito rica em amido, em especial o amido resistente, que possui propriedades funcionais semelhantes às das fibras, que geram benefícios à saúde do consumidor, auxiliando no melhor funcionamento intestinal, na melhoria do perfil lipídico, no controle da glicemia e resposta insulínica além de muitos outros benefícios (TOPPING; FUKUSHIMA; BIRD, 2003). Entretanto, quando verde, a banana não é consumida *in natura*, devido principalmente à sua falta de maciez e sabor adstringente, gerados pela alta concentração de taninos (compostos fenólicos solúveis) e a concentração de amido (LOMEU, 2015; RANIERI; DELANI, 2014; SILVA; JUNIOR; BARBOSA, 2015).

Uma das alternativas para o uso da banana verde é realizando a sua transformação em biomassa e a farinha, para possibilitar a conservação das propriedades funcionais e nutricionais por um período maior de tempo e dessa forma serem adicionados a novos alimentos processados (LOMEU, 2015; ORMENESE, 2010).

Diante da escassez de estudos científicos sobre o desenvolvimento de cervejas com propriedades funcionais e verificando a possibilidade de se enriquecer uma cerveja com a finalidade de aumentar ou complementar a ingestão de amido resistente da dieta diária, buscou-se elaborar uma cerveja com a adição de biomassa e farinha de banana verde e avaliar suas características sensoriais e físico-químicas.

O objetivo principal desta pesquisa foi desenvolver formulações de cervejas do estilo *Witbier*, adicionando biomassa de banana verde e farinha da banana verde, realizar testes sensoriais de perfil descritivo e teste afetivo, avaliar a qualidade físico-química e o teor de amido resistente a fim de avaliar a sua propriedade funcional de prebiótico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Matéria-prima

O desenvolvimento das formulações das cervejas ocorreu com apoio da microcervejaria Louvada, fábrica localizada na cidade de Cuiabá MT, Brasil, que forneceu materiais e estrutura para as produções.

Para cada formulação foram elaborados 25 L de mosto de cerveja do estilo *Witbier*, totalizando 125 L produzidos. Para a sua elaboração foram utilizados os seguintes ingredientes e proporções: malte de cevada (17,5 kg); malte de trigo (6,25 kg); flocos de aveia (0,63 kg); lúpulos *Magnum* (160 g) e *Cascade* (62,5 g); casca de pokan (*Citrus reticulata*) desidratada (250 g); e semente de coentro (125 g).

Os ingredientes funcionais foram adquiridos em mercado local, sendo a biomassa de banana verde da marca *La Pianezza* e a farinha da banana verde de produtor artesanal local.

2.2. Delineamento experimental

Foram desenvolvidas cinco formulações de cervejas, com duas concentrações de biomassa de banana verde: formulações B1 (40g/L) e B2 (20g/L), duas formulações com farinhas de banana verde: F1 (40g/L) e F2 (20g/L) e uma formulação padrão (P) sem adição de ingrediente funcional.

2.3. Elaboração das formulações de cervejas

A Figura 1 ilustra o processo de fabricação das cervejas e o desenvolvimento das formulações.

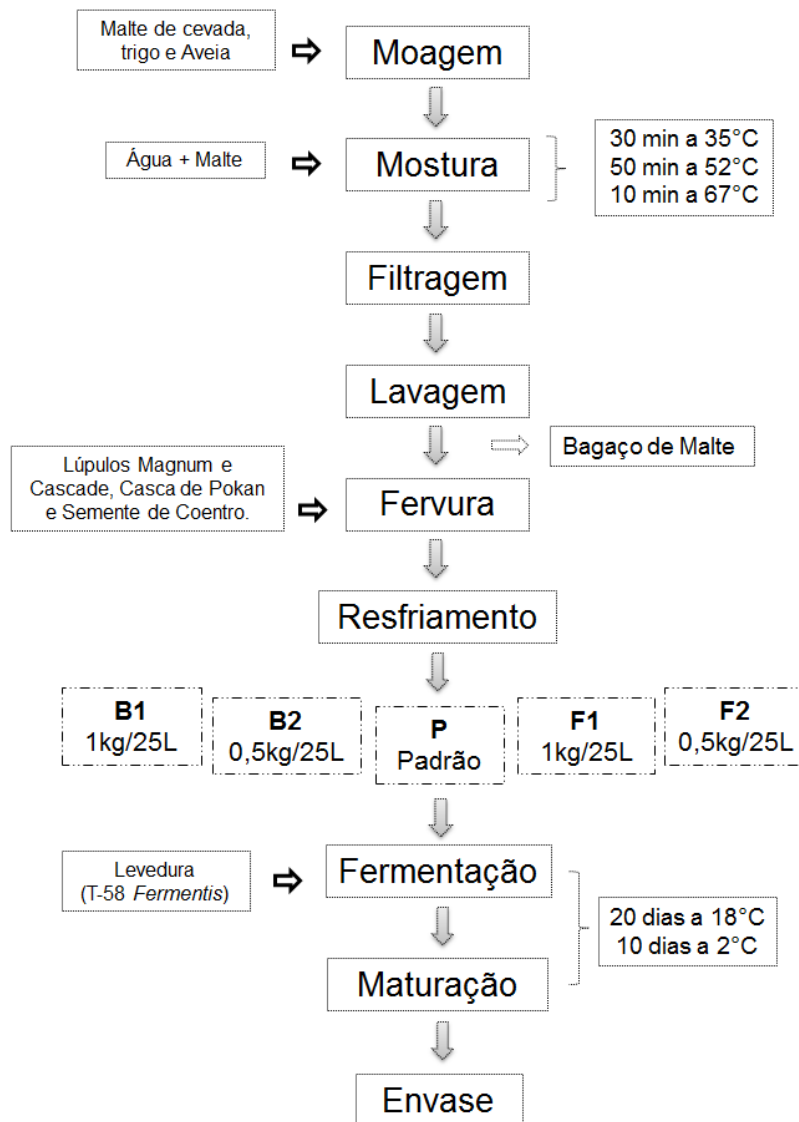


Figura 1. Fluxograma de produção das cervejas com adição de biomassa de banana verde e farinha de banana verde.

A elaboração das cervejas se iniciou com a moagem dos grãos de malte de cevada, malte de trigo e aveia em flocos. O malte moído foi misturado à água aquecida para dar início a etapa da mostura, que consistiu em “rampas” de temperatura de 35°C/30min; 50°C/50min; 67°C/10min, etapa importante para ativação de enzimas e quebra do amido presente nos cereais utilizados. Após os processos de filtragem e lavagem, a etapa da fervura foram adicionados os lúpulos, a semente de coentro e a casca de pokan desidratada.

Após a fervura o mosto foi levado ao resfriamento, que ao atingir uma temperatura entre 20° e 25°C foi realizada a leitura da sua densidade a partir de densímetro de massa com proveta, instrumentos da cervejaria, que teve como resultado da leitura 12°P.

Em seguida o mosto resfriado foi transferido para os barris com torneira acoplada, tampa de vedação e entrada para *airlock* adequados para a fermentação das cervejas. Para cada formulação foi utilizado um barril, previamente limpo e sanitizado, com capacidade para 25 litros de mosto.

Nos barris, devidamente identificados, foram adicionados os ingredientes com propriedades funcionais, a biomassa de banana verde e a farinha de banana verde em duas concentrações para cada ingrediente, sendo: B1 - adição de 1 kg de biomassa de banana verde; B2 – 0,5 kg de biomassa de banana verde; F1 – 1 kg de farinha de banana verde; F2 – 0,5 kg de farinha de banana verde.

A adição dos ingredientes funcionais ocorreu nesta etapa para evitar gelatinização do amido resistente com as altas temperaturas e, antes da fermentação para reduzir o risco de contaminação na cerveja.

Para a fermentação foi utilizada a levedura desidratada de alta fermentação, cepa de origem Belga *Safbrew T-58 (Fermentis)*, contendo 11g. A levedura foi preparada conforme as instruções do fabricante e foi utilizado um pacote para cada formulação.

A fermentação teve a duração de 20 dias à 18°C e após, o mosto fermentado de cada formulação foi transferido para um novo barril limpo e sanitizado para o processo de maturação, que durou 10 dias a 2°C.

O envase ocorreu de forma manual. A bebida foi envasada em garrafas de vidro de 300 mL, de cor âmbar e organizadas em caixas de papelão com capacidade para 12 garrafas.

2.4. Análises sensoriais

As análises sensoriais foram submetidas na Plataforma Brasil e aprovadas pelo Comitê de Ética, sendo a pesquisa registrada sob o CAAE nº 59635516.4.0000.8055. Todos os participantes foram orientados quanto aos riscos e benefícios da participação da pesquisa e a cada um foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

As análises sensoriais foram desenvolvidas em localização central, ponto de venda especializado em cervejas especiais, da cidade de Cuiabá. Foram realizados teste triangular, teste afetivo e teste descritivo QDA[®].

Todas as amostras foram armazenadas a temperatura entre 2°C e 8°C. Para os testes triangular e afetivo as amostras foram servidas em copos plásticos descartáveis, transparentes de 50 mL e para o teste QDA[®], as amostras foram servidas em taças de acrílico, transparentes com capacidade para 90 mL. Todas as degustações foram acompanhadas com um copo de água para realizar a limpeza do paladar entre a degustação das amostras.

2.4.1 Teste triangular

O teste discriminativo triangular contou com a participação de 40 julgadores não treinados, de acordo com a metodologia descrita por IAL (2012), que consiste na apresentação de três amostras simultaneamente, sendo duas iguais e uma diferente, onde o julgador deve identificar a amostra diferente na sua ficha de respostas. O resultado é analisado conforme o número de acertos. Se o número de julgamentos corretos for maior ou igual ao tabelado, conclui-se que as amostras possuem diferenças significativas entre si ao nível de probabilidade correspondente.

Neste estudo, o teste triangular foi realizado para verificar a existência de diferenças sensoriais entre as formulações elaboradas com um mesmo ingrediente funcional, e assim selecionar as amostras a serem avaliadas no teste afetivo e descritivo QDA[®], dessa forma, três amostras (duas iguais e uma diferente) foram apresentadas em duas etapas, primeiro as amostras das cervejas formuladas com biomassa de banana verde (B1 e B2), após, as amostras das cervejas formuladas com farinha de banana verde (F1 e F2).

2.4.2. Análise descritiva quantitativa (QDA[®])

Os termos descritores foram elaborados com base nas características sensoriais mais presentes nas cervejas do estilo *Witbier*, conforme os guias de estilos BJCP (STRONG, 2015) e BA (PAPAZIAN, 2016). Um total de 16 termos foram escolhidos para avaliação dos atributos aparência, aroma, sabor e textura. Todos os termos, definições e referências estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Atributos, termos descritores, definições e referências para as cervejas do estilo *Witbier* utilizadas no treinamento da Análise Descritiva Quantitativa.

