

Inês Sofia Chaparro Bandeiras

**Acreditação de um Laboratório de  
Química e Bioquímica.  
- A perceção pública sobre a Importância da  
Acreditação -**

Orientadora: Professora Doutora Fernanda Maria Lopes Ferreira

Coimbra, 2025

Inês Sofia Chaparro Bandeiras

**Acreditação de um Laboratório de  
Química e Bioquímica.  
- A perceção pública sobre a Importância da  
Acreditação -**

Relatório de estágio apresentado à Escola  
Superior Agrária de Coimbra para cumprimento dos  
requisitos necessários à obtenção do grau de mestre em  
**ENGENHARIA ALIMENTAR**

Orientadora: Professora Doutora Fernanda Maria Lopes Ferreira

Coimbra, 2025



**Escola Superior  
Agrária**

Politécnico de Coimbra

ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA  
INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA

**MESTRADO EM ENGENHARIA ALIMENTAR**

*Toda a população deve ter direito a  
uma alimentação digna e segura.*

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar, agradecer aos meus Pais: obrigado por me proporcionarem uma vida feliz, por me permitirem sempre sonhar, voar, e mais importante do que tudo o resto, por me ampararem sempre que necessário. A eles devo-lhes tudo e, se hoje aqui me encontro, é graças ao seu trabalho árduo. Agradeço-lhes por nunca me terem deixado desistir, mesmo quando tudo à nossa volta estava carregado de incertezas e receios.

À minha irmã, pelo seu apoio incondicional, pela ajuda e por todo o companheirismo, nunca teria chegado aqui se ela não tivesse largado tudo para me acompanhar durante a minha primeira semana na grande cidade de Coimbra.

Aos meus tios Gina e Francisco, por me mostrarem que perante todas as adversidades conseguimos superar sempre tudo. São para mim um exemplo de Força, Coragem e a representação da palavra Casa.

Agradeço também à minha orientadora, a Professora Fernanda Ferreira pelo seu apoio durante a realização deste trabalho.

À Eng.<sup>a</sup> Paula e à Eng.<sup>a</sup> Helena, pelo conhecimento que me transmitiram e pela ajuda que me disponibilizaram sempre que necessário durante o período de estágio e pelo seu companheirismo.

Ao Professor Miguel Serafim e ao Professor Paulo Brito, pela oportunidade que me proporcionaram de realizar o meu estágio nesta prestigiada Instituição.

Às minhas amigas Carolina e Jéssica, todas as noites de estudo com muito café à mistura compensaram. Hoje encontramos-nos aqui, juntas, a terminar este grande capítulo que começámos há dois anos.

A todos os professores que me acompanharam durante todo o meu percurso académico, pelos conhecimentos que cada um me transmitiu e que me moldaram naquilo que sou hoje.

Por fim, mas não menos importante, ao meu João, ajudou-me numa das fases mais difíceis da vida, foi abrigo e proteção, amizade e amor. Uma das peças mais importantes neste ciclo. Obrigada por não me teres deixado desistir.

## **Resumo**

A confiança por parte do consumidor nos resultados laboratoriais é um dos pilares fundamentais para a segurança alimentar e para a credibilidade das instituições científicas.

Foi neste enquadramento que decorreu o Estágio Curricular do Mestrado em Engenharia Alimentar, no Laboratório de Química e Bioquímica da Escola Superior de Tecnologia, Gestão e Design do Instituto Politécnico de Portalegre, com o objetivo principal de apoiar a instituição na preparação e implementação da Acreditação pela ISO/IEC 17025, no Laboratório.

Durante os seis meses de estágio, foram desenvolvidas diversas atividades essenciais para o processo de acreditação, tais como atualização e elaboração de documentação técnica, implementação do manual da qualidade e normalização dos procedimentos laboratoriais. Foram ainda realizadas análises alimentares que contribuíram para a consolidação dos métodos de ensaio.

De forma complementar, foi aplicado um questionário à população em geral com o intuito de avaliar a perceção pública sobre a importância da acreditação de laboratórios. Os resultados obtidos demonstraram que a maioria dos participantes reconhece a acreditação como um fator essencial de confiança, qualidade e credibilidade, ainda que exista margem para maior sensibilização sobre o tema.

A acreditação transmite, assim, uma maior confiança por parte da entidade acreditada ao consumidor, produzindo resultados normalizados reconhecidos tanto nacional como internacionalmente.

**Palavras-chave:** Acreditação de um Laboratório; Sistema de Gestão da Qualidade; Perceção Pública; Confiança do Consumidor; Segurança Alimentar

## **Abstract**

Consumer confidence in laboratory results is one of the fundamental pillars of food safety and the credibility of scientific institutions.

It was in this context that the Curricular Internship for the Master's Degree in Food Engineering took place at the Chemistry and Biochemistry Laboratory of the School of Technology, Management and Design of the Polytechnic Institute of Portalegre, with the main objective of supporting the institution in the preparation and implementation of ISO/IEC 17025 Accreditation at the Laboratory.

During the six-month internship, several activities essential to the accreditation process were carried out, such as updating and preparing technical documentation, implementing the quality manual and standardising laboratory procedures. Food analyses were also carried out, which contributed to the consolidation of testing methods.

In addition, a questionnaire was administered to the general population to assess public perception of the importance of laboratory accreditation. The results showed that most participants recognise accreditation as an essential factor for trust, quality and credibility, although there is room for greater awareness on the subject.

Accreditation thus conveys greater confidence on the part of the accredited entity to the consumer, producing standardised results that are recognised both nationally and internationally.

