

Análises físico-químicas de cervejas do tipo *American Light Lager* comercializadas em cidades da Zona da Mata Mineira

Physicochemical analysis of American Light Lager beers from the Zona da Mata Mineira

Giovanna L. MARQUES¹, Nickolas F. LOPES¹, Thyago CUNHA¹, Samuel Ferreira da SILVA¹.

(1) Centro Universitário FAMINAS (FAMINAS). Muriaé – MG, Brasil.

Recebido: 25/11/2020

Revisado: 10/02/2021

Aceito: 24/02/2021

Editor de Seção:

Dr. Sérgio Gomes da Silva

Afiliação do Editor:

Centro Universitário

UNIFAMINAS e Hospital

do Câncer de Muriaé –

Fundação Cristiano Varella.

Autor correspondente:

Giovanna Ladeira Marques

E-mail: giobiomed@outlook.com

Endereço: Rua Ataulfo Alves, nº 200

Miriaé – MG. CEP: 36790-000. Brasil

Conflitos de interesses: Os autores deste artigo declaram que não possuem conflito de interesse de ordem financeiro, pessoal, político, acadêmico e comercial.

Agradecimentos: Gostaria de agradecer ao Centro Universitário de Minas – UNIFAMINAS pela colaboração no desenvolvimento desta pesquisa.

Resumo

Investigou-se as características físico-químicas de 21 cervejas, de 7 marcas diferentes, e a sua adequação com os padrões estabelecidos pela legislação vigente. As análises feitas foram baseadas de acordo com o descrito pelo Instituto Adolfo Lutz. Ao analisar o pH das amostras, obteve uma média de 4,62 e notou que as amostras encontravam dentro dos valores estabelecidos, a acidez obteve valores de 0,3407% e 0,1703%, respectivamente, os maiores e menores valores encontrados, assemelhando ao encontrado por outros autores. 57,14% das amostras apresentou densidade dentro os limites ideais por legislação, tendo 42,86% dos resultados abaixo do indicado, porém semelhante ao encontrado em análises por outros autores, os valores de extrato em 100g da solução, obteve média de 1,526g e no extrato seco os valores encontrados estiveram dentro do estabelecido por legislação. E, por fim, averiguo os valores de maltose nas amostras e todas estavam de acordo com os publicados em demais estudos. Com isso, constatou que as cervejas avaliadas neste estudo estavam de acordo com os valores estipulados, sendo apenas os valores de densidade relativa encontrava-se levemente alterados, porém semelhantes a resultados expressos na literatura.

Palavras-chave: análises físico-químicas; cervejas *lager*; legislação.

Abstract

The physical and chemical characteristics of 21 beers, from 7 different brands, were investigated and their adequacy with the standards established by current legislation. Analyzes made were based on what was described by the Instituto Adolfo Lutz. When analyzing the pH of the samples, he obtained an average of 4.62 and noticed that the samples were within the established values, the acidity obtained values of 0.3407% and 0.1703%, respectively, the highest and lowest values found, similar to that found by other authors. 57.14% of the samples showed density within the limits defined by legislation, with 42.86% of the results below the indicated but similar to that found in analyzes by other authors, the extract values in 100g of the solution, obtained an average of 1.526 g in the dry extract the values found were within the established by legislation. And, finally, I check the values of maltose in the samples and all were in agreement with those published in other studies. Thus, he found that the beers evaluated in this study were in accordance with the stipulated values, with only the values of relative density being slightly altered, but similar to results expressed in the literature.

Keywords: physicochemical analysis; lager beers; legislation.

1 Introdução

Produzidas de forma industrial ou artesanal, as cervejas normalmente são compostas por água, lúpulo, malte e leveduras, podendo apresentar outros ingredientes em sua receita. O processo cervejeiro pode ser adequado a diferentes matérias-primas que variam de acordo com o tipo e as características sensoriais, contudo, ao considerar um estilo especializado para cerveja, existe um padrão de características que deve ser respeitado afim de que a amostra produzida obtenha não só um produto com uma qualidade sensorial aceita dentre os consumidores como evita contaminações microbiológicas (BRASIL, 2019).

