



ELABORAÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL COM ESSÊNCIA DE MACADÂMIA

Getulio Capello Tominc ⁽¹⁾

Frederico Lovato ⁽²⁾

Luciane Sene ⁽³⁾

Resumo

Sendo a bebida mais consumida no Brasil, a cerveja, em especial as artesanais, tem ganhado mais espaço no mercado brasileiro. Este fato deve-se a uma característica da população que, devido ao aumento de renda, busca um produto diferente do que está massificado. Para tanto, as micro-cervejarias e a produção caseira vêm se destacando para atender a essa exigência. Isto posto, este trabalho tem o objetivo de elaborar uma cerveja de forma artesanal, com a etapa da refermentação em garrafa utilizando dois produtos, sendo um deles um xarope feito com sacarose e outro, de mesma base, mas com essência de macadâmia. A produção da cerveja deu-se com a moagem dos grãos em moinho de rolos, sua mosturação durante uma hora sob agitação constante e temperatura constante de 66 °C. Após isso, fez-se a recirculação do mosto, seguindo para a etapa de fervura com as adições de lúpulo e agente clarificante em momentos específicos; esta etapa teve duração de 70 minutos. Feito isto, fez-se o resfriamento até 25 °C com a utilização de trocador de calor em forma de serpentina. Após atingir esta temperatura, fez-se a adição do micro-organismo e deixou-se fermentando a 18°C, por um tempo de sete dias, seguido de 15 dias a 09 °C, para que a cerveja pudesse maturar. Terminado isto, procedeu-se o engarrafamento do produto em garrafas de vidro âmbar previamente limpas e esterilizadas com vapor fluente em autoclave, com um total de 5,16 g de sacarose em seu interior, divididos em dois lotes: (1) Adição de xarope de sacarose; e (2) Adição de xarope de sacarose contendo essência de macadâmia. Após carbonatação e seu armazenamento por 14 dias em temperatura de 4 °C, realizou-se a análise físico-química de parâmetros como densidade, teor alcoólico, pH, calorías, cinzas, carboidratos, proteínas, fermentabilidade e teor de minerais, ambos os lotes apresentaram resultados semelhantes com diferença menor que 5%, exceto nas medidas de Extrato Real, Aparente e Real, pois estes apresentaram diferenças maiores que 20% entre as amostras. Logo, a utilização de apenas sacarose ou sacarose com uma essência não exerce influência significativa sobre o produto final. Em análise sensorial feita com 44 participantes, foi solicitado que atribuísssem uma nota ao produto de 01 à 09, sendo, respectivamente, desgostei muitíssimo e gostei muitíssimo, e constatou-se que a amostra sem essência teve média de 7,97 e a com essência de 6,97.

Palavras-chave: Cerveja, macadâmia, análise físico-química, análise sensorial

1. INTRODUÇÃO

Sendo a bebida alcoólica mais produzida e consumida no Brasil, a cerveja tem um importante papel quando os assuntos são geração de recursos para o Estado (02% do PIB e recolhimento de mais de 21 bilhões de reais em tributos), geração de empregos (2,7 milhões de pessoas por ano) e até mesmo como bebida socializadora. (CERVBRASIL Associação Brasileira da Indústria da Cerveja)

Por ser de fácil produção e de baixo custo, sua intensa popularização no país fez com que produtividade aumentasse consideravelmente ao longo dos anos, fazendo com que a indústria cervejeira passasse de quinto produtor mundial em 2006, com produção de 9,7 bilhões de litros, para que, em 2013, atingisse o terceiro lugar, com uma produção de 13 bilhões de litros, ficando atrás apenas da China e dos Estados Unidos da América, detentores há tempo dessa posição (UOL Economia, 2013)

¹ Aluno de Graduação em Farmácia (Autor) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste);

² Engenheiro Químico (Co-autor) – Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNDETEC) de Cascavel;

³ Prof. Dra. Luciane Sene (Orientadora) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).