**Keywords:** Laboratory Accreditation; Quality Management System; Public Perception; Consumer Confidence; Food Safety

## **Abreviaturas**

EA-European Cooperation for Accreditation

ESTGD- Escola Superior de Tecnologia, Gestão e Design

HMF- Hidroximetilfurural

ILAC-International Laboratory Accreditation Cooperation

IPP- Instituto Politécnico de Portalegre

ISO- Internacional Standarization Organization

LQB- Laboratório de Química e Bioquímica

NC – Não Conformidade

NP- Normal Portuguesa

## Índice

Agradecimentos .....	i
Resumo.....	ii
Abstract .....	iii
Abreviaturas .....	iv
Índice.....	v
Índice de Figuras .....	vii
1. Introdução.....	1
2. Entidade Acolhedora .....	3
2.1. Missão.....	4
2.2. Visão .....	4
2.3. Valores .....	4
3. Enquadramento teórico .....	6
3.1. Sistema de Gestão da Qualidade .....	6
3.2. Acreditação de um laboratório .....	7
3.2.1. Acreditação .....	7
3.2.1.1. Vantagens da acreditação .....	9
3.2.1.2. Organismos da acreditação.....	10
3.2.1.3. Processo de Acreditação .....	10
3.2.2. Regulamentação (ISO/IEC 17025).....	11
3.2.2.1. Introdução à Norma .....	11
3.2.2.2. Requisitos.....	12
3.2.2.3. A importância e o impacto .....	13
4. Atividades Desenvolvidas .....	14
4.1. Ensaio Laboratoriais .....	14
4.1.1. Análises a acreditar futuramente .....	15
a) Determinação da Acidez Livre em Mel.....	15

b)	Determinação do Teor de Água em Mel.....	16
c)	Determinação do Índice Diastásico em Mel.....	17
d)	Determinação espectrofotométrica do Teor de Hidroximetilfurural em Mel	19
e)	Determinação da Condutividade.....	20
4.2.	Documentação técnica e normalização.....	21
4.3.	Manual da Qualidade.....	22
4.4.	Outras Atividades desenvolvidas no estágio.....	24
5.	Questionário de Percepção Pública sobre a Importância da Acreditação .....	27
5.1.	Caracterização da Amostra .....	27
5.2.	Resultados obtidos através do questionário .....	28
6.	Conclusão .....	40
7.	Referencias Bibliográficas.....	43
Anexos	.....	45

## Índice de Figuras

Figura 1-Organograma do Laboratório de Química e Bioquímica da ESTGD.....	3
Figura 2-Símbolo de confirmação de Acreditação pela ISO/IEC 17025 em Portugal.....	9
Figura 3- Esquema do processo de candidatura para Acreditação. ....	11
Figura 4-Espectrofotómetro UV/VIS Cary 100 (Fonte: Própria) .....	18
Figura 5- Condutivímetro Hanna Edge (Fonte: Própria) .....	21
Figura 6- Atividade de Erupção de um Vulcão- Dia da Criança (Fonte: Própria) .....	25
Figura 7-Produção de eletricidade com limões- LQB vai à escola (Fonte: Própria) .....	25
Figura 8- Jardim de Sílica- LQB vai à escola(Fonte: Própria).....	26
Figura 9-Respostas à pergunta "Já ouviu falar sobre a Acreditação de um laboratório?".....	28
Figura 10-Respostas à pergunta "Conhece a Norma ISO/IEC 17025".....	29
Figura 11-Respostas à questão "De acordo com o seu conhecimento, qual destes objetivos é garantido por um laboratório acreditado?". ....	30
Figura 12-Respostas à questão "Que áreas considera mais importantes serem alvo de análises por laboratórios acreditados?". ....	31
Figura 13-Escala de concordância sobre a afirmação" A acreditação de um laboratório transmite maior confiança ao consumidor". ....	32
Figura 14-Escala de concordância sobre a afirmação "Prefiro consumir produtos analisados por laboratórios acreditados" .....	32
Figura 15-Escala de concordância sobre a afirmação "A acreditação é um critério relevante na escolha de um laboratório".....	33
Figura 16-Escala de concordância sobre a afirmação "Um laboratório não acreditado pode ser igualmente fiável".....	33
Figura 17-Escala de concordância sobre a afirmação "Os relatórios de ensaio de laboratórios acreditados são mais rigorosos".....	34
Figura 18-Escala de concordância sobre a afirmação "A acreditação contribui para a proteção da saúde pública". ....	34
Figura 19-Escala de concordância sobre a afirmação "A acreditação é importante para prevenir fraudes ou manipulação de resultados". ....	35

Figura 20-Escala de concordância sobre a afirmação " Os organismos reguladores deviam exigir acreditação obrigatória para laboratórios com impacto público" .....	35
Figura 21-Respostas à questão "Imagine dois laboratórios, um acreditado e o outro não, com preços semelhantes. Qual optaria?" .....	36
Figura 22-Respostas à questão "E se o laboratório acreditado fosse ligeiramente mais caro?" .....	36
Figura 23-Respostas à pergunta "Que fatores valoriza mais ao escolher um laboratório" .....	37
Figura 24-Respostas à questão "Na sua opinião, o símbolo de acreditação num relatório de análise representa:" .....	38

## 1. Introdução

Todos os anos, a segurança e a qualidade alimentar ganham espaço quando falamos sobre as preocupações tanto dos consumidores quanto das empresas e entidades reguladoras.