Como é o caso das *American Light Lager* que são características de altamente carbonatada e corpo muito leve, são *lagers* quase sem sabor e projetadas para serem consumidos bem geladas, devido a essas características se adaptaram bem ao clima quente e tropical do Brasil, já que são muito refrescantes e boa para matar a sede (SCHUINA et al., 2017; BJCP, 2015).

No Brasil as cervejas são em sua maioria de produção e consumo industrial, é uma bebida que apresentam um consumo de larga escala em todo o mundo, sendo que no Brasil são consumidos uma média de 11,6 bilhões de litros ao ano, tendo como órgão regulamentador o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Devido a consumação em grandes quantidades estes possuem mercado facilitado, o que resulta em um aumento no volume dessa mercadoria cada vez mais significativo, o que reflete diretamente na necessidade de monitoração (MORI; MINELLA, 2012).

Para o processo de regulação das cervejas diversos critérios devem ser considerados, dos quais, as características físico-químicas desempenham um papel fundamental para garantir que a bebida tenha características sensoriais agradáveis, como também influência nos processos de contaminação por microrganismos, identificação de fraudes e para garantir que o produto não provoque alterações no organismo humano, como é caso do desenvolvimento de erosões dentárias oriundas de alterações de pH e acidez (BRANCO et al., 2008; ALVES, 2014; NUNES FILHO et al., 2017).

Visto isso, as informações contidas nos rótulos devem ser respeitadas e seus parâmetros fornecidos devem ser adequados aos obtidos em experimentação, uma vez que, a partir das análises laboratoriais físico-químicas é possível observar se

os parâmetros estabelecidos na rotulagem são verídicos e com isso identificar fraudes e adulteração, sendo este um critério de extrema importância para garantir que o produto comercializado esteja apto para consumo (BRUNELLI et al., 2014).

Com isso ao analisar diferentes marcas de cervejas comercializadas em diferentes cidades, e os resultados obtidos comparados com a legislação e literatura tornando possível verificar se os padrões de qualidade desta bebida estão sendo respeitados, tornado possível identificar contaminações e fraudes. Logo, o objetivo é a análise das propriedades físico-químicas de diferentes marcas de cervejas do tipo *American Light Lager* industriais e se o mesmo se encontra dentre os parâmetros da legislação.

2 Métodos

Foram selecionadas sete marcas diferentes de cervejas do tipo *American Light Lager*, comercializadas em estabelecimentos de cidades localizadas na Zona da Mata Mineira, no mês de maio de 2019, totalizando vinte e uma amostras, sendo que todas se encontravam dentro do período de validade e em embalagens de 473 mL. As marcas foram representadas pelo algarismo de 1 a 7, sendo utilizados 3 unidades de cada marca, denominadas de A, B e C, para as análises físico-químicas das amostras, seguiu as normas da Instituição Adolfo Lutz, sendo as análises de titulação realizadas em duplicatas.

Os testes realizados foram: Determinação de acidez total por titulação colorimétrica; Determinação da densidade; Extrato seco total; Determinação de açúcares redutores e pH. Para a análise estatística descritiva foi realizado média, desvio padrão, valores máximos e mínimos dentre cada teste realizado nas amostras. Foi realizado também análise de variância (ANOVA) e Teste T de *Student* com nível de significância de 5% ($p < 0,05$), utilizando o *Software GraphPad Prism 8* e o *Software Excel 2013*. Com base nos dados a hipótese defendida é que as amostras analisadas apresentam divergências em relação aos padrões da legislação.

3 Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os valores dos testes realizados em todas as amostras, suas médias, desvio padrão, mínimo e máximo obtidos.

Tabela 1. Valores físico-químicos dos experimentos realizados.