Atributo	Termos descritores	Definição do termo	Referências	
			Fraco/nenhum	Forte
Aparência	Cor	Cor é a impressão que a luz refletida ou absorvida pelos corpos produz nos olhos.	Cerveja Serra da Malte + água	Cerveja <i>Lager</i> Serra Malte
	Turbidez	Propriedade física causada pela presença de materiais em suspensão que interferem na passagem da luz pelo fluido.	Cerveja <i>Lager</i> Itaipava	Cerveja de Trigo Bierland
	Carbonatação	Quantidade de Dióxido de carbono (CO ₂) dissolvido em um líquido, que formam bolhas visíveis subindo do fundo do copo.	Água	Água com Gás

Aroma	Casca de Ponkan	Casca desidratada de uma fruta de origem asiática, também conhecida como tangerina	Cerveja P + Água	Cerveja P + água + Infusão da casca de Pokan (1;2:4)
	Semente de Coentro	Especiaria utilizada na produção de cervejas do estilo Witbier	Cerveja P + Água	Cerveja P+ água + Infusão da semente de coentro (1:2:4)
	Levedura	Agente biológico que promove a fermentação, utiliza os açúcares para gerar álcool e gás carbônico na cerveja	Cerveja P + Água	Cerveja P+ água + levedura hidratada (1:2;2)
	Frutado	Aroma similar a de frutas como banana, maçã, geralmente remete ao adocicado	Cerveja P. + Água	Cerveja P + essência de mel + essência de banana
Sabor	Amargo	Sabor característico em cervejas, que é fornecido pelo lúpulo.	Água	Água + infusão de lúpulo Chinook
	Ácido	Sabor básico sentido pelas papilas gustativas, caracterizado pela presença de ácidos.	Água	Cerveja P + Água + limão
	Adstringente	Substância que produz a sensação de “amarrar a boca”	Água	Suco de caju
	Levedura	Agente biológico que promove a fermentação, utiliza os açúcares para gerar álcool e gás carbônico na cerveja, geralmente gera um sabor residual em cervejas artesanais.	Água	Cerveja P + água + levedura
	Casca de Ponkan	Casca desidratada de uma fruta de origem asiática, também conhecida como tangerina, fornece um sabor	Água	Cerveja P + água + Infusão da casca de Ponkan

		cítrico.		
	Semente de Coentro	Especiaria utilizada na produção de cervejas do estilo Witbier	Água	Cerveja P+ água + Infusão da semente de coentro
	Frutado	Aroma similar a de frutas como banana, maçã, geralmente remete ao adocicado	Água	Cerveja P + essência de mel + essência de banana
Textura	Carbonatação	Quantidade de Dióxido de carbono (CO ₂) dissolvido em um líquido que gera uma sensação refrescante/ efervescente na boca e na língua.	Água	Água com Gás
	Corpo	Sensação de peso que uma bebida gera quando entra em contato com a boca e a língua.	Cerveja Lager Itaipava	Cerveja de Trigo Bierland

Os julgadores foram convidados a participar da QDA[®] a partir dos testes anteriormente realizados e pré-selecionados conforme o hábito de consumo e familiaridade com cervejas especiais. Todos os julgadores realizaram o treinamento das referências para cada atributo e após, avaliaram as amostras em quatro sessões. A escala de avaliação utilizada para cada termo descritor foi a não estruturada de 9 centímetros, ancorados nos extremos, “fraco” ou “nenhum” à esquerda e “forte” à direita.

As três amostras, Padrão (P), cerveja com biomassa de banana verde e cerveja com farinha de banana verde, foram apresentadas aos julgadores com codificação de três dígitos aleatórios em ordem balanceada e de forma monádica.

Dos 20 julgadores pré-selecionados, 12 foram escolhidos com base em seu desempenho quanto à repetibilidade, capacidade de discriminação das amostras e consenso com a equipe.

O tratamento estatístico da análise descritiva QDA[®] foi realizado por meio de análise de variância (ANOVA), com dois fatores de variação (amostra e repetição), para cada termo descritor e para cada provador. Desta forma, os valores de F (amostra e repetição) foram obtidos para cada provador.

A partir das três repetições selecionadas dos 12 julgadores, foi aplicada análise de variância (ANOVA) de dois fatores (amostra e provador) com interação para cada termo descritor e realizado teste de Tukey para comparação das médias. E por fim, foi realizada uma análise de componentes principais (ACP), apresentadas como variáveis as amostras P, B1 e F1 e os componentes os termos descritores definidos.

Todo o tratamento estatístico foi aplicado utilizando o software gratuito SAS[®] University Edition (SAS[®], 2017).

2.4.3 Teste afetivo

Para o teste afetivo participaram 120 consumidores de cervejas especiais. As amostras foram apresentadas de forma monádica, sendo a cerveja com biomassa de banana verde, a cerveja com farinha de banana verde e a padrão (P), cada uma com uma ficha de resposta avaliando separadamente os atributos aparência, aroma, sabor e impressão global a partir de escala hedônica não estruturada de 9 centímetros. Na mesma ficha foi avaliada a intenção de compra, através de uma escala estruturada de cinco pontos, ancorados com os extremos “certamente não compraria este produto” e “certamente compraria este produto”.

As análises estatísticas para o teste afetivo foram realizadas a partir de análise de variância ANOVA e teste de Tukey utilizando o *software SAS® University Edition* (SAS®, 2017) e os dados da intenção de compra foram submetidos a análises de frequência e demonstradas através de histogramas elaborados pelo *software Excel*. Da mesma forma, as avaliações para cada atributo foram analisadas isoladamente, demonstrando a frequência das notas atribuídas na escala hedônica não estruturada de 9 centímetros.

2.5. Análises físico-químicas

2.5.1. Análises da qualidade das cervejas

Foram realizadas análises físico-químicas de pH, turbidez, amargor, cor, extrato aparente, real e primitivo, teor alcoólico e grau de fermentação de todas as formulações elaboradas. Todas as análises foram realizadas no sétimo dia após o envase.

As análises de extrato aparente, real e primitivo, teor alcoólico e grau de fermentação foram realizadas com o auxílio do equipamento *Beer Analyzer*, marca *Anton-Paar*, método NIR patenteado e reconhecido pelas normas ASBC Beer-4G (2004) (ANTON-PAAR, 2017).

As análises de pH foram realizadas com pHmetro digital (*Metrohm*), da turbidez utilizando o Turbidímetro digital (HACH 2100N), amargor, a partir da metodologia de extração de iso-alfa-ácidos com solvente iso-octano e leitura em espectrofotômetro a 275nm conforme a metodologia ASBC Beer-23B (2011). Para análise de cor as amostras foram duplamente filtradas e realizada leitura no espectrofotômetro a 430nm conforme a metodologia ASBC Beer-10A (2015).

Estas análises foram realizadas em duplicata, com três repetições e os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey com auxílio do *software gratuito SAS® University Edition* (SAS®, 2017).

2.5.2. Determinação do amido resistente

Os ingredientes funcionais utilizados, biomassa e farinha de banana verde, e as cervejas elaboradas foram analisadas quanto ao teor de amido resistente. Esta análise foi desenvolvida conforme a metodologia AOAC 2002.02 utilizando o kit K-RSTAR da marca Megazyme (AOAC, 2012). As análises foram realizadas ao quinto dia após o envase e repetidas ao décimo oitavo dia.

Foi utilizada uma alíquota de 1 mL de cerveja, previamente descarbonatada e homogeneizada, e realizados os procedimentos conforme as instruções do fabricante (Megazyme, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análises Sensoriais

3.1.1 Teste triangular

O teste triangular foi aplicado a 40 julgadores, em localização central, habituados ao consumo de cervejas especiais. Desse total ocorreram 18 acertos para as cervejas elaboradas com os diferentes teores de farinha de banana verde e ocorreram 14 acertos para as cervejas elaboradas com diferentes teores de biomassa de banana verde. Portanto, conclui-se que não existe diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras de cervejas com um mesmo ingrediente funcional.

Diante desse resultado, para a análise descritiva quantitativa e teste afetivo foram analisadas as amostras com maior teor dos ingredientes funcionais: B1, F1 e P.

3.1.2. Análise descritiva quantitativa (QDA[®])

A Tabela 1 apresenta as médias obtidas para cada termo descritivo analisado pela QDA[®] das cervejas P, B1 e F1.

Tabela 1. Médias da Análise Descritiva Quantitativa das formulações P, B1 e F1.

Atributos	Amostras			
	P	B1	F1	MDS*
Aparência				
Cor ^(APcol)	3,99 ^b	3,97 ^b	4,69 ^a	0,4728
Turbidez ^(APturb)	4,77 ^a	5,06 ^a	5,01 ^a	0,7612
Carbonatação ^(APcarb)	5,09 ^a	4,16 ^b	4,47 ^b	0,6162
Aroma				
Casca de Pokan ^(ARpok)	4,16 ^{ab}	4,56 ^a	3,84 ^b	0,4676
Semente de Coentro ^(ARcoe)	4,04 ^a	2,97 ^b	3,69 ^a	0,5146
Levedura ^(ARyea)	4,46 ^a	4,62 ^a	4,31 ^a	0,4852
Frutado ^(ARfru)	4,16 ^b	5,78 ^a	4,06 ^b	0,4506
Sabor				
Amargo ^(TAbit)	3,45 ^b	4,09 ^a	3,96 ^a	0,4987
Ácido ^(TAaci)	3,19 ^c	4,40 ^a	3,70 ^b	0,4399
Adstringente ^(TAast)	2,55 ^b	3,24 ^a	3,56 ^a	0,3706
Casca de pokan ^(TApok)	4,15 ^{ab}	4,44 ^a	3,71 ^b	0,4524
Semente de coentro ^(TAcoe)	4,16 ^a	3,46 ^b	3,80 ^{ab}	0,3936
Levedura ^(TAyea)	4,78 ^a	4,69 ^a	4,93 ^a	0,3564

Frutado ^(TAfru)	3,72 ^b	5,03 ^a	3,87 ^b	0,4572
Textura				
Carbonatação ^(TEcarb)	5,14 ^a	3,32 ^b	3,65 ^b	0,4896
Corpo ^(TEbod)	4,96 ^a	4,09 ^b	3,82 ^b	0,4056

Médias seguidas de letras iguais em uma mesma linha não apresentam diferenças entre si ($p < 0,05$); *MDS: Mínima Diferença Significativa

De todos os atributos analisados, observa-se que as médias da amostra P apresentaram diferença significativa em relação à B1 e F1, para o termo carbonatação aparente (APcarb) e carbonatação do atributo textura (TEcarb), a carbonatação a amostra P apresentou médias mais altas, seguida da amostra F1 e por último a B1. Este comportamento determina que a carbonatação foi um atributo muito mais marcante para a amostra P.

Já para o atributo de textura corpo (TEbod), a amostra P obteve diferença significativa em relação às demais, apresentando a média mais alta, seguida da B1 e por último a F1.

A amostra P apresentou as médias mais baixas para os atributos de sabor amargo (TABit), sabor ácido (TAaci) e sabor adstringente (TAast). A percepção destes sabores básicos foi muito influenciada pela adição dos ingredientes funcionais biomassa e farinha de banana verde, sendo detectada maior sensação de acidez e amargor para a amostra B1.

À amostra F1 obteve a maiores médias atribuídas à coloração (APcol) e à adstringência (TAast). A polpa da banana verde é rica em compostos fenólicos solúveis, especialmente taninos, compostos que geram a sensação de adstringência no paladar (ORMENESE, 2010), dessa forma, a adição desse ingrediente funcional contribuiu para a formação do sabor adstringente na cerveja final.

Para a amostra B1, é observado que ela apresentou aroma e sabor frutado (ARfru e TAfru) mais acentuado, diferenciando significativamente das amostras P e F1. É observada também uma maior percepção do aroma e sabor de casca de Pokan (ARpok e TApok) com diferença significativa em relação a amostra F1.

O aroma e sabor frutado pode ser caracterizado principalmente pela liberação de compostos voláteis como o acetato de isoamila (3-metilbutil acetato). Este é um composto muito utilizado para estudo de referências sensoriais de frutado em cervejas e é o principal componente aromático que caracteriza a banana (CARVALHO, 2009).

