

Avaliação sensorial de cerveja pilsen de resíduos de guaraná (Paullinia cupana)

Sensory Evaluation of Pilsner Beer Made with Guarana residues (Paullinia cupana)

DOI:10.34117/bjdv7n1-105

Recebimento dos originais: 05/12/2020

Aceitação para publicação: 07/01/2021

Wallison de Sousa Alves

Graduando em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrárias

Instituição: Universidade Federal do Amazonas

Endereço: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus - AM, Brasil

E-mail: wallisonsalves@hotmail.com

Sildovério Oliveira de Mendonça

Graduando em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrárias

Instituição: Universidade Federal do Amazonas

Endereço: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus - AM, Brasil

E-mail: sildomoliveira3@gmail.com

Hudson Silva Soares

Graduando em Eng. de Alimentos pela Faculdade de Ciências Agrárias

Instituição: Universidade Federal do Amazonas

Endereço: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus - AM, Brasil

E-mail: hudson.silvasoares96@gmail.com

Catarina da Costa e Silva Belém

Graduanda em Eng. de Alimentos pela Faculdade de Ciências Agrárias

Instituição: Universidade Federal do Amazonas

Endereço: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus - AM, Brasil

E-mail: cacabel7@gmail.com

Charline Soares dos Santos Rolim

Graduanda em Eng. de Alimentos pela Faculdade de Ciências Agrárias

Instituição: Universidade Federal do Amazonas

Endereço: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus - AM, Brasil

E-mail: charlinerolim@gmail.com

Leonardo do Nascimento Rolim

Doutor em Microbiologia pela UFPE

Instituição: Centro Universitário FAMETRO

Endereço: Av. Constantino Nery, 3204 - Chapada, Manaus - AM, Brasil.
E-mail: leonardorolim@yahoo.com.br

Eyde Cristianne Saraiva-Bonato

Doutora em Planejamento de Sistemas Energéticos pela UNICAMP
Instituição: Universidade Federal do Amazonas
Endereço: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus - AM, Brasil
E-mail: eydesaraiva@ufam.edu.br

Carlos Victor Lamarão

Doutor em Biotecnologia pela UFAM
Instituição: Universidade Federal do Amazonas
Endereço: Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, Manaus - AM, Brasil
E-mail: victorlamarao@ufam.edu.br

RESUMO

O guaraná (*Paullinia cupana*) é uma planta nativa da América do Sul, encontrada principalmente na Venezuela e Brasil. Seu componente principal é a guaranina, uma substância quimicamente idêntica à cafeína. Nas condições experimentais em que foi conduzido esse trabalho foram produzidas duas cervejas, T1 e T2, onde T1 era uma cerveja testemunha do tipo pilsen e a T2 era uma cerveja produzida com adição do resíduo (casca) do guaraná, onde se tirou os seguintes resultados: Na análise da composição centesimal da amostra do guaraná, podemos observar que as variáveis analisadas se assemelharam com o descrito na literatura, e as mesmas estão de conformidade com a legislação vigente para o produto analisado. A cerveja do tipo pilsen com a adição do resíduo (casca) do guaraná teve a sua tonalidade mais escura. Observou-se que a segunda cerveja (T2) teve um amargor maior quando foi analisado sensorialmente, que deve ter sido originado da adição do resíduo do guaraná. A aceitação global para o tratamento dois (T2) foi superior a 60%, quando a intenção de compra das cervejas o T2 teve 74%, mostrando-se um produto com potencial comercial. O emprego da casca do guaraná como adjunto foi uma alternativa viável na preparação da cerveja.

Palavras-chave: *Paullinia cupana*, Resíduo, Cerveja, Análise sensorial.

ABSTRACT

Guarana (*Paullinia cupana*) is a plant native to South America, found mainly in Venezuela and Brazil. Its main component is guaranine, a substance chemically identical to caffeine. In the experimental conditions in which this work was conducted, two beers were produced, T1 and T2, where T1 was a witness beer of the pilsen type and T2 was a beer produced with the addition of the residue (peel) of guaraná, where the following results were obtained : In the analysis of the proximate composition of the guaraná sample, we can observe that the variables analyzed were similar to that described in the literature, and they are in accordance with the current legislation for the analyzed product. Pilsen beer with the addition of the guarana residue (rind) had its darkest hue. It was observed that the second beer (T2) had a greater bitterness when it was sensorially analyzed, which must have originated from the addition of the guarana residue. The global acceptance for treatment two (T2) was over 60%, when the intention to buy beers, T2 had 74%, showing

itself to be a product with commercial potential. The use of guaraná bark as an adjunct was a viable alternative in the preparation of beer.

Keywords: Paullinia cupana, Residue, Beer, Sensory analysis.

1 INTRODUÇÃO

O setor cervejeiro brasileiro é o mais importante do mercado sul-americano (COMBINACIÓN, 2005) e um dos maiores do mundo (BRASIL, 2005). O Brasil com produção de 12,4 bilhões de L/ano só perde, em volume, para a China com 45,0 bilhões de L/ano, Estados Unidos com 35 bilhões de L/ano, superando a Rússia com 11,6 bilhões de L/ano e a Alemanha, com 10,8 bilhões de L/ano (SINDICERV, 2017).

O Brasil é praticamente o único país a produzir guaraná em escala comercial em cultivos racionais e sistemáticos. Os estados produtores são: Acre, Amazonas, Rondônia, Pará, Bahia e Mato Grosso (DIAS, 1979; COSTA, 2001).

