



ELABORAÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL COM SUCO E AROMA NATURAL DE MAÇÃ

Daniel A. Kuckmanski¹
Francine Kruchinski Bandieri¹
Paloma Varisa¹
Robson Sutil¹
Tainara Padilha de Oliveira¹
Vinicius Calliari²
Hudson Couto do Amparo²
Fabiana Andreia Schäfer De Martini Soares²
Edson Luiz de Souza²

Resumo

A cerveja é a bebida alcoólica mais consumida no mundo. Estando bem relacionado com festividades e comemorações, porém essa bebida contém uma variedade de compostos bioativos, vitaminas e minerais, capazes de promover benefícios quando a sua ingestão é feita de maneira moderada. O mercado está a cada dia buscando produtos diferenciados e até exclusivos, surge assim o campo das cervejas artesanais. Observa-se um aumento considerável pela procura e desenvolvimento de novos produtos biotecnológicos na área de alimentos e no caso da cerveja, a presença de produtos diferentes daqueles que seguem a Lei da Pureza Alemã. O presente trabalho teve por objetivo desenvolver uma formulação inovadora de cerveja artesanal do estilo witbier com aroma e suco natural de maçã. As witbier são geralmente vendidas como acompanhamento para sobremesas. Em geral, são muito claras, mas turvas, por não serem filtradas. As filtradas são claras e, por isso, são chamadas de Kristall. Seu aroma e sabor são agradavelmente cítricos e secos. Foram realizadas análises físico-químicas (pH, teor alcoólico, acidez total, acidez volátil, acidez fixa, cinzas, extrato real, extrato primotivo e açúcares totais) e microbiologias (Contagem total padrão, contagem de fungos e leveduras, contagem de enterobactérias contagem de *Staphylococcus aureus*), estando de acordo com a legislação. Foi realizado também testes de aceitação sensorial (aparência global, sabor, cor, aroma, amargor, carbonatação, espuma, doçura), apresentando resultados satisfatórios, sendo a formulação com 0,8% de suco concentrado de maçã e 0,5 % de aroma natural de maçã a de melhor aceitação.

Palavras-chave: *Cerveja artesanal; Maçã;*

1 Introdução

Devido à crescente competitividade do mercado, tanto para a redução de custos como para a introdução de novos produtos, os cervejeiros estão constantemente buscando inovações tecnológicas para seus processos, além do surgimento de microcervejarias no mercado brasileiro, que visam especialmente atender um público-alvo num nicho de mercado diferente das grandes companhias (Erthal, 2006).

O crescimento do número de microcervejarias brasileiras é pequeno e o mercado está se desenvolvendo. Entretanto, a falta de equipamentos de boa qualidade voltados para a pequena escala, a carga tributária excessiva, a burocracia dos órgãos fiscalizadores, a legislação ultrapassada, a dificuldade na aquisição de matérias-primas e, principalmente, a preferência do consumidor, tornam-se entraves para o desenvolvimento desse novo mercado (VENTURINI FILHO, 2010).

¹Acadêmicos do Curso Engenharia de Alimentos da Universidade do Oeste de Santa Catarina, campi Videira.

²Docentes do Curso de Engenharia de Alimentos, Biotecnologia Industrial, Nutrição e Farmácia e Bioquímica da Universidade do Oeste de Santa Catarina, campi Videira.



Apesar da cerveja ser a bebida alcoólica mais consumida no país, pouco se conhece sobre seus benefícios dos seus componentes. Essas propriedades são devido ao elevado teor de compostos antioxidantes, fibras, minerais e vitaminas (BAMFORTH, 2009).

A antiga Lei da Pureza (*Reinheitsgebot*, ano 1516), estabelece que esta bebida deva ser produzida exclusivamente com malte, lúpulo e água, sem qualquer aditivo, caracterizando a cerveja. Porém existem algumas bebidas análogas às cervejas, características de determinadas regiões do mundo (AQUARONE *et al.*, 2001).

O processo de produção da cerveja pode ser dividido em cinco operações essenciais: produção do mosto, fermentação, maturação, clarificação e carbonatação. Os principais ingredientes da cerveja são água, malte, lúpulo e levedura. A água constitui o principal componente da cerveja, visto que compõe cerca de 92 a 95% do seu peso (VENTURINI FILHO, 2005). Malte é o nome do produto que provém unicamente da cevada (BRASIL, 2001). A levedura cervejeira não deve ser considerada como matéria-prima, pois é utilizada apenas como agente de transformação bioquímica dos ingredientes usados na fabricação da cerveja, por meio da fermentação alcoólica (PASTORE *et al.*, 2013).

De acordo com Oliveira (2011), o lúpulo é uma planta da família das *Cannabaceae*, sendo dioica, o que significa que produz flores masculinas e femininas. Para a fabricação de cerveja utilizam-se apenas as flores femininas, pois são elas que contêm a substância amarga lupulina. Existem dois tipos fundamentais de lúpulo, amargor e aromático. As substâncias amargas são ácidas, promovem o chamado frescor herbal da bebida e melhoram a estabilidade da espuma. A quantidade de teores de ácidos amargos depende da variedade e das condições ambientais para o desenvolvimento da planta. Os lúpulos aromáticos são adicionados para conferir aroma à cerveja (EVANGELISTA, 2012; REINOLD, 2014).