A evolução exponencial da tecnologia e a globalização do mercado resultaram em cadeias de abastecimento mais complexas e numa maior credibilidade nos resultados analíticos laboratoriais, tornando-se fulcral para garantir a conformidade legal, a rastreabilidade e principalmente a saúde do consumidor final.

Podemos identificar a veracidade destas afirmações através de artigos como o da “International Laboratory Accreditation Cooperation” (International Laboratory Accreditation Cooperation, 2015), a acreditação de laboratórios desempenha um papel crucial no reforço da confiança do consumidor e na garantia de que os resultados analíticos são tecnicamente válidos e internacionalmente reconhecidos

Neste contexto, a NP EN ISO/IEC 17025:2018 assume particular relevância, uma vez que estabelece os requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Trata-se de um referencial normativo de alcance internacional, que abrange tanto aspetos técnicos como de gestão, permitindo assegurar a fiabilidade dos resultados produzidos nos laboratórios, sendo eles também comparáveis e consistentes (International Organization for Standardization, 2017). Outro aspeto importante é a definição de critérios explícitos e transparentes, de modo a garantir valores como a imparcialidade, a competência técnica, a rastreabilidade das medições e a gestão da qualidade. Esta norma procura garantir a harmonização de práticas laboratoriais e a credibilidade científica das análises realizadas.

Quando se trata do setor alimentar, a aplicação da NP EN ISO/IEC 17025:2018, tem um papel e uma importância acrescida. Produtos alimentares como vinho e mel, por exemplo, além de serem produtos muito importantes para a economia nacional, especialmente neste setor, acabam por estar sujeitos a requisitos legais bastante rigorosos. As análises laboratoriais destes produtos permitem verificar se os mesmos estão em conformidade com os parâmetros físico-químicos e regulamentares definidos com o objetivo de garantir a sua autenticidade e a proteção do consumidor. Neste sentido, a acreditação de laboratórios alimentares constitui uma ferramenta que confere segurança adicional aos cidadãos e promove a competitividade dos produtores no

mercado nacional e internacional (International Laboratory Accreditation Cooperation, 2015).

O Laboratório de Química e Bioquímica do Instituto Politécnico de Portalegre encontra-se numa fase preparatória para iniciar o processo de acreditação segundo a NP EN ISO/IEC 17025:2018. Embora seja um processo exigente, é uma estratégia importante para consolidar a credibilidade do LQB, sendo um laboratório do interior, podendo assim ampliar a prestação de serviços a nível nacional no setor agroalimentar e à comunidade científica. A acreditação implica a implementação de um sistema de gestão da qualidade robusto, baseado na normalização documental, na validação de métodos, na calibração e manutenção de equipamentos e na monitorização da competência técnica da equipa (International Organization for Standardization, 2017).

O estágio curricular realizado desenvolveu-se neste enquadramento; a escolha deste tema surgiu de uma necessidade identificada pelo Laboratório, permitindo-me assim ter a oportunidade de acompanhar de perto a exigência necessária para aplicar corretamente as normas, permitindo também elaborar documentação essencial e realizar ensaios laboratoriais em matrizes como vinho e mel.

Esta experiência teve como objetivo principal avançar no processo de acreditação do laboratório, através da realização e atualização dos documentos, aliada a um maior contacto e familiarização com o contexto prático de laboratório, aumentando assim o nível de profissionalismo e de conhecimento dentro do meio.

Visando uma maior robustez do tema trabalhado, foi elaborado e distribuído à população um questionário, com o intuito de avaliar a perceção pública relativamente à importância da acreditação de laboratórios segundo a NP EN ISO/IEC 17025:2018. Este elemento permitiu aferir até que ponto os cidadãos reconhecem a acreditação como fator de confiança e segurança, contextualizando o impacto do processo de acreditação não apenas em termos técnicos, mas também sociais.

Deste modo, o presente relatório estrutura-se em cinco partes principais: a Entidade Acolhedora onde se apresenta a mesma e a sua política, a Revisão Bibliográfica, onde se apresentam os fundamentos da acreditação e da norma NP EN ISO/IEC 17025:2018, a Descrição das atividades realizadas durante o estágio curricular no LQB, o Questionário onde se apresenta a análise das respostas do questionário aplicado à população, e, por fim, a discussão e conclusões, nas quais se refletem as implicações dos resultados obtidos para o processo de acreditação e para o setor alimentar em geral.

## 2. Entidade Acolhedora

O laboratório de Química e Bioquímica (LQB) encontra-se na Escola Superior de Tecnologia, Gestão e Design (ESTGD) do Instituto Politécnico de Portalegre (IPP), foi criado em 2015 com o intuito dar apoio a aulas práticas e realizar trabalhos de investigação. Com o passar do tempo tornou-se conveniente expandir esse serviço à comunidade.

O laboratório está capacitado para realizar análises físicas, químicas e microbiológicas (qualitativas e quantitativas), recorrendo a diversas técnicas analíticas clássicas e instrumentais.

Neste momento, são realizados diversos conjuntos de análises a variados alimentos tais como mel, uva, vinho e mostos, leite, azeite, açafraão e ainda a cosméticos, a nível ambiental a águas destinadas a consumo humano, águas de rega e águas residuais e ainda a biomassa.

Ainda prestam serviços de apoio à comunidade quando é necessário, tais como ajudar na calibração e utilização de pequenos equipamentos de produtores locais ou fornecer alguns reagentes necessários a empresas devido à falta de resposta de entrega dos mesmos no interior do país.

