

# REDUZINDO AS BARREIRAS À PESQUISA EM NÍVEL DE GRADUAÇÃO POR MEIO DE ATIVIDADES DE EXTENSÃO JUNTO A PRODUTORES DE LÚPULO DO ESTADO DE SÃO PAULO: ANÁLISES QUÍMICAS EM LÚPULOS DA VARIEDADE COMET

**Andre Luis Carvalho Souza e Stanislau Bogusz Júnior**

Universidade de São Paulo (USP), Instituto de Química de São Carlos (IQSC)

andreluis49@usp.br

## Objetivos

A participação de alunos de graduação em atividades de pesquisa em laboratório desempenha um papel fundamental na formação de qualidade para os estudantes de graduação na USP. No entanto, uma parcela considerável de nossos alunos de graduação não se envolve em projetos de pesquisa científica em laboratório. Essa realidade pode ser atribuída a várias possíveis barreiras, incluindo o desconhecimento das oportunidades de pesquisa por parte dos alunos, a dificuldade em encaixar tais atividades em suas agendas semestrais e a falta de interesse em participar de projetos de iniciação científica. Neste contexto, experiências que se baseiam em atividades de extensão podem ser uma maneira eficaz de superar essas barreiras à pesquisa para alunos graduação. Tais atividades podem ser projetadas de forma a atender às necessidades da sociedade, contribuindo assim para promover uma conexão mais estreita entre a Universidade e a comunidade. O objetivo deste projeto de extensão foi o de estabelecer laços sinérgicos entre a USP e a sociedade, envolvendo os alunos de graduação em atividades de análises físico-químicas de lúpulos (*Humulus lupulus* L.) da variedade Comet produzidos por agricultores do estado de São Paulo. O lúpulo é uma planta, cujas flores são utilizadas na fabricação de cerveja. E, as

análises de lúpulo são fundamentais para que os produtores consigam fazer a precificação de seus lúpulos, bem como para a melhoria contínua dos seus processos de produção.<sup>1</sup>

## Métodos e Procedimentos

No âmbito deste estudo, foram utilizados lúpulos da variedade Comet, provenientes de produtores nacionais, especificamente das empresas Atlantica Hops e Brava Terra. Para fins de comparação, também foram incluídos na análise lúpulos da mesma variedade, porém provenientes das empresas americanas Yakima Chief e Barth-Haas. Todos os procedimentos de análise seguiram os métodos oficiais de avaliação de lúpulo conforme os métodos oficiais de análise da American Society of Brewing Chemists (ASBC), que incluem a determinação de umidade, teor de  $\alpha$ -ácidos, teor de  $\beta$ -ácidos e o índice de estocagem (HSI).<sup>2,3,4</sup>

## Resultados

Na Tabela 1 podem ser observados os resultados médios  $\pm$  desvio padrão para os teores de umidade obtidos para as 6 amostras de lúpulo analisadas. É possível observar que os valores de umidade das amostras variaram de 4,2 a 11,7%, sendo que a amostra que apresentou os maiores valores de umidade foi a amostra de lúpulo importado da Yakima Chief.

Tabela 1 resultados médios  $\pm$  desvio padrão para os teores de umidade para as amostras de lúpulo analisadas.

Marca	Umidade (%)
Barth Haas	8,0 $\pm$ 0,1
Yakima	11,7 $\pm$ 2,7
Atlântica	9,2 $\pm$ 0,1
Atlântica	4,2 $\pm$ 0,1
Atlântica	9,6 $\pm$ 3,0
Brava Terra	9,6 $\pm$ 2,0
Brava Terra	7,2 $\pm$ 0,1

Na Tabela 2 podem ser visualizados os resultados médios  $\pm$  desvio padrão de  $\alpha$ -ácidos,  $\beta$ -ácidos e HSI para cada uma das amostras de lúpulo analisadas. Os maiores valores de  $\alpha$ -ácidos foram observados para as amostras da marca Brava Terra (11,7%), enquanto que os menores valores de  $\alpha$ -ácidos foram observados para a amostra da Barth Haas (2,2%).

Tabela 2 resultados médios  $\pm$  desvio padrão para os teores de  $\alpha$ -ácidos (%),  $\beta$ -ácidos (%) e HSI nas amostras de lúpulo.

Marca	$\alpha$ -ácidos	$\beta$ -ácidos	HSI
Barth Haas	2,2 $\pm$ 0,1	3,2 $\pm$ 1,4	1,0 $\pm$ 0,1
Yakima	6,0 $\pm$ 0,1	6,0 $\pm$ 0,1	0,6 $\pm$ 0,1
Atlântica	11,0 $\pm$ 0,1	1,7 $\pm$ 0,2	0,6 $\pm$ 0,1
Atlântica	8,0 $\pm$ 0,1	4,9 $\pm$ 0,2	0,6 $\pm$ 0,1
Atlântica	8,0 $\pm$ 0,1	5,1 $\pm$ 0,2	0,6 $\pm$ 0,1
BravaTerra	11,7 $\pm$ 0,4	8,5 $\pm$ 1,1	0,5 $\pm$ 0,1
BravaTerra	11,0 $\pm$ 0,5	8,0 $\pm$ 0,3	0,5 $\pm$ 0,1

Já em relação aos  $\beta$ -ácidos as amostras com maiores teores destes compostos foram as da Brava Terra (8,5%), enquanto que os menores valores foram observados também para a Barth Haas (3,2%). Uma das possíveis explicações para os valores baixos encontrados na amostra da Barth Haas é uma possível degradação destes compostos devido a mas condições de armazenamento e transporte antes da comercialização.

já em relação ao HSI, este é um parâmetro utilizado para avaliar a qualidade e a integridade do lúpulo ao longo do tempo de armazenamento. Os principais fatores que influenciam o índice de estocagem do lúpulo são as condições de umidade, temperatura e exposição a luz durante o armazenamento. Um índice de estocagem mais baixo ( $\leq$  0,6) indica que o lúpulo manteve sua integridade química ao longo do período de armazenamento, o que foi observado para as amostras da Barth Haas e Brava Terra.

## Conclusões

Nesse estudo, lúpulos do tipo Comet nacionais e internacionais foram analisados quimicamente, de forma a se gerar informação para produtores nacionais, aproximando a comunidade do ambiente acadêmico. A partir dos resultados de % de alfa e beta-ácidos e de índice de estocagem, foram confirmadas as perdas pós-colheita pelas quais o lúpulo está sujeito durante seu armazenamento e processamento.

## Referências

- Durello, R.; Silva, L.M.; Bogusz, S. Química do lúpulo. *Química Nova*, 2019, v. 42, 8, 900 a 919. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170412>
- American Society of Brewing Chemists. Hops 4. Moisture. DOI: [10.1094/ASBCMOA-Hops-4](https://doi.org/10.1094/ASBCMOA-Hops-4)
- American Society of Brewing Chemists. Hops-6.  $\alpha$ -and  $\beta$ -acids in hops and hop pellets. DOI: [10.1094/ASBCMOA-Hops-6](https://doi.org/10.1094/ASBCMOA-Hops-6)
- American Society of Brewing Chemists. Hops-12. Hop storage index (HSI). DOI: [10.1094/ASBCMOA-Hops-12](https://doi.org/10.1094/ASBCMOA-Hops-12)