



Instituto Politécnico  
de Castelo Branco  
Escola Superior  
Agrária

# Avaliação Físico-Química e Microbiológica da Qualidade da Água em 7 Fontanários do Concelho de Castelo de Vide

Licenciatura em Nutrição Humana e Qualidade Alimentar

Fátima Sofia Carriça da Mota

## Orientadores

Professora Maria Conceição Mesquita dos Santos  
Eng<sup>a</sup>. Célia Cristina Abrantes Bento

Outubro de 2013





# Avaliação Físico-Química e Microbiológica da Qualidade da Água em 7 Fontanários do Concelho de Castelo de Vide

Fátima Sofia Carriça da Mota

## Orientadores

Professora Maria Conceição Mesquita dos Santos

Eng<sup>ª</sup>. Célia Cristina Abrantes Bento

Relatório de estágio apresentado ao Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Nutrição Humana e Qualidade Alimentar, realizada sob a orientação científica da Mestre Maria Conceição Mesquita dos Santos, Professora Adjunto da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Outubro de 2013



## Agradecimentos

O relatório de estágio devido à sua natureza tem o contributo de muitas pessoas. Desta forma cabe-me aqui agradecer a inestimável colaboração de todos que, de forma direta ou indiretamente, contribuíram para realização do relatório, sem os quais teria sido mais difícil chegar até este momento, particularmente:

À professora Maria Conceição Mesquita pela disponibilidade, interesse e orientação mostrado em ajudar na realização do estágio;

Ao grupo Unicer bebidas de Portugal, nomeadamente à Vitalis de Castelo de Vide por me ter recebido como estagiária;

Um agradecimento especial à Engenheira Célia Bento e Dr. Pedro Rodrigues pelas palavras sábias;

À analista Maria José Costa, pelo incansável apoio, disponibilidade, motivação, paciência e empenho mostrado em ajudar a realizar o estágio. Aos conhecimentos técnicos e científicos transmitidos a que ficarei eternamente agradecida;

À equipa do laboratório da Qualidade Alimentar da Vitalis por me terem recebido de braços abertos e por estarem sempre prontos a interromper os seus trabalhos para me ajudar quando fosse necessário, e pelas amizades criadas;

Gostaria ainda de agradecer a todos os familiares e amigos por toda amizade, apoio e paciência que demonstraram para seguir em frente.



“Que a água irrigue em abundância as mentes de todos os que sejam suficientemente conscientes para perceberem a sua importância como um bem raro, precioso e vital para a humanidade.”

Diogo Freitas do Amaral



## Resumo

A água é o elemento mais importante para os seres vivos e dela dependem todos os processos da vida. A água está num contínuo movimento na natureza, assumindo diferentes estados (sólido, líquido e gasoso), num processo denominado de ciclo hidrológico.

Castelo de Vide é quase sinónimo de águas, de nascentes e fontes. A maioria da população em redor de Castelo de Vide procura a água dos fontanários, considerando que seja de melhor qualidade relativamente à água da rede pública. Contudo, existem muitos fontanários espalhados pelo concelho que contém água imprópria para consumo uma vez que se encontram abandonados, não havendo um controlo regular da sua água.

O estágio, objeto do presente trabalho, foi realizado no grupo Unicer - Bebidas, SA, mais concretamente na empresa Vitalis vocacionada para o engarrafamento de água mineral natural. Teve como primeiro objetivo adquirir competências em todo o processo de controlo da qualidade de água, durante o seu engarrafamento e, ainda, o controlo de qualidade da água no período de 21-05-2013 a 02-08-2013 fornecida a 7 fontanários na vila de Castelo de Vide, através da realização de análises microbiológicas e físico-químicas.

Os resultados obtidos permitem concluir que na maioria dos fontanários, do ponto de vista microbiológico, apresentavam uma água classificada como imprópria para consumo humano, excetuando a “Fonte da Mealhada” que se manteve potável ao longo de todo o período de amostragem. Em relação aos parâmetros físico-químicos, a água dos fontanários apresentou resultados dentro dos valores paramétricos estabelecidos no Decreto-lei nº 306/2007 de 27 de Agosto, traduzindo as características litológicas da região.

## Palavras chave

Água de consumo humano, parâmetros microbiológicos, parâmetros físico-químicos, água de fontanários e Concelho de Castelo de Vide



## **Abstract**

Water is the most important element for living beings and all life processes depend upon it. Water is in a continuous movement in nature, assuming different states (solid, liquid and gas), in a process known as the hydrologic cycle.

Castelo de Vide is synonymous with water springs and fountains. The majority of the population in and around town gathers water from the standpipes, considering it better than the water from the public water supply. However, there are many standpipes around the county containing water unfit for consumption because they're abandoned, having no regular monitoring of their water.

The internship, which the current work describes, took place in Unicer - Bebidas, SA, more specifically at Vitalis, a company dedicated to the bottling of natural mineral water. Its first objective was to acquire skills related to each part of the water quality control process, during the bottling and, moreover, the control of water quality in the period between 21-05-2013 and 02-08-2013, as provided to seven standpipes in the town of Castelo de Vide, by conducting microbiological and physical-chemicals tests.