Amostra	pH (25°C)	DR (g)	Ext. (g)	Ext.S.(%)	Ac. (meq/L)	Ac. (al) (%)	Mal.(%)
1A	4,18	1,0075	1,90	3,90	25,168	0,2516	1,33
1B	4,78	1,0075	1,90	4,27	25,555	0,2555	1,39
1C	4,85	1,0019	0,50	3,98	34,073	0,3407	1,86
2A	4,48	0,9890	0	3,88	25,942	0,2594	1,72
2B	4,62	0,9948	0	3,94	28,265	0,2826	2,22
2C	4,66	0,9941	0	3,63	28,652	0,2865	1,66
3A	4,58	1,0049	1,25	3,30	20,908	0,2090	1,09
3B	4,64	1,0064	1,65	3,27	17,036	0,1703	0,91
3C	4,72	1,0009	0,25	3,29	21,683	0,2168	0,80
4A	4,78	1,0064	1,65	3,64	24,393	0,2439	0,87
4B	4,75	1,0066	1,70	3,58	29,427	0,2942	0,81
4C	4,64	1,0085	2,20	3,82	22,457	0,2245	0,90
5A	4,94	1,0103	2,65	4,00	28,807	0,2880	0,91
5B	4,87	1,0114	2,90	3,57	32,137	0,3213	0,88
5C	4,97	1,0109	2,80	4,20	31,363	0,3136	1,50
6A	4,40	1,0079	2,05	3,66	21,683	0,2168	1,35
6B	4,49	1,0072	1,85	3,61	29,427	0,2942	0,93
6C	4,50	1,0074	1,90	3,80	25,555	0,2555	0,70
7A	4,37	1,0065	1,65	3,34	30,356	0,3035	1,06
7B	4,48	1,0069	1,75	2,92	29,427	0,2942	0,88
7C	4,43	1,0058	1,5	3,64	32,524	0,3252	0,88
Média	4,62	1,0048	1,526	3,678	26,897	0,2689	1,173
DP	±0,204	±0,005	±0,891	±0,331	±4,423	±0,044	±0,415
Máximo	4,97	1,0114	2,9	4,27	34,07	0,3407	2,22
Mínimo	4,18	0,9890	0	2,92	17,03	0,1703	0,7

Legenda: DR – Densidade Relativa; Ext. – Extrato a 100g de solução; Ext.S. – Extrato Seco; Ac – Acidez; Ac. al – Acidez (ácido láctico); Mal – Maltose; DP – Desvio Padrão.

Para avaliação do perfil de adequabilidade dos parâmetros permitidos na composição da cerveja estes são comparados a partir dos valores padrões estabelecidos pela ANVISA DECRETO Nº 9.902, DE 8 DE JULHO DE 2019 que altera o anexo ao Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.

A INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 65, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2019, estabelece os padrões de identidade e qualidade para os produtos de cervejaria, juntamente com padrões analíticos que dispõem sobre alguns critérios físico-químicos importantes para a fabricação da cerveja, sendo está

regulamentada pelo MAPA, sendo este um órgão governamental responsável por regulamentar a indústria cervejeira.

O pH na cerveja é um dos requisitos mais considerados, por tratar de uma bebida de caráter ácido com o pH em torno de 4. Nas amostras analisadas todas estiveram com o pH ± 4 sendo o menor pH ($> \text{pH}$) encontrado igual a 4,18 (média = $4,62 \pm 0,204$). As condições de estabilização da cerveja e a sua manutenção depende do pH ácido, visto que este impede a proliferação de microrganismo patogênicos, como o *Clostridium Botulinum* em que sua sobrevivência depende de um ambiente favorável (ALVES, 2014).

Algumas características como o pH do mosto e o processo de fermentação, visto que as leveduras como as espécies do gênero *Saccharomyces Cerevisiae* e a *Saccharomyces Uvarum* muito utilizadas na fabricação da cerveja são mais resistentes a pH ácidos, interferem diretamente no produto final (NUNES FILHO et al., 2017).

Uma das consequências negativas do pH ácido é a erosão dentária, tal processo é desencadeado devido a desmineralização das estruturas do esmalte que protege o dente. A média do pH nos experimentos foi de 4,62, que é o recomendado nas cervejas, entretanto as propriedades dos dentes apresentam um pH por volta de 5,5 e 4,5, sendo que um valor menor a este pode comprometer a estrutura do esmalte levando a formação de lesões (BRANCO et al., 2008).

A capacidade tamponante da saliva (pH da saliva equivalente 6,8) em determinadas condições não é capaz de suprir o pH ácido do meio levando a formação de microrganismos cariogênicos na mucosa oral (SANTOS; INABA; VIANA, 2016).

De acordo com Arêdes et al. (2016) a exposição da cerveja no ar em função do tempo, não apresentou muita variação no pH, entretanto em algumas amostras este foi adquirindo um caráter mais ácido, o que indica que o consumo em um intervalo de 30 minutos a bebida pode adquirir uma composição ainda mais ácida que em tempo igual a 0.