Nos últimos anos, os fabricantes de cerveja depararam-se com um novo consumidor de cerveja, mais minucioso, crítico e interessado em processos de fabricação, repudia a cerveja extremamente gelada, bebe em menor quantidade, pois preza a qualidade do que está consumindo, permite-se mergulhar a fundo no universo das cervejas, sejam elas *lagers*, *ales*, *weiss* ou *stouts* e é um pesquisador incansável de sabores e sensações. Refinado e apreciador de exclusividades, busca no ato de consumir uma cerveja resgatar a história do líquido no paladar diferenciado, no sabor consistente e encorpado; a curiosidade é a marca registrada, pois a cada rótulo degustado molda-se o paladar do consumidor, que faz questão de deixar claro as suas pre-ferências.

Atualmente há no mercado mundial, várias cervejas que se diferenciam da Lei da Pureza Alemã (*Reinheitsgebot*) tais como as cervejas com sabores de frutas e que tem apresentado desenvolvimento nos últimos anos por atrair novos clientes e para pessoas que não são consumidoras habituais de cerveja (RADLER; RUSS; SHANDY, 2010). Como exemplo temos a pode-se citar a *Super Bock Green*® de origem portuguesa, a qual tem 1% de suco de limão adicionado à cerveja, após a fermentação (SUPER BOCK, 2016). A *Russ*® é uma cerveja formulada na Alemanha por ocasião do período inflacionário vivido após a Primeira Guerra Mundial, na qual, a uma cerveja tradicional, adicionava-se suco de limão para barateamento do processo (GERMAN BEER INSTITUTE, 2016). Neste ano a *Bohemia*® lançou no mercado brasileiro três cervejas diferenciadas com a adição de jabuticaba, pimenta rosa e guaraná (BOHEMIA, 2016).

A utilização de frutas na produção de cerveja garante uma doçura residual, aroma e sabor cítrico e característico, aumenta o caráter vinoso à cerveja, por meio de uma maior gama de compostos aromáticos (FLORES *et al.*, 2015).

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



Trabalhos descritos na literatura apresentam a elaboração de cervejas com ingredientes diferenciados. Ferreira *et al.* (2013) adicionaram gengibre à composição da cerveja, obtendo um produto com teor alcoólico de 5,89%. Brunelli (2012), ao adicionar mel à elaboração da cerveja, percebeu que ele promoveu aumento da carbonatação e da densidade da espuma e diminuição do amargor. Pinto *et al.* (2015) elaboraram uma cerveja artesanal com acerola e abacaxi mostrando uma alternativa viável na análise sensorial e nas características físico-química. Flores *et al.*, 2015 formularam cervejas à base de chocolate e caramelo utilizando lúpulo aromáticos apresentando ótima aceitação sensorial.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma formulação inovadora de cerveja Witbier com aroma natural de maçã. Foi realizadas as análises de teor alcoólico, teor de açúcares, pH, acidez total e volátil. Na análise sensorial foi avaliado quanto aceitação global e a intenção de compra da cerveja artesanal desenvolvida.

2 Materiais e métodos

2.1 Ingredientes e formulações das cervejas

Os ingredientes, com exceção da água, aroma e suco de maçã, foram adquiridos de fornecedor especializado em venda de matéria-prima e equipamentos para a produção de cervejas - empresa WE Consultoria, Assessoria e Representação, localizada em Porto Alegre/RS. A água foi adquirida de uma fonte natural, o aroma e o suco de maçã concentrado foi fornecido pela Fischer S.A. Foram utilizados lúpulos em pellets e levedura *Saccharomyces cerevisiae*, de alta fermentação. A Tabela 1 apresenta a formulação da cerveja desenvolvida

Tabela 1. Ingredientes utilizados na formulação da cerveja artesanal Witbier com aroma e suco de maçã concentrado natural

Ingredientes	Formulação
Água (L)	20
Malte Pilsen (Kg)	4
Trigo Malteado (Kg)	2
Lúpulo A.Alfa Cluster 30.1% (g)	15
Lúpulo aromático A.Alfa 4.4% Hallertau Hersbrucker (g)	15
Fermento de Alta Fermentação US-05 (g)	14
Suco de maçã concentrado (%)*	0,8
Aroma de maçã natural (%)*	0,5

* em relação ao malte total utilizado

Fonte: autores

2.2 Processo de elaboração da cerveja

O processo de elaboração da cerveja foi realizado artesanalmente, no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Oeste de Santa Catarina, campus de Videira Santa Catarina, com equipamentos devidamente higienizados, para evitar contaminações indesejáveis ao produto. A Figura 1 apresenta o Fluxograma de Fabricação da Cerveja Artesanal WitBier com aroma e suco de maçã natural concentrado.