O Ministério da Saúde classifica o extrato de guaraná utilizado composto líquido pronto para consumo como o extrato obtido da fruta das plantas *Paullinia sorbilis* ou *Paullinia cupana* que contém de 3 a 5 % de cafeína, assim como 1% de teobromina. O controle de qualidade do guaraná é realizado através de análises da quantidade de cafeína presente (BRASIL, 1998).

O guaraná (*Paullinia cupana*) é uma planta nativa da América do Sul, encontrada principalmente na Venezuela e Brasil. Seu componente principal é a guaranina, uma substância quimicamente idêntica à cafeína (SAFEFOOD, 2002). Este é adicionado às bebidas energéticas em combinação com a cafeína ou sozinho (FINNEGAN, 2003).

Com isso as indústrias procuram firmar-se num mercado cada vez mais exigente e competitivo, no qual a busca por produtos de qualidade e com preço acessível é constante. O setor cervejeiro não foge à regra e uma das formas para reduzir os custos na fabricação de cerveja é a utilização de adjuntos, que proporcionam extratos mais baratos quando comparados ao malte, e adicionar ingredientes na formulação que irão promover produtos que atendam às exigências dos consumidores e que sejam funcionais e/ou estimulantes (HOUGH, 1991).

Segundo SUFRAMA (2003), no processo de beneficiamento do guaraná, a casca do mesmo junto com as amêndoas (sementes) fora do padrão estabelecido, é descartada, causando uma perda na produção, uma vez que esse resíduo poderia ser utilizado na composição de diversos produtos. Logo, com o presente trabalho utilizou-se o resíduo (casca) do guaraná para que houvesse um aproveitamento do mesmo, gerando assim uma

perda menor no processamento do guaraná, uma vez que esse produto tem um potencial para ser utilizado na produção de cerveja como sendo um adjunto com um valor menor dos que os outros utilizados pelas indústrias.

2 METODOLOGIA

2.1 ORIGEM DO MATERIAL VEGETAL

A primeira etapa do estudo foi a coleta do resíduo de guaraná no município de Maués, em uma propriedade de produtor de guaraná na Comunidade Maués Mirim, no Rio Maués-Açu, a cerca de 60 minutos a barco da sede do município, o cultivo dos guaranazeiros, faz parte de um consórcio Plantação-Pastagem, onde o mesmo é cultivado em meio a pastagem do gado. O resíduo foi coletado após o beneficiamento do guaraná.

2.2 MÉTODO DE PREPARO DA CERVEJA DO TIPO PILSEN DE GUARANÁ

O processo de preparação da cerveja do tipo *pilsen* de guaraná passou pelas seguintes fases:

- **Mosturação:** tem por objetivo promover a hidrólise do amido a açúcares fermentescíveis (maltose, glicose e maltotrioses) juntamente com dextrinas de cadeias curtas ou longas. São extraídos aproximadamente 65 % dos sólidos totais do malte, que em suspensão em água constituirão o mosto para a fermentação da cerveja (SIQUEIRA et al., 2008).
- **Filtração:** o mosto é resfriado e então filtrado para remoção de resíduos dos grãos de malte e adjuntos. Esta filtração é realizada por meio de peneiras que utilizam como elementos filtrantes as próprias cascas do malte presentes no mosto, e a parte sólida retida é chamada de bagaço de malte. Aquece-se o filtrado para inativar as enzimas, coagular e precipitar as proteínas, concentrar e esterilizar o mosto. É nesta fase também que se adicionam os aditivos que proporcionam características organolépticas típicas de cada tipo e marca de cerveja (PESSOA, 2011).
- **Fervura:** nessa etapa o mosto é levado à fervura intensa e adiciona-se o lúpulo (PESSOA, 2011).
- **Resfriamento:** O mosto límpido retirado por cima, deve ser resfriado através do sistema “Banho Maria” até temperatura de 20°C. Utiliza-se gelo para o resfriamento ser mais rápido (COMO FAZER CERVEJA, 2016).

- **Fermentação:** no processo de fermentação, a levedura é adicionada no mosto aerado, e se reproduz rapidamente devido à alta quantidade de O₂ dissolvido no meio, oxidando o piruvato até CO₂ e água. Depois que todo o oxigênio é consumido, as células de levedura passam a utilizar o açúcar de forma anaeróbica, fermentando esses açúcares em etanol e CO₂ (SIQUEIRA, 2008).
- **Maturação:** o processo de maturação é a armazenagem em adegas com pouca luminosidade com temperatura de -2 °C a 0 °C, por um prazo de 10 a 14 dias (SILVA et al., 2009).

2.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA DA CASCA DO GUARANÁ

Foram realizadas análises físico-químicas (teor de umidade, cinzas, fibras, lipídios, proteínas e carboidratos), de 1 (uma) amostra (tratamento) do guaranazeiro, onde foram realizadas em quintuplicadas para se ter uma amostragem confiável. As análises físico-químicas da matéria-prima foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Pescado 1 conforme as metodologias descritas a seguir.

2.3.1 Determinação Umidade

As análises de teor de umidade (%) foram realizadas conforme a metodologia 378/IV, descrita pelo manual “Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos” do Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008), onde pesou-se 3 g da amostra em cápsula de porcelana previamente tarada. O material foi aquecido durante 3 horas em estufa à 105 °C e posteriormente resfriado em dessecador até temperatura ambiente.

2.3.2 Resíduo por Incineração (cinzas)

A determinação para cinzas, foi realizada conforme a metodologia 018/IV, descrita pelo manual “Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos” do Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008), onde pesou-se 3 g da amostra em cápsula de porcelana previamente tarada e aquecida a 550°C em mufla e posteriormente resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente e pesada novamente.

