



ESTUDO DA ADIÇÃO DE PITAYA NA PRODUÇÃO DE CERVEJA

Rosa, Carolina Tomaz¹

Micheletti, Isabela Neves²

Córdova, Katielle Rosalva Voncik³

Dalla Santa, Osmar Roberto⁴

Resumo

Cerveja é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro oriundo do malte de cevada e água potável, por ação de levedura, com adição de lúpulo. A bebida encontra-se dentre umas das mais populares, cuja produção vem de milhares de anos e desde então tem sofrido aprimoramento técnico visando aumento da produção e consumo. Com isso, a tendência de buscar novas tecnologias que otimizem a produtividade e melhorem a qualidade do produto final vem crescendo. Assim, surgiram as microcervejarias, as quais produzem cervejas com alto valor agregado utilizando processo de fabricação e ingredientes diferentes das de larga escala. Dentre os ingredientes utilizados em cervejas artesanais, encontram-se os diferentes tipos de frutas, nesse sentido a pitaya vermelha pode ser uma alternativa a ser explorada, a qual possui açúcares como sacarose e frutose. Também possui características atraentes como alto teor de compostos fenólicos e substâncias com atividade antioxidante, como o ácido ascórbico, carotenóides e polifenóis, além de conter betalaínas, o que leva a um efeito benéfico à saúde e contribui com a tonalidade da cerveja, respectivamente. Este trabalho teve como objetivo avaliar a possibilidade da adição da fruta de pitaya como ingrediente na fabricação de cerveja. Foram realizados tratamentos com diferentes concentrações da fruta. As análises realizadas foram: compostos fenólicos, pH, acidez, sólidos totais álcool experimental e cor. As cervejas produzidas apresentaram as seguintes características: valor de pH entre 4,0 e 4,28, sólidos solúveis referente a 1,3° Brix. O teor alcoólico variou entre 5,7% a 7,2% dentre os diferentes tratamentos. Em relação à análise de cor, verificou-se que a pitaya contribuiu com a coloração da cerveja, tornando-a atrativa e peculiar, o que é explicado pelo tom de cor exótico da fruta. Outra característica conferida à cerveja, proveniente da adição de pitaya, foi um sabor leve e refrescante. Sendo assim, concluiu-se que a adição da fruta de pitaya contribuiu positivamente com as características sensoriais da cerveja.

Palavras-chave: Cerveja especial; *Hylocereus polyrhizus*; diversificação.

1 Introdução

Uma das mais antigas atividades desenvolvidas pelo homem é a produção e consumo de bebidas alcoólicas. Especificamente a cerveja encontra-se dentre umas das mais populares bebidas, cuja produção vem de milhares de anos e desde então tem sofrido aprimoramento técnico visando aumento de produção e consumo (VENTURINI FILHO, 2010).

Anteriormente ao ano de 1999, o mercado brasileiro de cerveja, era disputado por apenas quatro grandes empresas (Brahma, Antarctica, Kaiser e Schincariol), após a criação da AmBev (AMERICAN BEVERAGE COMPANY - AMBEV, 2010) tornou-se ainda mais concentrado, com a característica de oligopólio (AQUARONE et al). Ainda no ano de 1999, a AmBev era a quarta maior cervejaria do

¹ Acadêmica do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Campus Cedeteg, Guarapuva – PR, Brasil. caroltomazrosa@hotmail.com

² Acadêmica do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Campus Cedeteg, Guarapuva – PR, Brasil. isabelamicheletti@hotmail.com

³ Eng. Alimentos. Profa. Dra. Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Guarapuava – PR, Campus Cedeteg, Guarapuva – PR, Brasil. kvcordova@hotmail.com

⁴ Biólogo. Prof. Dr. Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Guarapuava – PR, Campus Cedeteg, Guarapuva – PR, Brasil. ordallasanta@yahoo.com.br



mundo, com aproximadamente 70 bilhões de litros vendidos por ano no Brasil. Nos dias atuais, possui fábricas em 14 países das Américas e distribuição das suas cervejas em quase todos os países, além de aquisições de grandes cervejarias.

Esta bebida fermentada possui uma história de mais de 6000 anos, sendo seu processo de elaboração cada vez mais regulado e melhor controlado, tem permanecido inalterado durante séculos. A lei bávara de pureza (Reinheitsgebot) restringe os cervejeiros a utilizarem apenas os ingredientes básicos para a produção de cervejas na Alemanha, sendo estes ingredientes a cevada maltada, água, lúpulo e levedura. Cervejeiros ao redor do mundo possuem uma maior flexibilidade na escolha de diferentes matérias primas (VENTURINI FILHO, 2010).