Os maltes foram triturados a seco em moinho e a eles adicionou-se a água aquecida a 45 °C. Aqueceu-se até atingir 53 °C, desligando o aquecimento, não ultrapassar 55 °C e aguardando em repouso por cinco minutos. Após aqueceu-se novamente até atingir temperatura de 65, 68 e 76 °C, repousando por 60, 20 e 10 minutos, respectivamente. Em seguida, realizou-se a transferência do



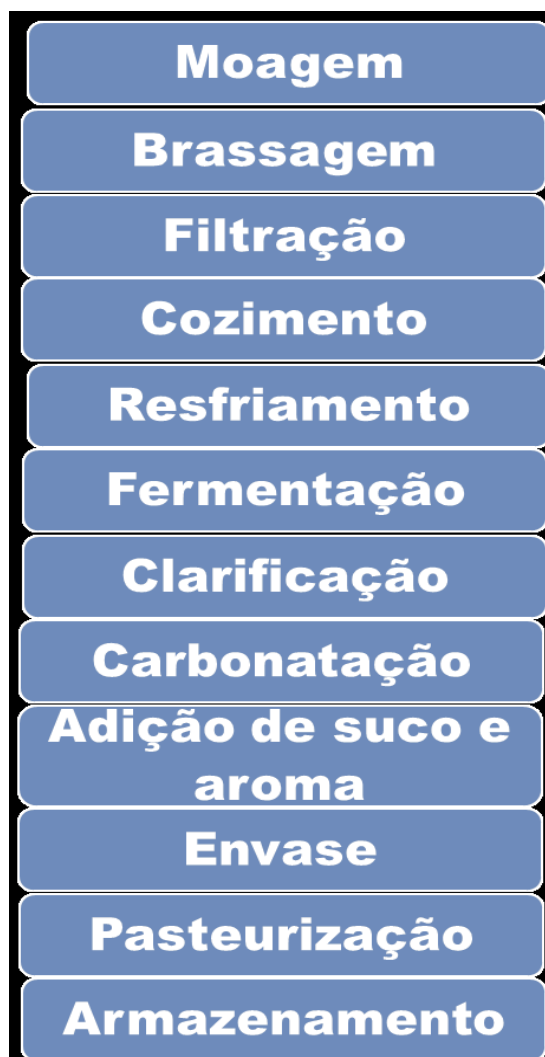
mosto para outro recipiente e filtrou-se a torta, com mais 20 L de água a 75 °C. Após a filtração, iniciou-se a fervura do mosto.

Nesta etapa adicionou-se gradativamente o os lúpulos, após 15 min adicionou-se o lúpulo de amargor A.Alfa 30.1% e após 45 min, adicionou-se o lúpulo aromático A.Alfa 4.4%. A fervura foi mantida até completar 70 minutos. Em seguida, realizou-se o processo denominado *wirpool*, o qual consiste em deixar o mosto em repouso por 30 minutos para que ocorra a decantação das proteínas. Após transferiu-se o mosto para outro recipiente, resfriando-o com o auxílio de *chiller* de resfriamento até atingir 20 °C, e acondicionou-se a bebida em fermentador de 30 L. Inoculou-se a levedura e a fermentou-se por sete dez dias em temperaturas de 10 °C.

Concluída a maturação, a cerveja pode apresentar um conteúdo de CO₂ inferior ao desejado para o produto final. Nesse caso, é possível a correção injetando-se gás carbônico na cerveja logo após a filtração, ou nos tanques de armazenamento. A presença de espuma é efeito da carbonatação e a sensação gustativa pode ser “crocante”, como um gole de água gasosa, ou insípida, como a simples água natural. No caso da carbonatação da witbier, que estava dentro de um post mix, foi injetado cerca de 1 Kgf/cm².

Em seguida a cerveja artesanal Witbier foi envasadas em garrafas de 350 mL e adicionado o aroma e suco natural de maçã concentrada. Foi realizada a pasteurização da cerveja a temperatura de 60 °C por 15 min e resfriada a 4 °C rapidamente. O produto pasteurizado apresenta maior estabilidade e durabilidade (até seis meses) em função da eliminação de microrganismos (CETESB, 2005). O produto elaborado foi estocado em ambiente com temperatura controlada de 25°C por 7 dias antes de iniciar as análise físico-químicas e microbiológica e 20 dias para a análise sensorial..

Figura 1. Fluxograma da Produção de Cerveja artesanal Witbier com aroma e suco natural concentrado de maçã.



Fonte: autores

2.3 Análises Físico Químicas

A análise foi realizada conforme as Normas do Manual do Instituto Adolfo Lutz (2008). As análises físico-químicas realizadas foram: Teor alcoólico, pH, Acidez total, Acidez Fixa, Acidez volátil, Extrato real, Açúcares totais, Extrato primitivo ou original e Resíduo por incineração- cinzas

2.4 Análises Microbiológicas

Para a avaliação das condições higiênicas sanitárias da cerveja artesanal Witbier com aroma e suco natural de maçã concentrado, foram realizadas de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2003; SILVA et al., 2010), realizadas em duplicatas. As análises realizadas foram: Contagem Total padrão em placa, Contagem total de bolores e leveduras, Contagem de Enterobacterias e Contagem de Staphiloccocus aureus.

