



Controlo Microbiológico em Águas de Consumo Humano

Micaela de Jesus Dias Costa

Orientadores

Doutora Maria Conceição Mesquita dos Santos

Dr. Maria Paula Tenreiro da Cruz Matoso Martinho Lourenço

Dr. Ana Marília Bidarra Monteiro Dionísio

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciatura em Biotecnologia Alimentar, realizada sob a orientação científica da Doutora Maria da Conceição Mesquita dos Santos, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Outubro 2022

Agradecimentos

Primeiramente quero agradecer a todos aqueles que abdicaram um pouco do seu tempo para a elaboração deste relatório.

Em especial, a todos os membros da ULSG pela forma como fui acolhida e integrada no laboratório e por todos os ensinamentos que me transmitiram durante o meu estágio. Ao corpo docente e não docente da Escola Superior Agrária de Castelo Branco, por tudo o que me transmitiram.

A professora Maria da Conceição Mesquita dos Santos, por estar sempre disponível para responder às minhas questões e por me orientar sempre da melhor forma.

Aos restantes professores da Escola Superior Agrária por todos os ensinamentos que me foram transmitidos ao longo de todo o meu percurso académico.

Aos meus colegas e amigos que sempre me apoiaram e com os quais sempre pude contar.

Às minhas colegas Bárbara e Bruna, pela amizade, pelo seu auxílio e incentivo permanente na realização deste relatório.

Por último, mas sem menos importância quero agradecer à minha família que sempre me apoiou e acreditou em mim.

A todos, o meu sincero obrigado!

Resumo

O abastecimento público de água é uma preocupação constante e crescente em termos de saúde pública, devido à escassez e deterioração da qualidade dos recursos hídricos. A água não tratada pode ser imprópria para consumo humano, podendo conter produtos químicos indesejáveis ou tóxicos e/ou microrganismos patogénicos, capazes de causar doenças. No que se refere às doenças de veiculação hídrica que são transmitidas por microrganismos, verifica-se que estes são principalmente de origem entérica, animal ou humana, transmitidos através de uma rota fecal-oral.

No presente trabalho foi avaliada a qualidade microbiológica da água de consumo humano de acordo com o Decreto-Lei nº 152/2027 de 7 de dezembro, em amostras recebidas no Laboratório de Saúde Pública da Guarda.

As 436 amostras de água que foram analisadas deram entrada no Laboratório entre 14 de fevereiro e 30 junho de 2022, e eram provenientes rede publica dos distritos da Guarda, de Castelo Branco, e das zonas de abastecimento de ACES Dão Lafões (distrito de Viseu) e de ACES Cova da Beira. Destas amostras fizeram ainda parte amostras provenientes de clientes particulares.

Verificou-se que cerca de 91% das amostras de água analisadas estavam de acordo com o estipulado pela legislação aplicável, enquanto que cerca de 9% das análises revelaram valores superiores ao valor paramétrico legislado. Verificou-se ainda que foi o parâmetro bactérias coliformes totais (66%) com o maior número de irregularidades registadas, seguindo-se a presença de *Clostridium perfringens* (14 %) e de enterococos fecais (14%). A maior percentagem de valores superiores aos valores paramétricos foi obtida para amostras de águas provenientes dos clientes particulares (52%).

Palavras chave

Águas de consumo; Qualidade da água; indicadores de contaminação fecal.

Abstract

The drinking water supply is a constant and growing public health concern, due to the scarcity and deterioration of the quality of water resources. Untreated water may be unsuitable for human consumption and may contain undesirable or toxic chemicals and/or pathogenic microorganisms. With regard to waterborne diseases, it appears that these are mainly of enteric origin, animal or human origin, transmitted through a fecal-oral route.

The aim of the present study was to investigate the microbiological quality of drinking water in accordance with Decree-Law nº 152/2027 of December 7, in samples received at the Public Health Laboratory of Guarda.

From 14 february14 to june 30 2022, 436 water samples collected from the public network of the districts of Guarda, Castelo Branco, and the supply areas of ACES Dão Lafões (district of Viseu) and ACES Cova da Beira were received and analyzed at the Public Health Laboratory of Guarda. These samples also included samples from private customers.

Among the analyzed water samples, 91% agreed with the legal defined parameters, while % revealed higher values than the parametric values. It was observed that total coliform bacteria was the most affected parameter, linked with the highest number of irregularities registered (66%), followed by the presence of *Clostridium perfringens* (14%) and fecal enterococci (14%). The highest percentage of values above the parametric values was obtained for water samples from private customers (52%).