Valores muito diferentes de pH foram encontrados por Brunelli et al. (2014) em que este obteve valores de pH média= 5,10 nas cervejas *Pilsen* preparadas com 0% de mel, sendo que a adição de 40% de mel diminui o pH para média= 4,54. Schuina et al. (2017), quando utilizando chá verde na fabricação substituindo o lúpulo encontrou pH com média igual a 3,87. Já Rossoni, Vogel e Santos (2017) adicionaram polpa de maracujá no processo de fabricação de suas cervejas obtendo um pH final

de 3,94, valor considerado muito ácido para cervejas, tais valores indicam que a matéria prima utilizada influencia diretamente no pH final.

A acidez está diretamente relacionada ao processo de contaminação por microrganismo na amostra, alguns fatores que interferem na acidez são as características da matéria prima e do processo de fabricação. Podendo ser expressa em porcentagem de ácido láctico (%) e meq/L.

Para os índices de porcentagem (%) o maior valor encontrado foi 0,3407 e o menor 0,1703 (média = 0,2689% \pm 0,044). Valores que estão de acordo com o encontrado por Alves (2014), em que na análise de 4 marcas de cerveja, todas apresentaram acidez (ácido láctico) em torno de 0,20%. Os aditivos acidulantes utilizados na cerveja, inclui principalmente o ácido láctico, sendo seu limite proposto considerado *quantum satis*, outros ácidos, como o cítrico, málico e tartárico (orgânicos) ou o fosfórico (inorgânico), podem ser encontrados na cerveja sendo que a concentração destes aditivos varia de acordo com o sabor da bebida perceptível de ácido a azedo (BRASIL, 2010).

Almeida e Belo (2017), também avaliaram acidez em suas amostras mas por meq/L e encontraram valores semelhantes, na análise de 8 marcas obteve uma média de 35,5 meq/L, estes consideram acidez como fator crucial na identificação de contaminantes na amostra e na detecção de fraudes, mas não definem o teste como específico para a análise de contaminantes por microrganismo, visto que, a composição da cevada, e das outras matérias primas podem influenciar no nível final de contaminação.

A Figura 1 apresenta o nível de acidez (meq/L) nas diferentes amostras, em que todos os valores encontram-se semelhantes ao descrito em literatura.

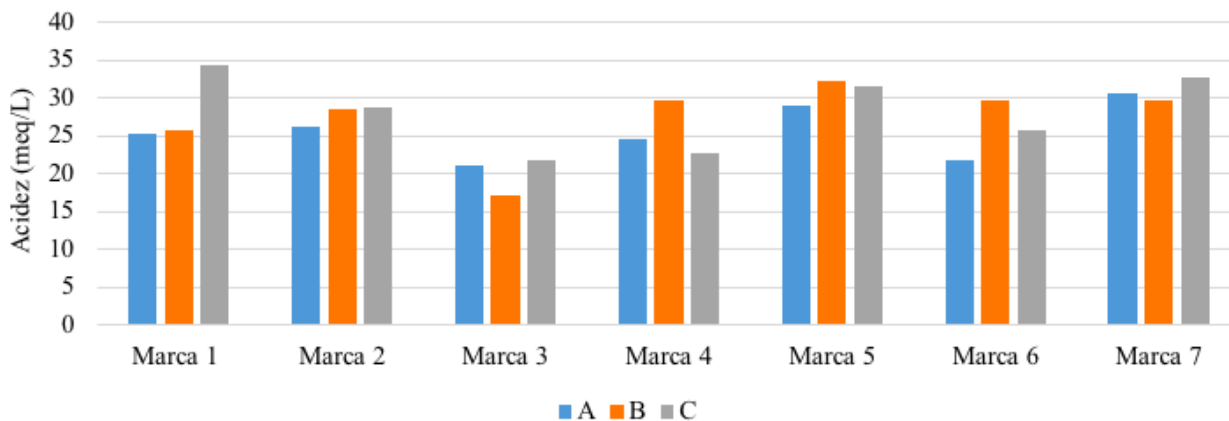


Figura 1. Nível de acidez (meq/L) nas amostras.