Segundo Verstrepren *et al* (2003) as causas para geração de sabor frutado às cervejas é a liberação de ésteres e essa liberação depende fortemente de controle rigoroso na produção de cervejas, como as características cepas de leveduras utilizadas para a fermentação, o perfil de carboidratos presentes no mosto e o seu conteúdo de nitrogênio, oxigênio e lipídico. Fatores externos como a temperatura de fermentação e pressão também influenciam nessa formação de ésteres e álcoois superiores, compostos químicos que formam aroma e sabor frutados em cervejas.

Observando que o processo utilizado para a elaboração da cerveja foi o mesmo pra todas as formulações, considera-se neste experimento que o que influenciou neste atributo foi o ingrediente funcional adicionado, a biomassa de banana verde, provavelmente devido à sua composição nutricional e seu perfil rico em carboidratos que promovem a formação de compostos frutados durante a fermentação. Dessa forma,

observa-se a necessidade de verificar a fundo a composição da biomassa de banana verde utilizada nesse experimento bem como o seu perfil de carboidratos.

Neste experimento houve uma descaracterização do estilo *Witbier*, levando a possibilidade de se desenvolver a cerveja com a biomassa de banana verde a partir e uma receita de estilo de cerveja que tenha como objetivo característica sensorial frutada, como uma *Belgian Ale*, *Saison*, ou mesmo alguma cerveja do tipo *Weiss*. E como a adição da farinha de banana verde gerou uma coloração mais escura e sabor mais adstringente, seria possível testar o desenvolvimento de uma receita busque estas características, como uma *Munich Dunkel* ou uma *Stout*.

3.1.3. Análise dos Componentes Principais (ACP)

A partir das notas obtidas nas avaliações sensoriais foi realizada a Análise de Componentes Principais (ACP). A Figura 2 demonstra que os dois primeiros componentes principais da análise multivariada explica 76,23% das variações entre as amostras.

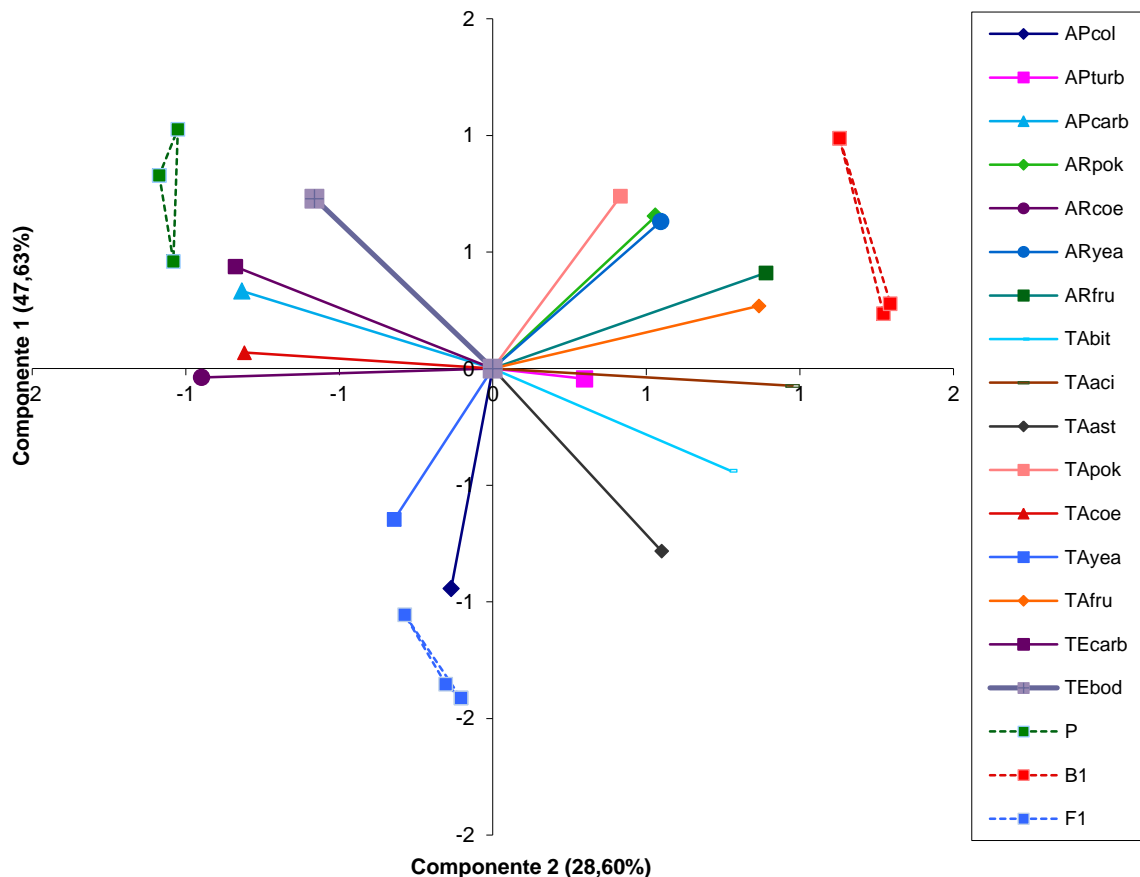


Figura 2. Análise dos Componentes Principais dos termos avaliados para as formulações de cervejas padrão (P), com biomassa de banana verde (B1) e farinha de banana verde (F1).

No gráfico, as amostras são identificadas pelos triângulos e é possível observar que a distribuição espacial destas variáveis se apresentaram bem definidas, sendo assim, as amostras tendem a ser caracterizadas pelos termos alocados no quadrante próximo a ela e ao eixo correspondente.

Observa-se que a amostra F1 é caracterizada especialmente pelo componente coloração (APcol), característica observada também pela média na Tabela 1. É sugerido ainda que a característica de sabor de levedura (TAyea) seja atribuída a amostra F1, entretanto na análise descritiva realizada com os provadores, esse atributo não apresentou diferença significativa entre as amostras.

A amostra P é caracterizada principalmente por uma maior carbonatação (APcarb e TEcarb) e corpo (TEbod), enquanto a amostra B1 é caracterizada principalmente pelos atributos sabor e aroma frutado (TAfru e ARfru).

O atributo turbidez (APTurb) se apresentou como o menor componente da ACP, observa-se que este termo não apresentou médias com diferenças significativas não mostrando relevância nas características das amostras, bem como os atributos de sabor adstringente e amargo (TAast e TAbit) que não mostraram interação com nenhuma das formulações a partir da análise ACP.

3.1.4. Teste afetivo

Participaram do teste 120 indivíduos, entre homens e mulheres maiores de idade, apreciadores de cervejas especiais e habituados ao consumo.

Os resultados da análise de variância ANOVA e do teste de Tukey para as análises de aceitação das cervejas são demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2. Médias de aceitação das amostras de cervejas com ingrediente funcional biomassa de banana verde (B1), farinha de banana verde (F1) e a Padrão (P) avaliadas no teste afetivo.

Amostra	Aparência	Aroma	Sabor	Impressão Global
P	7,18 ^a	5,79 ^a	5,83 ^a	6,27 ^a
B1	5,10 ^b	4,98 ^b	4,58 ^b	4,78 ^b
F1	5,47 ^b	5,04 ^b	4,39 ^b	5,13 ^b

Médias com letras iguais em uma mesma coluna não diferem entre si ($p < 0,05$).

Analisando a Tabela 2, é observado que a amostra padrão apresentou diferença significativa entre as formulações B1 e F1 para todos os atributos. As duas amostras em que se adicionou o ingrediente funcional, amostras B1 e F1, não apresentaram diferenças significativa entre si para nenhum atributo.

Nota-se que as maiores médias foram atribuídas para a amostra P, com observação especial ao atributo aparência, que obteve média de 7,18 pontos, notadamente uma média que apresenta aprovação dos consumidores para o produto.

As amostra B1 e F1 apresentaram médias acima de 4,5 pontos para os atributos aparência, aroma e impressão global, demonstrando que foram aceitas pelos

consumidores nestes atributos. Para o atributo sabor, observa-se que a amostra B1 ficou no limite do ponto médio da escala de 9 cm e a amostra F1 apresentou resultado abaixo do valor médio da escala hedônica (4,5 cm).

Analisando o atributo Impressão Global a amostra preferida foi a P com média de 6,27 e a amostra menos preferida foi a formulação B1 com média de 4,78, apontando que os consumidores apresentaram indiferença em relação à aceitação dessa amostra.

Para verificação da frequência das notas atribuídas para cada amostra analisada sensorialmente, nas Figuras 3(a), 3(b), 3(c) e 3(d), são apresentados os histogramas de frequência das notas atribuídas a cada atributo analisado das amostras de cervejas P, B1 e F1.

Para o atributo aparência, na Figura 3(a), observa-se que a maioria das avaliações da amostra P, 75,8 %, se concentrou entre as notas de 5 a 9, região indicativa de aceitação da amostra, para a amostra B1 49,2% e para a amostra F1 54,2 % das avaliações se concentraram nessa região de aceitação.

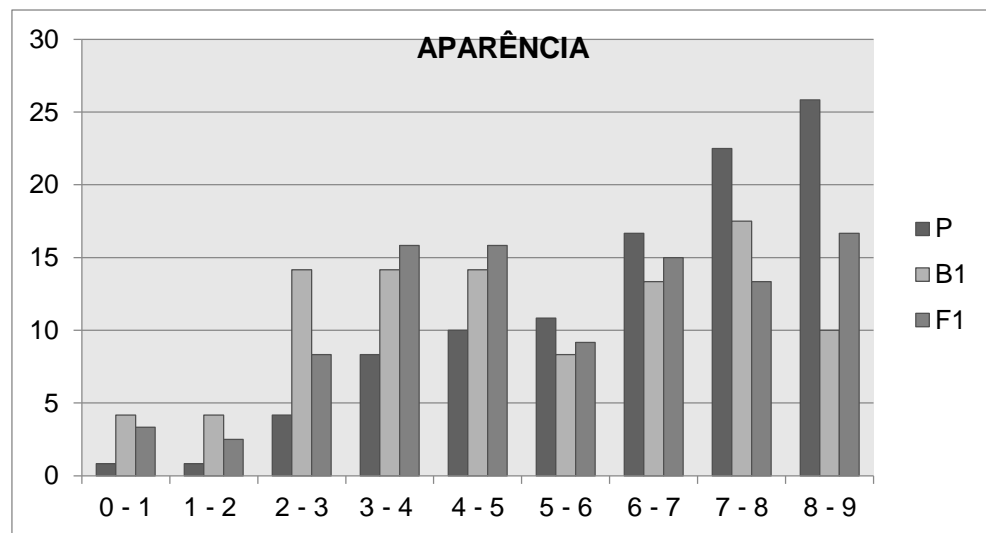


Figura 3 (a). Distribuição de frequências das notas atribuídas à aparência das amostras P, B1 e F1 no teste de aceitação.

A amostra P obteve 25,8 % das notas entre 8 e 9 cm, área que indica que os consumidores apreciaram muitíssimo o produto neste atributo, seguido de 16,7 % da amostra F1 e 10 % para a B1 nessa faixa de notas. É possível verificar que as notas para as amostras B1 e F1 se apresentaram bem distribuídas ao longo da escala, apresentando notas tanto na área de rejeição, com notas abaixo de 4, quanto na área de aceitação, com notas acima de 5.