2.5. Análise sensorial

As avaliações sensoriais foram realizadas em laboratório de análise sensorial do Laboratório de Nutrição da Universidade do Oeste de Santa Catarina, campus Videira. Foram com 30 provadores não treinados, maiores de 18 anos, que apreciavam o produto, sendo que simultaneamente a entrega das fichas respostas foram entregues termos de compromisso para a total informação do provador e do



comitê de ética da Universidade do Oeste de Santa Catarina. As amostras foram liberadas após análises microbiológicas conforme Resolução N°196/96 do Conselho Nacional de Saúde, que propõe análises microbiológicas de cervejas para controle higiênico-sanitário.

As amostras da cerveja foram servidas em copos descartáveis de 50 mL, à temperatura de 10 °C, codificados com três dígitos, juntamente com um copo de água, para enxaguar a boca durante as avaliações. Os voluntários foram recrutados entre estudantes e funcionários da Universidade do Oeste de Santa Catarina, campus Videira.

O critério de avaliação da aceitação da bebida foi estabelecido por meio de uma escala de 9 pontos, sendo 1 = desgostei extremamente e 9 = gostei extremamente. Foram avaliados 8 atributos, a aparência global, sabor, cor, aroma, amargor, carbonatação, espuma e doçura (DUSCOSTKY, 2011).

Para o cálculo do índice de aceitabilidade das amostras de cerveja, seguiu-se a Equação 1.

Índice de Aceitabilidade: $A/B \times 100$ (1)

Onde,

A = nota média;

B = nota máxima.

Quanto à avaliação da intenção de compra os provadores dispunham de duas opções, compraria ou não o produto, conforme apresentado na ficha no ato da avaliação os colaboradores, que tiveram acesso a ficha para análise. A qual explicava como deveria ser realizada a avaliação e do que se tratava o produto, receberam uma amostra do mesmo servido em taça para maior visualização do produto, além de um copo com água.

3 Resultado e Discussão

3.1 Análise Físico-Química

O valor encontrado de pH para a água nos processos de elaboração da bebida foi de 6,8. Segundo Venturini Filho (2010), a água é a principal matéria-prima do processo cervejeiro. Uma vez que compõe cerca de 92 a 95% em peso da cerveja, deve ser de boa qualidade e se não apresentar composição química adequada, poderá ser tratada com o objetivo de purificá-la. O pH ideal da água utilizada na produção da cerveja deve estar entre 6,5 a 7,0 (AMBEV, 2007).

A Tabela 2 apresenta os resultados físico-químicas da cerveja artesanal Witbier com aroma e suco natural de maçã concentrado. Segundo a legislação brasileira pode se adicionar em cervejas até 45% de adjuntos em relação ao seu conteúdo de malte (BRASIL, 2009). Logo todas as amostras são consideradas cervejas por esse atributo, como também pelo teor alcoólico presente nas mesmas.

Tabela 2. Resultados dos parâmetros físico-químicos da cerveja artesanal Witbier com aroma e suco natural de maçã concentrado.

Parâmetro analisado	Valor encontrado
Densidade	1,051 g/mL
pH	4,26
Teor Alcoólico	6,2 % (v/v)
Acidez Total	29,0 (mEq/L) v/v
Acidez Fixa	23,1 (mEq/L) v/v
Acidez Volátil	6,8 (mEq/L) v/v
Cinzas	0,31 (%) p/v



Extrato Real	5,4 (%) p/v
Extrato Primitivo	9,78 (%)
Açúcares Totais	6,7 (%) p/v

Fonte: autores

O resultado de densidade do mosto apresentou valor de 1,051 g/mL. Resultados semelhantes foram relatados em estudo de Schiaveto (2015), Pinto et al. (2015) e Flores et al. (2015). Segundo Schiaveto (2015), a densidade do mosto cervejeiro deve encontrar-se próxima a 1,050 g/mL e reduzindo conforme processo de fabricação.

O valor de pH da formulação de cerveja artesanal Witbier com aroma e suco natural de maçã concentrado foi de 4,26. O pH da cerveja deve estar em torno de 4,0, de acordo com o descrito pelo Sindicato Nacional da Indústria Cervejeira (SINDICERV, 2014). O pH da cerveja envasada depende de alguns fatores, como pH do mosto, do poder tampão e da formação de ácidos durante a fermentação (REINOLD, 1997).

Resultados foram semelhantes aos encontrados por Pinto *et al.* (2015) para o pH de cervejas artesanais estilo Pale ale com suco de acerola e abacaxi. Eles encontraram pH que variou de 4,01 a 4,24. Flores *et al.* (2015) encontraram pH de 4,15 e 4,24 nas cervejas artesanais com chocolate e caramelo.

Para uma cerveja de boa qualidade o extrato real deve ser acima de 3%, logo a cerveja artesanal Witbier obteve valor que garantisse uma boa qualidade segundo esse atributo (Pinto *et al.*, 2015). Enquanto para o extrato primitivo que leva em consideração o percentual de malte que foi utilizado para a montagem do mosto e no que isso pode influenciar na sua fermentabilidade final, podendo classificar a cerveja artesanal Witbier com aroma e e suco natural de maçã concentrado, como leve (BRASIL, 2001). O extrato aparente obteve comportamento semelhante aos outros extratos, sendo que a adição do suco pode influenciar neste fator.