A média do nível de acidez (meq/L) das amostras foi de 26,897 meq/L \pm 4,423, sendo a amostra C da Marca 1 foi a que obteve o maior nível de acidez (34,073 meq/L), sendo a Marca 3 com o menor índice de acidez entre todas as três amostras (19,875 meq/L), e a Marca 5 e 7 em relação as três amostras foi que apresentou maior acidez (30,763 meq/L).

Foi realizado ANOVA com nível de significância de 5% ($p < 0,5$) para os testes de acidez (%) e na avaliação de pH em todas as amostras afim de se avaliar qual apresentou o maior índice de variação dentre seus grupos (A, B e C) e entre os grupos, como observado nas Figuras 2 e 3.

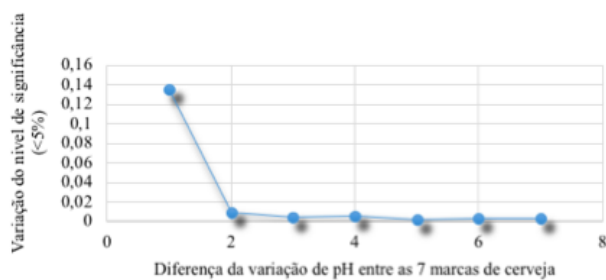


Figura 2. Variância de pH entre as amostras.

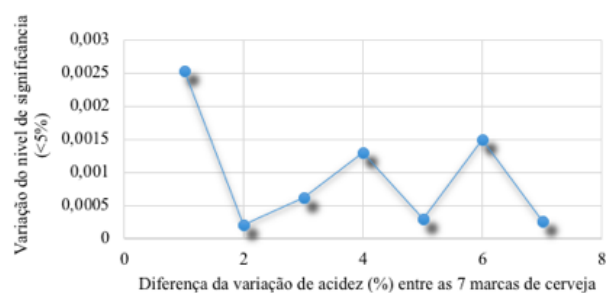


Figura 3. Variância de acidez (%) entre as amostras. Na figura 2 é observado o nível de variação do pH de acordo com o critério de significância $< 5\%$, em que é cada ponto representa uma marca e a variação das 3 amostras (A, B e C) que corresponde a esta marca, sendo no total 7 marcas de cervejas com três amostras para cada marca. Na figura 3 é observado o mesmo padrão de análise da figura 2, entretanto para a análise de acidez (%).

A amostra 1 foi a que obteve maior índice de variância ($p > 0,05$) entre suas três amostras (A, B e C) no teste de pH, evidenciando amostras que mesmo sendo da mesma marca apresentam-se distintas entre si. No pH as demais amostras apresentaram baixo padrão de variância, entretanto na acidez (%) houve variações entre as amostras 1, 4 e 6 sendo a amostra 2 a de menor índice de variação, mas todos estes se apresentaram abaixo do nível de significância ($p < 0,05$).

Nas duas análises de pH e acidez (%) quase todas as amostras mostraram estar dentro o valor de significância que é menor que 5% ($p < 0,5$). É possível observar qual a porcentagem de variação entre os grupos e dentre os grupos afim de aferir se as amostras obtiveram maior variação entre as marcas ou se as amostras de mesma marca diferem consideravelmente entre si, tal experimentação pode ser observada no Tabela 2.

Tabela 2. Porcentagem de variação entre e dentro dos grupos.

Fonte da variação	Acidez (%)	pH
Entre grupos	66%	61%
Dentro dos grupos	34%	39%

Note que houve uma maior variação entre os grupos (diferentes marcas) do que dentro o grupo (mesma marca), sendo os valores observados nos dois testes similares, evidenciando a relação entre ambos os parâmetros de pH e acidez.

Santa e colaboradores (2017), ao verificar o nível de significância a 5% da acidez (%) em cervejas produzidas a partir de erva mate fermentada por *ganoderma lucidum*, na análise de três testes obtiveram padrões semelhantes ao encontrado neste estudo, com um $p < 0,05$, tendo sua variação de acidez (%) entre 0,23 à 0,26%, tal estudo pode evidenciar que a matéria-prima e a levedura utilizada na fabricação da cerveja podem não ser diretamente influentes na variação de pH e acidez (%).