No entanto a maioria das notas para a amostra B1 se concentrou entre 7 e 8 cm da escala, apresentando 17,5 %. E para a amostra F1 a maior parte das notas foram atribuídas entre 8 e 9 cm com 16,7 % das notas, notas estas que indicam que estes consumidores gostaram muito e muitíssimo da aparência das amostras com ingredientes funcionais.

Analisando o histograma de distribuição de frequências das notas atribuídas para o atributo aroma, na Figura 3(b), nota-se uma grande distribuição das notas ao longo da escala de avaliação para as amostras B1 e F1. Entretanto observa-se que a maioria das respostas foram atribuídas em notas acima de 4, o que indica que os consumidores

tenderam a aceitar as amostras no atributo de aroma, mas outros consumidores sentiram indiferença em relação a elas.

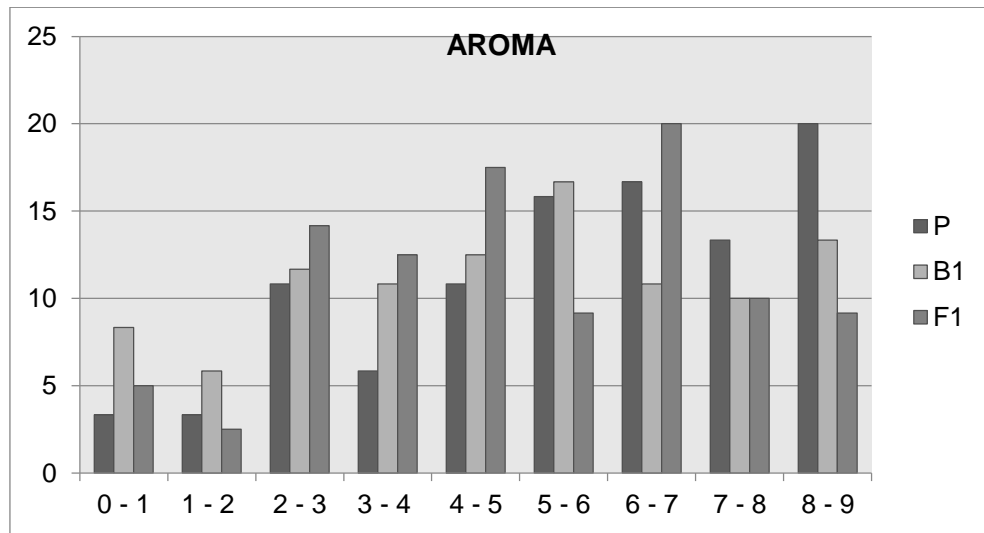


Figura 3 (b). Distribuição de frequências das notas atribuídas ao aroma das amostras P, B1 e F1 no teste de aceitação.

As amostras B1 e F1 apresentaram 50,8 % e 48,3 % respectivamente, das notas atribuídas na escala entre 5 a 9 cm, notas nas áreas de aprovação interpretadas como “gostei” a “gostei muitíssimo”, sendo assim a amostra P foi a mais aceita apresentando 65,8 % das notas atribuídas.

Assim como para o aroma, as frequências das notas para o atributo sabor também se apresentaram com um equilíbrio ao longo da escala hedônica, exceto para a amostra P que obteve 23,3% de aceitação somente entre 8 e 9 cm, pontuação interpretada como “gostei muitíssimo”, observado na Figura 3(c).

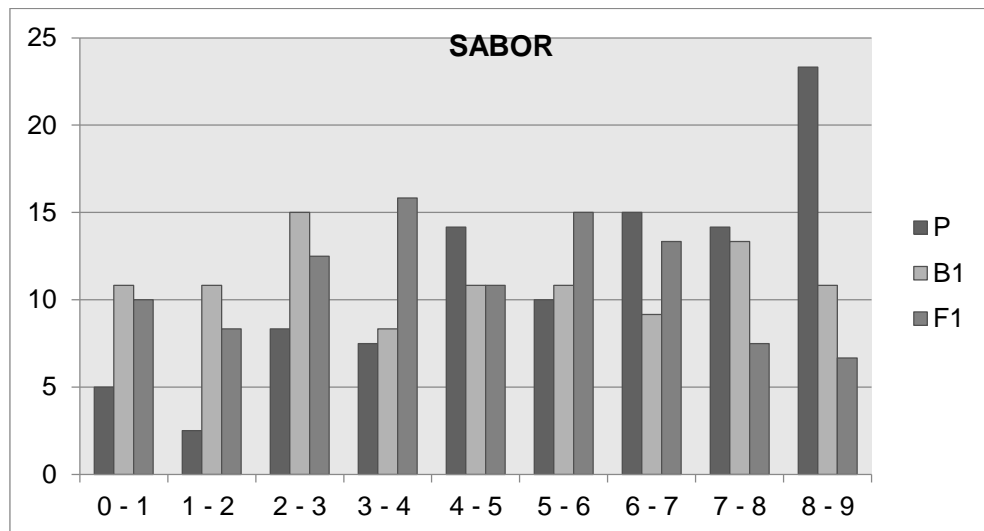


Figura 3 (c). Distribuição de frequências das notas atribuídas ao sabor das amostras P, B1 e F1 no teste de aceitação.

É possível interpretar que o sabor as amostras B1 e F1 não agradou aos consumidores, observando que a maioria das notas atribuídas a estas se concentraram nos índices de rejeição e indecisão, entre 0 e 5 cm.

Para a impressão global, observa-se que a amostra P não obteve notas entre 1 e 2 cm e obteve a maior concentração de notas altas entre 7 e 9 pontos, somando 41,7 % das avaliações em pontuações interpretadas como “gostei muito” a “gostei muitíssimo”.

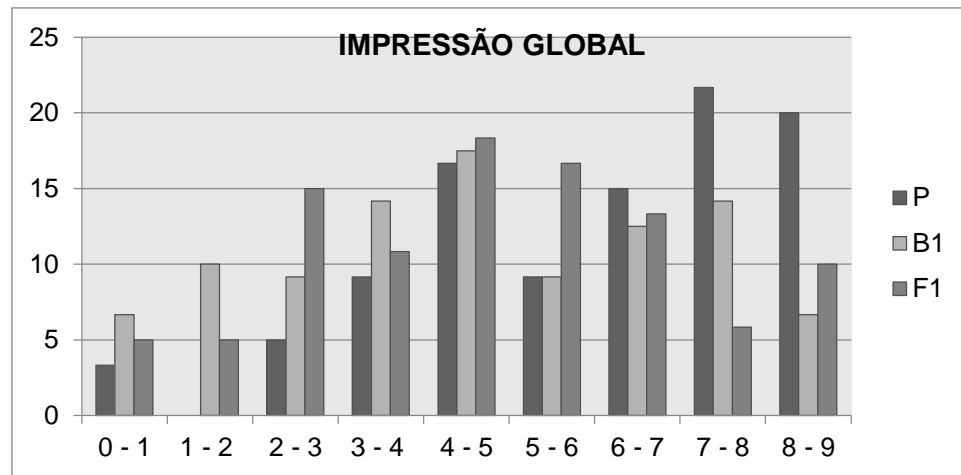


Figura 3 (d). Distribuição de frequências das notas atribuídas à impressão global das amostras P, B1 e F1 no teste de aceitação.

A avaliação do atributo Impressão global, na Figura 6, diz muito sobre a intenção do consumidor em relação ao produto como um todo, dessa forma, a avaliação desse atributo indica que os consumidores se sentiram indecisos em relação à própria afetividade com as amostras analisadas, observando que a maioria das notas para as B1 e F1 se concentraram entre 4 e 5 pontos, área de indecisão de aceitação das amostras, isso aponta que as formulações desenvolvidas não agradaram e nem desagradaram aos consumidores, gerando dúvidas em relação à opinião do consumidor.

Para confirmar a impressão dos consumidores em relação às amostras, na Figura 4 é analisado os resultados de atitude de compra, através da escala estruturada de cinco pontos, observa-se que as frequências de respostas se concentraram entre “tenho dúvidas se compraria” a “certamente compraria”, confirmando a indecisão dos consumidores em relação aos atributos sensoriais das cervejas avaliadas, gerando dúvidas na atitude de compra.

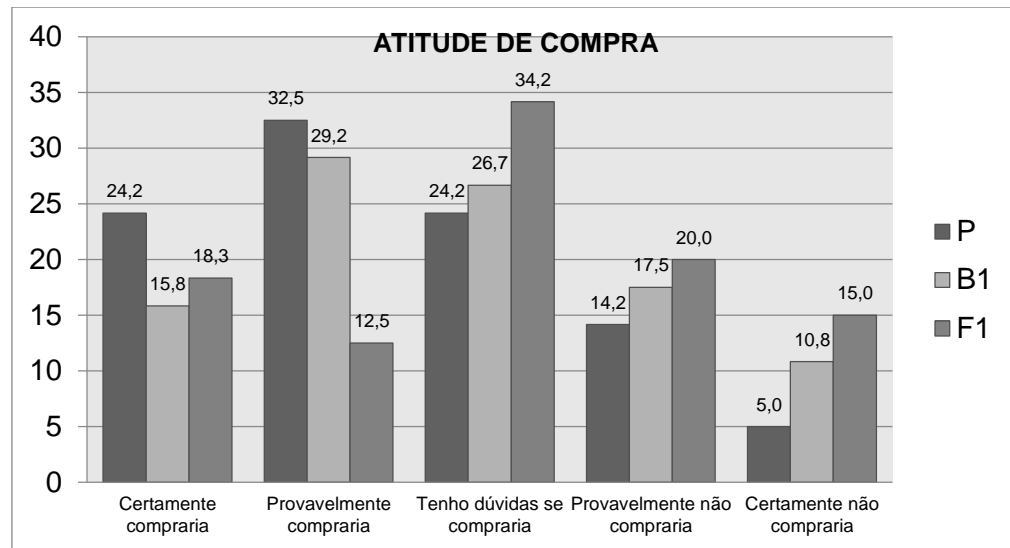


Figura 4. Distribuição de frequência da intenção de compra das amostras P, B1 e F1 apresentadas no teste afetivo.

Observando a Figura 4, é possível verificar que a amostra P foi preferida pelos consumidores, com 24,2 % de escolha na opção “certamente compraria” e 32,5 % na opção de “provavelmente compraria”, no total 56,7 % dos participantes comprariam um produto com as características sensoriais da formulação Padrão.

A atitude de compra para a amostra F1 se concentrou entre “tenho dúvidas se compraria” e “certamente não compraria”, observando um total de 34,2% de atitudes de indecisão e 35% de rejeição do produto, contra apenas 30,8% de aprovação.

A amostra B1 apresentou uma atitude de compra favorável, apresentando 45% de aprovação com escolhas entre “certamente compraria” e “provavelmente compraria”. No entanto obteve um alto índice de incerteza, com 26,7%, mas com uma menor rejeição quando comparada à amostra F1.

Smythe; Mahony e Bamforth (2002) verificaram que a aparência da cerveja, a formação de espuma e carbonatação influenciaram na percepção dos outros atributos, como aroma e sabor, dessa forma, observa-se que a aparência foi atributo determinante para a aceitação das cervejas elaboradas neste experimento, sendo que a P foi a mais aceita e de maior nota para o atributo aparência.

Conforme observado na análise descritiva quantitativa (QDA) a amostra P foi a que apresentou a maior carbonatação tanto para a aparência, quanto para a textura, sendo estes atributos, os maiores responsáveis pela preferência da amostra Padrão. E a ausência destes atributos nas amostras B1 e F1 levaram a uma baixa aceitação.

