

5.07.99 - Ciência e Tecnologia de Alimentos

DESENVOLVIMENTO DE PROTOCO TÉCNICO PARA PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL COM ADIÇÃO DE POLPA DE GRAVIOLA (*Annona muricata* L.) E SUA ACEITABILIDADE SENSORIAL

Fernando da S. Moraes¹, Albanísia de O. Santos¹, Flávia de O. Paulino², Thiago G. Cavalcanti³, Kristerson R. de Luna Freire⁴

1. Estudante de IC do Centro de Biotecnologia (CBiotec) da UFPB
2. Professora Doutora – CBiotec - Departamento de Biotecnologia – UFPB
3. Bacharel em Biotecnologia – CBiotec - UFPB
4. CBiotec-UFPB - Departamento de Biologia Celular e Molecular / Orientador

Resumo:

O objetivo desse trabalho foi desenvolver uma cerveja artesanal do estilo *Fruit Beer* adicionada de polpa de graviola e testar sua aceitação sensorial, comparada a uma cerveja do estilo *Blonde Ale*. Foram aplicados, com 78 julgadores, testes de aceitação global, intenção de compra e análise de atributos sensoriais que contribuem para o índice de aceitabilidade. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguido de teste de Tukey, para $p < 0,05$, no software *Assistat*. Para analisar esses dados dividimos os julgadores por faixas etárias, 18-24 anos, 25-30 anos e 31-65 anos. A aceitação global geral para a *Blonde Ale* teve nota média de 6,35 e para a *Fruit Beer* de 7,59, a intenção de compra foi de 3,19 para a *Blonde Ale* e de 4,09 para a *Fruit Beer*. Os resultados obtidos para a faixa etária de 18-24 anos diferiram estatisticamente entre si para $p < 0,05$, sendo a *Fruit Beer* a cerveja com maior aceitabilidade. Não foram observadas diferenças estatísticas nas demais faixas etárias.

Autorização legal: Pesquisa certificada pelo Comitê de Ética CCS/UFPB Nº51445715.7.0000.5188.

Palavras-chave: *Fruit Beer*; Tukey; Aceitação global.

Apoio financeiro: CNPq/UFPB.

Trabalho selecionado para a JNIC pela instituição: UFPB.

Introdução:

O crescimento da renda da população tem sido um fator importante para a migração dos consumidores para produtos mais caros (JÚNIOR et al., 2014). Com isso, as microcervejarias têm expandido seus negócios e alcançando um número maior de consumidores dispostos a pagar mais caro por um produto diferenciado. Segundo a Associação Brasileira de Cerveja Artesanal (ABRACERVA), o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) divulgou que o Brasil até julho de 2017 já contava com 610 cervejarias desse porte, sendo responsáveis por 7,5 mil produtos diferentes e tendo sido registradas 91 novas cervejarias apenas no primeiro semestre daquele mesmo ano (ABRACERVA, 2017), chegando, ao fim desse mesmo ano, a um número total de 679 microcervejarias registradas (MARCUSO; MULLER, 2017).

Diante disso, a busca por inovação na área cervejeira mediante a utilização de novos ingredientes que venham a agregar novas propriedades sensoriais é de fundamental importância. Para Pinto (2015) a incorporação de frutos tropicais na elaboração de cervejas vem de encontro com essa necessidade de mercado. A partir disso, já se tem trabalhos com produção de cervejas com cajá (*Spondias mombin* L.) (FREIRE et al., 2016), maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) (ROSSONI et al., 2016), acerola (*Malpighia emarginata* DC) junto com abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) (PINTO et al., 2015), entre outros. Porém, ainda não há um estudo voltado para o desenvolvimento de um protocolo técnico para produção de cerveja artesanal com adição de polpa de graviola.

A graviola (*Annona muricata* L.) é um fruto tropical, de sabor peculiar (DIAS, 2014) e muito conhecida em toda a região nordeste do Brasil, tendo como um dos principais produtores os estados da Paraíba, Bahia, Ceará, Pernambuco e Alagoas (MORAES, 2013). Seu consumo pode ser realizado tanto *in natura* quanto em formas de derivados como, por exemplo, suco, sorvetes, compotas, geleias e doces (SACRAMENTO et al., 2003).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um protocolo técnico para produção de cerveja artesanal do estilo *Fruit Beer*, adicionada de polpa de graviola e realizar um estudo de sua aceitabilidade sensorial, tendo por referencial uma cerveja controle do estilo *Blonde Ale*, também produzida artesanalmente.

