

**Produção de cerveja artesanal com adição de ácido ascórbico a partir de fruto amazônico****Production of artisan beer with added ascorbic acid from amazonic fruit**

DOI:10.34117/bjdv5n10-107

Recebimento dos originais: 27/09/2019

Aceitação para publicação: 09/10/2019

**Catherinne Édi Muniz Pimentel**

Discente de Engenharia Química pela Universidade do Estado do Amazonas

Instituição: Universidade do Estado do Amazonas

Endereço: Av. Darcy Vargas, 1.200 - Parque Dez de Novembro, Manaus - AM, Brasil

E-mail: catherinedi@gmail.com

**Igor Lins Santiago**

Discente de Engenharia Química pela Universidade do Estado do Amazonas

Instituição: Universidade do Estado do Amazonas

Endereço: Av. Darcy Vargas, 1.200 - Parque Dez de Novembro, Manaus - AM, Brasil

E-mail: Igor.lins@yahoo.com.br

**Syra Kelly Mubarak Silva Oliveira**

Discente de Engenharia Química pela Universidade do Estado do Amazonas

Instituição: Universidade do Estado do Amazonas

Endereço: Av. Darcy Vargas, 1.200 - Parque Dez de Novembro, Manaus - AM, Brasil

E-mail: syra.mubarak@gmail.com

**Ricardo Lima Serudo**

Doutor em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP

Instituição: Universidade do Estado do Amazonas

Endereço: Av. Darcy Vargas, 1.200 - Parque Dez de Novembro, Manaus - AM, Brasil

E-mail: rserudo@uea.edu.br

**RESUMO**

Na produção de cerveja artesanal é comum o uso de frutas como adjunto. Atualmente, a fruta com maior teor de vitamina C no Brasil é o camu-camu que chega a ter 2,4 a 3,0 g/100g de polpa. O uso do camu-camu neste trabalho é justificado por ser considerado um Tesouro Amazônico, com alto potencial socioeconômico e nutricional para a região, porém pouco explorado. Com objetivo de agregar vitamina C à cerveja, adicionou-se 200 g do fruto de camu-camu no processo cervejeiro, nos 5 minutos finais de fervura. Para quantificar o teor de ácido ascórbico na cerveja artesanal, fez-se análise em HPLC com detector PDA (fase móvel: ácido sulfúrico 0,01%; fase estacionária: C18) com as seguintes amostras (em triplicata): branco (contendo somente a fase móvel, ácido sulfúrico 4,5%), solução de ácido ascórbico em diferentes concentrações (0,5, 1, 1,5, 3 e 5 mg/100mL), cerveja piloto (com camu-camu), cerveja controle (sem camu-camu), cerveja comercial do estilo Witbier (mesmo estilo da

cerveja piloto) e o extrato da fruta. Constatou-se que nas cervejas controle e comercial não havia ácido ascórbico. Porém na cerveja artesanal com adjunto de camu-camu encontrou-se uma concentração de 15,8 mg/100mL. Sabendo que a quantidade diária mínima necessária de vitamina C para o homem é de 90 mg, conclui-se que 600mL da cerveja produzida seria o suficiente para gerar benefícios ao corpo humano.

