



## **Relatório de Estágio**

### **Análise Físico-química de Águas em laboratório com acreditação IPAC segundo a NP EN ISO/IEC 17025**

Ana Cristina Pereira Mendes Penato

#### **Orientadores**

Doutora Maria da Conceição Mesquita dos Santos, professora adjunta, Instituto Politécnico de Castelo Branco

Cátia Matos, responsável técnica do laboratório de Físico-química da ALS Aquimisa

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

**Outubro de 2020**



## 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

À memória do meu querido **irmão**, Pedro Miguel Mendes Penato e às lembranças ainda vivas dentro de mim, onde me refugio para lutar e enfrentar os obstáculos da vida.

### AUSÊNCIA

*Num deserto sem água*

*Numa noite sem lua*

*Num país sem nome*

*Ou numa terra nua*

*Por maior que seja o desespero*

*Nenhuma ausência é mais funda do que a tua.*

Sophia de Mello Breyner Andresen



## Agradecimentos

Começo por agradecer à ALS Aquimisa, em particular à minha orientadora de estágio de estágio, Cátia Matos, responsável técnica pelo laboratório de Físico-química e ao site manager da ALS Aquimisa, Jorge Gomes, pela oportunidade que me deram ao consentirem este estágio, que considero que foi uma oportunidade única de consolidar a minha formação académica no mundo profissional e onde encontrei confiança, graças aos conhecimentos adquiridos, para não ter medo de arriscar e não duvidar das minhas capacidades.

Agradeço à técnica analista Elizabete Almeida e novamente à responsável técnica Cátia Matos pela paciência e o apoio prestado ao longo do estágio, por estarem sempre disponíveis para me ajudar e apoiar, pela amizade e por estarem sempre prontas para me ouvir e aconselhar em qualquer assunto. Um muito obrigado pela preocupação que demonstraram e por terem partilhado o vosso vasto conhecimento na área comigo.

Agradeço aos técnicos Andreia Ramos e Gonçalo Albino pelo bom espírito, companhia, empatia e partilha de ideias.

Na ALS Aquimisa conheci e convivi com pessoas que se tornaram amigos, conquistaram a minha admiração e tive o privilégio de poder contar sempre, agradeço a todos os que trabalharam direta e indiretamente comigo durante o estágio. Foi um prazer e inspiração trabalhar rodeada de excelentes profissionais com muito bons valores éticos e morais e uma postura exemplar fazendo-me sentir integrada na equipa.

Ao meu companheiro, Ricardo Vilela, por toda a coragem que me deu, a nível pessoal, académico e profissional. Por me fazer sentir sempre bem, minimizando as dificuldades. E aos seus pais, Irene e Paulo Vilela pelo apoio incondicional.

Aos meus pais, por toda a paciência e socorro durante toda esta trajetória e por estarem sempre ao meu lado e sentirem a realização das minhas metas, mais vitoriosos do que eu própria.

Aos meus padrinhos Nazaré Amaro e Joaquim Ferreira, e aos meus primos Daniel Ferreira e Melissa Ferreira, por toda a força e palavras carinhosas, que me ajudaram a acreditar sempre em mim de uma forma muito especial.

À minha amiga e colega Elizabete Almeida, por ser minha parceira, na licenciatura e na vida.

Por fim, um especial agradecimento à minha orientadora, professora doutora Maria da Conceição Mesquita dos Santos, por aceitar este desafio e pela disponibilidade ao longo deste estágio.

A todos os referidos, a minha maior gratidão.



## **Resumo**

Conforme o plano de estudos da Licenciatura de Biotecnologia Alimentar lecionada na Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, foi desenvolvida uma formação em contexto de trabalho na empresa ALS Aquimisa, localizada em Castelo Branco.

Este trabalho teve como finalidade retratar as atividades desenvolvidas ao longo do estágio e analisar brevemente as competências técnicas e práticas adquiridas relacionadas com a proposta do curso.

O estágio decorreu essencialmente no laboratório de físico-química da ALS Aquimisa, que presta serviço de controlo analítico. Encontra-se acreditado pelo Instituto Português de Acreditação, pela Norma NP EN ISO/IEC 17025 e reconhecido pela Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos.

Ao longo do estágio qualifiquei-me para os métodos de ensaio mais solicitado no departamento de águas familiarizando-me com a rotina do mercado laboratorial e diversas oportunidades de acompanhamento de procedimentos, controlo de qualidade interno e externo.

## **Palavras chave**

Água de consumo humano; Métodos de ensaio; Controlo de qualidade interno e externo; Laboratório de físico-química acreditado;



## **Abstract**

According to the study plan for the Food Biotechnology Degree taught at the Escola Superior Agrária of the Polytechnic Institute of Castelo Branco, training was carried out in the context of work at the company ALS Aquimisa, located in Castelo Branco.

This work aimed to portray the activities developed during the internship and briefly analyze the acquired technical and practical skills related to the course proposal.

The internship took place essentially at the ALS Aquimisa physicochemical laboratory, which provides analytical control services. It is accredited by the Portuguese Institute of Accreditation, by NP EN ISO / IEC 17025 and recognized by the Regulatory Entity for Water and Waste Services.

Throughout the internship I qualified for the most requested test methods in the water department, familiarizing myself with the routine of the laboratory market and several opportunities for monitoring procedures, internal and external quality control.