2.3.3 Determinação de Fibras

A determinação para fibra bruta, foi realizada conforme a metodologia 044/IV, descrita pelo manual “Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos” do Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008), onde essa técnica constituiu na digestão ácida e básica,

seguidas de filtrações em aparelho de Soxhlet, pesagem em balança analítica e incineração do material filtrado em mufla.

2.3.4 Determinação de Carboidratos

A determinação a composição nutricional da matéria-prima, o percentual de carboidratos, foram obtidos a partir do produto da soma dos resultados determinado para proteínas, lipídios e cinzas.

2.3.5 Determinada de Lipídios

A determinação para lipídios foi realizada conforme a metodologia 032/IV, descrita pelo manual “Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos” do Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008), onde a determinação do lipídio, foram feitas pelas extrações com solventes “éter” e usando a extração continua em aparelho de tipo Soxhlet, seguida da remoção por evaporação/destilação do solvente empregado.

2.3.6 Determinação de Proteínas

As análises de proteínas totais foram realizadas usando a metodologia Kjeldahl modificado do MAPA (2017). O método determina o nitrogênio total em material livre de nitrato. A amostra foi digerida em H_2SO_4 e o N é convertido em NH_3 , a qual é destilada e titulada.

2.4 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA CERVEJA

Foram realizadas análises físico-químicas (Extrato seco real; acidez total; teor alcoólico; densidade, pH, sólidos solúveis e cor) das amostras (tratamentos) da cerveja de guaraná (T2: Cerveja com adição da casca do guaraná) e uma outra como testemunha (T1: Sem adição da casca do guaraná), onde foram realizadas em Quintuplicada para se ter uma amostragem confiável. As análises físico-químicas das cervejas foram realizadas conforme as metodologias descritas a seguir. Onde todas as determinações foram realizadas em amostras descarbonatadas conforme método 245/IV, descrita pelo manual “Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos” do Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008).

2.4.1 Extrato Real

A determinação do extrato seco real foi realizada de acordo com a metodologia 248/IV do Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008). Onde foram transferidos 25 mL de amostra de cerveja descarbonatada, para a cápsula metálica de 7 cm de diâmetro e 2 cm de altura previamente aquecida em estufa a 100 (± 5) °C por 1 hora, resfriada em dessecador e pesada. Em seguida aqueceu-se em banho-maria até a secagem e levada a estufa a 100 (± 5) °C por 1 hora e resfriada a temperatura ambiente em dessecador e em seguida pesada.

2.4.2 Acidez total

A determinação da acidez total foi realizada de acordo com a metodologia 235/IV do Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008). Onde pipetou-se 10 mL de amostra de cerveja descarbonatada em um Erlenmeyer de 250 mL contendo 100 mL de água destilada. Em seguida foi adicionado 5 gotas de fenolftaleína e posteriormente titulou-se com hidróxido de sódio padronizado a 0,1 M, para neutralização dos ácidos com a solução alcali, até atingir a coloração rosada.

2.4.3 Teor alcoólico

Para determina o teor alcoólico das cervejas, as mesmas foram submetidas à densitometria, ou seja, a análises de densimetria, de acordo com o manual Técnico Dragon Macro Bier (2009). Utilizou-se, para isso, um densímetro e a tabela de conversão da densidade obtida para o mosto antes do início da fermentação, e a densidade obtida após completa fermentação do mosto.

2.4.4 Densidade

A densidade foi medida através do aparelho densímetro (Anton Paar – DMA 4500, density meter). Onde foram injetados 5 mL da amostra de cerveja no aparelho, o resultado a 20°C foi expresso no próprio aparelho.

2.4.5 pH

A determinação de pH foi realizada em equipamento pHmetro digital (Even – PHS-3E), onde o resultado foi expresso no equipamento.

2.4.6 Sólidos Solúveis

O teor de sólidos solúveis foi mensurado em refratômetro digital portátil, onde o resultado foi expresso no próprio equipamento em °Brix.

2.4.7 Cor

A análise da coloração da cerveja foi realizada através do método de espectrofotométrico, utilizando ondas de 430 nm, segundo EBC (1987). Foi transferido 1 ml da amostra com uma micropipeta de 1000 µL em uma cubeta de vidro e a absorbância foi medida em um espectrofotômetro UV-Visível (Thermo Scientific; NanoDrop 200c). O resultado de absorbância encontrado foi convertido através da escala EBC – European Brewing Convention, para determinar a coloração da cerveja.

2.5 ANÁLISE SENSORIAL

As análises realizadas nas cervejas ocorreram pelos métodos: 165/IV Testes afetivos – Teste de aceitação por escala hedônica de 9 pontos e 167/IV Testes afetivos – Testes de escala de atitude ou de intenção com 5 pontos; ambas de acordo com a metodologia proposta pelo Instituto Adolf Lutz (2008).

Para cada avaliador foi servido 25 mL de cerveja na temperatura aproximada de 5 °C, em copos de plástico descartável e 200 mL de água mineral com um biscoito do tipo água & sal para tomar entre as amostras evitando, assim, interferência na análise.

Foram avaliados os seguintes atributos: amargor, sabor, aroma, cor e avaliação global, além de intenção de compra da cerveja.

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos, para cada atributo, foram submetidos à análise estatística pelo Teste de Tukey, ao nível de 5%, com o auxílio da ferramenta Assistat versão 7.7. Na análise sensorial, o desempenho individual dos atributos (amargor, sabor, aroma e cor), foi avaliado por meio de Análise de Variância (ANOVA) e teste de média de Tukey ao nível de 5%, usando também o software Assistat versão 7.7. Logo, para a intenção de compra da cerveja de guaraná e aceitação global, foram realizados gráficos do tipo coluna.