Na densidade relativa (DR) (média = $1,0048 \pm 0,005$) teve 57,14% de seus valores $\leq 1,0069g$, valores esses semelhantes ao encontrado por Souza e Fogaça (2019), que obtiveram em todos os seus experimentos DR que variaram entre 0,9903 a 0,9944 g. Esse valor foi considerado baixo para cervejas, sendo o ideal preconizado em legislação entre 1,007 a 1,022.

Dos 42,86% que estiveram dentro o preconizado pela legislação estão de acordo com o encontrado por Alves (2014) em análises de cerveja na cidade de Campinas Grande – Paraíba. A densidade influencia diretamente na solubilidade da amostra, pois define o quanto os ácidos e açúcares estão diluídos na amostra, a partir desta é possível estipular o peso em gramas (g) de extrato a 100g da amostra de acordo com Tabelas do instituto Adolfo Lutz.

Foram utilizados os valores de DR para a conversão dos valores de gramas do extrato em 100g da solução, sendo a média igual a $1,526g \pm 0,891$, valores estes idealizados como o esperado de extrato na amostra naquela condição de densidade.

Francesquett (2015), na análise de cervejas fabricadas com diferentes tipos de águas, observou que o extrato real que mais se aproximou ao do presente experimento foi o realizado com água mineral, sendo o realizado com água potável apresentou o maior percentual de resíduo devido a matéria orgânica da água. Este considerou os valores de extrato real encontrados em todos os tipos de água como baixos, sugerindo

a necessidade de haver maior presença de matéria orgânica afim de tornar a cerveja menos aquosa.

O extrato seco (%) (média = $3,678 \pm 0,331$) está abaixo dos valores impostos em legislação que estabelece extrato seco com o mínimo 5%. Contudo, os resultados se assemelharam ao encontrado por outros autores, como Araújo et al. (2017) que em suas análises para avaliação de extrato seco em cervejas do tipo *Pilsen* na cidade de São Luís – MA, as suas amostras obtiveram valores com média igual a 4%.

A maltose (média = $1,173\% \pm 0,415$) apresentou valores parecidos ao encontrado por Alves (2014) (média = 1,59%). Os açúcares redutores são compostos pelos grupos de açúcares monossacarídeos, pela glicose, frutose e entre outros. Estes açúcares possuem em sua estrutura a presença de grupos carbonílicos e cetônicos livres e, assim, garantindo sua característica de serem oxidados na presença de agentes oxidantes, em soluções alcalinas (DEMIATE et al., 2002; SILVA et al., 2003).

Souza et al. (2017) na avaliação de cervejas artesanais com diferentes tipos de leveduras encontrou uma média de concentração de açúcares redutores em gramas por litro (g/L) igual a 6,74 g/L, valor este considerado alto, o que foi justificado pelo fato das análises terem sido realizadas após o envase das amostras e com isso foi adicionado açúcares para a produção de gases nas bebidas para o engarrafamento, o que pode ter influenciado nos resultados.

Outro fator que influencia na concentração de açúcares e extrato real nas amostras é a densidade. Durante o processo de fermentação alcoólica, a maltose é consumida pelas leveduras, com isso quanto mais duradouro e intenso o processo de fermentação alcoólica a densidade tende a ser reduzida (ALVES, 2014; NUNES FILHO, 2017).

As cervejas *American Light Lager*, apresentam seu paladar característico de corpo muito leve e refrescante, desenvolvida com sabores suáveis com um paladar de fácil agrado, tornando assim bebida de amplo consumo e o que mais adequou ao clima e gosto brasileiro (ROSA; AFONSO, 2015). De acordo com o *Beer Judge Certification Program* (BJCP), órgão sem fins lucrativos que estabelece um guia de estilos, as cervejas do tipo *American Light Lager* apresentam cor palha a amarelo pálido, corpo leve e um caráter limpo de fermentação (BJCP, 2015).

Órgãos e convenções internacionais como o *European Brewing Convention* (EBC), *American Society of Brewing*

Chemists (ASBC), *Institute of Brewing and Distilling* (IBD), *Brewery Convention of Japan* (BCOJ) e *Master Brewers Association of the Americas* (MBAA) disseminam conhecimentos e inovações como também científicos e tecnológicos para a promoção da excelência dentre o meio cervejeiro.