## **Keywords**

Water for human consumption; Analysis methods; Quality control; Physical-chemical laboratory;



## Índice geral

1. Introdução.....	1
1.1. Água.....	1
1.2. Legislação.....	1
1.3. Acreditação.....	2
2. Descrição da empresa: ALS.....	4
2.1. Valores adotados pela empresa.....	4
2.2. ALS Aquimisa – Castelo Branco .....	4
2.3. Laboratório de Físico-química (LFQ).....	5
2.4. Departamento de águas.....	5
3. Objetivos .....	5
3.1. Geral .....	5
3.2. Específicos .....	5
4. Enquadramento do trabalho realizado.....	6
5. A água, um recurso natural.....	7
5.1. Qualidade da água.....	7
5.2. Água para consumo humano .....	8
5.3. Controlo da qualidade da água para consumo humano.....	8
5.4. Parâmetros de qualidade da água .....	9
5.4.1. Parâmetros Físicos.....	9
5.4.2. Parâmetros Químicos.....	9
5.5 - Programas de controlo da qualidade da água (PCQA).....	10
6. Gestão da Qualidade.....	11
6.1. Gestão Analítica .....	11
6.2. Auditorias.....	13
7. Controlo de qualidade das análises efetuadas às águas .....	14
7.1. Controlo de Qualidade Interno (CQI) .....	14
7.1.1. Materiais de Referência Certificados (MRC) .....	14
7.1.2. Branco .....	14
7.1.3. Padrão de Controlo (PC) .....	14
7.1.4. Curva de calibração.....	15
7.1.5. Curva de Calibração/Padrões de controlo.....	16
7.1.6. Duplicados.....	16

7.1.7. Ensaio de Recuperação .....	16
7.1.8. Seletividade/Especificidade.....	17
7.1.9. Linearidade.....	17
7.1.10. Gama de trabalho.....	17
7.1.11. Limiares Analíticos.....	17
7.1.12. Limite de deteção.....	17
7.1.13. Limite de quantificação .....	17
7.1.14. Precisão e Exatidão .....	18
7.1.15. Cartas de Controlo / Critérios de Aceitação.....	18
7.2. Controlo de Qualidade Externo (CQE).....	19
8. Processo de Qualificação .....	19
9. Métodos de Ensaio.....	20
9.1. Concentração hidrogeniónica (pH) .....	20
9.2. Condutividade.....	22
9.3. Turvação .....	23
9.4 - Sólidos Suspensos Totais (SST).....	23
9.5. Cor .....	24
9.6. Nitratos.....	25
9.7. Nitritos.....	26
9.8. Azoto amoniacal.....	27
9.9. Oxidabilidade .....	28
9.10. Cloretos.....	30
10. Conclusão .....	31
11. Referências.....	32
Anexo A - Os valores paramétricos para a água destinada ao consumo humano ...	34
Anexo B – Preparação das soluções utilizadas nos métodos de ensaio.....	36
Anexo C – Conservação a aplicar aos diferentes tipos de amostra e tipo de frascos a utilizar na colheita de águas.....	40

## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Representação esquemática do fluxo de amostras para determinação analítica no LFQ. ....	11
<b>Figura 2:</b> Exemplo de uma Curva de Calibração com equação da reta e coeficiente de correlação. ....	15
<b>Figura 3:</b> Relação entre Rigor, Exatidão e Precisão.....	18
<b>Figura 4:</b> Exemplo de uma carta de controlo.....	19

## Índice de tabelas

<b>Tabela 1:</b> Avaliação do processo de qualificação de analista do departamento de FQ e valores resultantes dos ensaios em paralelo com o técnico qualificado.	20
<b>Tabela 2:</b> Os valores paramétricos para a água destinada ao consumo humano. ....	34
<b>Tabela 3:</b> Os valores paramétricos estabelecidos para efeitos de controlo da qualidade da água destinada ao consumo humano. ....	35
<b>Tabela 4:</b> Preparação das seis soluções padrão para a recta de calibração dos nitritos.....	37
<b>Tabela 5:</b> Preparação das seis soluções padrão para a recta de calibração do azoto amoniacal. ....	37
<b>Tabela 6:</b> Tipo de frascos a utilizar na colheita de águas, tipo de conservação a aplicar aos diferentes tipos de amostra de acordo com o método de ensaio e prazo máximo para a realização dos ensaios. ....	40



## Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

CI - Controlo de Inspeção

CQE - Controlo de Qualidade Externo

CQE - Controlo de Qualidade Interno

CR1 - Controlo de Rotina 1

CR2 - controlo de rotina 2

D.L – Decreto de Lei

DPH - Produtos de Higiene e Detergentes

EG - entidades gestoras

EN – Norma Europeia

ERSAR - Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos

IEC - Norma Internacional Eletrotécnica

ILAC - International Laboratory Accreditation Cooperation

IPAC - Instituto Português de Acreditação

ISO – Norma Internacional

LFQ - Laboratório de Físico-química

MRC - materiais de referência certificados

MRC - Materiais de Referência Certificados

MRI - materiais de referência internos

NP – Norma Portuguesa

ONA - Organização Nacional de Acreditação

PA - Pontos de Amostragem

PC - Padrão de Controlo

PCQA - Programas de controlo da qualidade da água

PE - ponto de entrega

pH - potencial hidrogeniónico

SGQ - Sistema de Gestão de Qualidade

SST - Sólidos suspensos totais

ST - sólidos totais

VMA - Valor Máximo Admissível

VMR - Valor Máximo Recomendado

VP - valor paramétrico

VP - valores Paramétricos

ZA - zona de abastecimento