Contudo, embora haja uma intensa fabricação desse produto, não se nota muita variedade de cervejas nos comércios do país, sendo uma das causas o próprio público brasileiro que, de maneira geral, desconhece que existem variados estilos dessa bebida. De acordo com as Diretrizes de Estilo da BJCP (do inglês, *Beer Judge Certification Program*) de 2015, existem setenta e nove variedades de cerveja catalogadas e algumas com subdivisões, porém esses dados estão em constante atualização, conforme a inspiração dos Mestres-Cervejeiros espalhados pelo Brasil e pelo mundo, novas receitas vão sendo criadas e novos estilos sendo cadastrados.

Embora saibamos que o consumo da bebida é fortemente influenciado pelo poder aquisitivo da população, o Brasil é um país com grande potencial de crescimento na área cervejeira, o que potencializa o consumo no país, mesmo em contexto de crises econômicas. Sabendo disso, empreendedores tem investido na montagem de microcervejarias, pois a diversificação de sua produção pode vir a atender desde o consumidores menos exigentes até os mais rigorosos, o que leva seu negócio à lucratividade (MORADO, 2009).

Com produção mundial significativa e em intensa expansão no Brasil, a noqueira macadâmia, produtora da noz macadâmia, tem se destacado principalmente nas regiões dos estados de São Paulo, Espírito Santo e Minas Gerais (PIMENTEL *et al*, 2007). A macadâmia pode ser consumida *in natura* como amêndoa torrada e salgada e é também muito utilizada em produtos *premium*, como sorvetes especiais (BONATO, 2014).

Ademais, a macadâmia, além de seu intenso sabor e aroma que agradam os consumidores, também tem exibido potencial efeitos benéficos para o ser humano, em especial os com hipercolesterolemia. Em um estudo realizado com 17 homens maiores que cinquenta anos, foi-lhes dado de 40 a 90 gramas da noz diariamente por quatro semanas e analisado, dentre outros elementos, as taxas de colesterol total, LDL-colesterol e HDL-colesterol. Isso resultou em diminuição dos dois primeiros parâmetros e aumento do último, o que indica melhora do perfil lipídico dos pacientes. (GARG *et al*, 2003).

Portanto, unir duas culturas que estão em ascensão no Brasil faz-se importante para movimentar a economia, criar novas oportunidades de trabalho e trazer para o consumidor uma variedade extra de produtos. Por conseguinte, a elaboração de uma cerveja artesanal com essência macadâmia atenderia a essa necessidade.

2. OBJETIVOS

Objetivo geral

O presente trabalho teve por objetivo geral a criação de uma cerveja elaborada artesanalmente aromatizada com essência de macadâmia.

Objetivos específicos

- Elaborar cerveja artesanal aromatizada utilizando xarope glicosado com essência de macadâmia para carbonatação posterior;
- Realizar a caracterização físico-química do produto final;
- Realizar análise sensorial através de testes ao consumidor.



3. MATERIAIS E MÉTODOS

Todo o procedimento foi realizado no Laboratório de Enzimologia e Tecnologia das Fermentações da UNIOESTE, com todos os equipamentos previamente limpos e sanitizados.

Para a elaboração da bebida, optou-se pelo estilo *American Wheat Beer* (Cerveja de trigo americana), devido à sua simplicidade organoléptica e ao seu caráter refrescante, característica muito apreciada no Brasil, devido ao clima quente. Para tanto, foram utilizados os seguintes ingredientes: 30 L de água mineral, 03 Kg de malte de trigo, 2,5 Kg de malte Pilsen, 300 g de malte Carapils, 43 g de lúpulo Citra e uma pastilha de agente clarificante (Whirfloc).

De início, fez-se a moagem dos referidos maltes em moinho de rolos com espessura de 1,5 mm, garantindo, dessa forma, uma quebra adequada dos maltes, no qual se objetiva esmagá-lo para que seja exposto o amido interno, mas sem prejudicar a integridade da casca que o envolve. Terminada esta etapa, deu-se início ao processo de mosturação, o qual tem o propósito de fazer a quebra da molécula de amido em seus monômeros, originando uma solução glicosada, a qual dá-se o nome de mosto. Para tanto, em panela adequada, aqueceu-se até a temperatura de 69 °C um total de 20 L de água mineral e adicionaram-se os maltes. Neste momento, a temperatura diminuiu para 65°C, na qual permaneceu durante 60 minutos sobre constante movimentação.