4 Conclusão

Com base na consolidação das informações levantadas neste estudo as cervejas necessitam que hajam um minucioso equilíbrio de suas propriedades, e com isso a qualidade seja assegurada de forma que atenda aos requisitos necessários para o desenvolvimento de um produto apto para o consumo e que consiga satisfazer o paladar do consumidor.

5 Referências

ALMEIDA, D. S.; BELO, R. F. C. Análises físico-químicas de cervejas artesanais e industriais comercializadas em Sete Lagoas-MG. **Revista brasileira de ciências da vida**, v. 5, n. 5, p. 16, 2017.

ALVES, L. M. F. **Análise físico-química de cervejas tipo pilsen comercializadas em Campina Grande na Paraíba**. 2014. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) – Univesidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.

ALVES, M. C. **Teste t de Student**. Seção Técnica de Informática. Universidade de São Paulo, USP, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 15 p. 2017.

AMERICAN SOCIETY OF BREWING CHEMISTS (ASBC). **The science of beer**. Minnesota, 2019. Disponível em: <<https://www.asbcnet.org>>. Acesso em 18 jun. 2019.

ANVISA. Consulta pública n. 69, de 13 de julho de 2010. **Dispõe sobre a aprovação de uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia para fabricação de cervejas**. Brasília – DF, jul 2010.

ARAÚJO, J. F. R.; COSTA, C. H. C.; MARTINS, J. A. L.; COELHO, S. C. Determinação do extrato real e primitivo de cervejas pasteurizadas do tipo *pilsen* comercializadas na cidade

Mediante às todas análises realizadas, verifica-se que todas cervejas do tipo *American Light Lager* avaliadas neste apresentaram Extrato Seco (%) abaixo do permitido por legislação e 57,14% da DR também abaixo, os demais parâmetros encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, havendo poucas alterações nas amostras, porém estas variações se equiparam com variações presentes em demais estudos científicos com amostras de cervejas.

Portanto, é imprescindível que os órgãos responsáveis pela fiscalização das distribuidoras destes produtos, mantenham-se rigorosas sobre a gestão do controle de qualidade que se deve ser assumido para afim de garantir um consumo sem risco à saúde do público consumidor.

de São Luís-MA. **Revista Latino-Americana de Cerveja**, v. 1, n. 1, p. 114, 2017.

ARÊDES, S. C. L.; OLIVEIRA, C. D.; SILVA, J. F.; CARVALHO, R. M. M. Índice de acidez em cerveja. **Revista Científica Univiçosa**, Viçosa, MG, v. 8, n. 1, p. 515-520, 2016.

BEER JUDGE CERTIFICATION PROGRAM (BJCP). **Diretrizes de Estilo para Cerveja do Beer Judge Certification Program (BJCP)**. [S.l.]: BJCP, 2015.

BONACCORSI, M. M. **Guia de estilos de cervejas: BJCP** 2015. [S.l.: s.n.], 2016.

BRANCO, C. A.; VALDIVIA, A. D. C. M.; SOARES, P. B. F.; FONSECA, R. B.; FERNANDES NETO, A. J.; SOARES, C. J. Erosão dental: diagnóstico e opções de tratamento. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 37, n. 3, p. 235-242, 2008.

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 65, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2019. **Estabelece os padrões de identidade e qualidade para os produtos de cervejaria**. Brasília, Edição 239, Seção 1, p. 31, 2019.

BRASIL. DECRETO Nº 9.902, DE 8 DE JULHO DE 2019. **Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas**. Brasília - DF, jun 2019.

BRASIL. **Manual de Métodos de Análises de Bebidas e Vinagres**, caderno 4 Fermentados Alcoólicos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA. Secretaria de Defesa Agropecuária- SDA, Coordenação Geral de Apoio Laboratorial-CGAL, 2010.

BRUNELLI, L. T.; MANSANO, A. R.; VENTURINI FILHO, W. G. Caracterização físico-química de cervejas elaboradas com mel. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 19–27, 2014.

DEMIATE, I. M.; WOSIACKI, G.; CZELUSNIAK, C.; NOGUEIRA, A. Determinação de Açúcares Redutores e Totais em Alimentos. Comparação entre Método Colorimétrico e Titulométrico. **Publicatio UEPG – Exact and Soil Sciences, Agrarian Sciences and Engineering**, v. 8, n. 1, p. 65-78, 2002. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/exatas/article/view/772/677>>. Acesso em 18 jun. 2019.