O organograma apresentado na figura 1 representa a ligação direta existente no LQB; existem duas colaboradoras que respondem diretamente ao responsável do laboratório, o qual responde diretamente à Direção da ESTGD.

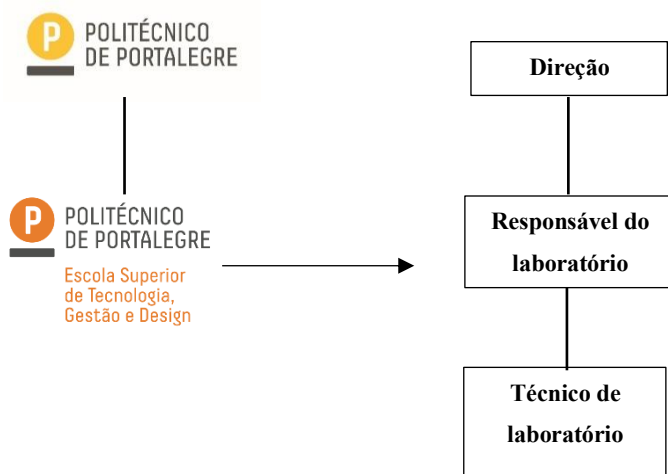


Figura 1-Organograma do Laboratório de Química e Bioquímica da ESTGD.

A identidade institucional do Instituto Politécnico de Portalegre assenta na sua missão, visão e valores, que traduzem os princípios orientadores da sua atuação no ensino superior, na investigação científica e na ligação à comunidade. Estes elementos constituem a base estratégica que sustenta o funcionamento da instituição e refletem o compromisso com a qualidade, a inovação e o desenvolvimento regional, nacional e internacional.

### **2.1. Missão**

“O IPP é uma Instituição Pública de Ensino Superior que cria, transmite e difunde o conhecimento, orientado profissionalmente, através da formação e qualificação, de alto nível, para públicos diferenciados, em momentos vários dos percursos académico e profissional, e da investigação e desenvolvimento tecnológico para a promoção das comunidades, em cooperação com entidades regionais, nacionais e internacionais” (Gabinete da Qualidade-IPP, 2023).

### **2.2. Visão**

“Um Politécnico Glocal- que seja capaz de desenvolver respostas locais aos desafios globais; que seja motor de desenvolvimento fomentando a participação pública e a cidadania; que crie condições para garantir a igualdade de oportunidades para todos; que promova os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), fomentando a gestão colaborativa baseada em princípios de rigor, transparência e reconhecimento do mérito; que valorize a criatividade, a inovação, o empreendedorismo e liberdade científico-pedagógica; e que promova a saúde, o bem-estar e respeito pelo próximo, exercendo a sua missão com total independência face aos poderes instituídos, qualquer que seja a sua origem, natureza e forma, valorizando acima de tudo as pessoas e a autonomia institucional” (Gabinete da Qualidade-IPP, 2023).

### **2.3. Valores**

“São valores do Instituto Politécnico de Portalegre:

Excelência organizacional – Exceder as expectativas das partes interessadas externas com elevado padrão motivacional dos colaboradores.

Ética e transparência – Vínculo dos colaboradores do Politécnico de Portalegre a uma conduta de rigor, zelo e transparência, estimulando o diálogo e a partilha de informação.

Subsidiariedade – O Politécnico de Portalegre acredita na capacidade e na autonomia das partes interessadas, internas e externas, para manterem a ordem social e o bem comum, intervindo apenas na incapacidade destas.

Envolvimento e orientação para as partes interessadas – Trabalhar sempre com as partes interessadas.

Desenvolvimento sustentável – Alcançar de maneira equilibrada o crescimento do Politécnico de Portalegre e o bem-estar das partes interessadas, fazendo um uso racional dos recursos disponíveis” (Gabinete da Qualidade-IPP, 2023).

### **3. Enquadramento teórico**

De modo a enquadrar o processo de acreditação do Laboratório de Química e Bioquímica, é essencial analisar os fundamentos teóricos e as normas que suportam esta temática. Assim sendo, neste capítulo será apresentada a revisão bibliográfica, em que se abordam os principais conceitos relacionados com a qualidade laboratorial, a norma NP EN ISO/IEC 17025:2018 e o impacto que a acreditação tem no setor alimentar. Este enquadramento teórico constitui a base para a interpretação das atividades realizadas ao longo do período de estágio e para a compreensão da importância da acreditação como instrumento de confiança, credibilidade e segurança.

#### **3.1. Sistema de Gestão da Qualidade**

Qualidade, um termo que não é fácil de definir, porém é, cada vez mais, um requisito necessário quando se fala de um produto ou serviço.

A qualidade é considerada como uma característica ou atributo que afeta as empresas de uma forma positiva, e de uma forma geral, a referência a um produto ou serviço de qualidade ocorre quando o mesmo apresenta as características ou propriedades esperadas. Encontra-se cada vez mais enraizada na sociedade a procura de melhorar um bem ou serviço (Gomes, 2004), indo de encontro às exigências de consumo atuais.

Com o crescimento do mercado e a implementação de novas empresas nos diversos fatores, associados à globalização, fez com que as mesmas tivessem de assumir novos objetivos com os desafios que foram surgindo. Assim, as empresas foram submetidas ao processo de pesquisa de novas ferramentas de gestão que acrescentassem valor à organização, melhorassem o rendimento, permitindo também o controlo dos custos operacionais e a valorização dos recursos pré-existentes.