3.2. Análises Físico-químicas

3.2.1. Análises da Qualidade da cerveja

As médias dos teores de extrato primitivo (°Plato), extrato aparente (°Plato), extrato real (°Plato), álcool (%v/v), grau de fermentação (%), pH, Cor (EBC), Amargor (IBU) e Turbidez (EBC) são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Médias e desvio padrão ($\pm\sigma$) das análises de extratos primitivo ($^{\circ}$ Plato), aparente ($^{\circ}$ Plato) e real ($^{\circ}$ Plato), teor alcoólico (%v/v), grau de fermentação (%), de pH, Amargor (IBU), Cor (EBC) e Turbidez (EBC) das formulações de cervejas *Witbier* com diferentes teores de ingredientes funcionais biomassa de banana verde, farinha de banana verde e a padrão.

	Biomassa		Farinha		P $\pm\sigma$
	B1 $\pm\sigma$	B2 $\pm\sigma$	F1 $\pm\sigma$	F2 $\pm\sigma$	
Extrato Primitivo ($^{\circ}$ P)	12,0 ^{bc} \pm 0,3	12,0 ^c \pm 0,3	13,1 ^a \pm 0,4	12,9 ^a \pm 0,3	12,6 ^{ab} \pm 0,3
Extrato Aparente ($^{\circ}$ P)	1,49 ^c \pm 0,04	1,48 ^c \pm 0,04	1,64 ^b \pm 0,05	1,58 ^b \pm 0,04	2,64 ^a \pm 0,07
Extrato Real ($^{\circ}$ P)	3,45 ^c \pm 0,09	3,41 ^c \pm 0,09	3,8 ^b \pm 0,1	3,68 ^b \pm 0,08	4,5 ^a \pm 0,1
Álcool (%v/v)	4,4 ^b \pm 0,1	4,4 ^b \pm 0,2	4,8 ^a \pm 0,2	4,8 ^a \pm 0,2	4,2 ^b \pm 0,2
Grau de Fermentação (%)	85 ^a \pm 3	85 ^a \pm 3	84 ^a \pm 4	85 ^a \pm 4	75,74 ^b \pm 4
pH	4,28 ^c \pm 0,03	4,19 ^d \pm 0,04	4,43 ^{ab} \pm 0,04	4,38 ^b \pm 0,03	4,44 ^a \pm 0,04
Cor (EBC)	14,4 ^b \pm 0,2	13,88 ^c \pm 0,08	15,6 ^a \pm 0,2	13,4 ^d \pm 0,3	15,7 ^a \pm 0,2
Amargor (IBU)	20,7 ^a \pm 0,1	18,5 ^b \pm 0,3	16,05 ^c \pm 0,05	16,1 ^c \pm 0,1	15,18 ^d \pm 0,08
Turbidez (EBC)	88 ^a \pm 1	64,4 ^b \pm 0,6	54,2 ^c \pm 0,3	32,0 ^d \pm 0,8	66,4 ^b \pm 0,6

Médias seguidas de letras iguais em uma mesma linha não apresentam diferenças entre si ($p < 0,01$).

Os resultados para extrato primitivo apresentaram valores próximos ao fornecido pela cervejaria logo após elaboração do mosto e antes da adição dos ingredientes biomassa e farinha, de 12 $^{\circ}$ P. Os valores da Tabela 3 demonstram que ocorreu um aumento das médias das formulações F1 e F2 em relação à P que apresentou 12,6 $^{\circ}$ P, para esse comportamento pode ser entendido que a farinha adicionada forneceu extratos para a fermentação. Entretanto, foi observada uma redução do valor das médias para extrato aparente das formulações B1 e B2 em relação à P.

Embora as formulações com biomassa de banana verde (B1 e B2) e com farinha de banana verde (F1 e F2) tenham se diferenciado estatisticamente. Observou-se que o teste aplicado para a análise de extrato primitivo não apontou diferenças significativas entre as formulações P e B1 e entre P, F1 e F2.

O guia de estilos da *Brewers Association* (PAPAZIAN, 2016) sugere um intervalo de 11,0 a 12,4 $^{\circ}$ Plato para extrato primitivo de cervejas do estilo *Witbier*, entretanto, a amostra P e as amostras F1 e F2 apresentaram médias acima do intervalo sugerido, permanecendo apenas as formulações B1 e B2 dentro do indicado.

A legislação brasileira também classifica as cervejas conforme o seu teor de extrato primitivo, diante disso, as cervejas produzidas poderão ser classificadas como “cerveja extra” por apresentarem teor de extrato primitivo entre 12 e 14 $^{\circ}$ P.

As análises de extratos real e aparente demonstram a atenuação dos sólidos solúveis da cerveja ao final da fermentação. Enquanto o extrato aparente demonstra valores de sólidos solúveis considerando a presença do álcool, o extrato real apresenta valores de sólidos totais, desconsiderando o álcool da solução (EßLINGER, 2009).

Pode ser observado que as formulações, com um mesmo ingrediente funcional, biomassa (B1 e B2) e farinha (F1 e F2), não apresentaram diferenças significativas entre si tanto para as análises de extrato aparente, quanto para extrato real.

Sabe-se que a composição de cada ingrediente funcional é diferente, tendo em vista a diferença de variedades de banana e as diferentes metodologias de obtenção dos ingredientes. Diante disso, algumas diferenças na composição eram esperadas, sendo assim as análises realizadas demonstram que carboidratos presentes nos ingredientes funcionais podem ter sido utilizados como substratos pelo metabolismo da levedura durante o processo de fermentação.

As médias para teor alcoólico, demonstram que as duas formulações de cervejas com adição da farinha de banana verde, F1 e F2 obtiveram os maiores teores alcoólicos, 4,8%, diferenciando significativamente dos demais tratamentos, B1, B2 e P. As formulações F1 e F2 apresentaram médias para teores alcoólicos acima do sugerido pelo guia BA (PAPAZIAN, 2016) que é entre 3,8 e 4,4%.

As médias da formulação P de 4,2% e das formulações B1 e B2 com 4,4% atenderam à sugestão do guia.

Os ingredientes funcionais biomassa e farinha de banana verde, adicionados nas formulações de cervejas, forneceram açúcares para a fermentação das leveduras. Tal fato se confirma pela análise das médias do Grau de fermentação. Essas médias demonstram uma diferença significativa, entre a cerveja Padrão e as demais formulações, B1, B2, F1 e F2, que apresentaram maior atenuação dos açúcares fermentáveis e, como consequência, um maior grau de fermentação.

Todas as médias da análise de pH apresentados na Tabela 3, mostram valores similares aos citados por Briggs (2004) que informou um intervalo entre 3,66 a 4,82 para cervejas de trigo. As médias apresentaram diferenças significativas para os valores de pH entre as formulações, exceto entre F1 e P.

Observa-se que os valores de pH para as formulações B1 e B2 foram as mais baixas, o que indica a maior presença de ácidos nessas amostras, que podem ter se formado através do metabolismo das leveduras, que formam compostos secundários como ácidos orgânicos, ésteres, entre outros compostos que interferem nas características físico-químicas e sensoriais da cerveja (CARVALHO, 2010).

A análise sensorial descritiva (QDA[®]) realizadas neste estudo demonstrou que a formulação B1 apresentou característica de maior acidez em relação às demais formulações testadas, diante disso, confirma-se o fato de que durante a fermentação compostos ácidos foram formados na cerveja, compostos que ajudam a formar características de aroma e sabor frutados, atributos que caracterizaram também a formulação desenvolvida com biomassa de banana verde (B1).

Segundo Araújo *et al* (2003), a formação de ácidos orgânicos na cerveja influenciam no valor do pH, além de ser importante na formação de sabores e aromas. Diante disso, pode-se dizer que nas formulações com biomassa de banana verde, B1 e B2 podem ter formado mais ácidos, produtos da fermentação alcoólica das leveduras a partir dos substratos fornecidos pelo ingrediente funcional adicionado biomassa de banana verde.

Os resultados obtidos pelas análises de cor da cerveja demonstraram que a formulação P apresentou a maior média para cor com 15,71 EBC, seguido da F1 com 15,6 EBC e após as formulações com Biomassa B1 e B2 com 14,4 e 13,88 EBC respectivamente. Por último, com a menor média, a F2 que apresentou 13,35 EBC.

A partir do teste sensorial descritivo (QDA[®]) realizado com as formulações P, F1 e B1, os resultados demonstraram que a formulação F1 foi caracterizada pelo atributo cor, dessa forma é possível confirmar que a alteração da coloração desta formulação F1 foi perceptível pelos julgadores.

Segundo a legislação brasileira para padronização de cervejas (BRASIL, 2009), as cervejas são classificadas como clara ou escura. Quando apresentar coloração menor que 20 EBC a cerveja é classificada como “clara”, caso a análise apresente resultados acima de 20 EBC, a cerveja é considerada “escura”. Diante disso, observando a Tabela 3, conforme a legislação brasileira, todas as formulações desenvolvidas podem ser classificadas como “cervejas claras”. Entretanto, comparando as médias obtidas com o guia do *Brewers Association* (PAPAZIAN, 2016), a cor de nenhuma das formulações se enquadrariam no sugerido de 4 a 8 EBC para o estilo *Witbier*.

Para as análises de amargor, não foram observadas diferenças significativas entre as formulações elaboradas com farinha de banana verde (F1 e F2) e a formulação P, com a menor média obtida, demonstrou diferença significativa relação às demais formulações.

Apenas a formulação P, com uma média de 15,18 IBU, apresentou resultados conforme os guias de comparação, o guia BA (PAPAZIAN, 2016) sugere um amargor entre 10 e 17 IBU. Nas demais formulações, B1, B2, F1 e F2, em que foram adicionados ingredientes funcionais, todas obtiveram médias para amargor acima do valor da formulação Padrão.

Com este resultado, pode ser confirmada a hipótese de que os ingredientes funcionais adicionados influenciaram nos resultados da análise de amargor, tendo em vista que para a elaboração das cinco formulações foi utilizado um mesmo mosto com a mesma quantidade e tipos de lúpulos adicionados. Entretanto, as maiores médias encontradas foram nas formulações com adição da biomassa de banana verde B1 e B2, sendo que a formulação B1 apresentou a maior média para amargor, conforme a Tabela 3.

As médias obtidas para as análises de turbidez podem ser consideradas altas, tendo em vista que esta é uma característica do tipo de cerveja, a *Witbier*, que leva em sua formulação malte de trigo e aveia, ingredientes que tem o objetivo de aumentar o corpo da cerveja e que geram partículas em suspensão. A formulação B1 se apresentou com média muito mais alta que as demais formulações, o que foi demonstrado estatisticamente.

Ribeiro (2016) desenvolveu uma cerveja com propriedades funcionais e sem glúten, utilizando farinha de mandioca e trigo sarraceno. Neste estudo também foram obtidas médias altas para o teor de amargor e análise da turbidez, estes resultados foram atribuídos ao teor de amido resistente encontrado em uma de suas formulações.

3.2.2 Determinação do amido resistente

Foi determinado o teor de amido resistente total presente nos ingredientes utilizados para elaboração das cervejas com a finalidade de se conhecer o teor total do ingrediente funcional a ser adicionado às cervejas. Os resultados dessas análises podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 4. Teores de amido resistente dos ingredientes funcionais utilizados na elaboração das cervejas.