A legislação brasileira (Decreto nº 2314 de setembro de 1997) define cerveja como sendo a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro oriundo de malte de cevada e água potável, por ação da levedura, com adição de lúpulo.

O malte de cevada e o lúpulo utilizados na elaboração de cerveja podem eventualmente ser substituídos por cereais maltados e por seus extratos respectivamente. Sendo esses cereais a cevada, o arroz, o trigo, o centeio, o milho, a aveia e o sorgo, todos integrais, em flocos ou sua parte amilácea.

No Brasil há dois tipos de cerveja que se destacam, sendo primeiramente aquelas fabricadas em grandes empresas, líderes de mercado, como as Pilsen, as quais são vendidas em grande escala. Do outro lado estão aquelas de diferentes estilos, provenientes de cervejarias artesanais ou microcervejarias, que atendem a mercados regionais (GRASELMATOS, 2011).

No Brasil, o fenômeno das microcervejarias, surgiu na segunda metade da década de 1980, com dezenas de pequenos empreendimentos que se estabeleceram principalmente no Sul e Sudeste, segundo Morado (2009).

Atualmente vem crescendo cada vez mais a tendência de buscar novas tecnologias que otimizem a produtividade e melhorem a qualidade do produto final. O termo microcervejaria engloba cervejas com alto valor agregado, que utilizam processo de fabricação e ingredientes diferentes das de larga escala, com intuito de atender tradições e obter uma qualidade diferenciada, sem preocupação com a produção industrial (FERREIRA, 2011).

Tendo como base os ingredientes da lei Bavária de pureza da cerveja, tais cervejarias artesanais ou microcervejarias utilizam também diversas frutas e sementes na composição da cerveja, o que contribui largamente nas características da bebida (VENTURINI FILHO, 2010).

Dentre as diversas possibilidades de utilização de frutas na fabricação de cervejas artesanais está a pitaya vermelha, pertencente à família Cactaceae, cujas espécies comerciais são principalmente a de casca vermelha (*Hylocereus undatus*) e a de casca amarela (*Selenicereus megalanthus*). A fruta é constituída por uma porcentagem de 50 calorias, 0,38 g de gorduras, 12,26 g de carboidratos e 0,78 g de proteínas. Rica fonte de betacaroteno, licopeno e vitamina E (LIMA; FALEIRO, 2013).

Além de ser bastante atraente, a polpa dessa fruta apresenta sabor levemente adocicado, é considerada altamente nutritiva, com alto teor de água, minerais e açúcares, compostos antioxidantes e de baixo valor calórico (MOLINA; CRUZ; QUINTO, 2009). Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a possibilidade da adição da fruta de pitaya como ingrediente na fabricação de cerveja.

2 Materiais e Métodos

2.1 Materiais

A pitaya vermelha foi adquirida no Mercado Municipal de Curitiba-PR. Os demais ingredientes (malte, lúpulo, fermento) foram adquiridos na cidade de Guarapuava-PR.

2.2 Métodos

Foram realizadas análises físicas e químicas como pH, fenóis totais, sólidos solúveis, extrato seco, álcool e análise colorimétrica.

A metodologia empregada para análise de pH e acidez foram as descritas na Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz (2008), o conteúdo de fenóis totais nas amostras expressos e mg de ácido gálico por g de extrato seco determinou-se pelo método de Folin-Ciocalteu, segundo metodologia descrita por Singleton et al (1999).

A análise de cor das amostras foi mensurada pelo sistema CIEL*a*b, em colorímetro com iluminante C ou D65 e ângulo 10°, previamente calibrado. Os parâmetros analisados foram: onde L* define a luminosidade (L* = 0 - preto e L* = 100 - branco) e a* e b* são responsáveis pela cromaticidade (+a* vermelho e -a* verde; +b* amarelo e -b* azul).