Após isso, iniciou a recirculação do mosto, o qual consistiu na retirada de pequenas quantidades deste e seu retorno, de forma lenta, ao topo da panela. Essa etapa garante que as cascas dos maltes se depositem no fundo do caldeirão e formem uma camada com ação filtrante. Esse método teve duração de, aproximadamente, 20 minutos. Com isso, foi feita a retirada do malte e a lavagem da panela para que pudesse se iniciar o processo de fervura.

Esta etapa tem o objetivo de, através da alta temperatura, extrair os componentes aromáticos e de amargor que são inerentes do lúpulo. Para tanto, após o início do borbulhamento do mosto, acrescentou-se o lúpulo na quantidade de 26 g, aos 15 minutos finais acrescentou o agente clarificante e, ao interromper a fervura, que durou 70 minutos, acrescentou-se o restante do lúpulo. Após isso, iniciou-se o processo de resfriamento do mosto, para que fosse possível a inoculação da levedura. Para tanto, foi utilizado um trocador de calor em forma de serpentina (chiller) até que se atingir a temperatura de 25°C. Com isso, foi realizada sua transferência para balde de fermentação adequado, feito de plástico atóxico de 20 L, onde se realizou a inoculação de 11,6 g de levedura liofilizada, e o fermentador colocado em estufa controlada na temperatura de 19 °C durante o período de 05 dias. Após isso, foi deixado mais 03 dias à 21 °C para que se ressaltasse alguns aromas específicos do estilo que estava sendo produzido.

Passada a etapa de fermentação, deu-se início a um período longo de maturação, na qual a cerveja ficou incubada à temperatura de 9,5 °C durante um tempo de 09 dias. Para tal, ao final da fermentação, transferiu-se o mosto fermentado para recipiente adequado e previamente limpo, sanitizou-se o balde novamente para a retirada das leveduras que estavam precipitadas ao fundo e pôs-se a cerveja novamente. Aguardado o tempo de maturação do produto, deu-se início ao processo de envase da mesma. Para tanto, utilizou-se garrafas de 600 mL previamente limpas com detergente neutro, solução de água sanitária e, após enxague, deixou-se no vapor em autoclave durante, aproximadamente, 20 minutos, garantindo, dessa forma, eficiente higiene das mesmas. As garrafas foram secas em estufa a 50°C, durante algumas horas e, após resfriamento natural, foram utilizadas para o processo de envasamento.

O envase da cerveja tem o objetivo de fazer uma refermentação da cerveja para que haja a formação de gás, com a utilização das leveduras que ainda estão suspensas. Na intenção de fazer isso, observamos o volume que havia no balde de fermentação, 14 L e, considerando que deve-se utilizar, aproximadamente, 8,6 g de açúcar por litro de cerveja, foi utilizado, no total 120,4 g de sacarose. Contudo, foi feita a divisão em dois lotes, na qual no primeiro foi utilizado um xarope glicosado com essência de macadâmia e no segundo um xarope padrão de sacarose. Aquele era do fabricante Monin® e em seu rótulo continha a informação de que a cada 20 mL do produto, haveria 16 g de açúcar. Na descrição dos ingredientes, constava o puro açúcar de cana, água, aromatizante natural e artificial de macadâmia e corante caramelo. Como as garrafas eram de 600 mL, foram colocados, em cada garrafa, um volume de xarope contendo a quantidade de 5,16 g de sacarose. Procedeu-se o fechamento das garrafas com tampinha convencional nas cores Azul (apenas xarope) e Cinza (xarope com essência), e foram mantidas em geladeira até que se iniciasse a análise sensorial. A Figura 1 exibe o fluxograma geral do processo.