Ingrediente funcional	Teor de amido resistente (g/100g)
Biomassa	7 ± 1
Farinha	52 ± 8

Foi observado que o teor de amido resistente presente na farinha de banana verde é muito maior do que o teor de amido resistente presente na biomassa de banana verde. Essas diferenças se deram por serem variedades diferentes de banana e por diferentes processos de obtenção. Enquanto a biomassa de banana verde é obtida por cocção, a farinha é obtida a partir da secagem.

Agama-Acevedo et al (2015) desenvolveram um estudo que analisaram as características de amidos extraídos de quatro variedades de bananas. Dentre todas as características estudadas, uma delas foi a composição do amido resistente em extratos de amido de bananas cruas e cozidas. Eles observaram no estudo teores entre 8,7 a 11,4% para as bananas submetidas à cocção, resultados não muito distantes dos obtidos para a biomassa, utilizada como matéria prima das formulações de cervejas deste estudo que apresentou na Tabela 4 um teor de 7 g/100g da biomassa.

Teores de amido resistente encontrados em farinhas de banana verde foram semelhantes aos obtidos para a matéria prima utilizada neste estudo, que apresentou um teor de 52 g/100g da farinha. Tribess et al (2009) analisaram o teor de amido resistente de farinhas produzidas em diferentes condições de secagem e encontraram teores entre 40,9 e 58,5 %, médias não muito distantes das encontradas para a farinha analisada neste estudo.

A Tabela 5 demonstra o teor de amido resistente encontrado nas formulações de cervejas. Observa-se que a formulação com maior teor de ingrediente funcional foi a formulação F1 e, a de menor teor foi a formulação B2.

Tabela 5. Resultado das análises do teor de amido resistente no 5º dia após o envase.

Formulação	Teor de amido resistente (g/100mL) ±DP	
Biomassa	B1	0,06 ± 0,09
	B2	0,01 ± 0,02
Farinha	F1	0,2 ± 0,1
	F2	0,07 ± 0,05

Após 18 dias do envase, o teor de amido resistente foi novamente testado, entretanto, não foram encontrados teores significativos para nenhuma das formulações elaboradas. Diante destes resultados, pode-se supor que o ambiente da cerveja afetou a estabilidade do amido resistente, ou mesmo as leveduras remanescentes nas embalagens podem ter utilizado o amido como substrato do seu metabolismo.

Ribeiro (2016), em seu estudo, atribuiu o alto teor de amargor e a alta turbidez à presença do amido resistente em uma de suas formulações. Observando, na Tabela 5 a formulação F1 obteve o maior teor de amido resistente, e os maiores teores de amargor e turbidez foram para a amostra B1, a hipótese de que o teor de amargor e o valor de turbidez foi influenciado pelo teor de amido resistente não pode ser observada nesse estudo. Provavelmente as alterações nesses resultados ocorreram devido à presença de outros compostos presentes na biomassa de banana verde, ou pode ser atribuída a compostos que foram formados durante a fermentação.

Tendo em vista que a biomassa é um ingrediente obtido a partir de cocção, e sabendo que este processo gera a gelatinização do amido, pode-se supor que os compostos que interferiram nessas análises sejam estruturas de amido gelatinizado, ou outro tipo de modificação sofrida pelo amido durante a fermentação da cerveja, uma vez que este processo gera liberação de compostos secundários, como ácidos orgânicos, álcoois superiores, ésteres e outros, além do etanol e do gás carbônico, que poderiam interagir com as moléculas do amido (ALCAZAR-ALAY & MEIRELES, 2015).

A legislação vigente, a partir da lista de alegações de ingredientes com propriedades funcionais (ANVISA, 2016) requer no mínimo 2,5g do ingrediente funcional por porção de alimento. Analisando os resultados da Tabela 5, conclui-se que não foi possível obter formulações de cervejas prebióticas, tendo em vista que o teor do amido resistente não foi suficiente para alegar uma propriedade funcional.

Além do preconizado na lista de alegações de propriedades funcionais da ANVISA, deve-se observar o Decreto nº 6.871 de 04 de junho de 2009 que regulamenta o registro, padronização, classificação, inspeção e fiscalização da produção e comercialização de bebidas, dentre elas a cerveja (BRASIL, 2009), considera a bebida como “o produto de origem vegetal industrializado, destinado à ingestão humana em estado líquido, sem finalidade medicamentosa ou terapêutica”. Diante disso, mesmo que a bebida fosse considerada eficiente no teor de amido resistente a legislação não permitiria atribuir qualidade terapêutica ou medicamentosa à bebida alcoólica, não podendo este produto ser classificado como um produto alimentício comum, havendo a necessidade da aprovação pela ANVISA.

4. CONCLUSÃO

Observando que a aparência com boa formação de espuma e carbonatação adequada é um atributo de extrema importância para a aceitação geral de cervejas é necessário que sejam realizadas correções das formulações B1 e F1 para que possam melhorar nestes atributos. Além disso, foi observada na formulação B1 uma característica de aroma e sabor frutado intenso e na F1 uma coloração mais forte e sabor adstringente mais intenso, características que descaracterizaram o estilo *Witbier*.

Dessa forma, a adição dos ingredientes funcionais, a partir da biomassa e farinha de banana verde, geraram interferências nas características sensoriais e físico-químicas das formulações finais, não sendo possível se obter uma cerveja com propriedade funcional de prebiótico utilizando a biomassa e a farinha de banana verde.

REFERÊNCIAS

ALCÁZAR-ALAY, S. C.; MEIRELES, M. A. A.. Physicochemical properties, modifications and applications of starches from different botanical sources. **Food Science and Technology (Campinas)**, v. 35, n. 2, p. 215-236, 2015.

AMAZON BEER. Amazon Beer - Belém, Brasil. **Amazon Beer**, 2015. Disponível em: <<http://amazonbeer.com.br/site/>>. Acesso em: 15 Fevereiro 2017.

ARAUJO, F. B.; SILVA, P. H. A.; MINIM, V. P. R. Perfil sensorial e composição físico-química de cervejas provenientes de dois segmentos do mercado brasileiro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 2, p. 121-128, 2003.

ASBC (The American Society of Brewing Chemists). **Methods of Analysis**. U.S.A: ASBC Beer-4G (2004); ASBC Beer-23B (2011); ASBC Berr-10A (2015) American Society of Brewing Chemists, 2009.

ANTON PAAR. Anton Paar Gmbh. 2017. Disponível em: <<http://www.anton-paar.com/br-pt/produtos/detalhes/sistema-de-analise-de-cerveja-alcolyzer/>> Acesso em: 30 de abr de 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial da União, Brasília, 4 de junho de 2009.

BRASIL. ANVISA. Agência nacional de Vigilância Sanitária. Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. 2016. Disponível em <<http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/alegacoes>> Acesso em: 13 fev. 2017.

BRIGGS, D. E. et al. **Brewing Science and Practice**. Cambridge: Woodhead, 2004.

CERVEZA Y SALUD. **Centro de Información de Cerveza Y Salud CICS**. Disponível em <<http://www.cervezaysalud.es/>>. Acesso em 12 Fevereiro 2017.

CERVEJARIA BOHEMIA. **Cervejaria Bohemia**. Disponível em: <<http://www.bohemia.com.br>>. Acesso em: 15 Fevereiro 2017.

CERVEJARIA COLORADO. Desiberne - Colorado. **Cervejaria Colorado - Ribeirão Preto**, 2013. Disponível em: <<http://www.cervejariacolorado.com.br/home>>. Acesso em: 12 Fevereiro 2017.

CERVEJARIA TUPINIQUIM. Cerveja Tupiniquim. **Tupiniquim - Cerveja Artesanal Brasileira**. Disponível em: <<http://cervejatupiniquim.com.br/nossas- cervejas/>>. Acesso em: 15 Fevereiro 2017.

CARVALHO, GBM de. **Obtenção de cerveja usando banana como adjunto e aromatizante**. 2009. 163f. 2009. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Biotecnologia Industrial)—Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo.

CRUZ, Adriano G. et al. Sensory analysis: relevance for prebiotic, probiotic, and synbiotic product development. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 9, n. 4, p. 358-373, 2010

EßLINGER, H. M. **Handbook of Brewing**. Freiberg: Wiley-VCH, 2009.

IAL. INSTITUTO ADOLF LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Instituto Adolfo Lutz, 2012.

LAKE SIDE BEER. Alemanha - Lake Side Beer, Cerveja Sem Glúten. **Lake Side Beer, Cerveja Sem Glúten**, 2017. Disponível em: <<http://www.lakesidebeer.com.br/>>. Acesso em: 13 Fevereiro 2017.

MEGAZYME. Resistant Starch Assay Procedure (2011). Site da empresa Megazyme, líder global no desenvolvimento, produção e suprimento de reagentes analíticos, enzimas

e kits de ensaio para a indústria de alimentos e bebidas. Disponível em: <https://secure.megazyme.com/files/Booklet/K-RSTAR_DATA.pdf>. Acesso em: 12 de Mar 2017

MORADO, R. **Larousse da cerveja**. São Paulo: Larousse do Brasil, 2009.

PAPAZIAN, C. Brewers Association Beer Styles Guidelines. **Brewers Association**, 2016. Disponível em: <<https://www.brewersassociation.org/resources/brewers-association-beer-style-guidelines/>>. Acesso em: 12 fevereiro 2017.

POLESI, LUÍS FERNANDO. Amido resistente: aplicações e métodos de produção. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 29, n. 2, 2011.

REITENBACH, A. F. **Desenvolvimento de cerveja funcional com adição de probiótico: Saccharomyces boulardii**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis. 2010.

RIBEIRO, N. J. **Desenvolvimento de cerveja funcional sem glúten a partir da mandioca e trigo sarraceno**. Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis, 2016, 130 fls.

SAS[®], University Edition, Free Statistical Software. 2017.

SAURA-CALIXTO, F. D. et al. Fibra dietética en cerveza: contenido, composición y evaluación nutricional. **Centro de Información Cerveza y Salud**, Madrid, p. 54, Março 2002.

SILVA, F. A. S.. ASSISTAT 7.7 Beta. Assistência Estatística. Universidade Federal de Campina Grande, Brasil, 2016.

STRONG, G. BJCP Beer Style Guidelines. **Beer Judge Certification Program**, p. 79, 2015. Disponível em: <<http://www.bjcp.org/>>. Acesso em: 12 Fevereiro 2017.

TOPPING, D. L.; FUKUSHIMA, M.; BIRD, A. R. Resistant starch as a prebiotic and synbiotic: state of art. **Proceedings of the Nutrition Society**, Edinburgh, v. 62, p. 171 - 176, 2003.

VERSTREPEN, K. J.; DERDELINCKX, G.; DUFOUR, J.; WINDERICKX, J.; THEVELEIN, J. M. ; PRETORIUS, I. S.; DELVAUX, F. R. Flavor-active esters: adding fruitiness to beer. **Journal of bioscience and bioengineering**, v. 96, n. 2, p. 110-118, 2003.

WALTER, M.; SILVA, L. P. D.; EMANUELLI, T. Amido resistente: características físico-químicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 4, p. 974-980, jul-ago 2005.

APÊNDICES

Apêndice I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar, como voluntário de uma pesquisa sensorial do projeto de desenvolvimento de uma cerveja com propriedades funcionais.

Informamos que só poderão participar voluntários acima de 18 anos e solicitamos que não dirija após o teste por se tratar de uma bebida alcoólica. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, conforme Resolução 466/12 CNS e não se iniciou antes da apreciação e aprovação.

Após ser esclarecido sobre as informações da pesquisa, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento que será entregue em duas vias, sendo uma sua e outra do pesquisador. Em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma.

