

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”
Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos



Dissertação

Extração de antocianinas de amora-preta (*Rubus* spp.) por método convencional e emergentes para desenvolvimento de corante bioativo e aplicação em balas de goma

Renires dos Santos Teixeira
Tecnóloga de Alimentos

Pelotas, 2023

Renires dos Santos Teixeira

Extração de antocianinas de amora-preta (*Rubus* spp.) por método convencional e emergentes para desenvolvimento de corante bioativo e aplicação em balas de goma

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. Leonardo Nora (Orientador) - UFPel

Profa. Dra. Adriana Dillenburg Meinhart – UFPel

Dra. Márcia Vizzotto – EMBRAPA

Pelotas, 2023

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

T266e Teixeira, Renires dos Santos

Extração de antocianinas de amora-preta (*Rubus spp.*) por método convencional e emergentes para desenvolvimento de corante bioativo e aplicação em balas de goma / Renires dos Santos Teixeira ; Leonardo Nora, orientador ; Adriana Dillenburg Meinhart, Márcia Vizzotto, coorientadores. — Pelotas, 2023.

73 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2023.

1. Pequena fruta. 2. Pigmentos antociânicos. 3. Extração. 4. Aplicação. I. Nora, Leonardo, orient. II. Meinhart, Adriana Dillenburg, coorient. III. Vizzotto, Márcia, coorient. IV. Título.

CDD : 633.86

Extração de antocianinas de amora-preta (*Rubus* spp.) por método convencional e emergentes para desenvolvimento de corante bioativo e aplicação em balas de goma

Dissertação aprovada como, requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 29/03/2023

Banca examinadora:

Prof. Dr. Leonardo Nora (Orientador). Doutor em *Plant Molecular Biology and Biochemistry* pelo *John Innes Centre - University of East Anglia* (Inglaterra)

Pesquisadora Dra. Márcia Vizzotto (Co-orientadora). Doutora em Horticultural Sciences pela Texas A&M University (Estados Unidos).

Prof. Dr. Cesar Valmor Rombaldi (Membro). Doutor em Biologie Moléculaire Végétale - Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse (França).

Dra. Fernanda Izabel Garcia da Rocha Concenço (Membro). Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas, Brasil.

Profa. Dra. Helayne Aparecida Maieves (Membro). Doutora em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Paraná, Brasil.

Profa. Dra. Josiane Freitas Chim (Membro). Doutora em Ciência e Tecnologia Agroindustrial pela Universidade Federal de Pelotas, Brasil.

Dedico esta pesquisa a minha família (pai, mãe e irmão).

Agradecimentos

Agradeço a Deus, por estar presente em minha vida.

A meus pais Renal e Vanda e meu irmão Renan pelo amor e carinho, mesmo distante e apesar de todas as dificuldades sempre me apoiam.

A minha amiga e companheira Arliene, pelo amor, cuidado, preocupação, paciência e parceria.

Ao meu orientador Prof. Dr. Leonardo Nora, pelos ensinamentos, paciência e apoio.

A minha co-orientadora Profa. Dra. Adriana Meinhart pelos ensinamentos e apoio.

A minha co-orientadora Dra. Márcia Vizzotto, pela orientação, incentivo, parceria e apoio.

A Profa. Dra. Josiane Chim pela disponibilidade do laboratório e orientações para desenvolvimentos das balas.

Aos meus colegas de Laboratório de Metabolismo Secundário da UFPel e do Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da EMBRAPA, especialmente a Núbia Ferri e Dra. Fernanda Concenço pelos ensinamentos e auxílios.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pelos ensinamentos e dedicação.

A Universidade Federal de Pelotas e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pela oportunidade da realização do mestrado.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Clima Temperado, que através da pesquisadora Dra. Márcia Vizzotto possibilitou a parceria e oportunidade de realização de parte do meu trabalho.

A CAPES pela concessão da bolsa de mestrado.

Por fim, a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Resumo

TEIXEIRA, Renires dos Santos. **Extração de antocianinas de amora-preta (*Rubus spp.*) por método convencional e emergentes para desenvolvimento de corante bioativo e aplicação em balas de goma.** 2023. 73f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023.