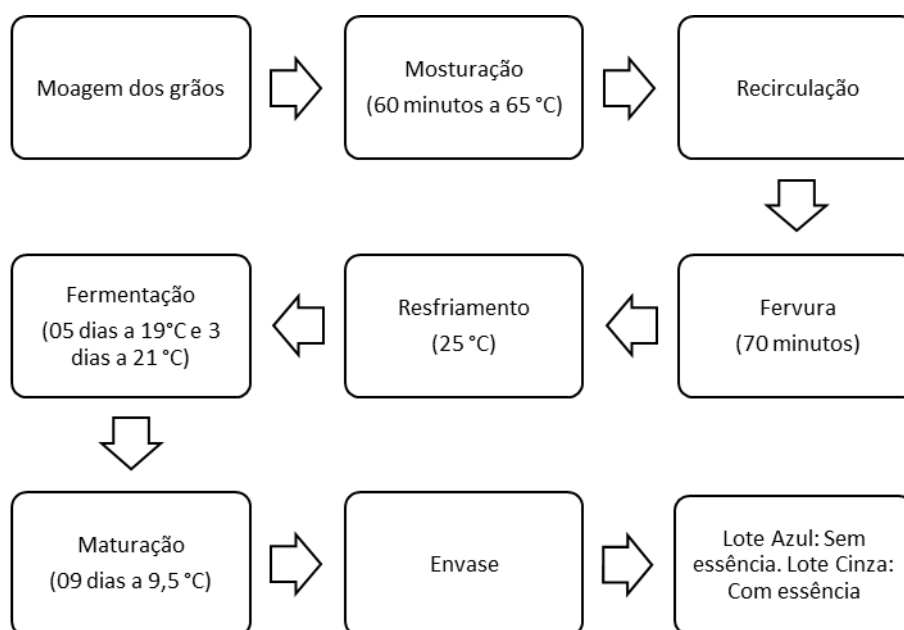


Figura 01: Fluxograma geral para produção de cerveja

Para a análise sensorial de ambos os lotes, utilizou-se um formulário (Anexo I) em que os participantes atribuíam uma nota de 01 a 09, equivalendo, respectivamente a Desgostei muitíssimo e Gostei muitíssimo. Além disso, notas foram atribuídas às características da cerveja, como Cor, Aspecto, Aroma e Sabor. Os avaliadores assinaram um termo de consentimento para a realização da análise, a qual era limitada para indivíduos maiores de 18 anos e não intolerantes ao glúten (Anexo II).

A análise físico-química do produto foi realizada nos laboratórios da Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Fundetec) da cidade de Cascavel – PR, sob um termo de cooperação técnica. Os parâmetros analisados foram: densidade relativa, teor alcoólico (v/v), extrato real (%), extrato aparente (%), extrato original (%), pH, carboidratos (%), cinzas (%), proteínas (%), valor calórico (Kcal/100 mL), fermentabilidade aparente, fermentabilidade real e minerais (cálcio, ferro, potássio, magnésio e sódio) (mg/L).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as análises físico-químicas realizadas estão em concordância com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e os resultados obtidos são demonstrados na Tabela 01.

Tabela 01: Avaliação físico-química dos diferentes lotes de cerveja artesanal.

	Amostra Azul			Amostra Cinza		
	Análise 1	Análise 2	Média	Análise 1	Análise 2	Média
Densidade Relativa da Amostra	1,0050	1,0052	1,0051	1,0048	1,0048	1,0048
Teor alcoólico em volume (v/v)	5,29	5,22	5,2550	5,25	5,24	5,245
Teor alcoólico em peso (p/p)	4,28	4,10	4,1900	4,25	4,22	4,235
Extrato Real (%)	1,57	0,99	1,28	1,718	1,667	1,6925
Extrato Aparente (%)	0,28	0,33	0,31	0,232	0,232	0,232
Extrato Original (%)	9,96	9,54	9,75	11,88	9,94	10,91
pH	4,13	4,15	4,14	4,15	4,12	4,135
Carboidratos (%)	1,41	1,34	1,38	1,56	1,52	1,54
Cinzas (%)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14	0,15
Proteínas (%)	<0,3	<0,3	-	<0,3	<0,3	-
Valor Calórico (kcal/100 ml)	35	34	35	42	36	39
Fermentabilidade Aparente	97,2	96,5	96,8	98,0	97,7	97,9
Fermentabilidade Real	83,6	89,2	86,3	84,8	82,5	83,6
Cálcio (mg/L)	0,324	0,248	0,286	0,178	0,137	0,157
Ferro (mg/L)	0,030	0,024	0,027	0,048	0,041	0,045
Potássio (mg/L)	3,094	3,294	3,194	3,281	2,893	3,087
Magnésio (mg/L)	7,304	6,265	6,785	5,07	4,697	4,884
Sódio (mg/L)	4,952	4,526	4,739	3,794	3,771	3,783

Esses dados, além de refletirem as características físico-químicas da cerveja, também revelam que não houve diferença significativa entre fazer a refermentação do produto utilizando xarope glicosado ou um xarope de glicose com essência, exceto nas análises de Extrato Real, Extrato Aparente e Extrato Original, em que os resultados divergiram em mais de 20%.

