



Instituto Politécnico
de Castelo Branco
Escola Superior
Agrária

Caracterização de microalgas em águas engarrafadas

Licenciatura em Engenharia Biológica e Alimentar

Maria Alice Carmo Marques Martins

Orientadores

Prof. Dr^a Cristina Maria Baptista Santos Pintado
Eng^a Célia Cristina Abrantes Bento Velez

novembro, 2013



Caracterização de microalgas em águas engarrafadas

Maria Alice Carmo Marques Martins

Orientadores

Prof. Dr^a Cristina Maria Baptista Santos Pintado

Eng^a Célia Cristina Abrantes Bento Velez

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção de licenciatura em Eng^a Biológica e Alimentar, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Cristina Maria Baptista Santos Pintado, do Instituto Politécnico de Castelo Branco e da Eng^a Célia Cristina Abrantes Bento Velez da empresa Unicer.

novembro, 2013

Agradecimentos

Gostaria de dirigir os meus sinceros agradecimentos à minha orientadora Dr^a Cristina Pintado por todo o apoio, disponibilidade e ensinamento transmitido.

À Eng^a Célia Bento, orientadora na empresa onde realizei o estágio, um agradecimento muito especial por todo o apoio e estímulo que me prestou, por toda a energia e motivação que me transmitiu.

À Eng^a Manuela Goulão e à Dr^a Helena Silva da Escola Superior Agrária de Castelo Branco pelo apoio e disponibilidade prestada durante a realização do estágio

À Dr^a Teresa Pereira Coutinho e à Dr^a Antonina investigadoras do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, pela simpatia, disponibilidade e interesse com que me ouviram e auxiliaram.

Resumo

A água é essencial à vida. A melhoria nos hábitos de consumo da água pode constituir um contributo simples mas significativo para a promoção de estilos de vida mais saudáveis. As águas minerais naturais e de nascente engarrafadas, representam uma excelente opção para consumo, pois são bebidas puras na origem, não são sujeitas a tratamentos químicos e são ricas em sais minerais e oligoelementos imprescindíveis ao organismo humano.

A água engarrafada é uma das bebidas cujo consumo mais cresce no mundo quando comparada com outras bebidas não alcoólicas, verificando-se um aumento da concorrência entre marcas. A concorrência é feita não só entre marcas, mas também com a própria água da torneira, acessível e a baixo custo. Qualquer defeito organolético numa água engarrafada é fortemente penalizado pelo consumidor, mesmo que inócuo para a saúde deste. Ao contrário da água de consumo que é tratada e cujos parâmetros podem ser devidamente corrigidos, por forma a cumprir a legislação em vigor, as águas minerais naturais não podem ser sujeitas a tratamentos, salvo poucas exceções previstas na lei.

As algas quando presentes numa garrafa de água são garantidamente alvo de rejeição por parte do consumidor, podendo inclusivé afetar a marca comercial. As algas, quando presentes em águas engarrafadas, podem surgir como um elemento natural e autóctone da água ou por contaminações durante o processo de engarrafamento.

Neste trabalho procedeu-se à identificação das principais fontes de contaminação por algas ao longo de um processo de engarrafamento e apresentam-se as respetivas medidas preventivas. Procedeu-se também à identificação de três algas encontradas em diferentes tipos de águas engarrafadas comercializadas em Portugal, tendo-se verificado que não apresentam risco para a saúde do consumidor.

Palavras chave

Água mineral natural; água de nascente; água engarrafada: microalgas.

Abstract

Water is essential to life . The improvement in the consumption habits of the water can be a simple but significant contribution to the promotion of healthier lifestyles . Natural mineral waters and spring waters bottled represent an excellent option for consumption as beverages are pure in origin, are not treated with chemicals and are rich in minerals and trace elements essential to the human body.

Bottled water is one of the fastest growing beverage whose consumption in the world compared with other soft drinks , verifying increased competition between brands . The competition is made not only between brands but also with their own tap water , and low cost. Any organoleptic defect in bottled water is heavily penalized by the consumer , even though harmless to the health of this . Unlike drinking water that is treated and whose parameters can be properly corrected in order to comply with the legislation in force, natural mineral waters cannot be subjected to treatments , with few exceptions provided by law

Algae when present in a water bottle are guaranteed subject to rejection by the consumer, and may even affect the trademark. Algae , when present in bottled water , can arise as a natural and native or water contamination during the bottling process

In this work, we proceeded to identify the main sources of contamination by algae along a bottling process and present the respective preventive measures . It was also conducted to identify three different algae found in bottled water commercialized in Portugal, having been found to present no health risk to the consumer.