Segundo Brigido e Netto (2006), as formulações elaboradas são classificadas como cervejas de alto teor alcoólico, tendo em vista que o valor para o parâmetro analisado da cerveja após envase encontraram-se maiores que 4,5% GL e menores que 7,0% GL. O resultado encontrado após os sete dias de fermentação está de acordo com a legislação (BRASIL, 2001), sendo classificada como cerveja alto teor alcoólico. A adição do suco natural de maçã concentrado não alterou o teor de álcool, após 30 dias, pois a cerveja artesanal Witbier foi pasteurizada após o envase.

O teor de açúcar total da cerveja artesanal Witbier com aroma e suco natural de maçã concentrado foi de 6,7 % (v/v). Este valor é superior ao encontrado por Flores et al. (2015), isto é possível devido a adição do suco natural de maçã concentrado nas garrafas.

3.2 Análise microbiológica

Para validar a análise sensorial, foi realizado um teste microbiológico com contagem padrão de bolores e leveduras, total padrão, enterobactérias e *Staphylococcus aureus*, sendo analisados do tempo 0 ao 28 dia a temperaturas de 25 e 45 °C, onde os resultados estão expressos na Tabela 3 a temperatura de 45 °C.

Tabela 3. Análise microbiológica da cerveja artesanal Witbier com aroma e suco natural de maçã concentrado mantido a temperatura de 45 °C.

Análise Microbiológicas	Tempo de Armazenamento (dias) a temperatura 45 °C				
	0	7	14	21	28
Contagem Total de Padrão UFC/mL	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100



Contagem de Bolores e Leveduras UFC/mL	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Contagem de Enterobactérias UFC/mL	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Contagem de Staphilococcus aureus UFC/mL	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100

Fonte: autores

Os resultados microbiológicos estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira tanto a temperatura de 25 e 45 °C (BRASIL, 2001). Resultado semelhante foi encontrado por Pinto *et al.* (2015) com cerveja artesanal com adição de suco de acerola e de abacaxi. Ferreira e Benka (2014) também determinaram que as cervejas artesanais apresentaram contagem apropriada de microrganismos para o consumo humano.

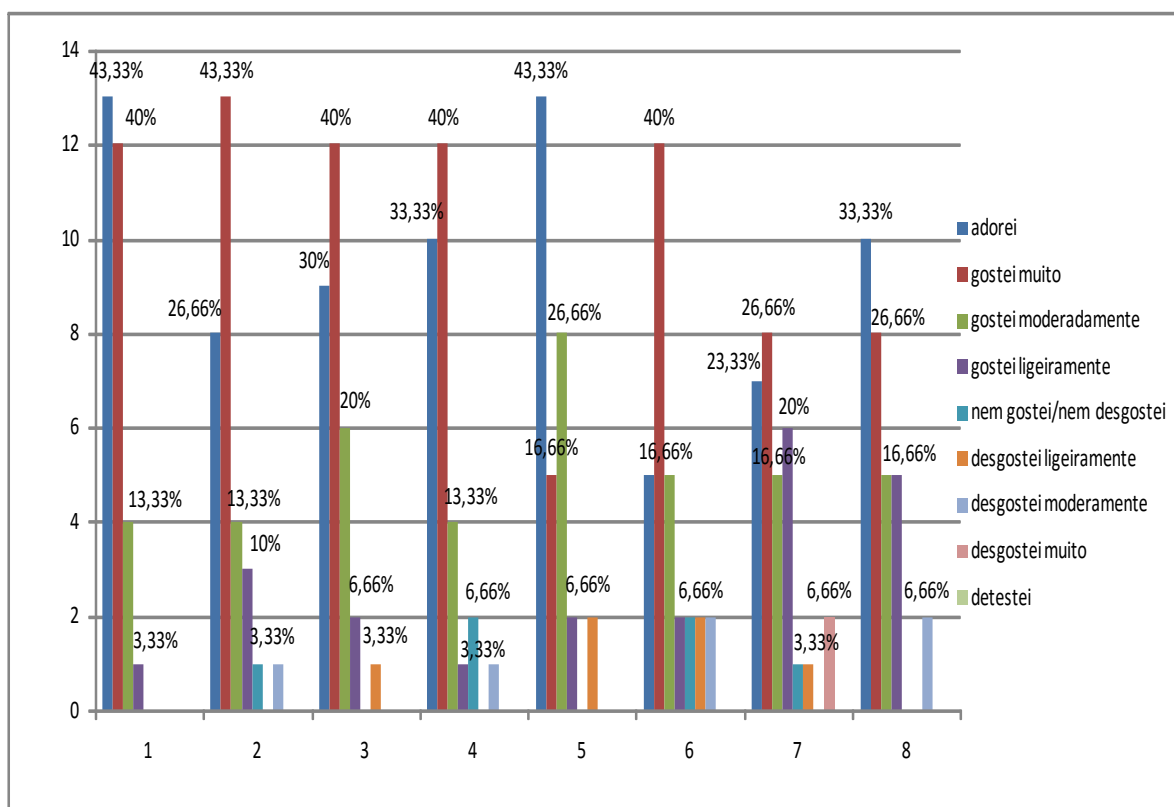
3.3 Análise sensorial

Na Figura 2 são apresentados os resultados das médias dos atributos sensoriais das cerveja artesanal Witbier com aroma e suco natural de maçã concentrado. A análise foi realizada no 21 dia de armazenamento mantida a temperatura de 25 °C.