Metodologia:

As matérias-primas utilizadas na fabricação da cerveja foram: água potável filtrada e decaorada (com o mínimo de cloro), malte de cevada, lúpulos, levedura liofilizada ale e estabilizante Polyclar™, comprados em lojas especializadas *online*. A polpa de graviola, sem conservantes, foi adquirida no comércio local da cidade de João Pessoa-PB.

Inicialmente os grãos de malte foram moídos e, posteriormente, levados a etapa de mosturação, que teve duração de 100 minutos e o consumo de amido foi verificado por meio de reação com iodo. Após a mosturação,

o mosto foi recirculado e filtrado em tina de clarificação com fundo falso, onde a própria casca do malte fez o papel de agente filtrante. Em seguida o mosto foi submetido a etapa de fervura, com duração aproximada de 70 minutos, onde foram adicionados lúpulos de amargor e de aroma.

O mosto, lúbulado e esterilizado, foi então resfriado à 18°C e 11,5 g de fermento *ale* (*Saccharomyces cerevisiae*) liofilizado foi inoculada, dando início a etapa de fermentação, que durou 9 dias. Depois desse tempo, a cerveja foi dividida em dois lotes, antes da etapa de maturação. Um dos lotes deu como produto a cerveja do estilo *Blonde Ale*, o outro teve adição de 100g/L de polpa de graviola, gerando assim a cerveja do estilo *Fruit Beer*. Após a maturação, as cervejas foram transferidas para barris de inox para carbonatação, envasadas e armazenadas a frio até a análise sensorial.

A análise sensorial, foi realizada no Centro de Biotecnologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e teve participação de 78 voluntários não treinados, com idades entre 18 e 65 anos, de ambos os sexos. A participação na pesquisa foi permitida apenas após assinatura de termo de consentimento livre-esclarecido conforme recomendação da Resolução CNS 466/2012 do Ministério da Saúde, com certificação do Comitê de Ética de Pesquisa com Seres Humanos e Protocolo CCS/UFPB Nº 51445715.7.0000.5188.

Essa análise se deu através de três testes afetivos: teste de aceitação global e teste de intenção de compra, seguindo modelo da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1998) e também o teste de aceitabilidade, descrito por DUTCOSKY (1996), com adaptações. No teste de aceitação global e o índice de aceitabilidade as notas variaram de 1 (desgostei extremamente) e 9 (gostei extremamente). Já no teste de intenção de compra as notas variaram de 1 (decididamente eu não compraria) a 5 (decididamente eu compraria).

Os dados obtidos na análise sensorial foram submetidos a análise de variância (ANOVA) seguido de teste de comparação entre médias pelo teste de Tukey, para $p < 0,05$, no software estatístico *Assistat* versão 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2016). Foram realizadas análises nas seguintes faixas etárias: 18-24 anos, 25-30 anos e 31-65 anos. Também foram feitas análises para determinar a aceitação global geral e intenção de compra compilando os dados de todos os jogadores em um único tratamento.

Resultados e Discussão:

O protocolo técnico para o processo de produção da *Fruit Beer* com graviola seguiu as seguintes etapas: moagem dos grãos, mosturação, recirculação, filtração, fervura, resfriamento do mosto, fermentação, adição da polpa de graviola, maturação, carbonatação, envase e armazenamento.

A adição da polpa de graviola foi realizada na etapa fria do processo, na maturação, para que não houvesse perda por evaporação ou degradação de compostos sensoriais da fruta, o que pode ocorrer durante as etapas de fervura e fermentação, implicando numa maior preservação das propriedades da fruta, para que essas mesmas propriedades estivessem presentes na cerveja *Fruit Beer*.

A tabela 1 abaixo apresenta os resultados do tratamento estatístico para os atributos avaliados pelos julgadores entre 18-24 anos.

Tabela 1. Atributos avaliados e testes de aceitação global e de intenção de compra para a faixa de 18-24 anos.

Idade	N	%	Amostras	
			<i>Blonde Ale</i> *	<i>Fruit Beer</i>
18-24	59	75,6		
Corpo			6,95a ± 1,47	7,29a ± 1,55
Amargor			6,42a ± 1,87	7,03a ± 1,71
Dulçor			6,25b ± 1,76	7,37a ± 1,59
Acidez			6,69a ± 1,66	7,05a ± 1,45
Adstringência			7,02a ± 1,32	7,36a ± 1,37
Percepção de álcool			7,31a ± 1,51	7,61a ± 1,57
Aceitação Global			6,32b ± 1,74	7,75a ± 1,13
Intenção de compra			3,15b ± 1,16	4,10a ± 0,88

*Médias acompanhadas da mesma letra não diferem significativamente entre si para $p < 0,05$.

Fonte: o autor.