**Palavras chave:** Cerveja artesanal, camu-camu, ácido ascórbico.

## ABSTRACT

In the production of craft beer it is common to use fruit as an adjunct. Currently, the fruit with the highest vitamin C content in Brazil is camu-camu, which has 2.4 to 3.0 g / 100g of pulp. The use of camu-camu in this work is justified because it is considered an Amazonian Treasury, with high socioeconomic and nutritional potential for the region, but little explored. In order to add vitamin C to the beer, 200 g of camu-camu fruit was added to the brewing process during the final 5 minutes of boiling. To quantify the ascorbic acid content in the craft beer, HPLC analysis with PDA detector (mobile phase: 0.01% sulfuric acid; stationary phase: C18) was performed with the following samples (in triplicate): white (containing only the mobile phase, sulfuric acid 4.5%), ascorbic acid solution in different concentrations (0.5, 1, 1.5, 3 and 5 mg / 100mL), pilot beer (with camu-camu), control beer (without camu-camu) , Witbier style commercial beer (same style as pilot beer) and fruit extract. It was found that in the control and commercial beers there was no ascorbic acid. However, in craft beer with camu-camu adjunct, a concentration of 15.8 mg / 100mL was found. Knowing that the minimum daily amount of vitamin C required for man is 90 mg, it is concluded that 600mL of beer produced would be enough to generate benefits for the human body.

**Key word:** Craft beer, camu-camu, ascorbic acid.

## 1. INTRODUÇÃO

Cerveja é definida por Sakamaka (2016) como uma bebida alcoólica, produzida a partir de cevada, água, lúpulo e levedura. Cada vez mais novos tipos de cerveja são disponibilizados no mercado como, por exemplo, a utilização de frutas como adjunto que garantem uma doçura residual, aroma e sabor cítrico e característico. Um estilo muito conhecido por seu característico sabor frutado é o Witbier. De acordo com Morado (2009), as cervejas Witbier são cervejas artesanais originalmente belgas, feitas de trigo com adição de especiarias (coentro e cascas de laranja).

Segundo Zamudio (2007), Camu-camu (*Myciaria dubia* H.B.K. McVaugh) é uma fruta típica da região Amazônica que tem elevado potencial como alimento funcional por apresentar elevada capacidade antioxidante, devido ao seu elevado teor ascórbico. Os frutos de camu-camu produzidos em Manaus, no Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), possuem teores de vitamina C que variam entre 2,4 a 3,0 g/100g de polpa, cujo valor é superior à de acerola (1,79 g/100g de polpa) até então considerada a fruta mais rica nessa vitamina.

O camu-camu é considerado um Tesouro Amazônico, de acordo com Zamudio (2007),

por ser uma cultura com alto potencial socioeconômico e nutricional para a região, pois, além de melhorar a dieta da população, também contribui para o aumento da renda das comunidades nativas. É uma excelente alternativa econômica e ecológica por não envolver altos custos de produção no cultivo e pelos frutos possuírem sementes necessárias para novas produções da população, podendo tornar-se uma fonte de renda para os agricultores da região Amazônica, gerando ocupação permanente ao ribeirinho, pescador e agricultor sazonal.

O estudo realizado tem como objetivo inserir vitamina C (ácido ascórbico) na cerveja artesanal através da utilização de camu-camu como adjunto, com o intuito da bebida gerar benefícios à saúde humana. A partir das análises feitas, buscou-se quantificar a concentração de ácido ascórbico na cerveja produzida e comparar com dados da literatura, além de avaliar se supria as necessidades nutricionais para o ser humano.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 PREPARO DA CERVEJA**

Escolheu-se uma receita do estilo Witbier para a fabricação de 20 L de cerveja. Utilizou-se 2kg de malte de cevada, 2kg de malte de trigo claro, 100g de malte Munich, 400g de aveia de flocos finos, 36g de lúpulo Mittelfruh, 20g de coentro macerado. E 200g da fruta (amassada com auxílio de almofariz e pistilo). Separou-se aproximadamente 5 L do mosto antes da adição de camu-camu, para controle. No restante, adicionou-se a fruta nos últimos 5 minutos do processo de fervura.

### **2.2 PREPARO DO EXTRATO PARA ANÁLISE**

Para o preparo do extrato, pesou-se 25g da fruta e amassou-se com auxílio de almofariz de quartzo e pistilo. Posteriormente, adicionou-se 25mL de uma solução de ácido fosfórico 4,5%. Deixou-se em agitação magnética por 30 min e em descanso para decantação por mais 10 min. Utilizou-se filtro de café de pano para que o extrato ficasse o mais líquido possível.