O resultado para o atributo aroma obteve valores na faixa de aceitação do produto apresentando resultado de “adorei”, podemos atribuir essas médias ao “conjunto de aromas” característico das cervejas com adição de frutas. Segundo Silva (2008), a adição de frutas ao processamento de cervejas garante uma aroma único a cada produto.

O atributo sabor é influenciado pela intensidade de acidez, *flavor* e intensidade de sabor proveniente do lúpulo e do suco natural de maçã concentrado utilizado (FERREIRA; BENKA, 2014). O atributo sabor a média ficou localizada na faixa de “gostei muito”, podendo assegurar que uma maior adição de frutas na cerveja pode garantir um sabor residual mais adocicado levando a uma média maior.

Figura 2 Parâmetros sensoriais da cerveja artesanal Witbier com aroma e suco natural de maçã concentrada



Legenda: 1: aparência global;2: sabor;3: cor;4:aroma;5:amargor;6:carbonatação;7:espuma;8:doçura.

Fonte: autores

Os parâmetros cor, carbonatação e espuma apresentaram notas que variavam de “gostei muito” a “gostei moderadamente”. Com relação ao tributo de a cor, isto se deve, pela cor atrativa do suco natural de maçã concentrado, que apresentam espectros tendendo do amarelo característico da cerveja ao roxo (BAMFORTH, 2009).

Já nos parâmetros aparência global e doçura, a adição do aroma e do suco natural de maçã concentrado garantiu médias na faixa de aceitação do produto, entre “adorei” e “gostei muito”.

O teste de aceitação sensorial apresentou resultados satisfatórios apresentando índice de aceitabilidade de 80,4 %. Em relação aos testes de intenção de compra 96,7 % pelos 30 consumidores não treinados da Universidade do Oeste de Santa Catarina, campus de Videira.

4 Considerações finais

A utilização do suco de maçã concentrado e do aroma natural de maçã como adjuntos no processamento de cerveja apresenta-se como uma alternativa viável para o processo de fabricação de cerveja Witbier artesanal.

Os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas obtidos estão de acordo com a legislação e a formulação elaboradas de cerveja poderiam ser comercializadas. O teste de aceitação sensorial apresentou resultados satisfatórios, sendo a formulação com 0,8 % de suco concentrado de maçã e 0,5 % de aroma natural de maçã a de melhor aceitação.

5. Referências bibliográficas

AQUARONE, E; BORZANI, W; SCHIDELL, W; LIMA, U de A. Biotecnologia Industrial. Volume 4 Biotecnologia na Produção de Alimentos. Capítulo 4. Editora Edgard Blucher, 2001.



A CERVA CARIOCA. Manual básico cervejeiro. Disponível em: <http://www.acervacarioca.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13:manual-basico-cervejeiro&catid=1:processo&Itemid=2> Acesso em: 25 de mar. 2016

ÁGUA PARA PRODUÇÃO DE CERVEJAS. Disponível em: <<http://www.condadodacerveja.com.br/agua-para-producao-de-cerveja-minerais-e-dureza/>> Acesso em 26 mar. 2016.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (ANVISA) ALIMENTOS E EMBALAGENS. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Assuntos+de+Interese/Embalagens>> Acesso em 25 de abril de 2016

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DO PRODUTORES DE CERVEJA. Disponível em: <<http://www.apcv.pt/pdfs/agua.pdf>> Acesso em: 26 mar. 2016.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists (method 935.20) Gaithersburg: A.O.A.C., 2005, Revision 1, 2006, chapter 27. p. 4.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Instrução Normativa nº 54 de 5 de Novembro de 2001. Regulamento Técnico MERCOSUL de Produtos de Cervejaria. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 09 julho 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 76 de 26 de novembro de 1986. Dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagre. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 28 nov. 1986. Seção 1, pt. 2.

BREJA DO BREDA. Processo cervejeiro. Disponível em: <<http://brejadobreda.blogspot.com.br/2010/01/processo-cervejeiro.html>> Acesso em: 25 de mar. 2016

BRIGGS, D.E, HOUGH, J,S, STEVENS R. T. W. Malting Brewing Technniques. New Wine. Pree. Vol5 N°3. 1977.

BRIGIDO, R. V.; NETTO, MICHAEL S. **Produção de Cerveja**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2006. Disponível em: <http://eqa.ctc.ufsc.br/labs/probio/disc_eng_bioq/trabalhos_grad/trabalhos_grad_2006-1/cerveja.doc>. Acesso em: 01 jul 2016.



BRUNELLI, LT. **Produção de cerveja com mel:** características físico-químicas, energética e sensorial. Dissertação, Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP. Botucatu, SP, 2012. Disponível em: <<http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0755.pdf>>. Acesso em: 01 julho 2016.