Na tabela acima, observa-se que o atributo de cor para as duas cervejas não apresentou diferença estatística significativa entre si, indicando que para os julgadores dessa faixa etária as cores das cervejas foram muito parecidas, o que mostra que a adição da polpa não alterou significativamente esse atributo. O amargor também não apresentou diferença estatística significativa, no entanto a *Fruit Beer* obteve melhor nota média, evidenciando que a polpa da graviola pode ter melhorado a sensação de amargor nessa cerveja. O mesmo pode ser observado para os atributos de acidez e de adstringência.

As médias para o dulçor, 6,25 para a *Blonde Ale* e 7,37 para a *Fruit Beer*, foram estatisticamente diferentes, sendo o dulçor da cerveja com adição da polpa de graviola o mais bem avaliado. Esse resultado pode ter se dado pelo fato da adição da polpa de graviola ter sido feita na etapa fria do processo, a maturação, onde pode ter havido conservação dos açúcares presentes na polpa e, com isso, ocorrido incremento na percepção sensorial desse atributo. Ainda com respeito aos atributos avaliados, as percepções de álcool entre as duas cervejas foram semelhantes uma vez que não houve diferença estatística significativa entre as médias desses atributos.

Na tabela 1, também se verifica que a aceitação global e a intenção de compra foram estatisticamente

diferentes para as duas cervejas, sendo a *Fruit Beer* a cerveja com maior aceitação e intenção de compra, com notas médias de 7,75 e 4,10 respectivamente. Esses dois resultados foram semelhantes aos resultados de aceitação global e intenção de compra geral analisadas a partir dos dados dos 78 jogadores voluntários que participaram da análise sensorial. A aceitação global geral para a *Blonde Ale* teve nota média de $6,35b \pm 1,81$ e para a *Fruit Beer* de $7,59a \pm 1,47$, já a intenção de compra foi de $3,19b \pm 1,18$ para a *Blonde Ale* e de $4,09a \pm 0,94$ para a *Fruit Beer*.

Esses resultados são condizentes com os de outros autores que estudaram cervejas com adição de outras frutas, polpas ou extrato. Por exemplo, Rossoni et al. (2016) relataram que para suas duas formulações de cerveja com adição de polpa de maracujá, 1% e 2% de concentração de polpa, as notas médias de intenção de compra foi de 4,01 e 3,84, respectivamente. No estudo de Freire et al. (2016), que estudaram cerveja com adição de polpa de cajá a nota média de aceitação global foi de 7,40 e de 4,15 a nota média de intenção de compra. Ainda nesse sentido, Pinto et al. (2015) observaram que, para sua cerveja artesanal com adição de 20% de polpa de acerola e 20% de polpa de abacaxi, a aceitação global obteve nota média de 6,20 enquanto que a intensão de compra teve nota média de 3,20.

As tabelas 2 e 3, que seguem abaixo, apresentam os resultados do tratamento estatístico para os atributos avaliados e os testes de aceitação global e de intenção de compra, para ambas as cervejas, para os julgadores das faixas etárias de 25-30 anos e de 31-65 anos.

Tabela 2. Resultados dos testes estatísticos para os julgadores entre 25-30 anos.

Idade	N	%	Amostras	
			<i>Blonde Ale</i> *	<i>Fruit Beer</i>
25-30	11	14,1%		
Corpo			6,73a \pm 1,86	7,73a \pm 1,54
Amargor			6,36a \pm 2,10	7,00a \pm 1,86
Dulçor			6,82a \pm 1,40	7,73a \pm 1,05
Acidez			6,82a \pm 1,53	7,18a \pm 2,04
Adstringência			7,00a \pm 1,71	7,55a \pm 2,27
Percepção de álcool			7,36a \pm 1,37	7,45a \pm 1,44
Aceitação Global			7,09a \pm 1,44	7,36a \pm 1,97
Intenção de compra			3,73a \pm 1,14	4,27a \pm 0,96

*Médias acompanhadas da mesma letra não diferem significativamente entre si para $p < 0,05$.

Fonte: o autor.

Tabela 3. Resultados dos testes estatísticos para os julgadores entre 31-65 anos.

Idade	N	%	Amostras	
			<i>Blonde Ale</i> *	<i>Fruit Beer</i>
31-65	8	10,3%		
Corpo			6,00a \pm 2,12	6,88a \pm 1,45
Amargor			6,38a \pm 2,45	7,56a \pm 1,83
Dulçor			6,38a \pm 2,23	7,63a \pm 2,18
Acidez			6,75a \pm 2,33	6,63a \pm 1,93
Adstringência			7,13a \pm 1,69	7,38a \pm 1,58
Percepção de álcool			6,13a \pm 2,52	7,13a \pm 1,45
Aceitação Global			5,50a \pm 2,18	6,75a \pm 2,28
Intenção de compra			2,75a \pm 1,09	3,75a \pm 1,20

*Médias acompanhadas da mesma letra não diferem significativamente entre si para $p < 0,05$.