### **2.3 ANÁLISE EM HPLC**

Utilizou-se o equipamento de HPLC (High Performance Liquid Chromatography) da marca Shimadzu com detector de arranjo de diodos (PDA) trabalhando com comprimento de onda de 254nm. As amostras foram introduzidas na coluna através de um injetor manual equipado com um loop de amostras (20 $\mu$ L). A vazão foi fixada a 1,0 mL/min à temperatura ambiente. A fase estacionária utilizada foi a C18 e a fase móvel foi uma solução de ácido

sulfúrico 0,01%. Foram introduzidas 30 frascos no HPLC, pois o procedimento foi feito em triplicata com as seguintes amostras: branco (somente a fase móvel, ácido sulfúrico 4,5%), solução de ácido ascórbico em diferentes concentrações (0.5, 1, 1.5, 3 e 5 mg/100mL), cerveja piloto (com camu-camu), cerveja controle (sem camu-camu), cerveja comercial do estilo Witbier (mesmo estilo da cerveja piloto) e o extrato da fruta. Todas as amostras foram previamente filtradas com filtro de seringa e, exceto os padrões de ácido ascórbico, foram diluídas em 10 vezes.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a cerveja artesanal pronta (Figura 4), calculou-se as estatísticas vitais para verificar se correspondiam com a literatura de uma Witbier. Os dados estão dispostos na Tabela 1 e, de acordo com Beer Judge Certification Program (BJCP), estão de acordo com os padrões do estilo Witbier.

Figura 4: Cerveja Artesanal com adjunto de camu-camu.



Tabela 1: Características Gerais da Cerveja Produzida.

Característica	Valor Obtido	Valor BJCP
OG	1,050	1,044 - 1,052
FG	1,012	1,008 - 1,012
IBU	16,22 IBU	8 - 20
ABV	4,98%	4,5 – 5,5%

Posteriormente, analisou-se as amostras através do HPLC-PDA e obteve-se vários cromatogramas apresentando o tempo de retenção em função da absorbância e quatro deles estão dispostos abaixo, da Figura 5 até a Figura 8.

Figura 5: Cromatograma Cerveja Artesanal Comercial estilo Witbier.

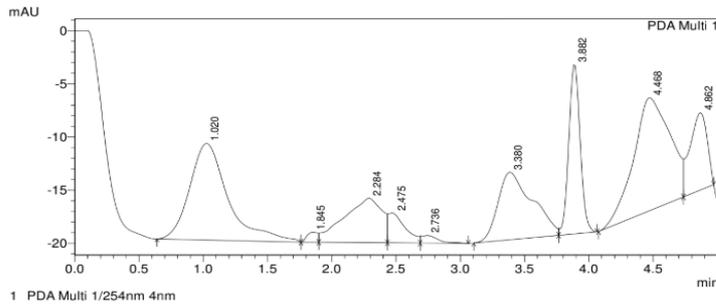


Figura 6: Cromatograma Cerveja Artesanal sem camu-camu.

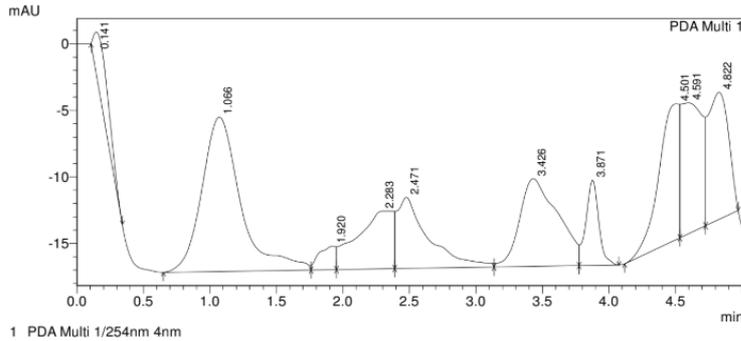


Figura 7: Cromatograma do Extrato do Camu-Camu.