Keywords

Drinking water; Water quality; fecal contamination indicators.

Índice geral

1. Introdução.....	1
2. Importância do controlo de qualidade de águas para consumo humano	3
2.1.Legislação e enquadramento legal.....	5
2.2.Qualidade microbiológica da água para consumo humano	6
2.1.1.Germes Totais (número de colónias a 22°C e a 37°C)	7
2.1.2.Bactérias Coliformes	8
2.1.3. <i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	8
2.1.4. <i>Clostridium perfringens</i> (<i>C. perfringens</i>)	9
2.1.5.Enterococos fecais.....	10
3. Controlo de qualidade microbiológico da água de consumo proveniente dos distritos da Guarda, de Castelo Branco, da zona de Aces Dão Lafões e de particulares	11
3.1.Controlo de qualidade das análises efetuadas às águas no LSPG.....	11
3.1.1.Meios de cultura	12
3.1.2.Ar e superfícies.....	12
3.1.3.Frascos de colheita de amostras de água	13
3.1.4.Placas de Petri	14
3.1.4.Membranas de filtração.....	14
3.1.5.Controlo da água utilizada nas análises microbiológicas.....	14
3.1.6.Controlo dos Ensaio.....	14
3.1.7.Controlo das balanças	14
3.2.Colheita, transporte e receção de amostras.....	15
3.3.Métodos de pesquisa e quantificação dos microrganismos analisados	16
3.3.1.Método de pesquisa e quantificação de colónias a 22 °C e 37 °C	16
3.3.2.Método de pesquisa e quantificação de coliformes totais e <i>E. coli</i>	18
3.3.3.Método de pesquisa e quantificação do <i>Clostridium perfringens</i>	19
3.3.4.Método de pesquisa e quantificação de enterococos fecais.....	20
4.Resultados e Discussão	22
4. Considerações Finais.....	28
5. Referências Bibliográficas.....	29

Índice de figuras

Figura 1 - Distribuição geográfica da percentagem de água segura por concelho em função da meta de 99%, em 2020 Fonte: ERSAR, 2021.....	4
Figura 2 - Controlo de qualidade do ar.....	13
Figura 3 - Controlo de qualidade de superfícies	13
Figura 4 - Fluxograma do método de pesquisa e quantificação do número de colónias a 22 ^o e 37 ^o C.....	17
Figura 5 - Fluxograma do método de pesquisa e quantificação de coliformes totais e E. coli.....	18
Figura 6 - Fluxograma do método de pesquisa e quantificação de Clostridium perfringens.....	19
Figura 7 - Fluxograma dos testes de confirmação para Clostridium perfringens ..	20
Figura 8 - Fluxograma do método de pesquisa e quantificação de enterococos intestinais.....	21
Figura 9 - Distribuição percentual do tipo de amostras de água analisadas durante o período de 14 de fevereiro a 30 junho de 2022	22
Figura 10 - Distribuição percentual por tipo de cliente, das amostras analisadas durante o período de 14 de fevereiro a 30 junho de 2022 no LSPG	23
Figura 11 - Número total de amostras de água consumo humano analisadas e número de incumprimentos observados por tipo de cliente, no período de 14 de fevereiro a 30 junho 2022.	24
Figura 12 - Número de incumprimentos por indicador de contaminação fecal analisado	24
Figura 13 - Percentagem de incumprimentos observados por cada indicador microbiológico analisado.....	25

Lista de tabelas

Tabela 1 - Lista de parâmetros microbiológicos e valores paramétricos para águas de consumo humano de acordo com o Decreto-Lei 152/2017 de 7 de dezembro.	6
Tabela 2 - Características dos frascos recolha utilizados pelo LSPG para determinação de parâmetros microbiológicos	16

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

BE – Gelose de Bilis Esculina

CP – Critério de Precisão

E. coli - Escherichia coli

INSA - Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge

ISO - International Organization for Standardization

UKHSA - UK Health Security Agency

LSPG - Laboratório de Saúde Pública da Guarda

NMP – Número Mais Provável

OMS – Organização Mundial de Saúde

PCA – Plate Count Agar

SB – Slanetz & Bartley Medium

TCS – Triptose Sulfito Cicloserina

TTC - Cloreto de 2,3,5-trifeniltetrazólio

UFC – Unidade Formadora de Colónias

ULSG – Unidade Local de Saúde da Guarda

USP - Unidade de Saúde Pública

WPCA – Water Plate Count Agar