



Instituto Politécnico
de Castelo Branco
Escola Superior
Agrária

Caracterização de Azeites Galega, Zambujeiro e Leucocarpa na Região Centro

Beatriz Lopes Azinheira

Orientadores

Maria de Fátima Pratas Peres

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Biotecnologia Alimentar, realizado sob a orientação científica da Professora Doutora Maria de Fátima Pratas Peres, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Outubro de 2023

Composição do júri

Presidente do júri

Grau académico, nome do presidente do júri”

Vogais

Grau académico, nome do presidente do júri”

Categoria profissional e o nome da Instituição

Grau académico, nome do presidente do júri”

Categoria profissional e o nome da Instituição

Grau académico, nome do presidente do júri”

Categoria profissional e o nome da Instituição

Dedicatória

Aos avós e bisavós...

Agradecimentos

A realização deste relatório de estágio só foi possível graças ao apoio de todas as entidades de ensino que me transmitiram todos os meus conhecimentos e de inúmeras pessoas que me transmitiram valores pessoais, profissionais e científicos.

À Escola Superior Agrária, pela construção do meu perfil profissional e por ter aceitado e disponibilizado a realização do estágio.

Aos professores que me acompanharam durante todo o percurso académico na Escola Superior Agrária.

À minha orientadora de estágio Professora Doutora Maria de Fátima Peres pelo seu apoio incansável, por todos os conhecimentos cedidos, empenho, atenção, disponibilidade durante toda a duração do estágio, simpatia e amabilidade. Obrigada por toda a experiência e construção do início da minha carreira profissional.

À engenheira Conceição Vitorino pela disponibilidade, ajuda e cooperação nas atividades realizadas ao longo do estágio e pela palavra otimista e objetiva.

À engenheira Cecília Gouveia por todo o apoio e auxílio nas determinações dos parâmetros analíticos, pelo seu acolhimento, disponibilidade, conhecimento, pela sua palavra amiga e motivacional.

À família pela compreensão e apoio.

Pais, obrigada pelo apoio financeiro, compreensão e por permitirem a concretização dos meus sonhos.

Ao meu irmão pela força, motivação, otimismo e por nunca me ter deixado desistir do meu percurso académico.

Ao Leandro pelo apoio incondicional, pelo seu companheirismo, por ser o meu pilar quando mais precisava e por apenas estar presente e reconhecer o meu sucesso mesmo quando eu não conseguia, obrigada.

Resumo

Este trabalho apresenta um estudo sobre a composição química de azeites Leucocarpa, Zambujeiro e Galega provenientes de amostras de azeitona colhidas na Região Centro de Portugal. Foram analisados os critérios de qualidade, a composição em ácidos gordos (cromatografia gasosa), o teor em fenóis totais e pigmentos clorofilinos (espectroscopia VIS), cor ($L^* a^* b^*$), estabilidade oxidativa (Rancimat) e composição fenólica (RP-HPLC-DAD).

Relativamente à composição em ácidos gordos os azeites Leucocarpa e Zambujeiro, apresentaram altos teores de ácido palmítico (> 20%) e palmitoleico (> 3,5%) ultrapassando os limites permitidos na legislação europeia. Além disso, o teor de ácido oleico (< 55%) no azeite Leucocarpa e de ácido linolénico (> 1%) no azeite Zambujeiro também estão fora dos critérios estabelecidos; os teores em fenóis destes azeites foram superiores > 620 mg GAE/kg. O teor em fenóis totais foi bastante variável nos azeites Galega (215 – 955 mg GAE/kg) em função do estado sanitário dos frutos. O perfil fenólico permitiu a identificação de 11 compostos distribuídos por ácidos fenólicos, álcoois fenólicos, flavonóides, aglíconas de secoiridoides e derivados de ligstrósidos. A estabilidade oxidativa mais elevada foi encontrada em azeites Galega (> 41 horas), enquanto os azeites Leucocarpa e Zambujeiro apresentaram valores inferiores (< 23 horas) devido ao alto teor em ácidos gordos polinsaturados (> 7%).

Palavras-chave

Ácidos gordos, azeitona branca, fenóis, *Oleaster*, qualidade.

Abstract

This work presents a study on the chemical composition of Leucocarpa, Zambujeiro, and Galega olive oils from olive samples harvested in the Central Region of Portugal. Quality criteria, fatty acid composition (GC), total phenol content and chlorophyll pigment content (VIS spectroscopy), color ($L^* a^* b^*$), oxidative stability (Rancimat), phenolic composition (RP-HPLC-DAD) were analyzed.

Regarding fatty acid composition, Leucocarpa and Zambujeiro olive oils presented high levels of palmitic acid (> 20%) and palmitoleic acid (> 3.5%), exceeding the limits allowed by European legislation. Moreover, oleic acid content (< 55%) in Leucocarpa olive oil and linolenic acid content (> 1%) in Zambujeiro olive oil do not meet the established criteria and total phenols of these oils were higher than 620 mg GAE/kg. Total phenol content of Galega oils showed a range of values between 215 and 955 mg GAE/kg mainly influenced by the presence of pests and disease of the fruits. The phenolic profile allowed the identification of 11 compounds distributed among phenolic acids, phenolic alcohols, flavonoids, secoiridoid aglycones, and lignostroside derivatives. The highest oxidative stability was found in Galega olive oils (> 41 hours), while Leucocarpa and Zambujeiro olive oils had lower values (< 23 hours) due to their high content of polyunsaturated fatty acids (> 7%).

Keywords

Fatty acids, phenols, *Oleaster*, quality, white olive.

