

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO E SAÚDE**

**BÁRBARA SANTOS VALIATI**

**APLICAÇÃO DO ULTRASSOM EM SUCO MISTO DE  
LARANJA E BETERRABA COM ADIÇÃO DE PREBIÓTICO**

VITÓRIA

2021

BÁRBARA SANTOS VALIATI

# **APLICAÇÃO DO ULTRASSOM EM SUCO MISTO DE LARANJA E BETERRABA COM ADIÇÃO DE PREBIÓTICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde do Departamento de Educação Integrada à Saúde do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo para obtenção do título de Mestre em Nutrição e Saúde, na área de concentração Qualidade e Inovação em Alimentos.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Jackline Freitas Brilhante de São José

VITÓRIA

2021

BÁRBARA SANTOS VALIATI

## **APLICAÇÃO DO ULTRASSOM EM SUCO MISTO DE LARANJA E BETERRABA COM ADIÇÃO DE PREBIÓTICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde do Departamento de Educação Integrada à Saúde do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo para obtenção do título de Mestre em Nutrição e Saúde, na área de concentração Qualidade e Inovação em Alimentos.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Jackline Freitas Brilhante de São José.

Aprovada em \_\_/\_\_/\_\_

COMISSÃO EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Jackline F. Brilhante de São José  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientadora

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Christiane Mileib Vasconcelos  
Universidade Vila Velha  
Membro externo

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Erica Aguiar Moraes  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Membro interno

VITÓRIA

2021

Aos meus pais, Rose e Renato, que se dispuseram a enfrentar a saudade, a distância e que não mediram esforços para apoiarem meus sonhos.  
Ao meu irmão Bruno, por toda amizade, incentivo e por ser minha inspiração.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela dádiva da vida e por me permitir realizar tantos sonhos nesta existência.

À Universidade Federal do Espírito Santo e ao Programa de Nutrição e Saúde.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto 'Aplicação do ultrassom no processamento de sucos mistos prebióticos' número 426762/2018-5.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) pelo apoio financeiro por meio da bolsa de estudos e pelo auxílio conclusão de dissertação.

À professora Jackline Freitas Brilhante de São José, pela orientação, profissionalismo, dedicação, paciência e calma. Obrigada por todas as palavras de tranquilidade, incentivo e oportunidades nesta trajetória.

À professora Christiane Mileib Vasconcelos e à professora Erica Aguiar Moraes, que tão gentilmente aceitaram participar e colaborar com esta dissertação. À Prof<sup>a</sup> Chris, agradeço ainda pelas orientações e apoio durante as análises realizadas na UVV.

À professora Daniela Silva Oliveira e à professora Patrícia Bernardes pela oportunidade e suporte durante as análises realizadas em Alegre.

À Bruna, minha parceira de linha de pesquisa e laboratório, obrigada por toda ajuda e compreensão.

Aos meus queridos alunos de iniciação científica, Marcela, Lohan, Manu, Mari. Sem vocês eu não teria chegado até aqui. Obrigada por todo apoio e momentos de alegria.

À Amanda que sempre me apoiou e me ajudou nas minhas jornadas na pesquisa, desde os tempos de Alegre.

À Carol, Mayara, Débora e Ana Carolina por toda disponibilidade e ajuda na realização das análises.

Aos meus pais e ao meu irmão Bruno, pelo incentivo diário.

À Mayna, por toda paciência, palavras de conforto e por sempre me lembrar que Deus está no controle de tudo;

Aos meus amigos, em especial a Samuelly, Taíssa e Yanne, pelos bons papos, descontrações e por serem minha segunda casa.