Keywords

Natural mineral water; spring water; bottled water; microalgae.

Índice geral

Índice de figuras	VII
Índice de tabelas	VIII
Introdução	1
1.1. A importância da água	1
1.2. Tipos de água	2
2. Tipos de água para consumo e parâmetros microbiológicos de qualidade	2
2.1. Águas subterrâneas	2
2.2. Aquíferos	3
2.3. Água mineral natural	3
2.4. Água de nascente	4
2.5. Origem e classificação das águas minerais naturais e de nascente	4
2.6. Composição química das águas naturais	5
2.7. O termalismo e a água mineral natural	6
2.8. Água destinada ao consumo humano	6
2.9. Águas minerais naturais e águas de nascente distintas da água de beber comum	6
2.10. Águas engarrafadas	7
2.11. Águas engarrafadas em Portugal	8
2.12. Tipos de água engarrafada	8
2.13. Qualidade microbiológica da água	9
2.13.1. Microrganismos e qualidade da água	9
2.14. Enquadramento legal	10
3. Microalgas e a sua presença em águas	11
3.1. Algas	12
3.2. Tipos de algas e a sua classificação	12
3.3. <i>Chlorophyta</i> – Algas verdes	15
3.4. Reprodução nas algas	15
3.4.1. Reprodução assexuada	15
3.4.2. Reprodução sexuada	16
3.5. Reprodução nas algas <i>Chlorophyta</i>	17
3.6. Microalgas em águas engarrafadas	17
3.7. Desenvolvimento das microalgas	18
3.8. Meios de cultura para algas	19
3.9. Algas e toxicidade	19
3.10. Ensaio ecotoxicológico em algas	20
4. Parte temática do trabalho	20
4.1. Descrição da empresa onde foi realizado o estágio e do centro de produção de Envendos	20
4.2. Características da água da Serra das Águas Quentes	21
4.3. Processo de engarrafamento de águas	22
5. Procedimento metodológico	22
5.1. Análise do processo de engarrafamento de água	23

5.1.1. Medidas preventivas	24
5.2. Metodologia	25
5.3. Resultados e discussão	26
5.3.1. Amostra 1	26
5.3.2. Amostra 2 e amostra 3	27
Conclusões	29
Bibliografia	29
Anexo A	33

Índice de figuras

Figura.1 -Evolução das vendas de águas engarrafadas	8
Figura 2 -Exemplos de reprodução assexual nas algas- (a), (b) e (c)- divisão binária; (d) zoósporos; (e) - aplanósporos; (f) - autósporos; (g) -formação de autocolónias; (h) - fragmentação; (i) - acinetos	16
Figura 3 -Ciclo de vida das algas , (a) meiose zigótica; (b) meiose gamética; (c) meiose espórica	17
Figura 4 -Produtos Unicer	20
Figura 5 -Localização dos Centros de Produção Unicer	20
Figura 6 -Localização do centro de produção de Envendos - Unicer	21
Figura 7 -Arquilégio Medicinal	22
Figura 8 -Fluxo de etapas envolvidas no processo de engarrafamento de água	22
Figura 9 -Potenciais focos de contaminação num processo de engarrafamento de água	23
Figura 10 a 13 -Amostra 1. Imagens: 10. Desenvolvimento da microalga no meio de cultura; 11 a 13. Células de forma esférica, observadas ao microscópio ótico, com aumento de 400x (imagem 11)e 1000x (imagem 12 e 13)	27
Figura 14 a 23 -Amostra 2 e amostra 3: Imagens 15 a 23 observadas ao microscópio ótico, com aumento de 1000x - 14. Detalhe dos filamentos emaranhados; 15 e 16. Ramificações laterais multicelulares; 17. Célula apical com ápice afilado; 18 e 19. Detalhe de ramificação secundária; 20 e 21. Ramificação envelhecida, células com papila vegetativa; 22. Cloroplastos discoides e talo septado; 23. Detalhe filamento	28

Índice de tabelas

Tabela 1- Comparação dos três tipos de água para consumo	7
Tabela 2- Valores Máximos Admissíveis (VMA) para as águas minerais naturais e de nascente	11
Tabela 3- Valores paramétricos para as águas colocadas à venda em garrafas ou outros recipientes	11
Tabela 4- Alguns grupos de algas e suas principais características	14
Tabela 5- Características físico-químicas das águas da Serra das Águas Quentes	21
Tabela 6- Medidas preventivas para potenciais contaminações por algas	24
Tabela 7- Composição química do meio de cultura M7	25
Tabela 8- Resultados da observação efetuada às culturas, após 10 dias de cultivo	26