The results achieved allow us to conclude that most of the standpipes, from a microbiological point of view, showed water classified as unfit for human consumption, except for the “fountain of Mealhada”, which remained potable throughout the entire sampling period. As for the physical-chemical parameters, the water from the standpipes showed results in conformity to the parametric values laid down in Decree-Law Nr. 306/2007 from 27 August, reflecting the lithology of the region.

## **Keywords**

Water for human consumption; microbiological parameters; physical-chemical parameters; water from standpipes



# Índice geral

Agradecimentos .....	III
Resumo.....	VII
Palavras chave.....	VII
Keywords .....	IX
1.Introdução .....	1
2.Avaliação da qualidade da água para consumo humano .....	3
2.2.Parâmetros de Avaliação da Qualidade da água.....	6
2.3.Parâmetros Físico-químicos.....	6
2.3.1. pH.....	7
2.3.2. Condutividade Elétrica .....	8
2.4. Parâmetros organoléticos.....	8
2.4.1. Turvação .....	9
2.4.2.Cheiro e Sabor.....	9
2.4.3.Cor .....	10
2.5.Parâmetros Microbiológicos .....	10
2.5.1.Bactérias Coliformes.....	12
2.5.2.Enterococos Fecais .....	12
2.5.3. Esporos de clostrídio sulfito-redutores.....	13
2.5.5. Pseudomonas aeruginosa.....	13
2.5.6.Bolores e Leveduras.....	14
3.Avaliação da qualidade da água em fontanários do concelho de Castelo de Vide .....	14
3.1 Material e Métodos .....	16
3.2.1.Medologia de Amostragem.....	16
3.3.2.Análise Microbiológica.....	16
3.3.3. Meios de cultura utilizados na realização da análise microbiológica.....	18
3.3.2. Análise Físico-químicas .....	19
3.3.3. Turvação .....	20
4.Resultados e discussão.....	20
4.1. Análise da qualidade da água dos Fontanários .....	20
5.Considerações Finais.....	27
6.Refêrencias Bibliográficas.....	28
7.Glossário.....	29

Anexos.....	31
-------------	----

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> -Ciclo Hidrológico da água (21).....	1
<b>Figura 2</b> - Adaptado do Roteiro das fontes do concelho de Castelo de Vide.....	15
<b>Figura 3</b> - Variação do pH ao longo do período de Amostragem.....	21
<b>Figura 4</b> - Variação da condutividade elétrica ao longo do período de amostragem .....	23
<b>Figura 5</b> -Variação da Turvação ao longo do período de amostragem .....	24

## Índice de tabelas

<b>Tabela 1-</b> Doenças com origem hídrica (2).....	5
<b>Tabela 2 -</b> Parâmetros físico-químicos (10).....	7
<b>Tabela 3-</b> Parâmetros organoléticos (10).....	9
<b>Tabela 4-</b> Parâmetros microbiológicos e respectivos valores paramétricos. ....	11
<b>Tabela5-</b> Métodos analíticos utilizados na avaliação dos parâmetros microbiológicos.....	17
<b>Tabela 6-</b> Princípios, meios de cultura, temperatura, tempo a aplicar na análise microbiológicas.....	18
<b>Tabela 7 -</b> Técnicas de confirmação de existência de microorganismos.....	19
<b>Tabela 8-</b> Resultado dos parâmetros microbiológicos ao longo do período de amostragem.....	26

## Índice de anexos

<b>Anexo A</b> -Identificação dos pontos de amostragem.....	32
<b>Anexo B</b> -Procedimento de análises microbiológicas e estufas de incubação .....	35
<b>Anexo C</b> -Equipamentos de análises físico-químicas e turvação.....	38
<b>Anexo D</b> -Resultado das análises físico-químicas e turvação.....	40
<b>Anexo E</b> -Preparação de meios de cultura.....	41
<b>Anexo F</b> -Reflexos das análises ao longo do período de amostragem .....	48



## Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

% - Percentagem ou por cento

°C – Grau Celsius

µg/l- micrograma por litro

µS/cm- microsiemens por centímetro

APHA-American Public Health Association

Bolor.-Bolores

CF.- Coliformes fecais

CO<sub>2</sub>- Dióxido de Carbono

C.perfringens- *Clostridium perfringens*

E.coli- Escherichia coli

Entero.- Enterococos fecais

ERSAR- Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos

Escala Pt – Co- escala platina-cobalto

F.Martinho-Fonte do Martinho

F.Mealhada-Fonte da Mealhada

F.Montorinho-Fonte do Montorinho

F.Nova-Fonte Nova

F. Santa Ana- Fonte de Santa Ana

F.São Tiago- Fonte de São Tiago

F.Vila- Fonte da Vila

G.T- Germes totais a 22°C e a 37°C

H<sup>+</sup>- Hidrogénio

h-Horas

IPAC- Instituto Português de Acreditação

ISO- International Organization for Standardization

LED- Light-Emitting Diode

Leved.-Leveduras

m<sup>3</sup>/dia- metro cúbico por dia

min- minuto

mg/L- miligramas por litro

ml- mililitro

Nº- Número

NP-Norma Portuguesa

OMS-Organização Mundial de Saúde

PCA- Plate Count Agar

pH- potencial de hidrogénio

Pseud.-Pseudomonas aeruginosas

SPS- Sulfite Polymyxin Sulfadiazine

UNT- Unidades Nefelométricas de Turbidez

UV-Ultra violeta

VMR-Valor Máximo Recomendado