3 RESULTADOS E DISCURSÃO

3.1 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DO ADJUNTO DE GUARANÁ

Na tabela 1 observam-se os resultados das análises de umidade, cinzas, fibras, lipídios, proteínas e carboidratos realizados na matéria-prima do produto que deu origem a cerveja do tipo *pilsen* de guaraná.

Tabela 1 – Composição centesimal do adjunto (casca) do guaraná.

Variáveis	Resíduo de Guarana (Casca)
Umidade (%)	61,94 ± 0,44
Cinza (%)	1,81 ± 0,02
Fibras (%)	2,63 ± 0,03
Lipídeos (%)	0,68 ± 0,15
Proteínas (%)	0,27 ± 0,04
Carboidratos (%)	42,71 ± 0,54

Fonte: Os Autores, 2019.

Na tabela 1 pode-se observar que o teor da umidade para a amostra de 61,94. Comparando com o trabalho realizado por Antunes (2011) os valores encontrados para a umidade para a casca do guaraná é de 85,2, e para a polpa e semente o mesmo encontrou resultados de 85,2 e 44,6% de umidade. Já Araújo et al., (2018), encontrou resultados que variam entre 1,37 a 6,20 quando analisou o guaraná processado em pó. Podemos considerar que os valores se encontram bem próximos aos valores encontrados por Antunes (2011), essa variação pode se dar devido algum motivo relacionado aos fatores ambientais em que se encontram as espécies analisadas.

O teor de cinzas para as amostras da casca de guaraná foi de 1,81, já Antunes (2011) encontrou valores que variaram entre 0,5% de cinzas em casca do guaraná, 1,5% em polpa e 1,7% no pó comercial do guaraná. Já Araújo et al., (2018), quando analisou o pó comercial de Zé Doca no Maranhão, encontrou valores que variaram entre 1,43 a 1,63% no teor de cinza. O valor encontrado é satisfatório, uma vez que encontro próximo dos valores encontrados pelos demais autores.

Em seu trabalho, Antunes (2011) encontrou valor para fibras que variaram entre 13,9 a 2,0%, onde para a casca do guaraná encontrou valor de 10,0%. O encontrado na presente pesquisa de 2,63% aproxima-se do valor encontrado por Aguiar (1996), que é de 1,03%.

Os valores de lipídios encontrados no presente trabalho foram de 0,68%, valor próximo do valor encontrado por Antunes (2011), quando analisou o valor de lipídios para a polpa in natura do guaraná que foi de 0,6%, já para a casca o mesmo encontrou

valor de 1,4% de lipídios. Contudo, os valores encontrados para proteínas de 0,27% ficaram bem abaixo do encontrado por Antunes (2011), para a casca que foi de 2,5% e bem abaixo do valor encontrado por Aguiar (1996), que foi de 16,46% quando analisou o guaraná em pó.

Quando comparamos o valor de carboidratos, encontramos valores de 42,71%. Antunes (2011) encontrou valores que variaram entre 0,8% a 62,8% para carboidratos, quando analisamos e comparamos o valor de carboidratos para a casca entre os dois trabalhos, podemos afirmar que Antunes (2011) encontrou valor de 0,8%, valor esse bem abaixo do valor encontrado no presente trabalho.

3.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DAS CERVEJAS

A tabela 2 apresenta os resultados das médias com os seus respectivos desvio-padrões para Acidez total, teor alcoólico, extrato real, densidade, pH, sólidos solúveis e cor.

Tabela 2 - Análise Físico-química dos tratamentos T1 e T2.

Variáveis	Tratamentos	
	T1	T2
Acidez Total (mEq/L)	4,53 ± 0,09	2,81 ± 0,20
Teor Alcoólico (%)	5,78 ± 0,00	2,36 ± 0,01
Extrato Real (g/l)	33,16 ± 0,25	19,27 ± 0,23
Densidade (g/mL)	1.001 ± 0,01	1.004 ± 0,00
pH	3,29 ± 0,01	3,38 ± 0,00
Sólidos Solúveis (°Brix)	5,48 ± 0,22	2,32 ± 0,04
Cor (EBC)	4,19 ± 0,03	12,29 ± 0,12

Fonte: Os Autores, 2019.

Na tabela 2 podemos verificar que os percentuais de acidez total variaram entre si, ou seja, os tratamentos são significativamente diferentes, onde variaram entre 4,53 (T1) e 2,81 (T2) mEq/L. Pereira e Leitão (2016), encontraram teores de acidez total que variaram entre 0,13 a 0,17% mEq/L de ácido láctico para cerveja do tipo *pilsen*, resultado esse inferior ao encontrado nesse trabalho. Já Brunelli et al., (2014) encontraram resultados para a acidez total de 16,36% para uma cerveja elaborada a partir de mel. Podemos afirmar que conforme o adjunto que se é utilizado na formulação da cerveja artesanal poderá influenciar em todos os resultados

Para o teor alcoólico foi encontrado na cerveja de guaraná, tratamento dois (T2) o percentual de 2,36% no teor alcoólico da mesma, já quando comparamos com a cerveja testemunha (T1) onde não houve a adição da casca do guaraná o teor alcoólico foi bem mais alto (5,76%), essa variação pode-se dar por erros ocorridos no processo de fabricação da cerveja com resíduo de guaraná, devem-se ser investigados através de novos testes. ainda pode-se afirmar que os valores encontrados no T2 se encontram dentro dos parâmetros estabelecidos pela ANVISA decreto n° 2.314/1997 (BRASIL, 1997).