O uso de corantes artificiais tem gerado polêmica por estarem associados a reações alérgicas. A substituição de corantes artificiais por corantes naturais é uma realidade na indústria de alimentos. As antocianinas, constituem um grupo importante de pigmentos naturais em plantas e possuem propriedades biológicas. A amora-preta (*Rubus spp.*) é uma fruta rica em antocianinas. Não há um padrão para extração de antocianina. Geralmente se utiliza solventes convencionais e têm sido testados solventes eutéticos profundos e extração enzimática. Assim, este estudo foi realizado com o objetivo de desenvolver um corante natural vermelho rico em antocianinas a partir de amora-preta para subsequente aplicação em balas de goma. Dentre as cultivares de amora-preta testadas, o melhor rendimento de extração de antocianinas foi a partir da cultivar BRS Cainguá. A extração com solvente convencional diferiu estatisticamente das extrações com solvente eutético profundo e com enzimas. A condição ideal foi utilizando etanol e água 1:1 (v/v), 2:3 g/mL a 20 °C por 30 min. Os valores de antocianinas totais, compostos fenólicos e atividade antioxidante foram $412,06 \pm 6,22$ mg de cianidina 3-glicosídeo/100 g amostra fresca, $552,17 \pm 36,90$ mg ácido gálico/100 g amostra fresca e $1086,42 \pm 65,05$ µg trolox/g amostra fresca, respectivamente. Por cromatografia (HPLC-DAD) foi identificado no extrato o composto cianidina 3-glicosídeo. O extrato antociânico obtido foi testado como corante natural bioativo em bala de goma produzida com pH 2,0. A luminosidade (L^*) do extrato antociânico em pH 8,0 diferiu dos demais nos valores de a^* e b^* . A concentração de antocianinas totais, de compostos fenólicos e a atividade antioxidante nas balas de goma foram $0,98 \pm 0,05$ mg cianidina-3-glicosídeo/100 g amostra, $3,17 \pm 2,32$ mg ácido gálico/100 g amostra e $12 \pm 2,92$ µg trolox/g de amostra, respectivamente. Dentre as técnicas testadas, a extração com solvente convencional foi a mais promissora. Foram produzidas balas de goma adicionadas de extrato de amora-preta como corante natural bioativo. Os resultados obtidos evidenciaram o potencial dos extratos antociânicos de amora-preta como corante natural bioativo para alimentos. Entretanto, novos estudos são necessários para avaliar o rendimento e a estabilidade de corantes antociânicos em diferentes matrizes alimentícias.

Palavras-chave: Pequena fruta, pigmentos antociânicos, extração, aplicação.

Abstract

TEIXEIRA, Renires dos Santos. **Extraction of anthocyanins from blackberry (*Rubus* spp.) by conventional and emerging methods for the development of bioactive dye and application in gummy candies.** 2023. 73f. Dissertation (Master's in Food Science and Technology) - Postgraduate Program in Food Science and Technology, Department of Agroindustrial Science and Technology, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2023.

The use of artificial dyes has generated controversy because they are associated with allergic reactions. The replacement of artificial dyes by natural dyes is a reality in the food industry. Anthocyanins constitute an important group of natural pigments in plants and have biological properties. Blackberry (*Rubus* spp.) is a fruit rich in anthocyanins. There is no standard for anthocyanin extraction. Deep eutectic solvents and enzymatic extraction have been tested. Thus, this study was carried out with the aim of developing a natural red dye rich in anthocyanins from blackberry for subsequent application in gummy candies. Among the tested blackberry cultivars, the best anthocyanin extraction yield was from the BRS Caingua cultivar. Conventional solvent extraction differed statistically from deep eutectic solvent and enzyme extractions. The ideal condition was using ethanol and water 1:1 (v/v), 2:3 g/mL at 20 °C for 30 min. The values of total anthocyanins, phenolic compounds and antioxidant activity were 412.06 ± 6.22 mg of cyanidin-3-glycoside/100 g fresh sample, 552.17 ± 36.90 mg gallic acid/100 g fresh sample and $1086, 42 \pm 65.05$ µg trolox/g fresh sample, respectively. By chromatography (HPLC-DAD) the compound cyanidin 3-glycoside was identified in the extract. The anthocyanin extract obtained was tested as a natural bioactive dye in gum candy produced at pH 2.0. The luminosity (L^*) of the anthocyanin extract at pH 8.0 differed from the others in the a^* and b^* values. The concentration of total anthocyanins, phenolic compounds and antioxidant activity in gummy candies were 0.98 ± 0.05 mg cyanidin-3-glucoside/100 g sample, 3.17 ± 2.32 mg gallic acid/100 g sample and 12 ± 2.92 µg trolox/g sample, respectively. Among the techniques tested, conventional solvent extraction was the most promising. Gummies were produced with the addition of blackberry extract as a natural bioactive dye. The results obtained showed the potential of anthocyanin extracts of blackberry as a natural bioactive dye for food. However, further studies are needed to evaluate the yield and stability of anthocyanin dyes in different food matrices.

Keywords: Small fruit, anthocyanin pigments, extraction, application.