Se houverem dúvidas sobre questões éticas, você pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal do Estado de Mato Grosso: **Endereço:** Avenida Senador Filinto Muller, 963, 1º andar, Bairro Duque de Caxias, CEP 78.043-400 Cuiabá – MT. **Telefone:** (65) 3616-4112 e-mail: cep@ifmt.edu.br

1. Informações sobre a pesquisa:

Título do Projeto: Desenvolvimento de cerveja prebiótica com adição de biomassa de banana verde.

Objetivo da pesquisa: Análise Sensorial de cervejas com ingrediente funcional.

Pesquisador responsável: Jessika Alessandra dos Santos

E-mail: jessikalessandra@gmail.com

Endereço: Av. República do Líbano, nº 655, Bairro Senhor dos Passos. Cuiabá– MT, CEP: 78048-135.

Telefone: (65) 9 8128 6839

Pesquisadores participantes: Prof. Dr. Wander Miguel de Barros (IFMT-Bela Vista); Prof. Dr. Priscila Becker Siqueira (UFMT-FANUT).

Pesquisa aprovada CAAE nº: _____

2. Informações acerca dos riscos

Os riscos relacionados com sua participação na pesquisa são pequenos, porém **solicitamos que não dirija ou opere máquinas perigosas após a realização do teste**, pois o produto a ser degustado é uma bebida alcoólica que pode causar alterações leves e passageiras das habilidades psicomotoras. Ressaltamos ainda que é expressamente **proibida a participação de indivíduos menores de 18 anos**.

3. Ciência do conteúdo e da proposta do projeto por parte do voluntário

Considerando os dados acima,

Eu, _____, RG _____
CONCORDO, voluntariamente, em participar deste estudo e **CONFIRMO** que sou maior de 18 anos e entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa.

Cuiabá-MT, de de 2016.

Assinatura Voluntário

Pesquisador Responsável

Apêndice II

Teste Triangular - Cerveja

Nome:

Data:

Você está recebendo três amostras codificadas, sendo duas iguais e uma diferente.

Deguste-as e escreva abaixo os códigos das amostras identificando com um círculo a amostra que julgar diferente.

Comentários:

Apêndice III

FICHA DE ACEITAÇÃO DE CERVEJAS FUNCIONAIS

NOME: _____ DATA: ____ / ____ / ____

Por favor, observe, aspire, prove, avalie a amostra de cerveja e utilize a escala abaixo fazendo um traço vertical que mostre o quanto você gostou ou desgostou de cada atributo da amostra:

		Desgostei Extremamente	Gostei Extremamente
Amostra:	Aparência	_____	_____
_____	Aroma	_____	_____
	Sabor	_____	_____
	Impressão Global	_____	_____

O que vc +
gostou?O que vc -
gostou?**INTENÇÃO DE COMPRA**

Marque com um X se compraria ou não o produto avaliado conforme itens abaixo:

- () Certamente compraria este produto
- () Provavelmente compraria este produto
- () Tenho dúvidas se compraria ou não este produto
- () Provavelmente não compraria este produto
- () Certamente não compraria este produto

Apêndice IV

PESQUISA DO PERFIL DE CONSUMIDORES DE CERVEJA FUNCIONAL

NOME: _____ DATA: ___/___/___

Sexo: () Feminino () Masculino

Idade: _____

1. Qual é o seu grau de escolaridade?

- () Ensino fundamental
 () Ensino médio
 () Superior incompleto
 () Superior completo
 () Pós-graduação

2. Qual é o seu grau de apreciação por cervejas especiais?

- () Não gosto
 () Indiferente
 () Gosto um pouco
 () Gosto muito

3. Qual é a sua frequência de consumo de cervejas especiais?

- () Todos os dias
 () 3 a 5 vezes por semana
 () 1 ou 2 vezes por semana
 () Até 1 vez por semana
 () Até 1 vez por mês

4. Você consome cerveja do estilo *Witbier* ou outra de trigo?

- () Não consumo, pois não aprecio o estilo
 () Não consumo, pois não conheço o estilo
 () Consumo às vezes
 () Consumo sempre

5. Sabendo que um alimento com propriedade funcional é um produto que fornece benefício à saúde do consumidor, você trocaria uma cerveja comum por outra, do mesmo estilo, porém com propriedade funcional?

- () Certamente eu não trocaria
 () Provavelmente eu não trocaria
 () Tenho dúvidas se eu trocaria
 () Provavelmente eu trocaria
 () Certamente eu trocaria

6. Você pagaria mais por uma cerveja com propriedade funcional?

- () Certamente eu não pagaria
 () Provavelmente eu não pagaria
 () Tenho dúvidas se eu pagaria
 () Provavelmente eu pagaria
 () Certamente eu pagaria

Apêndice V

FICHA DE DESCRIÇÃO DE CERVEJAS COM PROPRIEDADES FUNCIONAIS

NOME: _____ DATA: ___/___/___

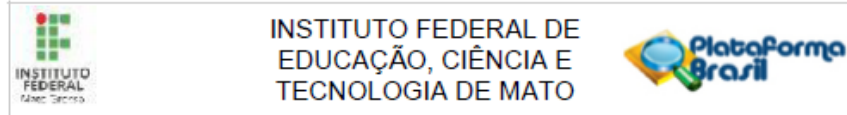
Por favor, observe, aspire, prove e avalie a amostra de cerveja utilizando a escala abaixo fazendo um traço vertical que indique o quanto de cada atributo treinado está presente na amostra.

AMOSTRA: _____

		FRACO/NENHUM	FORTE
APARÊNCIA	Cor	_____	_____
	Turbidez	_____	_____
	Carbonatação	_____	_____
		FRACO/NENHUM	FORTE
AROMA	Casca de Ponkan	_____	_____
	Semente de Coentro	_____	_____
	Levedura	_____	_____
	Frutado	_____	_____
		FRACO/NENHUM	FORTE
SABOR	Amargor	_____	_____
	Acidez	_____	_____
	Adstringência	_____	_____
	Casca de Ponkan	_____	_____
	Semente de Coentro	_____	_____
	Levedura	_____	_____
	Frutado	_____	_____
		FRACO/NENHUM	FORTE
TEXTURA	Carbonatação	_____	_____
	Corpo	_____	_____

ANEXOS

Anexo I



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Desenvolvimento de Cerveja Prebiótica com adição de Biomassa de Banana Verde

Pesquisador: Jessika Alessandra dos Santos

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 59635516.4.0000.8055

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO

Patrocinador Principal: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso - FAPEMAT

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.868.960

Apresentação do Projeto:

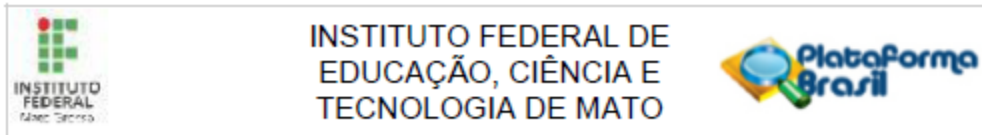
A cerveja é o produto obtido a partir da fermentação alcoólica do mosto cervejeiro oriundo do malte e outros cereais, utilizando água potável com adição de lúpulos. Diante do aumento do consumo das cervejas especiais e a crescente busca dos consumidores por alimentos funcionais para manutenção da saúde e prevenção de doenças, este projeto de pesquisa tem como objetivo geral produzir uma cerveja artesanal do estilo White Beer adicionada de biomassa da banana verde, rica em amido resistente e de propriedades semelhantes às das fibras, como um ingrediente que poderá fornecer à bebida função prebiótica e auxiliar na qualidade sensorial de aparência turva desejada ao estilo White Beer. Diante da permissão da legislação brasileira em utilizar ingredientes vegetais em cervejas, é viável testar a produção e a aceitação dessa cerveja, bem como analisar a qualidade microbiológica, físico-química e a disponibilidade do amido resistente presente na cerveja antes de ser consumida.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Este trabalho tem como objetivo geral produzir cerveja artesanal do estilo White Beer, com adição de biomassa da banana verde como um ingrediente que irá conferir à cerveja a função prebiótica.

Endereço: Av. Senador Filinto Müller, 953	
Bairro: DUQUE DE CAXIAS II	CEP: 78.043-400
UF: MT	Município: CUIABA
Telefone: (65)3616-4112	E-mail: cep@ifmt.edu.br



Continuação do Parecer: 1.868.960

Objetivo Secundário:

Para o trabalho serão realizadas quatro produções da cerveja do estilo White Beer, uma receita controle e as outras três com adição de biomassa de banana verde, uma em cada etapa da produção. Isso deverá ser realizado para analisar a disponibilidade do ingrediente, verificando em qual das etapas o ingrediente será mais aproveitado. Serão realizadas análises de controle de qualidade da cerveja. Análises físico-químicas e microbiológicas e análise da aceitação da cerveja através de teste afetivo com provadores habituados ao consumo de cervejas especiais e realização de análise descritiva quantitativa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Ser uma bebida alcoólica, o que pode causar desconforto ao consumidor se ingerido em grande quantidade.

Benefícios:

A bebida agirá beneficemente na saúde do consumidor, melhorando o transito intestinal.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante para área.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de rosto: adequada

Currículos dos pesquisadores: adequado

TCLE: adequado

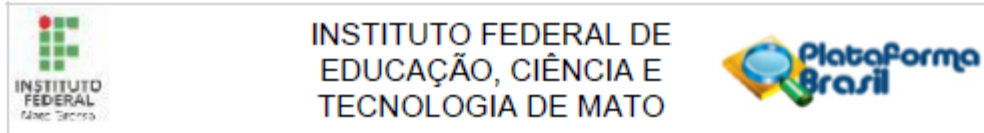
Cronograma: adequado

Declarações: adequado

Recomendações:

1. Apresentar relatório parcial (no meio da pesquisa) e final da pesquisa (até 30 dias após o término da mesma);
2. Em conformidade com a Carta Circular nº. 003/2011 CONEP/CNS, faz-se obrigatório a rubrica em todas as páginas do TCLE pelo sujeito de pesquisa ou seu responsável e pelo pesquisador; O TCLE deverá ser obtido em duas vias, uma ficará com o pesquisador e a outra com o sujeito de pesquisa;
3. Os documentos devem ser guardados por cinco anos;

Endereço: Av. Senador Filinto Muller, 953	CEP: 78.043-400
Bairro: DUQUE DE CAXIAS II	
UF: MT	Município: CUIABA
Telefone: (65)3616-4112	E-mail: cep@ifmt.edu.br



Continuação do Parecer: 1.868.960

4. O CEP/IFMT deverá ser informado de qualquer alteração no projeto ou qualquer problema relacionado;

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado perante o aspecto ético da pesquisa e documentos obrigatórios apresentados.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_656680.pdf	01/12/2016 22:33:34		Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto_Cerveja.pdf	01/12/2016 22:28:31	Jessika Alessandra dos Santos	Aceito
Declaração de Pesquisadores	carta_declaracoes.pdf	01/12/2016 22:25:55	Jessika Alessandra dos Santos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Brochura_cervprebiotica.docx	01/12/2016 02:54:36	Jessika Alessandra dos Santos	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Lattes_WanderBarros.pdf	01/12/2016 02:50:22	Jessika Alessandra dos Santos	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Lattes_PriscilaSiqueira.pdf	01/12/2016 02:50:01	Jessika Alessandra dos Santos	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Lattes_JessikaSantos.pdf	01/12/2016 02:49:28	Jessika Alessandra dos Santos	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	01/12/2016 02:46:35	Jessika Alessandra dos Santos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	01/12/2016 02:46:17	Jessika Alessandra dos Santos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