O valor encontrado para extrato real para o T1 é de 33,16 (g/L) e para T2 o valor encontrado é de 19,27 (g/L), conforme os parâmetros estabelecidos pela ANVISA decreto n° 2.314/1997 (BRASIL, 1997), podemos afirmar que o extrato real é considerado como sendo um extrato forte, que apresenta no seu extrato primitivo valores iguais ou superior a quatorze por cento (14%), em seu peso. Goiana et al., (2016) encontraram valores para o extrato real que variaram de 28,07 (g/L) a 67,58 (g/L) quando analisou 5 (cinco) diferentes tipos de cerveja do tipo pilsen. Conforme o trabalho de Goiana et al., (2016) e os parâmetros estabelecidos pela ANVISA decreto n° 2.314/1997 (BRASIL, 1997), os valores encontrados para T1 e T2 estão dentro das normalidades.

Conforme Cereda et al. (1989), a densidade das cervejas interfere na característica do "corpo", evidenciada na dificuldade relativa no momento da deglutição e que permite classificar cervejas em diferentes tipos. Os valores encontrados para a densidade para os tratamentos foram de 1,0001 (T1) e de 1,0004 (T2), no T2 houve um pequeno aumento quanto comparamos com o T1, valor esse é significativo quanto aplicamos o teste tukey ao nível de 5% de probabilidade. Batista (2014), encontrou valores que variaram entre 1,0034 a 1,0077 quando elaborou uma cerveja artesanal com a adição da casca do pinhão. Já Alves (2014), encontrou valores que variaram entre 1,0080 a 1,0086 quando analisou cerveja do tipo pilsen comercializadas no comercio da Paraíba. A densidade está diretamente ligada ao teor alcoólico da cerveja, uma que Alves (2014) diz que através da análise de densidade é realizado tanto o acompanhamento da fermentação alcoólica quanto a composição de sólidos contidos na bebida. No presente trabalho podemos observar que a densidade ficou abaixo quando comparado com os demais autores.

As médias para pH, variaram entre 3,29 (T1) e 3,38 (T2). Todas as amostras analisadas apresentaram um pH menor que 4,0 sendo de fundamental importância, pois mantém isenta de microrganismo patogênicos, principalmente o *Clostridium botulinum*, bactéria que causa o botulismo, e evita posteriores contaminações (ALVES, 2014, *anput* HOFFMANN, 2001). Contribuindo para um produto de boa qualidade.

As médias para sólidos solúveis foram de 5,48 °Brix para T1 e de 2,32 °Brix para T2, podemos afirmar que essa diferença pode ser atribuída ao fato do uso do resíduo utilizado no T2. Ferreira et al. (2013) também avaliaram os sólidos solúveis, obtendo um resultado médio de 3 °Brix, esse valor é mediano ao valor encontrado no trabalho. Batista (2014), encontrou valores que variaram entre 2,40 a 3,20 °Brix quando analisou uma cerveja artesanal com adição da casca de pinhão. Podemos ressaltar que tanto no trabalho aqui realizado quando ao trabalho realizado por Batista (2014), a adição de um adjunto pode provocar a queda dos sólidos solúveis, uma vez que a cerveja T1, sem adição de casca de guaraná, ficou relativamente alta, mas dentro dos parâmetros estabelecidos pela ANVISA decreto n° 2.314/1997 (BRASIL, 1997).

As médias para cor das cervejas artesanais do tipo pilsen foram de 4,19 para a cerveja T1 e 12,29 para a cerveja T2. Conforme os parâmetros estabelecidos pela ANVISA decreto n° 2.314/1997 (BRASIL, 1997) as cervejas são classificadas como claras ($EBC < 20$) ou escuras ($EBC > 20$). Os dois tratamentos analisados estavam de acordo com o exigido na legislação brasileira e pode-se dizer que todas as cervejas são de cor clara.

Todas as análises físico-químicas das cervejas foram realizadas em quintuplicada, em seguida comparados aos valores padrões estabelecidos pela ANVISA decreto n° 2.314/1997 (BRASIL, 1997).

3.3 ANÁLISES SENSORIAIS DAS CERVEJAS

Na tabela 3 são expressos os resultados da análise sensorial das cervejas. Quanto à intenção de compra e avaliação global está relacionada nos gráficos abaixo.

Tabela 3 – Análise sensorial cervejas tipo pilsen.

Variáveis	Tratamentos	
	T1	T2
Amargor	5,18 ± 2,49 a	5,04 ± 2,67 b
Cor	5,86 ± 1,92 b	5,96 ± 2,12 a
Aroma	6,68 ± 1,43 b	7,00 ± 1,77 a
Sabor	5,70 ± 2,22 b	5,86 ± 2,55 a

Fonte: Os Autores, 2019.

Na tabela 3 pode-se observar as médias para amargor, cor, aroma e sabor. Todas as médias para cada variável apresentaram letra diferente, logo houve diferença significativa nas variáveis avaliadas para cada tratamento quando submetido ao teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Podemos observar que as médias obtidas pelo teste Tukey, diferenciaram-se estatisticamente entre os tratamentos (T1 e T2). Ainda podemos afirmar que o T1 foi o melhor tratamento, onde obteve média de 5,18, quando comparado com o T2. Segundo Silva e Faria (2008), os principais compostos responsáveis pelo amargor de cervejas são os α -ácidos provenientes do lúpulo, que participam de maneira importante no sabor da bebida. Podemos supor que a quantidade de amargor sentida no tratamento T2 pelos consumidores se deu pela adição do guaraná, uma vez que o guaraná apresenta um sabor amargo e levemente adstringente (ALVES et al., 2014).