Desta forma, a utilização de diversas ferramentas de gestão interna é uma mais-valia para as organizações, pois ajuda a melhorar e controlar custos (CERTIF, 2025).

A gestão da qualidade tem-se afirmado progressivamente como um elemento central nas estratégias de desenvolvimento organizacional, constituindo simultaneamente um instrumento de defesa face à incerteza e à complexidade do contexto competitivo em que as empresas operam.

A gestão da qualidade pode e deve ser interpretada como uma estratégia focada na excelência organizacional, não se limitando assim apenas à conformidade e seguimento das normas (Pires, 2023).

Assim sendo, podemos definir um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) como um método de trabalho, onde se assegura a conformidade das atividades desenvolvidas tendo em conta os requisitos já determinados. A sua implementação permite que cada setor e/ou associado saiba os seus objetivos, como os deve alcançar, como e quando realizar as tarefas designadas, permitindo assim que todo o processo de trabalho seja controlado, cumprindo assim as especificações esperadas inicialmente (Río-Rama, Ramírez, & Sánchez, 2015).

Cada organização é única, logo o SGQ deve ser adaptado à sua realidade e contexto, cada empresa tem a sua cultura e os seus objetivos estratégicos (Pires, 2023).

## **3.2. Acreditação de um laboratório**

### **3.2.1. Acreditação**

A evolução da sociedade, aliada à redução da taxa de analfabetismo e ao consequente aumento da literacia da população, tem conduzido a uma maior exigência por parte dos consumidores no que diz respeito à qualidade e fiabilidade dos serviços que utilizam. Esta crescente consciencialização tem incentivado a procura por laboratórios acreditados, que garantem resultados tecnicamente válidos e conformes com normas de qualidade reconhecidas internacionalmente, tal como a NP EN ISO/IEC 17025:2018 no que toca mais especificamente a laboratórios de ensaio e calibrações.

A acreditação consiste na avaliação e no reconhecimento das competências técnicas das entidades que prestam serviços como ensaios, calibrações, certificações e/ou inspeções. Para tal, a entidade interessada submete uma candidatura com vista à verificação da conformidade dos seus serviços com os requisitos normativos aplicáveis (Instituto Português de Acreditação, s.d.).

A acreditação é o resultado de uma avaliação imparcial, objetiva, transparente e eficaz, é realizada por profissionais competentes e especialistas nas áreas relevantes. Os organismos acreditados são regularmente reavaliados de modo a garantir que se encontram a acompanhar as atualizações das legislações e que mantêm os padrões exigidos do trabalho (European Accreditation, s.d.).

Esta avaliação é realizada exclusivamente por um organismo designado para o efeito. Cada Estado-Membro da União Europeia (UE) nomeia um organismo nacional responsável por assegurar esta função. Em Portugal, nos termos do Decreto-Lei n.º 23/2011, de 11 de fevereiro, essa responsabilidade foi atribuída ao Instituto Português de Acreditação (IPAC) (Instituto Português de Acreditação, s.d.).

A acreditação é um processo que envolve variados estádios tais como:

**Análise documental** - O laboratório deve ter um sistema de gestão da qualidade, que deve incluir políticas, procedimentos, manuais e registos.

**Avaliação das competências técnicas** - Todos os profissionais que realizam os ensaios devem ter as competências técnicas necessárias.

**Verificação da rastreabilidade metrológica** - Deve existir um registo de verificação da conformidade dos equipamentos utilizados, como por exemplo, das calibrações das balanças.

**Verificação e validação dos métodos analíticos** - Devem ser realizados ensaios interlaboratoriais de modo a confirmar a validação e/ou verificar os métodos de análise.

**Realização de auditorias presenciais**- Para finalizar o processo de acreditação, são realizadas auditorias presenciais, por técnicos especializados, ao laboratório de modo a observar diretamente os procedimentos de análise e as boas práticas laboratoriais.

Com a acreditação, os laboratórios estão autorizados a demonstrar publicamente a sua competência e fiabilidade, assegurando assim que os seus resultados são tecnicamente válidos, consistentes e reconhecidos internacionalmente. Este reconhecimento a nível internacional é possível devido à participação do IPAC em diversos acordos tais como os da European Cooperation for Accreditation (EA) e da International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) (Instituto Português de Acreditação, s.d.).

O símbolo de confirmação da acreditação que pode ser exibido apenas por laboratórios acreditados encontra-se na figura 2.



*Figura 2-Símbolo de confirmação de Acreditação pela ISO/IEC 17025 em Portugal.*

*(Fonte: Instituto Português da Qualidade)*

### **3.2.1.1. Vantagens da acreditação**

A acreditação é considerada uma mais-valia uma vez que representa diversas vantagens. Pode, muitas vezes, ser utilizada como uma estratégia de marketing, contribuindo para a captação de novos clientes e, conseqüentemente, para o aumento do volume de negócios do laboratório. Representa também um fator diferenciador face à concorrência, conferindo maior credibilidade em relação a outros laboratórios não acreditados (Accreditation Federation, s.d.).

Qualquer certificado de ensaio ou calibração emitido por um laboratório acreditado, desde que este seja signatário de um Acordo de Reconhecimento Mútuo (como os promovidos pela ILAC ou EA), é reconhecido internacionalmente pelos países que subscrevem esse acordo, o que facilita o comércio internacional e o reconhecimento de resultados além-fronteiras (European Accreditation, s.d.).