EUROPEAN BREWERY CONVENTION (EBC). **European Brewery Convention**. Brussels, 2015. Disponível em: <<https://europeanbreweryconvention.eu/>>. Acesso em 18 jun. 2019.

FERNANDES, L. A.; VALADARES, R. V.; VALADARES, S. V.; RAMOS, S. J.; COSTA, C. A.; SAMPAIO, R. A.; ERNANE R. M. Fontes de potássio na produtividade, nutrição mineral e bromatologia do maxixe do reino. **Revista Hort. bras**, v. 31, n. 4, p. 607-612, 2013.

FRANCESQUETT, J. Z.; COELHO, J. S. G.; SANTOS, C.; CASAGRANDE, I. C. **Produção e análise físico-química de cervejas artesanais escuras, a partir de águas com diferentes características**. Disponível em: <www.santoangelo.uri.br/anais/ciecitec/2015/resumos/poster/844.docx>. Acesso em 18 jun. 2019.

INSTITUTO ADOLF LUTZ (IAL). **Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz, Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 4º ed., v. 1, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4º ed., v.1, 2008.

MORI, C.; MINELLA, E. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da cevada**. Embrapa trigo documentos online. n. 139, p.28, 2012.

NUNES FILHO, R. C.; SPINOSA, W. A.; BENASSI, M. T.; BARBETTA, P. V. C. Desenvolvimento e caracterização físico-química em cerveja artesanal estilo *red ale* com adição de especiarias. **Revista Latino-Americana de Cerveja**, v. 1, n. 1, p. 103, 2017.

ROSA, N. A.; AFONSO, J. C. A Química da Cerveja. **Nova esc.**, v. 37, n. 2, p. 98-105, 2015.

ROSSONI, M. A.; VOGEL, C.; SANTOS, G. H. F. Processamento e análises físico-químicas de cerveja artesanal de trigo com adição de polpa de maracujá. **Revista Latino-Americana de Cerveja**, v. 1, n. 1, p. 250, 2017.

SANTA, O. R. D.; SILVA, M. D.; PACHECO, A. S.; FOLADOR, J. M.; CÓRDOVA, K. R. V. Produção de cerveja com adição de erva mate fermentada por *Ganoderma lucidum*. **Revista Latino-Americana de Cerveja**, v. 1, n. 1, p. 263, 2017.

SANTOS, T. L.; INABA, J.; VIANA, A. G. **Avaliação da capacidade tamponante da saliva: uma aula prática de bioquímica**. In. CONEX, 13º, 016, ISSN 2238-9113.

SCHUINA, G. L.; QUELHAS, J. O. F.; GRASSELLI, J. F.; BIANCHI, V. L. Avaliação do potencial de utilização de chá verde como substituto parcial ou total de lúpulo em cerveja tipo *pilsner*. **Revista Latino-Americana de Cerveja**, v. 1, n. 1, p. 52 2017.

SILVA, R. N.; MONTEIRO, V. N.; ALCANFOR, J. D'A. X.; ASSIS, E. M.; ASQUIERI, E. R. Comparação de métodos para a determinação de açúcares redutores e totais em mel. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 23, n. 3, p. 337-341, set 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v23n3/18834.pdf>>. Acesso em 18 jun. 2019.

SOUSA, V. M.; FOGAÇA, L. C. S. Perfil Físico-Químico de Cervejas Artesanais e Industriais e Adequação dos Rótulos Quanto à sua Graduação Alcoólica. **Id on Line Rev. Mult. Psic.**

v.13, n. 43, p. 440-447, 2019. Disponível:
<<http://idonline.emnuvens.com.br/id>> Acesso 29 maio 2019.

SOUZA, J.; CALLIARI, V.; SOARES, F. A. S. M.; AMPARO,
H. C. Elaborar uma cerveja artesanal *schwarzbier*, a base do

malte *pilsen* e *black* com três leveduras diferentes avaliando as
características físico-químicas e a sua aceitabilidade sensorial.
Revista Latino-Americana de Cerveja, v. 1, n. 1, p. 117, 2017.