Os tratamentos T1 e T2 para o tributo cor variaram estatisticamente entre si, quando aplicado o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Podemos observar que esse tributo obteve médias que variaram entre 5,96 (T2) a 5,86 (T1). No trabalho realizado por Araújo et al. (2003), quando o mesmo avaliou 6 (seis) tipos de cervejas, obteve resultados que variaram entre 0,38 a 9,98. Já Silva et al. (2009) encontrou médias que variaram entre 4,28 a 5,23. Quando analisamos as médias obtidas na análise sensorial da cerveja com adjunto de casca de guaraná, observamos que a mesma foi bem aceita pelos provadores.

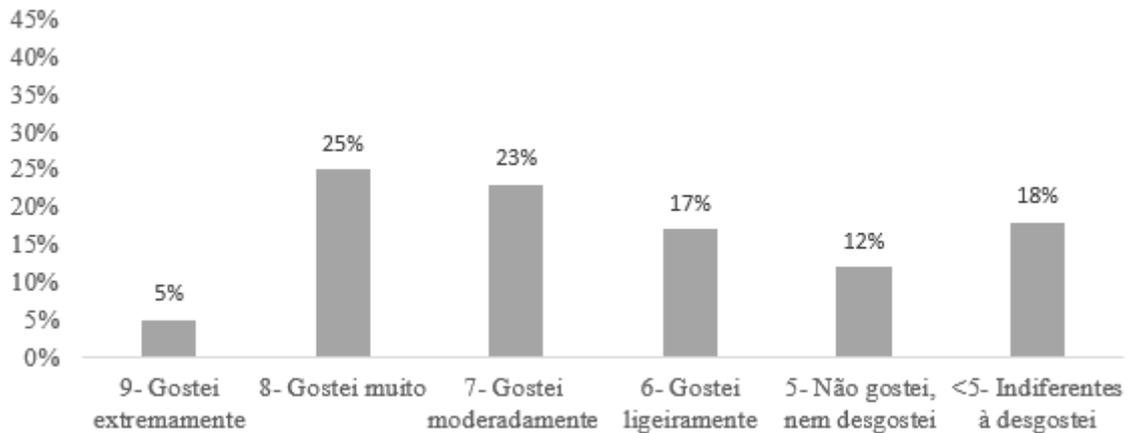
Quando analisamos os tratamentos (T1 e T2), observou-se que a média para os atributos aroma dos tratamentos, diferiram entre si quando aplicado o teste Tukey ao nível de 5%. As mesmas variaram entre 6,68 (T1) e 7,00 (T2). Bathke et al. (2013) obtiveram médias próximas as encontradas no presente trabalho, que variaram entre 7,17 a 7,29. Já Ferreira e Benka (2014) quando avaliaram sensorialmente 4 cervejas diferentes, obtiveram médias para o tributo aroma que variaram entre 4,43 a 7,25. No presente trabalho observamos que o tratamento que foi mais aceito pelos provadores em relação ao tributo aroma, foi o T2, com média igual a 7,00.

As médias dos atributos aroma para os tratamentos (T1 e T2) quando submetidas ao teste Tukey diferiram entre si estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade. Ferreira e Benka (2014) ao avaliar sensorialmente as amostras de 4 tipos de cervejas obtiveram médias que variaram de 2,67 a 6,94. Rossoni (2016) encontrou médias que variaram entre 7,40 a 7,44 quando analisados 2 tipos de cervejas. Podemos observar que no presente trabalho que o tratamento T2 foi o melhor uma vez que o mesmo recebeu média de 5,86 e o T1 recebeu média igual a 5,70.

A aceitação global das cervejas está graficamente representada na figura 1 e 2. Logo, quando é analisado a aceitação global para o tratamento 1, observamos que 70% dos provadores avaliaram a cerveja com notas que variaram entre 6 (gostei ligeiramente)

a 9 (gostei extremamente) e somente 30% dos provadores deram notas menores, que variaram entre 5 (indiferente) a 1 (desgostei extremamente).

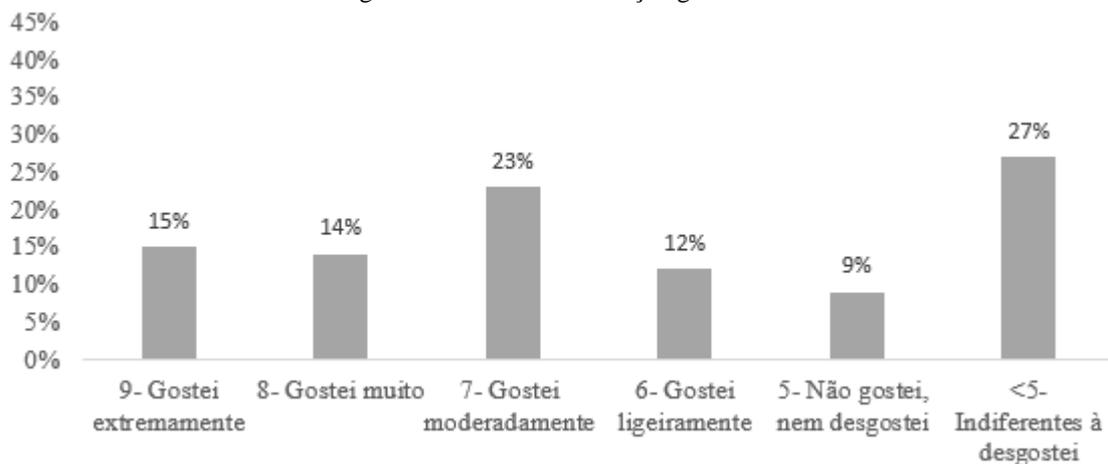
Figura 1 - Análise da aceitação global T1.