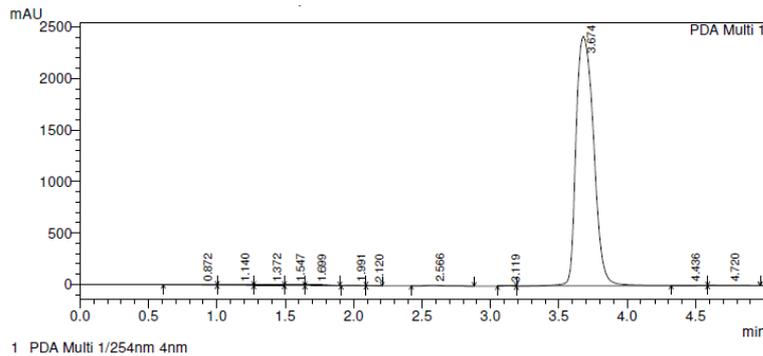
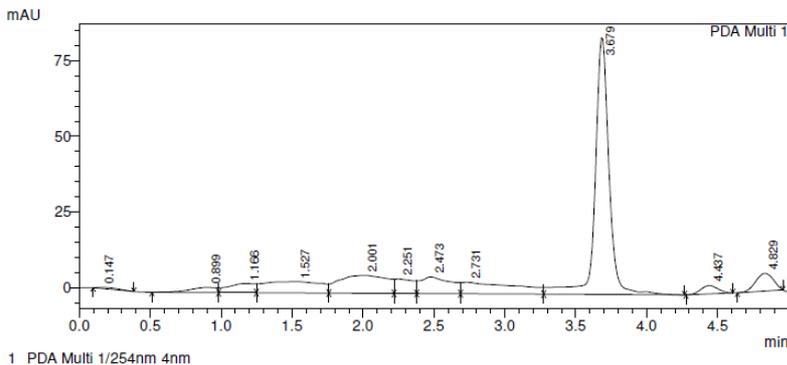


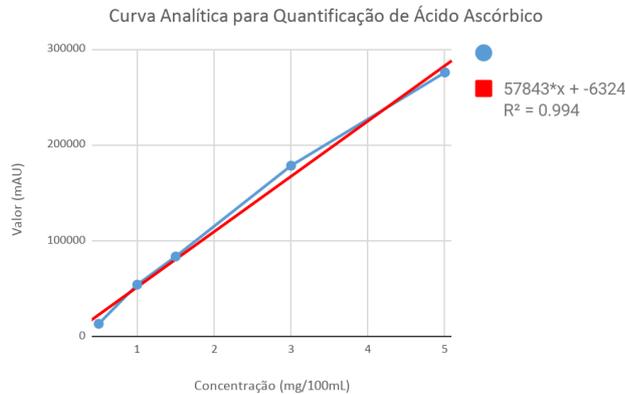
Figura 8: Cromatograma da Cerveja que continha Camu-Camu.



Nota-se que na Figura 5 e 6 não se observa o pico característico de ácido ascórbico no tempo de retenção padrão de 3,565 minutos, de acordo com Rosa (2007). Já na Figura 7 e 8, onde há presença do camu-camu, os cromatogramas do extrato e da cerveja com adjunto apresentaram picos nos tempos de retenção 3,674 e 3,679 minutos, respectivamente. Percebe-

se que os valores encontrados estão bem próximos do valor padrão, o que ratifica a presença de ácido ascórbico. Com os resultados obtidos pela análise em HPLC, obteve-se uma curva analítica para quantificação do ácido ascórbico, a partir das amostras de concentração já conhecida (0.5, 1.0, 1.5, 3.0 e 5.0 mg/100mL).

Figura 9: Curva Analítica para Quantificação de Ácido Ascórbico.



