

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

JULIO DE GÓES SOARES

Desenvolvimento e avaliação sensorial de cerveja utilizando castanha portuguesa
(*Castanea sativa* Mill) como adjunto

Lorena
2019

JULIO DE GÓES SOARES

Desenvolvimento e avaliação sensorial de cerveja utilizando castanha portuguesa
(*Castanea sativa* Mill) como adjunto

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Industrial na área de concentração de Microbiologia Aplicada.

Orientador: Prof. Dr. João Batista de Almeida e Silva

Versão Original

Lorena
2019

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Automatizado
da Escola de Engenharia de Lorena,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

de Góes Soares, Júlio

Desenvolvimento e avaliação sensorial de cerveja utilizando castanha portuguesa (*Castanea sativa* Mill) como adjunto / Júlio de Góes Soares; orientador João Batista de Almeida e Silva - Versão Original. Lorena, 2019. 111 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências - Programa de Pós Graduação em Biotecnologia Industrial na Área de Microbiologia Aplicada) - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. 2019

1. Castanha portuguesa. 2. Cerveja. 3. Metodologia superfície de resposta. 4. Análise sensorial. I. Título. II. Almeida e Silva, João Batista de , orient.

"Nada pode ser amado ou odiado antes de ser compreendido"

Leonardo da Vinci

AGRADECIMENTOS

Gostaria de iniciar os agradecimentos reconhecendo os esforços realizados por toda a população brasileira, em especial a do estado de São Paulo, que pelo pagamento da nossa elevada carga tributária financiam a educação pública e a pesquisa em nosso país, assim como todas as oportunidades que recebi ao longo da minha vida acadêmica.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à FAPESP e à CAPES pelo suporte financeiro ao grupo e para realização deste trabalho.

À Universidade de São Paulo, à Escola de Engenharia de Lorena, em especial ao Departamento de Biotecnologia (Debiq) pela oportunidade do curso de mestrado.

Ao Professor Dr. João Batista de Almeida e Silva, pela orientação e confiança juntamente aos ensinamentos na área prática, acadêmica e de pesquisa transmitidos durante a realização deste trabalho.

Ao Marcelo Motta de São Bento do Sapucaí pela doação da farinha de castanha portuguesa e à Profa. Dra. Marite Dal'Osto de São Roque pelo intermédio e apoio para o desenvolvimento do trabalho. E, também às empresas Soufflet Taubaté e AmBev pelos materiais doados.

Aos professores do departamento de Biotecnologia: Profa. Dra. Maria das Graças, Prof. Dr. Ismael Mancilha, Prof. Dr. Silvio Silvério e Prof. Dr. André Ferraz que me proporcionaram aprendizado nas disciplinas cursadas na pós-graduação e contribuíram muito para minha formação. Assim como ao André Silva, Nadir, a todo pessoal da secretaria e aos funcionários do campus por todo o apoio.

Aos membros da banca de qualificação Profa. Dra. Rita de C. L. B. Rodrigues e Prof. Dr. Thiago R. dos S. Mathias pelas contribuições e sugestões preciosas.

Aos amigos da microcervejaria e companheiros de pesquisa: Waldir, Oreves, Yanet, Amanda, Eduardo, Guilherme, Rodrigo, Laima, Fernando, Bruna e Verenna pela amizade, pelo apoio na realização dos experimentos, pela troca de conhecimentos e pelos bons momentos.

Grande agradecimento aos meus pais Alexandre e Júlia, pois, sem eles e seu apoio e dedicação imensuráveis nada disso seria possível. E a minha namorada Heloísa pela paciência e suporte ao longo dessa etapa.

A todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, muito obrigado.

RESUMO

SOARES, J. G. **Desenvolvimento e avaliação sensorial de cerveja utilizando castanha portuguesa (*Castanea sativa* Mill) como adjunto**. 2019. 111 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2019.

No Brasil a cerveja pode ser produzida com água, malte, lúpulo, fermentada pela ação de leveduras e com a adição de outras matérias-primas, denominadas adjuntos. Os adjuntos, em especial os não convencionais, podem contribuir com novos sabores e trazer regionalidade a bebida, desta forma agregando valor tanto à bebida quanto a própria matéria-prima e a comunidade produtora. A Castanha Portuguesa (*Castanea sativa* Mill) no Brasil não têm todo o seu potencial aproveitado e atualmente cerca de 60% da produção é destinada ao consumo animal. Este trabalho teve como objetivo desenvolver cervejas utilizando a castanha portuguesa como adjunto de malte em até 45% do extrato primitivo do mosto. A castanha teve a temperatura de gelificação do seu amido (69,8°C) e seu rendimento em extrato (61% em massa seca) determinados. Foram selecionados os níveis baixos, médios e altos dos fatores experimentais do delineamento composto central rotacional. As condições ótimas para o pré-tratamento da castanha portuguesa para maximizar a resposta atenuação limite do mosto (74,1%) foram temperatura de 90°C, tempo igual a 20 min, proporção de malte de 40% m/m e proporção de água 1:1 m/m, utilizando a Metodologia de Superfície de Resposta. Após a validação do ponto ótimo experimentalmente, duas formulações de cerveja do tipo *ale* foram elaboradas em escala laboratorial contendo 30% e 45% do extrato primitivo proveniente da castanha portuguesa. A cerveja 45% de castanha foi produzida em escala piloto (100L). A análise sensorial, tanto das cervejas elaboradas em escala laboratorial quanto piloto, demonstrou elevada aceitabilidade das cervejas inclusive quando comparada com uma amostra comercial.

Palavras-chave: Castanha portuguesa. Cerveja. Metodologia de superfície de resposta. Análise sensorial.

ABSTRACT

SOARES, J. G. **Development and sensory analysis of beer using Sweet Chestnut (*Castanea sativa* Mill) as adjunct.** 2019. 111 p. Dissertation (Master of Science) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2019.

In Brazil, beer can be produced with water, barley malt, hops, fermented by the action of yeasts and with the addition of other raw materials, named adjuncts. Adjuncts, especially the unconventional ones, can contribute to new flavors and bring regionality to beverages, thereby adding value to the beverage, to the raw material itself and to the producers community. Sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill) does not have its full potential explored in Brazil and about 60% of its production is destined to animal food nowadays. This work aimed to develop beers using sweet chestnut as adjunct in up to 45% of the primitive wort extract. The sweet chestnut starch gelatinization temperature (69,8°C) and its extract yield (61% m/m dry basis) were determined. The lower, middle and upper of the experimental factors of the central composite design were selected. The optimum conditions for the sweet chestnut pretreatment to maximize the limit attenuation response (74,1%) were 90°C, 20 min, malt ratio 40% w/w and 1:1 water ratio m/m using Response Surface Methodology. The optimum conditions were experimentally confirmed. Two laboratory-grade ale beers were formulated containing 30% and 45% of the primitive extract from sweet chestnut. The beer with the highest sweet chestnut ratio (45%) was produced on a pilot scale (100L). Sensory analysis of both laboratory and pilot-scale beers demonstrated its high acceptability even when compared to a commercial sample.

Keywords: Sweet chestnut. Beer. Response Surface Methodology. Sensory analysis.