Fonte: Os Autores, 2019.

Quando analisado a figura 2, observamos que 64% dos provadores avaliaram a cerveja com notas que variaram entre 6 (gostei ligeiramente) a 9 (gostei extremamente) e somente 36% dos provadores deram notas menores, que variaram entre 5 (indiferente) a 1 (desgostei extremamente).

Figura 2 - Análise da aceitação global T2.

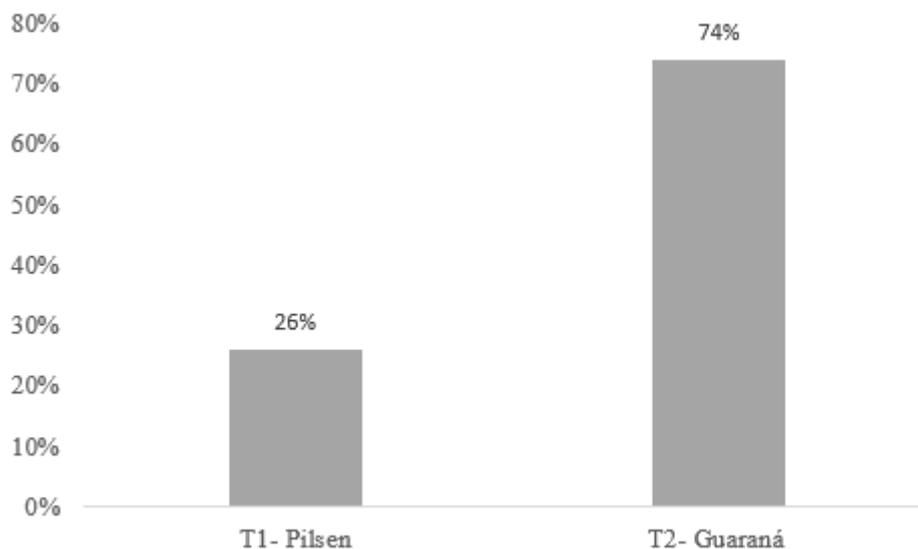


Fonte: Os Autores, 2019.

Na figura 3 está relacionado a intenção de compra global das cervejas. Quando perguntado aos provadores quais cervejas comprariam, 26% dos provadores falaram que comprariam o a cerveja T1, que era apenas uma cerveja pilsen, sem a adição do resíduo da casca do guaraná e outros 74% comprariam a cerveja T2, a que recebeu o resíduo da casca do guaraná. Na análise sensorial 0% das pessoas falaram que não comprariam umas

das duas cervejas. Os provadores selecionados para a análise sensorial não foram treinados ou selecionados para a análise a degustação da cerveja.

Figura 3 - Intenção de compra global das cervejas.



Fonte: Os Autores, 2019.

As análises sensoriais para a cerveja tipo pilsen com resíduo de guaraná, quando comparadas com alguns pesquisadores foram bem aceitas pelos provadores nos seus aspectos (cor, aroma, sabor, aceitação e intenção de compra).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise da composição centesimal da amostra do guaraná, podemos observar que as variáveis analisadas se assemelharam com o descrito na literatura, e as mesmas estão de conformidade com a legislação vigente para o produto analisado.

Foram produzidos neste trabalho dois tipos de cervejas, onde a primeira foi uma cerveja testemunha do tipo pilsen e a outra foi uma cerveja do tipo pilsen com a adição do resíduo (casca) do guaraná, onde essa segunda cerveja teve a sua tonalidade mais escura, detendo para uma cor âmbar. Observou-se que a segunda cerveja (T2) teve um amargor maior quando foi analisado sensorialmente, isso deve ter sido por causa da adição do resíduo do guaraná.

A aceitação global para o tratamento dois (T2) foi superior a 60%, quando a intenção de compra das cervejas o T2 teve 74%, mostrando ser um produto com bastante saída se a mesmo fosse produzida para a venda.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal do Amazonas (UFAM), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas (FAPEAM), e ao Núcleo de Segurança de Alimentos e Nutricional (NUSAN) pelo apoio dado para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. P. L. Notas e Comunicações - Tabela de composição de alimentos da amazônia. *Acta Amazonica*. p.121-126, 1996.

ALVES, L. M. F. Análise físico-química de cervejas do tipo pilsen comercializadas em Campina Grande na Paraíba. (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Química industrial da Universidade Estadual da Paraíba) Campina Grande - PB. 2014.

ALVES, V. G.; LEONEL, A. H.; BERRETTA, A. A. Avaliação da qualidade de cápsulas de pó de guaraná (*Paullinia cupana* Kunth), manipuladas e comercializadas por farmácias magistrais. V.3, 01-19, 2014.

ANTUNES, P. B. Análise comparativa das frações polpa, casca, semente e pó comercial do guaraná (*Paullinia cupana*): caracterização química e atividade antioxidantes in vitro. (Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Nutrição Humana Aplicada - PRONUT da Universidade de São Paulo), São Paulo, 2011.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Decreto nº 2.314, de 4 de setembro de 1997 (padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas). Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/decretos/2314_97.htm>. Acesso em: 13 de julho de 2017.

ARAÚJO, 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*, n. 23, p. 121-128, 2003.