## RESUMO

As mudanças dos hábitos alimentares dos consumidores refletem no aumento do interesse por alimentos saudáveis, como frutas e hortaliças. A laranja e a beterraba são produtos de grande relevância na hortifruticultura brasileira. Estes alimentos podem ser utilizados na produção de sucos mistos e podem ser opção para incorporação de ingredientes com alegação de propriedades funcionais, como o frutooligossacarídeo (FOS). A aplicação de métodos de conservação é necessária para garantir a qualidade dos sucos, sendo a pasteurização o método tradicional aplicado. Entretanto, há desvantagens associadas a este método. Neste contexto, tecnologias emergentes, como o ultrassom, têm sido estudadas como alternativas a pasteurização, sem causar efeitos indesejados comumente ocasionados pelo calor. O objetivo principal foi avaliar as características do suco misto de laranja e beterraba com adição de prebiótico submetidos ou não a aplicação do ultrassom. O suco misto prebiótico foi preparado na proporção 7:3 de laranja e beterraba e 8 g de FOS. As propriedades estruturais, microscópicas, microbiológica, físico-química e compostos bioativos (compostos fenólicos, capacidade antioxidante e vitamina C) foram avaliadas nas amostras de suco misto natural, natural com adição de FOS tratados com o método de pasteurização (90°C/1 minuto) e ultrassom associado a temperaturas brandas (40°, 50° e 60°/5 minutos). As amostras permaneceram armazenadas a 6 °C ± 1 por 25 dias e as análises foram realizadas nos dias 1,4,8,16 e 25. Os resultados demonstram que o ultrassom 60°C ocasionou alterações microscópicas e físicas no suco, entretanto, outros parâmetros como a turbidez, acidez total titulável, pH, cor e compostos bioativos não foram influenciados de forma significativa. O tempo de armazenamento ocasionou aumento significativo nos valores de acidez total titulável, das coordenadas L\* e b\*, na diferença de cor, *Chroma* e na contagem de fungos filamentosos e leveduras. O tempo de armazenamento ocasionou redução significativa nos valores de turbidez, sólidos solúveis totais e conteúdo de ácido ascórbico. Dos tratamentos avaliados, a aplicação do ultrassom à 60°C/5 min ocasionou alteração nas características microscópicas do suco misto adicionado de prebiótico com consequente retardo da sedimentação. Entretanto, não foram detectadas alterações significativas após aplicação dos demais tratamentos com ultrassom para os parâmetros físico-químicos, compostos bioativos,

cor instrumental e microbiológicos sendo estes similares ao tratamento de pasteurização.

Palavras-chave: Termossonicação, frutooligossacarídeo, qualidade.

## ABSTRACT

Changes in consumer eating habits reflect increased interest in healthy foods such as fruits and vegetables. Orange and beetroot are products of great relevance in Brazilian horticultural. These foods can produce mixed juices and can be an option for incorporating ingredients with the allegation of functional properties, like fructooligosaccharides (FOS). The application of conservation methods is necessary to ensure the quality of juices, and pasteurization is the traditional method applied. However, there are many disadvantages associated with this method. In this context, emerging technologies, such as ultrasound, have been studied as alternatives to pasteurization without causing unwanted effects commonly caused by heat. The main objective was evaluate the mixed juice of orange and beetroot with the addition of FOS submitted to ultrasound application associated with mild temperatures. Prebiotic mixed juice was prepared in the ratio of 7:3 orange and beetroot and 8 g of FOS. The structural, microscopic, microbiological, physical-chemical and bioactive compounds (phenolic, antioxidant and vitamin C) were evaluated in mixed juice natural samples, natural samples with the addition of FOS treated with pasteurization method (90°C/1 minute) and ultrasound associated with mild temperatures (40°,50° and 60°/5 minutes). The samples remained stored at 6 °C ± for 25 days, and the analyses were performed during the times 1, 4, 8, 16, and 25. The results demonstrate that the 60°C ultrasound caused microscopic and physical alterations in the juice. However, other parameters such as turbidity, total titratable acidity, pH, color, and bioactive compounds were not significantly influenced. The storage time significantly increased the total titratable acidity, b\*, ΔE, L\*, Chroma, and molds and yeasts. A significant reduction in time was observed in turbidity, total soluble solids, and ascorbic acid. Of the evaluated treatments, the application of ultrasound at 60°C/5 min caused changes in the microscopic characteristics of the mixed juice added with prebiotics, with consequent delay in sedimentation. However, no significant changes were detected after applying the other treatments with ultrasound for the physicochemical parameters, bioactive compounds, instrumental color, and microbiological aspects, similar to the pasteurization treatment.

Key words: Keywords: Thermosonication, fructooligosaccharide, quality.