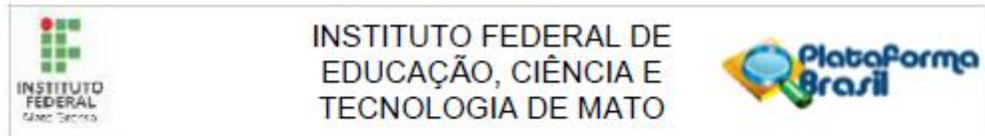
Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CUIABA, 15 de Dezembro de 2016

Assinado por:
Marilu Lanzarin
(Coordenador)

Endereço: Av. Senador Filinto Müller, 953
 Bairro: DUQUE DE CAXIAS II CEP: 78.043-400
 UF: MT Município: CUIABA
 Telefone: (65)3616-4112 E-mail: cep@ifmt.edu.br



Continuação do Parecer: 1.868.960

Endereço: Av. Senador Filinto Müller, 953
Bairro: DUQUE DE CAXIAS II CEP: 78.043-400
UF: MT Município: CUIABA
Telefone: (65)3616-4112 E-mail: cep@ifmt.edu.br

Anexo II

BRAZIL Services Barra Google (http://www.sib) (http://www.sib)



BIBLIOTECA DIGITAL DE PERIÓDICOS
(HTTP://REVISTAS.UFPR.BR/)

(http://acervo.digital.ufpr.br/)

Capa (http://revistas.ufpr.br/jq2/alimentos/index) > Sobre a revista (http://revistas.ufpr.br/jq2/alimentos/about) > Submissões (http://revistas.ufpr.br/jq2/alimentos/about/submission)

Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos

SUBMISSÕES

- Submissões Online (http://revistas.ufpr.br/jq2/alimentos/about/submission#onlineSubmission)
- Diretrizes para Autores (http://revistas.ufpr.br/jq2/alimentos/about/submission#authorGuidelines)
- Declaração de Direito Autoral (http://revistas.ufpr.br/jq2/alimentos/about/submission#copyrightNotice)
- Política de Privacidade (http://revistas.ufpr.br/jq2/alimentos/about/submission#privacyStatement)

SUBMISSÕES ONLINE

Já possui um login/senha de acesso à revista Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos?
acesse (HTTP://REVISTAS.UFPR.BR/CDJALIMENTOS/LOGIN/CDJAL)

Não tem login/senha?
acesse a PÁGINA DE CADASTRO (HTTP://REVISTAS.UFPR.BR/CDJALIMENTOS/USERS/REGISTRO)

O cadastro no sistema e posterior acesso, por meio de login e senha, são obrigatórios para a submissão de trabalhos, bem como para acompanhar o processo editorial em curso.

DIRETRIZES PARA AUTORES

As colaborações devem ser enviadas pelo Sistema Eletrônico de Revistas da UFPR, digitadas em Word for windows, usando fonte Arial, tamanho 12, espaçamento simples e organizadas da seguinte forma:

- título breve e descritivo do conteúdo do artigo;
- nome do autor (titulação, instituição a que pertence e endereço eletrônico em nota de rodapé);
- resumo em português (250 palavras ou 5% do texto - NBR-6028/03);
- palavras-chave (de 3 a 6 – recomenda-se consulta aos tesouros de área);
- introdução;
- material e métodos;
- resultados e discussão;
- conclusão;
- título em inglês, abstract (resumo em inglês) e palavras-chave em inglês;
- referências (em sua maioria publicada após 2000).

Tabelas e Ilustrações

As tabelas e ilustrações devem ser numeradas distinta e consecutivamente, inseridas o mais próximo possível do local em que são mencionadas no texto e apresentar títulos explicativos. Enviar figuras e gráficos em arquivos separados com extensão *.jpg

Para assegurar nitidez, os desenhos, mapas e fotografias devem ser apresentados no original em preto-e-branco.

Equações e fórmulas

Devem ser destacados no texto (em negrito, itálico ou outra maneira) de forma que facilite a leitura. Se necessário, podem ser numeradas com algarismos arábicos entre parênteses, alinhadas à direita. Para acomodar seus elementos como expoentes, índices, entre outros, é permitido usar uma entalhe maior. Não aceitar artigos contendo equações e fórmulas na forma de figuras.

Conjugação verbal

Recomenda-se a expressão impessoal evitando o uso de primeira pessoa do singular ou plural. Os dados referentes aos resultados de experiências e observações devem ser expressos no passado. Generalidades, verdades invariáveis, fatos e situações estáveis exigem formas verbais indicativas de seu valor constante (presente).

Referências

As referências efetivamente citadas no artigo pelo sistema autoritário devem constituir lista única (em ordem alfabética) no final do trabalho e serem apresentadas de acordo com a NBR - 6023/02 (reeditada em agosto de 2002) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Modelos

Livros

Ex.: WHITE, C.; ZANAGHEFF, J. Yeast: the practical guide to beer fermentation. Boulder, Colorado: Brewen Publications, 2010. 304 p.

Capítulos de livro

Ex.: WHITE, C.; ZANAGHEFF, J. Biology, enzymes and esters. In: WHITE, C.; ZANAGHEFF, J. Yeast: the practical guide to beer fermentation. Boulder, Colorado: Brewen Publications, 2010. p.17-40

Publicações periódicas

Ex.: MARTINS, M.; PACHECO, A.M.; LUCAS, A.C.; ANDRELO, A.C.; APOLONI, C.R.; XAVIER, J.J.M. Brazil nuts: determination of natural elements and aflatoxin. *Acta Anatomica*, v.42, n.1, p. 157-164, mar. 2003.

Dissertações e teses

Ex.: SANTANA, A.A. Influência de características físicas de plastificantes na confecção e no comportamento estrutural e higroscópico de filmes de alginato de cálcio. 2010. 155 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

Legislação

Ex.: BRAGIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 12 de 4 de setembro de 2003. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade gerais para suco tropical. *Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil*, Brasília, 9 de setembro de 2003. Seção 1, p. 2.

Anais de Congressos, Simpósios, Seminários e Conferências

Ex.: PIMENTEL, T.C.; GARCIA, S.; GARCIA, S.; PRUDÊNCIO, S.H. Efeito do grau de polimerização de frutanos tipo Inulin sobre os atributos de qualidade de legumes desidratados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 10, 2010, Curitiba. Anais... Curitiba: SBCTA, 2010. p. 1-10.

Documentos eletrônicos

Ex.: TUNGLAND, C. Inulin: a comprehensive scientific review. 2000. Disponível em: <http://members.shaw.ca/~duncancrow/inulin_review.html>. Acesso em: 07/02/2011.

AUTHORS GUIDELINES

Submissions should be sent by the UFPR Electronic Journal System (www.ej.upr.br), typed in Word for Windows, using Arial font, size 12, single spaced and organized as follows:

-short title describing the article content;
-author's full name (title, institutional affiliation and electronic address in footnote);
-abstract (250 words or 1/3 of the text-NBR-6020/03);
-key words (3-6) - it is recommended the consult of the thesaurus area);
- Introduction;
-material and methods;
-results and discussion;
-conclusion;
-Title, abstract and keywords in Portuguese;
-references (mostly published after 2000).

Tables and illustrations

Tables and illustrations must be numbered separately and consecutively, displayed explanatory titles and replaced as close as possible wherever they are mentioned in the text. Pictures and graphics files must be sent on separate in *.jpg format.

To ensure sharpness, drawings, maps and photographs must be presented on the original in black-and-white.

Verb conjugation

It is recommended the use of impersonal expression avoiding the first person both in singular or plural. The data regarding experiments and observations must be expressed in the past. General, unchanging truths, facts and stable situations require verbal forms indicating their constant value (present).

References

The references effectively cited in the article by the author should be presented as a single list (alphabetically ordered) at the end of the work in accordance to NBR-6020/02 (revised in August 2002) of the Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

EXAMPLES

Books

WHITE, C.; ZAINASHEFF, J. *Yeast: the practical guide to beer fermentation*. Boulder, Colorado: Brewers Publications, 2010. 304 p.

Book chapters

WHITE, C.; ZAINASHEFF, J. Biology, enzymes and uses. In: WHITE, C.; ZAINASHEFF, J. *Yeast: the practical guide to beer fermentation*. Boulder, Colorado: Brewers Publications, 2010. p.17-40

Articles from periodicals

RYAN, K.A.; JAYARAMAN, T.; DALY, P.; CANCHAYA, C.; CURRAN, S.; FANG, F.; QUIGLEY, E.M.; O'TOOLE, P.W. Isolation of *Lactobacilli* with probiotic properties from the human stomach. *Let. Appl. Microbiol.*, v.47, n.4, p. 269-274, Oct. 2008.

Dissertations and theses

CAVALCANTE, D. A. Efficiency evaluation of ozone application in the production chain of Minas frescal cheese. 2012. 100 s. Dissertação (Doctorate in Food Technology) - Faculty of Food Engineering, State University of Campinas, Campinas, 2012.

Legislation

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 12 de 4 de setembro de 2003. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade gerais para suco tropical. *Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil*, Brasília, 9 de setembro de 2003. Seção 1, p. 2.

Anais de Congressos, Conferências e Seminários

BORGUINI, R.G.; PACHECO, S.; GODOY, R.L.O.; SANTIAGO, M.C.P.A.; MACHADO, A.M.R.; SACHA, T.M.C. Fontes naturais alternativas de zeaxantina. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MEDICINAL AND NUTRACEUTICAL PLANTS, 3; CONFERENCE OF NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE & TECHNOLOGY FOR TROPICAL FRUITS, 3, 2012, Aracaju. Anais... Aracaju: SBCTA-GE, 2012. 1 CD-ROM.

Electronic sources

TUNGLAND, C. Inulin: a comprehensive scientific review. 2000. Available at: <http://members.shaw.ca/~duncancrow/inulin_review.html>. Acesso em: 07/02/2011.

CONDIÇÕES PARA SUBMISSÃO

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade de submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. Qualquer trabalho que envolva assuntos como análise sensorial, experimentos com cobaias e outros previstos em Lei, devem citar em Material e Métodos o número de Parecer de Aprovação do Projeto de Pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa de sua Instituição, além de encaminhar cópia dos documentos suplementares.
- 2.

DECLARAÇÃO DE DIREITO AUTORAL

Direitos Autorais para artigos publicados nesta revista são do autor, com direito de primeira publicação para a revista. Em virtude de aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.

POLÍTICA DE PRIVACIDADE

Os nomes e endereços de email neste site serão usados exclusivamente para os propósitos da revista, não estando disponíveis para outros fins.

ANEXO III



Jéssika Alessandra <jessikalessandra@gmail.com>

[CEP] Agradecimento pela Submissão

1 mensagem

ojs@ojs1.ufrpr.br <ojs@ojs1.ufrpr.br>

24 de abril de 2017 02:34

Responder a: Maria Lucia Masson <editora.ceppa@ufrpr.br>

Para: Jéssika Alessandra dos Santos <jessikalessandra@gmail.com>

Jéssika Alessandra dos Santos,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "PERFIL E OPINIÃO DE CONSUMIDORES DE CERVEJAS ESPECIAIS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE UMA CERVEJA COM PROPRIEDADE FUNCIONAL" para Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, será possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito: <http://revistas.ufrpr.br/alimentos/author/submission/51960>

Login: jessikasantos

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email. Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

Maria Lucia Masson

Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos

Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos
<http://www.ser.ufrpr.br/alimentos>