Adicionalmente, a acreditação contribui para a existência de um quadro de gestão mais eficaz, com procedimentos técnicos e administrativos mais robustos, menor número de reclamações e uma vantagem competitiva clara. Um dos benefícios mais relevantes da acreditação é o incentivo à colaboração entre laboratórios e outras organizações, promovendo a partilha de conhecimento e a harmonização de metodologias, práticas e normas (Chibito, 2017)

Por fim, a acreditação promove uma maior eficiência operacional, através do reforço do controlo dos processos laboratoriais, e contribui para o aumento da satisfação do cliente, resultando numa melhoria global do desempenho e reputação da entidade acreditada (Mahdi, Alomari, & Naser, 2021).

### **3.2.1.2.Organismos da acreditação**

Segundo o Regulamento (CE) n.º 765/2008, foi regulamentado que cada Estado Membro designe uma entidade oficial para a acreditação.

Em Portugal, a entidade designada foi o Instituto Português da Acreditação. Este é membro da infraestrutura europeia da Acreditação, a EA, do International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) e do International Accreditation Forum (IAF).

O Instituto Português da Acreditação possui diversas comissões técnicas que interagem com as variadas partes interessadas e recorre ainda a uma carteira de avaliadores e peritos externos. Possui também um conselho consultivo que supervisiona a imparcialidade das acreditações e também providencia a orientação estratégica (Instituto Português da Acreditação, s.d.).

Segundo o Regulamento (CE) n.º 765/2008, estes organismos não podem prosseguir fins lucrativos, não podem oferecer nem exercer quaisquer atividades ou prestar serviços efetuados ou prestados por organismos de avaliação da conformidade e prestar serviços de consultoria.

### **3.2.1.3.Processo de Acreditação**

O processo de acreditação é realizado por fases, começando pela apresentação de uma candidatura da Entidade, que deve preencher os formulários técnicos específicos disponibilizados no site do IPAC, e é de seguida analisada, verificando-se se está completa, dando-lhe sequência, caso cumpra os requisitos pré-determinados. Após ser dada sequência, é selecionada pelo IPAC uma Equipa Avaliadora, que irá estudar toda a documentação e avaliar a mesma e é emitido um relatório onde são identificadas todas as não conformidades (NC) a serem corrigidas. Após correção das NC, a entidade responde e a Equipa Avaliadora emite um parecer, que depois segue para análise do IPAC. É tomada uma decisão, que caso seja favorável, desencadeará o ciclo anual seguinte (Instituto Português de Acreditação, s.d.). Na figura 3 encontra-se o esquema do processo de candidatura.

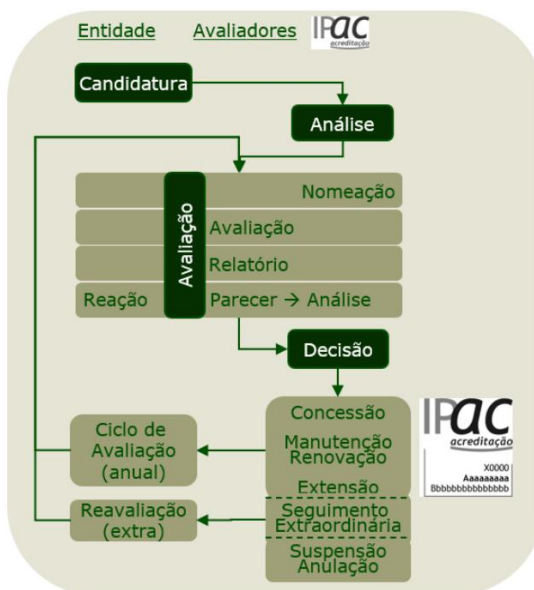


Figura 3- Esquema do processo de candidatura para Acreditação.

(Fonte: Instituto Português da Qualidade)

### 3.2.2. Regulamentação (ISO/IEC 17025)

#### 3.2.2.1. Introdução à Norma

A Organização Internacional para a Padronização (ISO), foi criada com o intuito de especificar a melhor maneira de proceder em diversas áreas. É uma das organizações não governamentais mais antigas do mundo, que existe desde 1946. Tem como objetivo melhorar o comércio e a cooperação em todo o mundo. As normas ISO têm o intuito de tornar os processos, o trabalho e a vida mais fáceis, melhores e seguros através da padronização. De momento existem mais de 25800 normas, 174 representantes no mundo e 824 comités técnicos e subcomités (International Organization for Standardization, s.d.).

Para os laboratórios, a normativa que deve ser seguida é então a ISO/IEC 17025, que neste momento se encontra na versão NP EN ISO/IEC 17025:2018. Esta ISO foi criada com o intuito de aumentar a confiança nos laboratórios e contém requisitos que devem ser seguidos, dado que permitem demonstrar que o laboratório funciona de forma idónea e que os resultados obtidos são fidedignos e válidos. Muitos dos laboratórios acreditados pela NP EN ISO/IEC 17025:2018 são também acreditados pela NP EN ISO 9001 (ANSI National Accreditation Board, s.d.).

A primeira versão da ISO/IEC 17025 foi publicada no ano de 1999, sendo a versão mais recente publicada em 2017, com a introdução de uma abordagem fundamentada no

pensamento baseado em riscos, uma maior inclusão do SGQ e ainda o reforço dos requisitos de imparcialidade e confidencialidade (International Laboratory Accreditation Cooperation, 2018).

Desta forma obteve-se a NP EN ISO/IEC 17025:2018 que não é mais que a versão portuguesa da Norma EN ISO/IEC 17025:2017, traduzida pelo Instituto Português da Qualidade.