2.3 Elaboração

Para elaboração da cerveja adicionada de pitaya foi utilizada uma formulação base, produzida de forma artesanal em recipientes adaptadas. O malte foi moído em moinho manual de 3 rolos. Após a moagem, foi adicionado água para facilitar a dissolução e iniciada a mosturação, onde foi realizada a rampa protéica seguida da sacarificação para obter a transformação do amido em açúcares por ação das enzimas do malte. Com auxílio de uma bomba própria para alimentos, foi realizada a recirculação do mosto para a carificação e lavagem do bagaço do malte. O mosto clarificado foi fervido por 60 minutos, sendo que nesta etapa foi adicionado o lúpulo. O mosto foi resfriado com auxílio de um chiler de imersão e em seguida realizado o whirlpool para separar o trub do mosto. Em seguida foi adicionado o fermento ao mosto e transferido para fermentadores adaptados (galões de 5 litros). A adição da fruta foi realizada em diferentes etapas, sendo em dois dos tratamentos logo após a fervura, em que foi adicionada a pitaya como infusão, com concentrações de 80 e 120 gramas. Nos outros dois tratamentos a fruta foi adicionada durante a maturação com as mesmas concentrações (80 e 120 gramas). Na figura 1 pode ser visualizados os recipientes fermentadores com capacidade de 5 litros, sendo os primeiros adicionados da fruta logo após a fervura.



Figura 1: Recipientes utilizados para a produção da cerveja.

2.4 Análise Estatística

As análises foram realizadas em triplicata e os dados obtidos foram analisados por Análise de Variância (ANOVA), sendo reportados na forma de média e desvio padrão. As médias foram submetidas ao teste de comparação de médias, pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, utilizando o software Assistat 7.7.

3 Resultados

Os resultados obtidos nas análises físicas e químicas das cervejas produzidas neste experimento estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Resultados das análises físicas e químicas das cervejas adicionadas de pitaya.

	Acidez	Extrato Seco	Álcool	Fenólicos	Sólidos Solúveis (°Brix)	pH
Controle	32,14±1,68a	0,33±0a	6,2±0,56a	2,41±0d	6,5 ±0,0a	4,01±0,0a
T1	35,06±0,97a	0,32±0,0a	5,85±0,77a	2,72±0,01a	5,4 ±0,0a	4±0,0a
T2	28,57±5,7a	0,33±0,0a	6,55±2,19a	2,58±0,01b	5,1 ±0,0a	4,26±0,0a
T3	33,76±1,48a	0,32±0,0a	7,85±1,34a	2,72±0,01c	5,4 ±0,0a	4,28±0,0a
T4	30,19±2,57a	0,33±0,0a	5,75±1,20a	2,77±0b	5 ±0,0a	4,16±0,0a

NOTA: Os resultados obtidos estão apresentados na forma de média ± desvio padrão (n=3). Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente (p<0,05). *T1=Adição de infusão de 80 g de pitaya no início da fermentação; T2=Adição de infusão de 120 g de pitaya no início da fermentação; T3= Adição de 80g de pitaya na maturação; T4= Adição de 120 g de pitaya na maturação.

O teor de sólidos solúveis define a massa de açúcares dissolvidos na solução, assim, inicialmente, quando a cerveja estava na etapa de fermentação, o valor de sólidos solúveis encontrado foi de 10,12 °Brix. Ao final, com a cerveja pronta, os valores foram reduzidos pela metade, indicando que os açúcares presentes no meio sofreram transformações pelas leveduras, que converteu esses açúcares em álcool e CO₂. Em certo momento o valor torna-se estável e semelhante entre as amostras devido às leveduras não estarem realizando mais fermentação alcoólica (BARCELOS et al., 2015).

Tabela 2: Resultados da análise colorimétrica das cervejas.

Tratamentos	L		A		B	
	15 dias	60 dias	15 dias	60 dias	15 dias	60 dias
Controle	45,43±0,05 aA	46,55±0,16 aA	-3,16±0,0 aA	-3,16±0,09 aA	6,17±0,04 cA	6,13±0,02 dA
T1	44,74±0,07 abB	44,72±0,55 bB	2,09±0,01 bC	-2,27±0,04 bB	7,12±0,05 aB	7,97±0,14 aA
T2	43,98±0,39 bB	46,65±0,06 aA	-1,57±0,03 bC	-2,22±0,01 bA	6,83±0,09 abA	6,92±0,08 cA
T3	42,84±0,16 cC	47,59±0,09 aA	-0,73±0,23 cB	-1,43±0,02 cA	6,83±0,24 abB	7,43±0,02 bA
T4	42,27±0,25 cB	41,62±0,35 cB	2,05±0,18 bA	2,28±0,04 bA	6,32±0,10 bcB	7,43±0,01 cA

NOTA: Os resultados obtidos estão apresentados na forma de média ± desvio padrão (n=2). Letras iguais minúsculas na mesma coluna não diferem significativamente (p<0,05). Letras iguais maiúsculas na mesma linha não diferem significativamente (p<0,05). *T1=Adição de infusão de 80 g de pitaya no início da fermentação; T2=Adição de infusão de 120 g de pitaya no início da fermentação; T3= Adição de 80g de pitaya na maturação; T4= Adição de 120 g de pitaya na maturação. L = luminosidade; A = coordenada cromática +A vermelho e -A verde; B = coordenada cromática (+B amarelo e -B azul) .