Ambas as cervejas apresentaram características de cerveja tipo Weissbier, possuindo coloração clara, médio teor alcóolico e de extrato, sendo elaboradas com maltes de trigo e de cevada, conforme resolução vigente. Embora a legislação vigente (decreto no 6871/2009, ANVISA) proíba algumas práticas no processo de produção, como a utilização de aromatizantes artificiais, o presente trabalho não fere esse princípio, visto que o xarope utilizado contém essência natural.

Além disso, fez-se análise sensorial do produto com um total de 44 participantes, sendo 25 destes do sexo feminino e o restante do sexo masculino. Como nota geral, observou-

se que, através de média simples, a amostra azul obteve uma nota de 7,97, sendo maior que da amostra cinza, a qual foi de 6,95. Já na análise de parâmetros individuais (Cor, Aspecto, Aroma e Sabor), podemos observar os resultados de acordo com os Gráficos 1, Gráfico 2 e Tabela 02:

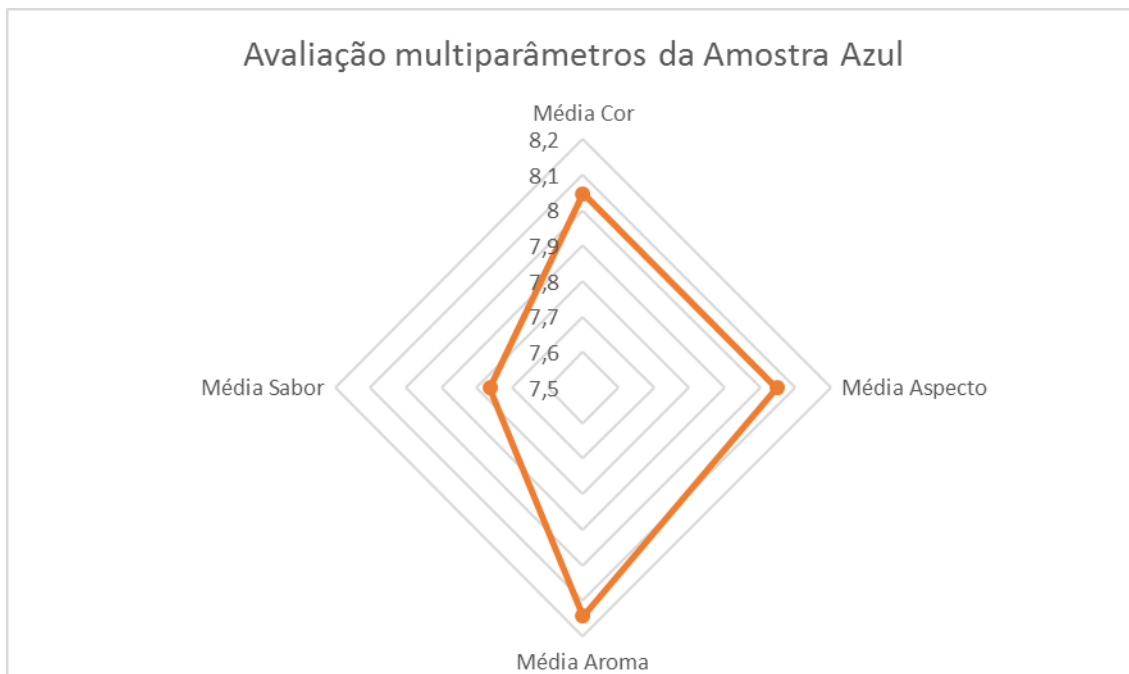


Gráfico 1: Avaliação de parâmetros individuais da cerveja com xarope glicosado.

