



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

ANTÔNIO DAMIÃO LUCAS

**OTIMIZAÇÃO DA CONVERSÃO DE SACAROSE EM AÇÚCAR INVERTIDO
UTILIZANDO CATÁLISE HETEROGÊNEA EM REATOR MICRO-ONDAS**

**VIÇOSA – MINAS GERAIS
2022**

Dedico este trabalho à minha mãe Rosely e meu avô Antônio que nunca pouparam esforços para tornar esta conquista possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir realizar este sonho, a mim por nunca desistir e ter conseguido chegar até aqui.

À minha mãe, por sempre ser meu suporte incondicional, me apoiando em todos os momentos. Sem ela esta conquista não aconteceria.

Ao meu irmão Marlus e meu primo Wallace, que por consideração é o meu segundo irmão, por tudo suporte em momentos difíceis ao longo deste tempo, pela paciência e companheirismo. Este feito se deve a vocês.

Aos demais familiares que direta ou indiretamente contribuíram para tornar possível esta realização.

Ao orientador, Reinaldo F. Teófilo, meu mais sincero agradecimento por tornar possível a elaboração deste trabalho, por todo o ensinamento e paciência. A meu coorientador, Wilson J. Cardoso, gratidão por ter me guiado ao longo deste projeto, me amparando em momentos de dúvida.

À minha querida tia Janice que sempre despertou em mim curiosidade e a vontade por buscar conhecimento. Aos meus professores do Ensino Médio e graduação da UFV por contribuírem na moldagem do meu intelecto.

E por fim, mas não menos importante, à família que criei aqui em Viçosa, meus amigos, que são de suma importância em minha vida. Mesmo o tempo tendendo a afastá-los, sei que a amizade, os bons momentos e os ensinamentos ficarão e, quanto a isso, não tenho muito o que dizer se não o meu muito obrigado.

Os leitores extraem dos livros, consoante o seu caráter, a exemplo da abelha e da aranha que, do suco das flores retiram, uma o mel, a outra o veneno.

(Friedrich Nietzsche)

RESUMO

LUCAS, Antônio Damião, monografia de conclusão do curso de bacharelado em Química. Universidade Federal de Viçosa, dezembro, 2022. **Conversão de sacarose em açúcar invertido empregando catálise heterogênea e micro-ondas.** Orientador: Prof. Reinaldo Francisco Teófilo. Coorientador: Wilson Júnior Cardoso.

A conversão da sacarose em açúcar invertido, utilizando catalisador heterogêneo de fosfato de nióbio (NbOPO_4) e micro-ondas foi o objetivo deste trabalho. Seguindo um planejamento de experimentos, soluções de sacarose foram misturadas com o catalisador e posteriormente levadas para aquecimento em micro-ondas sob diferentes tempos e temperaturas. A sacarose (SAC) foi convertida em glicose (GLI) e frutose (FRU), estas foram separadas e analisadas por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). O planejamento experimental Doehlert ou matriz Doehlert (MD) foi elaborado com o objetivo da análise de temperatura (50 a 90 °C) e tempo (1 a 5 min). Tubos de micro-ondas com 5 mL da solução de sacarose previamente preparada, acrescido de 0,70 g de catalisador, foram utilizados. Os tubos foram submetidos à radiação em reator micro-ondas, com tempos e temperaturas estabelecidas pelo planejamento experimental. A variável de maior efeito foi a temperatura. Uma temperatura de aproximadamente 80 °C e tempo de 1 min conseguiram converter 100% da sacarose em açúcar invertido (GLI+FRU), sendo este o ponto ótimo. A taxa de conversão obtida utilizando o NbOPO_4 foi bastante satisfatória, abrindo possibilidades para aplicações e aperfeiçoamentos futuros de impacto em inúmeros processos industriais.

Palavras-chave: hidrólise, frutose, glicose, açúcar invertido, micro-ondas, planejamento.

ABSTRACT

LUCAS, Antônio Damião, Undergraduate Final Paper Submitted to The Department of Chemistry in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Bachelor in Chemistry, Universidade Federal de Viçosa, Nov, 2022. **Conversion of sucrose into invert syrup using heterogeneous catalysis and microwaves.** Advisor: Prof. Reinaldo F. Teófilo. Co-advisor: Wilson Júnior Cardoso.

The conversion of sucrose into invert syrup using a heterogeneous niobium phosphate catalyst (NbOPO_4) and microwaves is the objective of this work. Following a design of experiments, sucrose solutions were mixed with the catalyst, subsequently heated in microwaves under different times and temperatures. Sucrose (SAC) is expected to convert to fructose (FRU) and glucose (GLI) which were separated and analyzed by High Performance Liquid Chromatography (CLAE). The Doehlert's experimental design or Doehlert Matrix (MD) was designed with the objective of analyzing temperature (50 a 90 °C) and time (1 a 5 min). Microwave tubes with 5 mL of previously prepared sucrose solution, plus 0,70 g of catalyst, were used. The tubes were subjected to microwave radiation at times and temperatures according to experimental design. The variable with the greatest effect was temperature. A temperature of approximately 80 °C and a time of 1 min were able to convert 100% of the sucrose into invert syrup (GLI+FRU), which is the desired optimal point. The conversion rate obtained using NbOPO_4 was quite satisfactory, opening possibilities for future applications and improvements with impact on a large number of industrial processes.

Keywords: hydrolysis, fructose, glucose, invert syrup, microwaves, design.