### **3.2.2.2.Requisitos**

Para a implementação da norma NP EN ISO/IEC 17025:2018 existem diversos requisitos que o laboratório deve implementar antes de poder obter a certificação.

A norma NP EN ISO/IEC 17025:2018 compõem os seus requisitos em cinco grandes grupos:

**Requisitos Gerais:** Garantem a confidencialidade das informações obtidas por parte do cliente, e imparcialidade no processo das atividades laboratoriais (International Organization for Standardization, 2017).

**Requisitos Estruturais:** A organização deve reunir uma estrutura organizacional onde esteja explícita a responsabilidade e o poder, promovendo assim uma boa gestão da qualidade do laboratório tanto a nível técnico como administrativo (International Organization for Standardization, 2017).

**Requisitos de Recursos:** Engloba tudo o que está presente no laboratório, desde equipamentos que devem ter ficha de registo, ocorrências, calibração e manutenção e devem estar sempre calibrados, as instalações e as suas condições ambientais que devem ser adequadas para o bom funcionamento da atividade laboratorial e ainda o os recursos humanos, que devem ter as qualificações necessárias e um perfil específico que deve estar explícito no Manual da Qualidade (International Organization for Standardization, 2017).

**Requisitos do Processo:** Este requisito diz respeito a todas as etapas tanto técnicas como operacionais no que toca aos ensaios realizados, desde o contacto inicial com o cliente até à emissão de resultados. É realizado por etapas: revisão dos pedidos, propostas e contratos, seleção e validação dos métodos analíticos, amostragem, controlo da validade dos resultados, incerteza de medição, e por fim, emissão dos relatórios de ensaio. Ao se implementarem corretamente estes requisitos, consegue-se assegurar a integridade técnica, a rastreabilidade e a fiabilidade de todo o processo, permitindo

assim aumentar a confiança nos resultados divulgados (International Organization for Standardization, 2017).

Requisitos do Sistema de Gestão: Deve ser implementado um SGQ, que pode ser baseado apenas na NP EN ISO/IEC 17025:2018 ou alinhado também com a NP EN ISO 9001. Deve incluir auditorias internas, ações corretivas, análise crítica da gestão e gestão de riscos (International Organization for Standardization, 2017).

### **3.2.2.3. A importância e o impacto**

A acreditação de laboratórios, é uma ferramenta essencial para garantir a competência técnica em atividades de ensaio, calibração e medição.

Para além de ser um meio de confiança pública, permite ainda demonstrar perante os clientes, entidades reguladoras e parceiros que o laboratório trabalha de acordo com as práticas reconhecidas internacionalmente.

Existem diversas vantagens com a acreditação pela NP EN ISO/IEC 17025:2018 tais como:

-Minimizar o risco: Com a segurança dos resultados, evita-se a produção ou fornecimento de produtos irregulares, que podem ter implicações técnicas, económicas e/ou legais.

-Prevenção na repetição de dispendioso: Resultados incorretos podem levar à necessidade de repetição dos ensaios, que acresce custos e prejudica a reputação do fornecedor.

-Reforço da confiança dos clientes: A validação por terceiros confere maior credibilidade aos produtos ou serviços testados.

-Facilitação no comércio internacional: A acreditação é reconhecida globalmente através de acordos multilaterais, reduzindo ou eliminando a necessidade de repetição dos ensaios nos países que irão importar o produto.

-Redução de implicações técnicas no comércio: Promove-se a frase “acreditado uma vez, aceite em qualquer lugar”, incentivando assim a fluidez do comércio global. (International Laboratory Accreditation Cooperation, 2015)

Com isto, a acreditação pela NP EN ISO/IEC 17025:2018 serve também como uma estratégia para promover a confiança no mercado tanto nacional como internacional dos bens prestados pelo laboratório. Não se limita apenas a um reconhecimento formal mas sim a um utensílio estratégico, de gestão da qualidade com

impactos bastante positivos, constituindo assim uma mais-valia não apenas para a organização, como para a ciência em geral.

## 4. Atividades Desenvolvidas

### 4.1. Ensaio Laboratoriais

Durante o decorrer do estágio, grande parte das atividades desenvolvidas consistiu na execução de ensaios físico-químicos e microbiológicos a diversos produtos, tais como vinho, mel e água, com o objetivo de garantir a sua conformidade com os requisitos legais e normativos.

Estas análises assumem particular importância num laboratório em processo de acreditação, pois contribuem para demonstrar a competência técnica dos métodos aplicados e a fiabilidade dos resultados obtidos.

As amostras foram fornecidas por empresas e particulares, no âmbito de controlo de qualidade de produção, rotulagem ou apenas para verificar que é seguro o consumo. Os parâmetros analíticos obedecem a métodos de referência internacionais e internos, de acordo com o tipo de produto e a finalidade do ensaio.

Inicialmente apenas alguns parâmetros serão submetidos à acreditação. O laboratório pretende começar por acreditar as análises de mel que se encontram validadas internamente com confirmação dos métodos através de ensaios interlaboratoriais.

Os ensaios realizados durante o período de estágio foram:

**-Vinho e mosto (Apenas análises Físico-químicas):** pH, Acidez total. Acidez Volátil, Massa Volúmica/ Densidade Relativa a 20°C, Título Alcoométrico Volúmico a 20°C, Açúcares Redutores, Açúcares Totais, Dióxido de Enxofre Livre, Dióxido de Enxofre Total, Teste de Estabilidade Proteica.