CONDADO DA CERVEJA. Aprenda mais sobre a brasagem da cerveja artesanal. Disponível em: <<http://www.condadodacerveja.com.br/aprenda-mais-sobre-a-brasagem-da-cerveja-artesanal/>> Acesso em: 25 de mar. 2016

CONDADO DA CERVEJA. Como fazer o envase da cerveja artesanal. Disponível em: <<http://www.condadodacerveja.com.br/como-fazer-o-envase-da-cerveja-artesanal/>> Acesso em: 03 de abr. 2016

DUTCOSKY, S. D. Análise Sensorial de Alimentos. 2ed. Curitiba: Champagat, 2011.

ERTHAL, A.D.; Microcervejaria; Jornal Valor Econômico, 01/2006. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/ideais/default.asp?vcdtexto=2179&%5E%5E>> Acesso em: 20 de julho 20106.

EVANGELISTA, Rafaela Ribeiro. **Análise do Processo de Fabricação Industrial de Cerveja.** Trabalho de Graduação, Faculdade de Tecnologia de Araçatuba – SP, 2012. Disponível em: <<http://www.fatecaracatuba.edu.br/suporte/upload/Biblioteca/BIO%2017721207168%20Autora%20Rafaela%20Ribeiro%20Evangelista.pdf>>. Acesso em: 10 julho. 2016.

FERREIRA de S. A.; BENKA L. C.-Produção de cerveja artesanal a partir de malte germinado pelo método convencional e tempo reduzido de germinação- universidade tecnológica federal do paraná campus Francisco Beltrão, 2014governo do estado de são paulo. Secretaria do meio ambiente. Companhia de tecnologia de saneamento ambiental “Cerveja e refrigerantes” São Paulo, 2005.60p.

FERREIRA, Vanessa S.; MARTINS, Pamella K. B.; TRINDADE, José L. F.; TOZETTO, Luciano Moro. **Produção de cerveja artesanal com gengibre.** 8º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, ago. 2013. Disponível em: <http://www.aeapg.org.br/8eetcg/anais/60122_vf1.pdf>. Acesso em: 09 julho 2016.

FIX. G. FIX L. Na Analysis of Brewing Techniques, Brewers Publications. BoulderAvermelhado. 1977

FIX. G., Principles of Brewing Science. BrewersPublications.Boulder Avermelhado.1989.

FLORES, A.B.; GRAFF, A.; CORNELIUS, E.; de SOUZA, G.F.V. PERFIL SENSORIAL E AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DE CERVEJA ARTESANAL DE CHOCOLATE E CAMELO. **Revista destaques acadêmicos**, v.7, n°4, 2015.



GERMAN BEER INSTITUTE. Disponível em: <http://www.germanbeerinstitute.com/Radler.html>. Acesso em: 01 de julho de 2016.

GONÇALVES; M. Cleber. Avaliação das boas práticas de fermentação da cachaça de alambiques no Estado da Bahia como suporte para desenvolvimento biotecnológico dos processos produtivos da bebida. Feira de Santana, Bahia, 2009. Disponível em: http://www2.uefs.br/ppgbiotec/portugues/arquivos/corpo%20discente/mestrado/2007/cleber_miranda_goncalves-dissertacao.pdf> Acesso em 02 maio de 2016.

HISTÓRIA DE CERVEJA. Disponível em: <http://www.cervejaetschope.com.br/a-historia-da-erveja/> Acesso em 02 de Maio de 2016

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3 ed. São Paulo: IMESP 1985. p. 364.

LAMAS BIER. Guia de limpeza, higienização, carbonatação e utilização de barris tipo “Cornelius”. Disponível em: http://www.acervacarioca.com.br/attachments/045_como%20usar%20postmix.pdf.>

Acesso em: 03 de abr. 2016

LEGISLAÇÃO BRASILEIRA PARA RETIRADA DE DADOS BRASIL, Decreto nº 6871, de 4 de junho de 2009. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/231844/decreto-6871-09>> Acesso 25 de abril de 2016.

MARCONDES, Lígia. Fervura e tratamento de mosto. CTS alimentos e bebidas. Disponível em: http://www.agraria.com.br/extranet/arquivos/agromalte_arquivo/04-fervura_e_tratamento_jornada_8h.pdf> Acesso em: 06 abri de 2016.

MEGA, JÉSSICA FRANCIELI, ETNEY NEVES, AND CJ ANDRADE. "A produção de cerveja no Brasil." *Revista Hestia Ciência, Tecnologia, Inovação e Oportunidade* 1.1 (2011): 21-29. Disponível em: <http://www.hestia.org.br/wp-content/uploads/2012/07/CITINOAno1V01N1Port04.pdf>

MEGA, JÉSSICA FRANCIELI; NEVES, ETNEY; ANDRADE, CRISTIANO JOSÉ DE “ **A produção da cerveja no Brasil**”. Revista Citino, v.1, n.1, out./dez. 2011

MILLER.D., The Complete Handbook of Home Brewing, Storey Publishing. Pownal, Vermont. 1988.