Comparando os valores de pH encontrados por Barcelos et al (2015), verifica-se uma proximidade nos valores, estando todos entre 4 e 5. Este valor de pH é resultado dos ácidos orgânicos que são subprodutos excretados pelas leveduras.

Em relação aos compostos fenólicos é possível observar que a amostra controle obteve menor valor em relação aos demais tratamentos adicionados da fruta. Isto pode ser explicado ao fato dos compostos fenólicos da fruta terem migrado para a cerveja, apresentando valores mais elevados.

Analisando as médias encontradas para acidez, pode-se verificar que os tratamentos dois e quatro apresentaram menor valor de acidez, sendo as amostras com maior concentração da fruta, o que indica que a maior quantidade de adição de fruta proporcionou um valor maior de acidez. Os resultados referentes a extrato seco não apresentaram variações significativas.

O teor alcoólico experimental apresentou variação quanto aos tratamentos estando dentro da faixa de 5,75 a 7,85% o que difere do valor teórico encontrado, o qual, por meio da densidade inicial e final foi determinado, apresentando valor de 4,32%. A variação do teor alcoólico entre as amostras e em relação ao valor teórico pode ser explicada, segundo Freitas (2013) pelas diferentes condições de fermentação, sendo cada um dos galões com diferentes concentrações de fruta, o que altera o teor de açúcares, alterando a fermentação e conseqüentemente produzindo diferentes quantidades de álcool em cada um dos tratamentos.

Quanto à análise colorimétrica, comparando os tratamentos visualmente, verifica-se que aqueles em que a fruta foi adicionada através de infusão no início da fermentação sofreram significativa degradação da coloração, enquanto os tratamentos em que a adição de pitaya foi realizada durante a maturação não sofreram degradação significativa. Analisando os resultados obtidos no colorímetro, quanto aos valores de L (luminosidade), a (coloração vermelha/verde) e b (coloração amarela/azul), verificou-se que o tratamento quatro ficou levemente mais escuro, com coloração indicando ao vermelho e amarelo, enquanto os demais ficaram mais claros e com coloração indicando para o verde e amarelo.

4 Conclusão

A adição da fruta de pitaya alterou algumas características da cerveja, como a acidez e compostos fenólicos. Contudo, a diferença mais significativa foi observada na análise colorimétrica, uma vez que a adição da fruta contribuiu positivamente nos tratamentos com maior concentração. Assim, a utilização de pitaya na produção de cerveja contribui para a obtenção de produto de qualidade elevada e com características diferenciadas, contribuindo com a diversificação da oferta de cervejas especiais.

5 Referências

- VENTURINI FILHO, W. **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: BLucher, 2010.v.1.461p.
- AQUARONE, et al. **Biotecnologia Industrial**. São Paulo: Blunche, 2011.v.4.91p.
- GRASEL MATOS, R. A. **Cerveja: Panorama do mercado, produção artesanal, avaliação de aceitação e preferência**. 90 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2011.
- MORADO, R. **Larousse da cerveja**. São Paulo. Larousse do Brasil, 2009



FERREIRA, R. H.; VASCONCELOS, M. C. R.L.; JUDICE, V. M. M.; NEVES, J. T. R. Inovação na fabricação de cervejas especiais na região de Belo Horizonte. **Perspect. ciênc. inf.** v. 16, n. 4, Belo Horizonte, 2011.

LIMA, C. A.; FALEIRO, F. G. Genética e melhoramento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, Jaboticabal. Jun. 2013.

MOLINA, D.J.:CRUZ,J. S. V.; QUINTO, C. D. V. **Producción y exportación de la pitahaya hacia el mercado europeo.** 2009. Monografía (Especialización en Finanzas)-Facultad de Economía y Negocios, Quito, 2009.

BARCELOS, et al. **Produção e análise de cerveja artesanal.** Ouro Branco, 2015.

FREITAS, R. **Desenvolvimento de uma cerveja formulada com gengibre (*Zingiber officinalis*) e hortelã do Brasil (*Mentha arvensis*): avaliação de seus compostos bioativos e comparação com dois estilos de cerveja existentes no mercado.** 70 p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2013