A partir da equação da reta do Figura 9 e a partir dos valores de absorvância obtidos na análise HPLC das outras amostras foi possível quantificar o teor ascórbico, como mostra a Tabela 2:

Tabela 2: Valores de ácido ascórbico presente nas amostras.

Amostra	Concentração (mg/100mL)
Cerveja com Camu-Camu	15,86
Cerveja sem Camu-Camu	0
Cerveja Comercial	0
Extrato	422,16

Pesquisou-se então dados na literatura para comparar com os valores de concentração obtidos. Utilizou-se o vinho como parâmetro por também se tratar de uma bebida resultante de fermentação alcoólica. A Tabela 3 constitui-se de dados adquiridos por Barril *et al* (2016), onde apresentam-se os valores de ácido ascórbico presente em diferentes vinhos.

Tabela 3: Teores de ácido ascórbico em vinhos brancos

Vinho	Ácido Ascórbico (mg/100mL)
Semillon	4,1-4,4
Chardonnay	0,2
Sauvignon Blanc	8,5

Apesar de sucos e bebidas de frutas/néctares UHT possuírem um processo mais severo

de pasteurização que a cerveja, para efeito comparativo, também pesquisou-se sobre os valores de vitamina C em sucos industrializados de uma certa marca, cujo os dados estavam disponíveis no site da empresa fornecedora. Com base nesses dados apresentados pela Del Valle Produtos (2018), montou-se a Tabela 4.

Tabela 4: Teores de Vitamina C em sucos industrializados.

Suco Industrializado	Teor de Vitamina C (mg/100mL)
Laranja	7
Uva	3,35
Maçã	12,5

Observa-se que os valores contidos na Tabela 3 e 4 são inferiores ao valor encontrado na cerveja produzida com o fruto de camu-camu como adjunto. Portanto, em relação à vitamina C, a cerveja possui maior teor de propriedades nutracêuticas que certos vinhos e sucos industrializados.

#### 4. CONCLUSÃO

Analisando os resultados obtidos, nota-se que o objetivo do estudo foi alcançado pois, conforme previsto na literatura, o camu-camu apresentou alta concentração de ácido ascórbico e com isso, produziu-se uma cerveja com valores promissores de vitamina C. Como dito anteriormente, os valores mínimos diários recomendados de vitamina C são de 90 mg para homens e 75 mg para mulheres. Portanto, a cerveja produzida mostrou potencial para suprir esta necessidade e conceber benefícios à saúde.

#### REFERÊNCIAS

- BARRIL, C.; RUTLEDGE, D.N.; SCOLLARY, G.R.; CLARK, A.C. **Ascorbic acid and White wine production: a review of beneficial versus detrimental impacts**. Australian journal of Grape and Wine Research: 2016.
- BEER JUDGE CERTIFICATION PROGRAM (BJCP). Disponível em: < <http://www.bjcp.org/> > Acesso em: 26 de agosto de 2018.
- Del Valle Produtos. Disponível em:< <http://www.delvalle.com.br/pt/produutos/del-valle-nutri/>>. Acesso em 26 de agosto de 2018.
- MORADO, R. Larousse da Cerveja. Edição Brasileira, Larousse. 2009.

ROSA, J. S. *et al.* **Desenvolvimento de um método de análise de vitamina C em alimentos por cromatografia líquida de alta eficiência e exclusão iônica.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. São Paulo, Campinas: 2007.

SAKAMAKA, L. S. *et al.* **Desenvolvimento de Cerveja Artesanal de Trigo adicionada de Gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*).** Tópicos em ciência e tecnologia de alimentos: resultados de pesquisas acadêmicas – Volume 2: 2016.

ZAMUDIO, L.H.B. **Caracterização de Vitamina C em frutos de camu-camu *Myrciaria dubia* (H.B.K.) em diferentes estágios de maturação do Banco Ativo de Germoplasma de Embrapa.** Universidade de Brasília. Distrito Federal, Brasília: 2007.