Índice geral

1. Introdução	1
2. Caracterização das variedades de azeitona	2
3. Composição química de azeites virgens	3
3.1. Ácidos gordos.....	4
3.2. Compostos fenólicos	5
3.3. Pigmentos clorofilinos	7
3.4. Outros compostos	9
5. Materiais e métodos	11
5.1. Material.....	11
5.2. Índice de maturação.....	11
5.3. Avaliação de danos nos frutos	12
5.4. Extração do azeite	12
5.5. Determinação da humidade da azeitona.....	12
5.6. Quantificação do teor em gordura da azeitona	13
5.7. Critérios de qualidade	13
5.7.1. Acidez.....	13
5.7.2. Índice de peróxido.....	13
5.7.3. Análise por espectrofotometria no ultravioleta.....	14
5.7.4. Exame organolético	14
5.8. Composição química	14
5.8.1. Ácidos gordos.....	14
5.8.2. Fenóis totais.....	15
5.8.3. Perfil fenólico	15
5.8.4. Pigmentos clorofilinos.....	16
5.9. Cor.....	17
5.10. Estabilidade oxidativa	17
5.11. Tratamento estatístico	17
6. Resultados e discussão	18
7. Conclusões	23
Referências Bibliográficas	24

Índice de figuras

Figura 1 - Aspeto dos frutos de Zambujeiro (A), 'Galega Vulgar' (B) e <i>Leucocarpa</i> (C).....	2
Figura 2 - Principais compostos químicos presentes no azeite distribuídos na fração saponificável e insaponificável. (Adaptado de Sánchez et al. (2009)).....	3
Figura 3 - Biossíntese de compostos fenólicos. (Fonte: Ryan et al. (2002))	5
Figura 4 - Identificação de compostos fenólicos de acordo com o COI (2017)......	6
Figura 5 - Estrutura química dos pigmentos clorofilinos. Grupo porfirina (preto) e grupo clorofila (verde). (Fonte: Gandul-Rojas et al. (2013))	8
Figura 6 - Formação de feofitinas. (Adaptado de Gandul-Rojas et al. (2013)).....	8
Figura 8 - Índice de maturação da <i>Leucocarpa</i> . Classe 1 (a), classe 2 (b), classe 3 (c), classe 4 (d).	12
Figura 9 - Procedimento para avaliação do perfil fenólico.	16
Figura 10 - Composição em fenóis totais dos azeites Galega, <i>Leucocarpa</i> e Zambujeiro. Letras diferentes em cada coluna significa diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo Teste de Tukey.....	20
Figura 11 - Composição em fenóis totais dos azeites Galega, <i>Leucocarpa</i> e Zambujeiro. Letras diferentes em cada coluna significa diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo Teste de Tukey.....	21
Figura 11 - Perfil fenólico dos azeites Galega (G_S), Zambujeiro (Z) e <i>Leucocarpa</i> (L) a 280 nm (1 - hidroxitirosol; 2 - tirosol; 3 - ácido vanílico; PI - padrão interno; 4 - vanilina; 5 - ácido <i>p</i> -cumárico; 6 - oleaceína; 7 - oleuropeína; 8 - oleocantal + pinoresinol; 9 - ácido cinâmico; 10 - luteolina; 11 - apigenina).	21
Figura 13 - Teores em hidroxitirosol e tirosol (A); teores em oleaceína e oleocantal (B) dos azeites Galega (G_S), Zambujeiro (Z) e <i>Leucocarpa</i> (L).....	22
Figura 14 - Estabilidade oxidativa dos azeites Galega, <i>Leucocarpa</i> e Zambujeiro. Letras diferentes em cada coluna significa diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo Teste de Tukey...22	22

Lista de tabelas

Tabela 1 - Caracterização de azeites Galega, Leucocarpa e Zambujeiro de acordo com a literatura.....	4
Tabela 2 - Compostos fenólicos já identificados no azeite e na azeitona. (Adaptado de Servili & Montedoro (2002)).....	7
Tabela 3 - Alguns compostos químicos responsáveis pelos defeitos sensoriais mais comuns. (Adaptado de Morales et al. (2013)	9
Tabela 4 - Critérios de qualidade do azeite e respetivo significado.	10
Tabela 5 - Categorias comerciais de azeites e respetivos limites. (Fonte: Regulamento Delegado (UE) 2022/2104 (2022)).....	10
Tabela 6 - Codificações das amostras, variedades, data de colheita e respetiva localização.....	11
Tabela 7 - Programação da temperatura do forno do GC.	15
Tabela 8 - Programação de gradiente do HPLC.....	16
Tabela 9 - Índice de maturação, % de gafa e mosca, humidade, gordura (GMS) e rendimento Abencor dos frutos.....	18
Tabela 10 - Critérios de qualidade e respetivos limites das diferentes categorias de azeites.....	19
Tabela 11 - Composição em ácidos gordos e respetivos limite dos azeites.....	20
Tabela 12 - Teor de pigmentos clorofilinos e cor L* a* b* dos azeites.....	20

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

- AG – Ácidos Gordos
- AL – Azeite lampante
- AV – Azeite virgem
- AVE – Azeite virgem extra
- EO – Estabilidade oxidativa
- FT – Fenóis totais
- GAE – Equivalentes de ácido gálico
- IM – Índice de maturação
- IP – Índice de Peróxido
- MELL – Micro extração líquido-líquido
- MS – Matéria seca
- MUFA – Ácidos gordos monoinsaturados
- PF – Perfil fenólico
- PUFA – Ácidos gordos polinsaturados
- SFA – Ácidos gordos saturados