Fonte: o autor.

Os resultados de todos os atributos avaliados e dos testes de aceitação global e de intenção de compra apresentados nas tabelas acima, apesar de terem notas médias diferentes para as duas cervejas, essas médias não diferiram significativamente do ponto de vista estatístico entre si. Isso se deu porque o espaço amostral de julgadores conteve um número N baixo, na faixa etária de 25-30 anos $N = 11$ e na faixa etária de 35-65 anos $N = 8$, impossibilitando, assim, que o tratamento estatístico venha a ser representativo. Ainda nesse contexto, a constatação dos baixos números de N para as faixas etárias antes citadas é explicada pelo fato da análise sensorial ter sido realizada em ambiente universitário, onde basicamente predomina pessoas pertencentes a faixa etária de 18-24 anos.

Conclusões:

A adição da polpa de graviola na etapa de maturação foi fundamental para preservação dos compostos de aromas e sabores provenientes da polpa. Isso colaborou para que esses compostos influenciassem diretamente no produto final, a *Fruit Beer* com graviola, contribuindo para a formulação de uma cerveja com amargor e dulçor mais agradáveis e novas propriedades de aroma e de sabor. Os resultados para os julgadores da faixa etária de 18-24 anos foram muito bons (Aceitação global >7 e intenção de compra >4) para a *Fruit Beer*

com graviola. Por fim, as duas cervejas produzidas foram consideradas sensorialmente aceitas, em especial a *Fruit Beer* com graviola.

Referências bibliográficas

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 1998. NBR 14141: Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, ABNT, 1998.

ABRACERVA. Com 91 novos registros no 1º semestre, mercado das artesanais avança no Brasil e já tem 610 cervejarias. Disponível em: < <http://abracerva.com.br/com-91-novos-registros-no-1o-semester-mercado-das-artesanais-avanca-no-brasil-e-ja-tem-610-cervejarias/> >. Acesso em: 21 dez. 2017.

CERVBRASIL. Anuário 2016. Disponível em: < http://www.cervbrasil.org.br/arquivos/anuario2016/161130_CervBrasilAnuario2016_WEB.pdf >. Acesso em: 16 jun. 2017.

DIAS, D. R. C. Efeito do ultrassom em parâmetros de qualidade do suco de graviola (*Annona muricata* L.). 75 p. 2014. Mestrado em Nutrição - Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 2014.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. Champagnat, Curitiba, 1996, 123p.

FREIRE, K. R. L. et al. Aspectos sensoriais de cerveja artesanal produzida com extrato de cajá (*Spondias mombin* L.). In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 25 ed., 2016. Gramado/RS: FAURGS.

JÚNIOR, O. C. et al. O setor de bebidas no Brasil. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n.40, p.93-129, 2014.

MARCUSSO, Eduardo Fernandes; MÜLLER, Carlos Vitor. A cerveja no Brasil: O ministério da agricultura informando e esclarecendo.

Ministério da Agricultura, 2017. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/pastapublicacoes-DIPOV/a-cerveja-no-brasil-28-08.pdf> >. Acesso em 21 fev. 2018.

MORAES, M. O. B. Caracterização química e determinação da atividade antioxidante em massa da graviola (*Annona muricata* L.). 60p. 2013. Mestrado em Engenharia de Processos de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga, 2013.

PINTO, L. I. F. Acerola (*Malpighia emarginata* DC) e Abacaxi (*Ananas comosus* L. Merril) como adjunto no processamento de cerveja: caracterização e aceitabilidade. 87p. 2015. Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

PINTO, L. I. F.; ZAMBELLI, R. A.; JUNIOR, E. C.; PONTES, D. F. S. Desenvolvimento de cerveja artesanal com acerola (*Malpighia emarginata* DC) e abacaxi (*Ananas comosus* L. Merril). Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. Pombal-PB, v.10, n.4, p. 67-71, 2015.

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. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 25 ed., 2016. Gramado/RS: FAURGS.

SACRAMENTO, C. K. et al., Caracterização física e química de frutos de três tipos de gravioleira (*Annona muricata* L.). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v.25, n.2, p. 329-331, 2003.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Assistat. Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Brasil. Versão 7.7 beta. Disponível em: < <http://www.assistat.com/indexp.html> >. Acesso em: 07 dez. 2016.