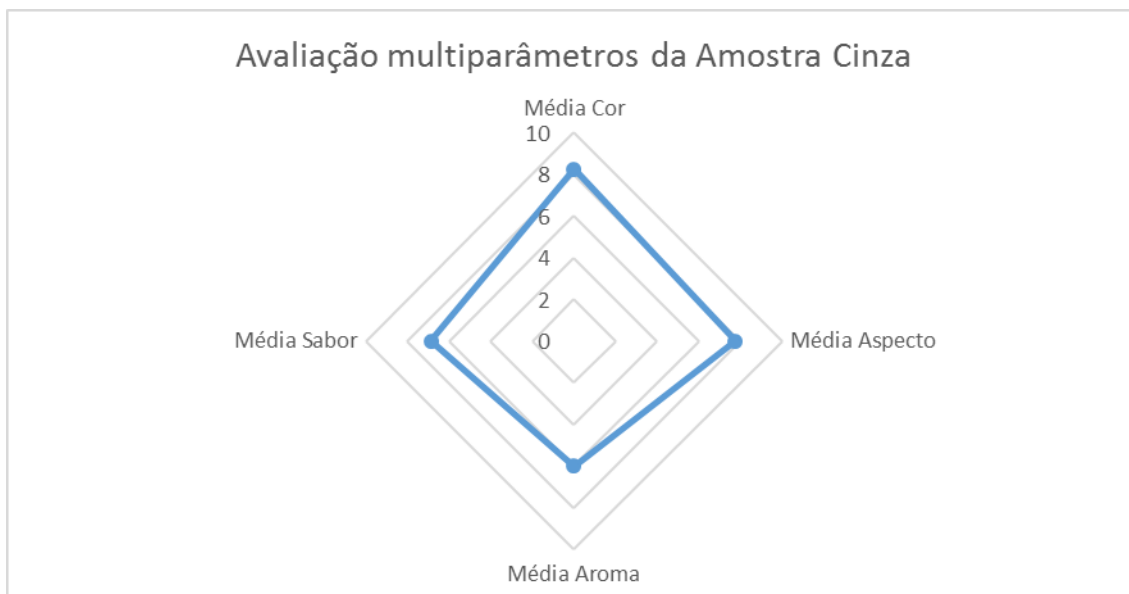


Gráfico 2: Avaliação de parâmetros individuais da cerveja com xarope glicosado com essência de macadâmia.

Tabela 02: Resultados de média simples entre as diferentes características da cerveja.



Média das Notas	Amostra Azul	Amostra Cinza
Cor	8,05	8,23
Aspecto	8,05	7,76
Aroma	8,14	6,00
Sabor	7,76	6,86

Pode-se notar que a amostra azul teve melhores notas que a amostra cinza na maioria dos aspectos, tendo sua menor nota no campo do sabor. Contudo, pode-se notar que a amostra cinza apresentou um conjunto mais harmônico de resultados quando seus resultados são plotados no gráfico em radar, mas agradou menos aos sujeitos da pesquisa.

5. CONCLUSÕES

As cervejas elaboradas apresentaram características semelhantes e boa qualidade físico-química, visto que se encontraram dentro dos padrões estabelecidos pelo decreto no 6871/2009, MAPA. A análise sensorial revelou que ambas cervejas agradaram aos avaliadores, porém a amostra com essência de macadâmia obteve um conjunto mais harmonioso, o que pode vir a representar uma nova opção para o mercado consumidor.

6. REFERÊNCIAS

Indústria cervejeira está conectada com o desenvolvimento do país. Disponível em: <<http://cervbrasil.org.br/2014/04/a-cerveja-como-contribuicao-economica/>> Acesso em: 15/05/2015.

Brasil é o 3º maior produtor de cerveja do mundo; veja como se faz a bebida. Disponível em: <<http://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2013/10/25/brasil-e-o-3-maior-produtor-de-cerveja-do-mundo-veja-como-se-faz-a-bebida.htm>> Acesso em: 15/05/2015.

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

BELTRAMELLI, M. *Cervejas, brejas e birras: um guia completo para desmistificar a bebida mais popular do mundo*. São Paulo: Leya, 2012.

BEER JUDGE CERTIFICATION PROGRAM. *2015 Style Guidelines*. Disponível em: <http://www.bjcp.org/docs/2015_Guidelines_Beer.pdf> Acesso em: 24/05/2016.