OETTERER, MARÍLIA. "Tecnologia de obtenção da cerveja." *Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, USP* (2004). Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/Tecnologia%20de%20obtencao%20cerveja.pdf>> Disponível em: 03 de abr. 2016

OLIVEIRA CAIO JACQUES ALPINO DE, FELIPE DE CASTRO ARAÚJO, AND HELENA LOBATO SERRANO. "Estudo do uso de adjuntos em mosto cervejeiro." (2015). Disponível em: <http://www.repositorio.uff.br/jspui/handle/1/734>>. Acesso 25 de abril de 2016.



OTH CERVEJARIA. Tipos de carbonatação. Disponível em: <<https://cervejasartesanais.wordpress.com/2012/01/11/tipos-de-carbonatacao-cerveja/>>. Acesso em: 03 de abr. 2016

PINTO, L.I.F.; ZAMBELLI, R.A.; JUNIOR dos SANTOS, E.C.; PONTES, D.F. Desenvolvimento de Cerveja Artesanal com Acerola (*Malpighia emarginata* DC) e Abacaxi (*Ananas comosus* L. Merril). Pombal: Revista Verde, v.10, nº4, p. 67-71, 2015.

RADLER, L, RUSS; S., SHANDY; E.: diferentes ou iguais? Cervejas do Mundo. Disponível em: <http://www.cervejasdomundo.com/Radler.htm> Acesso em: 20 de julho de 2016.

Referencis livro manual de controle higiênico sanitário em serviços de alimentação 664.07 silva Junior, êneo Alves da. REATORQUIMICO. Processo de mosturação em cervejaria. Disponível em: <<https://reatorquimico.wordpress.com/2009/12/02/processo-de-mosturacao-em-cervejaria/>>. Acesso em: 25 de mar. 2016

REINOLD. R. Matthias: Água: a base para uma boa cerveja. Beerlife. Disponível em: <http://www.beerlife.com.br/ed4/materia_prima.asp> Acesso em: 26 mar. 2016.

REVISTAS.fca.unesp.br/html/CD_REVISTA_ENERGIA_vol13/vol23n12008/Artigos/Muis Sleiman.pdf

REBELLO, Flávia de FlorianiPozza“**Produção de cerveja**”. Revista Agrogeoambiental, dez. 2009

REINOLD, Matthias Rembert. **Manual Prático de Cervejaria**. 1.ed. São Paulo: Aden, 1997.

RIBEIRO-FURTINI, Larissa Lagoa; ABREU, LR de. Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciência Agrotécnica, Lavras, MG**, v. 30, n. 2, p. 358-363, 2006.

ROSA,Natasha Aguiar; AFONSO, Júlio Carlos “**A química da cerveja**” Química e sociedade, Vol. 37, Nº 2, p. 98-105, MAIO 2015

SCHUH, SILVANE, AND DAIANEPRECI. "MATÉRIAS-PRIMAS E ETAPAS DE PROCESSAMENTO PARA ELABORAÇÃO DE CERVEJA."Disponivel em: <<http://www.faiacademias.edu.br/eventos/AGROTEC/1AGROTEC/arquivos/resumos/res22.pdf>>. Acesso 18 de maio de 2016

SILVA da Einloft Andressa; COLPO Elisângela; OLIVEIRA de Ruffo Viviani; JUNIOR HERBST Germano Cláudio; HECKTHEUER Rycheki Helena Luisa; REICHERT Simone Fernanda;**Elaboração de cerveja com diferentes teores alcoólicos através de processo artesanal - V.20, N.3, P. 369-374, JUL./SET. 2009.**



SINDICERV. Mercado cervejeiro segue acirrado. Indústria de Bebidas, São Paulo, n. 19, p. 6–12, 2005. Disponível em: <<http://www.sindicerv.com.br/atuacao.php>> Acesso 5 de maio de 2016.

SIQUEIRA, P.B.; BOLINI, H.M.A.; MACEDO, G.A. “O processo de fabricação da cerveja e seus efeitos na presença de polifenóis” Alim. Nutr. v.19, n.4, p. 491-498, out./dez. 2008

SUPER BOCK. Disponível em: http://www.superbock.pt/SuperBrand/A_Tua_Marca/produtosgreen.aspx Acesso em: 20 de julho de 2016.

TOSTES, Lucas Rodrigues de Moraes. “**Instrumentação e controle do processo de produção de uma microcervejaria**”. UFRJ/ Escola Politécnica, março 2015.

VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. **Bebidas Alcoólicas: Ciência e Tecnologia**. V. 1. Editora Blucher, São Paulo, 2010.

VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. **Tecnologia de Bebidas: Matéria-prima, Processamento, BPF/APPCC, Legislação e Mercado**. Editora Edgard Blücher, São Paulo, 2005.

VIROLI, SÉRGIO LUIS MELO, JOYCE THALITA FRANCELINO VIEIRA, ANDLÉRCIA MARTINS CARNEIRO DE SOUSA. "Produção e Análise de Cerveja Artesanal à Base de Milho." *Journal of Bioenergy and Food Science* 1.3 (2015). Disponível em: <<http://periodicos.ifap.edu.br/index.php/JBFS/article/view/8>>. Acesso em: 10 de junho de 2016.