ARAÚJO, J. A.; ARAÚJO, T. P.; ANJOS, D. F.; VIEIRA, J. S. Avaliação físico-química do guaraná (*Paullinia cupana*) em pó utilizado na produção de bebidas estimulantes comercializadas em Zé Doca – MA. Disponível em: <http://congressos.ifal.edu.br/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/view/1276/818>. Acesso em 30/06/2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13526: Teste de comparação múltipla em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1995.

BATHKE, L. D.; DRESCH, M. R.; SOUZA, C. F. V. Elaboração e avaliação de alguns aspectos da qualidade de cerveja isenta de glúten. *Estudos Tecnológicos em Engenharia*, v.9, p.11-19, 2013.

BATISTA, R. A. Produção e avaliação sensorial de cerveja com pinhão (*Araucaria angustifolia*). Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de Lorena, 2014.

BRASIL. Engarrafador moderno, São Paulo, n.134, p.34-40, 2005.

BRASIL. Instrução Normativa N°13 de 29 de junho de 2005. Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Aguardente de Cana e para Cachaça. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União. N° 124, 30 de junho de 2005. Seção 1. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Decreto nº 2.314, de 4 de setembro de 1997. Diário oficial da União. Brasília, 1997.

BRASIL. Portaria nº 868, de 3 de nov. de 1998. Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 05 nov. 1998.

BRUNELLI, L. T. Caracterização físico-química de cervejas elaboradas com mel. Campinas, v. 17, n. 1, p. 19-27, 2014.

CEREDA, M. P.; SOARES, S. E.; ROÇA, R. O. Característica físico-químicas e sensorial de cervejas fabricadas com fécula de mandioca como complemento do malte. B. CEPPA, Curitiba, v. 7(2), p. 91 - 103, 1989.

COMBINACIÓN, E. Brewing and Beverage Industry Español, Mindelhein, n. 3, p. 4047,2005.COMOFAZERCERVEJA.<http://comofazercerveja.com.br/conteudo/view?ID_CONTEUDO=11>. Acesso em: 29/03/2016.

DIAS, R.A. Perfil de Oportunidade de Investimento na Industrialização de Guaraná. Amazonas: Centro de assistência Gerencial à Pequena e Média Empresa do Estado do Amazonas - CEAG-AM, Série Perfil Industrial,1979.

DRAGON MACRO BIER. Manual técnico Dragon Macro Bier. Dragon Macro Bier, Pompeia: 2009.

FERREIRA, A. S.; BENKA, C. L. Produção de cerveja artesanal a partir de malte germinado pelo método convencional e tempo reduzido de germinação. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão – Curso Superior de Tecnologia em Alimento. Francisco Beltrão. 2014.

FERREIRA, V. S. et al. Produção de cerveja artesanal. In: Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais. 8, 2013, Ponta Grossa, PR. Anais... Disponível em: <http://www.aeapg.org.br/8eetcg/anais/60122_vf1.pdf>. Acesso em: 17 junho 2017.

GOIANA, M. L.; PINTO, L. Í. F.; ZAMBELLI, R. A.; MIRANDA, K. W. E.; PONTES, D. F. Análises físico-químicas de cervejas artesanais pale ale comercializadas em fortaleza, Ceará. XXV Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Alimentos. FAURGS, Gramado - RS. 2016.

HOFFMANN, F. L. Higiene: Fatores limitantes à proliferação de microrganismo em alimentos. Brasil alimentos, São Paulo, Signus Editora Ltda, n. 9, 2001.

HOUGH, J. S. Sweet wort production. In: HOUGH, J. S. The biotechnology of malting and brewing. Cambridge: Cambridge University Press. Cap.5, p.54-72. 1991.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglia - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. p. 1020, 2008.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Laboratório Nacional Agropecuário. LACV. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/metodos/arquivos-metodos-da-area-pov-iqa/met-lacv-10-03-determinacao-de-proteina-bruta-metodo-kjeldahl.pdf>>. Acesso em 24 de janeiro de 2017.

PEREIRA, F. R.; LEITÃO, A. M. Análises físico-químicas de cervejas tipo pilsen, comercializadas em itaqui / RS. v. 8, n. 2, 2016.

PESSOA, P. T. Sustentabilidade ambiental na indústria cervejeira um estudo de caso. Universidade Federal do Ceara, Centro de Tecnologia, Departamento de Eng. Química. Fortaleza – CE. 2011.

ROSSONI, M. A.; KNAPP, M. A.; BAINY, E.M. Processamento e análise sensorial de cerveja artesanal do estilo “witbier” com adição de polpa de maracujá. XXV Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Alimento - Alimentação: a árvore que sustenta a vida. FAURGS - Gramados - RS. 2016

SAFEFOOD - The Food Safety Promotion Board. A review of the health effects of stimulant drinks - Final report. 2002. Acesso em: 5 de Abril de 2017. Disponível em URL: http://www.safefoodonline.com/pdf/health_effects_of_stimulant_drinks.pdf. 2002.

SILVA, A. E.; COLPO, E.; OLIVEIRA, V. R.; JUNIOR, C. G. H.; HECKTHEUER, L. H. R.; REICHERT, F. S. Elaboração de cerveja com diferentes teores alcoólicos através de processo artesanal. Alim. Nutr., Araraquara. V. 19, n. 4, p. 491-498, 2009.

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., Araraquara. V. 19, n. 4, p. 491-498, 2008.

SINDCERV – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CERVEJA. Mercado. Disponível em: <<http://www.sindicerv.com.br>>. Acesso em: 15 mar. 2017.