PIMENTEL, L. D.; DOS SANTOS, C. E. M.; JÚNIOR, A. W.; SILVA, V. A.; BRUCKNER, C. H. *Estudo da Viabilidade Econômica na Cultura da Noz-Macadâmia no Brasil*. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 29, n. 3, p. 500-507, Dezembro 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v29n3/a18v29n3.pdf>> Acesso em: 15/05/2015.

GARG, M. L.; BLAKE, R. J.; WILLS, R. B. H. *Macadamia Nut Consumption Lowers Plasma Total and LDL Cholesterol Levels in Hypercholesterolemic Men*. American Society



for Nutritional Sciences. 2003. Disponível em:
<<http://jn.nutrition.org/content/133/4/1060.full.pdf+html>> Acesso em: 16/05/2015.

BONATO, J. Colheita de macadâmia mais que dobra em seis anos, mas ainda falta produto. Disponível em: <<http://economia.uol.com.br/agronegocio/noticias/redacao/2014/01/17/colheita-de-macadamia-mais-que-dobrou-em-seis-anos-mas-ainda-falta-produto.htm>> Acesso em: 18/05/2015.

Análise Sensorial de Alimentos. Disponível em:
<ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/3simcope/3simcope_mini-curso5.pdf> Acesso em: 20/05/2015.

HUGHES, G. Cerveja Feita em Casa: tudo sobre os ingredientes, os equipamentos e as técnicas para produzir a bebida em vários estilos. São Paulo: Publifolha, 2015.

Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2009). *Dispõe sobre a padronização, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas; altera Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994; e dá providências (Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009)*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

7. AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária pelo incentivo à pesquisa por meio da concessão de bolsa de Iniciação Científica, e à Fundetec pelo termo de cooperação para realização das análises físico-químicas.



ANEXO I

Nome:
Sexo:
Idade:
Escolaridade:

CERVEJA ARTESANAL (AZUL / CINZA)

Prove o produto à sua frente e atribua uma nota ao mesmo segundo a escala abaixo:

1. Desgostei muitíssimo;
2. Desgostei muito;
3. Desgostei;
4. Desgostei pouco;
5. Neutro;
6. Gostei pouco;
7. Gostei;
8. Gostei muito;
9. Gostei muitíssimo.

Observações que queira fazer sobre o produto:

COR: _____
_____.

Nota atribuída em relação à cor: ____

ASPECTO: _____
_____.

Nota atribuída em relação ao aspecto: ____

AROMA: _____
_____.

Nota atribuída em relação ao aroma: ____

SABOR: _____
_____.

Nota atribuída em relação ao sabor: ____

NOTA GERAL DO PRODUTO: ____



ANEXO II

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Título do Projeto: Elaboração de Cerveja Artesanal com Essência de Macadâmia
Dra. Luciane Sene; Getulio C. Tominc (45) 9904 - 5512

Convidamos vossa senhoria a participar de nossa pesquisa que tem o objetivo de degustar uma cerveja elaborada artesanalmente. Esperamos, com este estudo, poder lançar um novo produto no mercado brasileiro que agrade a população por seu diferencial. Para tanto, gostaríamos que provasse do produto elaborado e atribuísse uma nota ao mesmo de 01 (um) à 09 (nove).

Durante a execução do projeto, caso considere que algo o esteja atrapalhando, como ruídos no laboratório ou cheiros desagradáveis, faremos com que estes sejam minimizados para que possa sentir-se o mais confortável possível durante a degustação. No caso de ocorrer imprevistos, como falta de copos, por exemplo, o pesquisador fará algo para que isso possa ser rapidamente remediado.

Sua identidade não será divulgada e seus dados serão tratados de maneira sigilosa, sendo utilizados apenas para fins científicos. Você também não pagará nem receberá para participar do estudo. Além disso, você poderá cancelar sua participação na pesquisa a qualquer momento. No caso de dúvidas ou da necessidade de relatar algum acontecimento, você pode contatar os pesquisadores pelos telefones mencionados acima ou o Comitê de Ética pelo número 3220-3272.

Este documento será assinado em duas vias, sendo uma delas entregue ao sujeito da pesquisa.

Declaro estar ciente do exposto e desejo participar do projeto.

Eu, Getulio Capello Tominc, declaro que forneci todas as informações do projeto ao participante.

Cascavel, ____ de _____ 2016.