**-Mel (Físico-Químicas e Microbiológicas):** pH, Açúcares Redutores, Teor de Sacarose, Teor de Água, Teor de Matérias Insolúveis em Água, Condutividade Elétrica, Ácidos Livres (acidez), Índice Diastásico, presença de Hidroximetilfurural, Contagem de Bolores e Leveduras, Contagem de Microrganismos a 30°C, Esporos de Clostrídios Sulfito-redutores, Bactérias Coliformes.

**-Água (Físico-Químicas e Microbiológicas):** pH, Condutividade, Oxidabilidade, Turvação, Cor, Azoto Amoniacal, Cloretos, Nitratos, Nitritos, Sulfatos, Dureza, Ferro, Óleos e Gorduras, CBO5, CQO, Cloro Residual Livre, Número de Colónias a 22°C, Número de Colónias a 37°C, Bactérias Coliformes, *Escherichia coli*, *Enterococos*, *Clostridium perfringens* (incluindo esporos).

#### 4.1.1. Análises a acreditar futuramente

Como foi anteriormente referido, nem todas as análises serão propostas inicialmente à acreditação.

No primeiro instante, o LQB tem interesse em acreditar as análises, ao mel, que dispõem de um melhor resultado (Z-Score) nos ensaios interlaboratoriais.

Todas as metodologias foram implementadas com base nos métodos harmonizados descritos no livro “Harmonised Methods of The International Honey Commission”.

Essas análises são:

##### a) Determinação da Acidez Livre em Mel

A determinação da Acidez livre no mel é feita por volumetria ácido-base, e dá-nos o teor de todos os ácidos orgânicos livres presentes na amostra de mel, em que o resultado é expresso por miliequivalentes de ácidos por kg de mel. O protocolo experimental utilizado encontra-se no Anexo I.

##### **Procedimento experimental:**

Descarbonatou-se a água desionizada num kitassato com auxílio de um sistema de vácuo durante 30 minutos a fim de eliminar o ácido carbónico presente, que alteraria o valor da acidez livre determinada. Padronizou-se a solução de NaOH (AnalaR NORMAPUR) 0,1 mol.dm<sup>-3</sup>, colocou-se 20 ml da solução de hidrogenoflato de potássio (Fisher Scientific) 0,05 mol. dm<sup>-3</sup> num balão Erlenmayer de 250 ml, adicionou-se 3 a 5 gotas de solução de fenolftaleína (AnalaR NORMAPUR) e titulou-se com a solução de NaOH (AnalaR NORMAPUR) 0,1 mol. dm<sup>-3</sup>. Pesou-se 10,00 g (com precisão de 0,01 g) de amostra na balança OHAUS Precision Plus e dissolveu-se

em 75ml de H<sub>2</sub>O desionizada decarbonatada, num balão Erlenmayer de 250ml com auxílio de uma vareta de vidro.

Adicionaram-se 3 a 5 gotas de fenolftaleína 0,2% (m/v) (AnalaR NORMAPUR) à solução. Titulou-se com a solução de NaOH (AnalaR NORMAPUR) 0,1 mol.dm<sup>-3</sup> até atingir um tom cor carmim suave, que deve perdurar durante 10 segundos. Esta titulação foi concluída em 2 minutos.

### **Cálculo da Acidez Livre**

A acidez livre é calculada com recurso à seguinte fórmula retratada no capítulo 4 do livro “Harmonized Methods of the International Honey Commission”:

$$Acidez\ Livre = VNaOH(ml) \times 10 \times \frac{M\ pesada(g)}{10\ (g)}$$

Segundo o Decreto-Lei nº 214/2003 de 18 de setembro, no mel apenas é permitido valores de acidez livre máxima de 50 miliequivalentes de ácidos por 1000 g para mel, em geral; no mel para uso industrial, o valor máximo é de 80 miliequivalentes de ácidos por 1000 g.

### **b) Determinação do Teor de Água em Mel**

O teor de água é um critério que ajuda a determinar a capacidade que o mel tem de se manter estável ao longo do tempo e poder resistir à deterioração devido a possíveis fermentações (Scripcã & Amariei, 2021), uma vez que o crescimento de microrganismos depende da atividade da água.

É determinado a partir do índice de refração usando uma tabela padrão Anexo II-A (Tabela 1 DIN 10752), onde se estabelece o valor do índice de refração do mel e o respetivo teor de água. O protocolo experimental encontra-se no Anexo II-B.

#### **Procedimento experimental:**

Verificou-se a calibração do refratómetro de Abbe da LanTecnics com água destilada (ND=1.3330 a 20°C) rodando o parafuso até acertar a linha horizontal no centro, e efetuou-se a leitura. Limpou-se o equipamento, colocou-se a amostra

uniformemente, aguardou-se mais ou menos 2 minutos e acertou-se a linha horizontal ao centro lendo o resultado. Foi realizado o duplicado de todas as amostras.

#### **Cálculo do Teor de Água:**

O teor de água é calculado com recurso à seguinte equação retratada no capítulo 1 do livro “Harmonized Methods of the International Honey Commission”:

Fator de correção

Para temperaturas inferiores a 20°C, somou-se 0,00023 por °C ao  $I_D$

Para temperaturas superiores a 20°C, subtraiu-se 0,00023 por °C ao  $I_D$

$$y = 396,14 x \times 608,87$$

y- Teor de água

x- índice de refração ( $I_D$ )

O resultado é expresso em g de água por 100 g de mel. O resultado obtido é convertido posteriormente para percentagem.

Segundo o Decreto-Lei nº 214/2003 de 18 de setembro, são permitidos valores de teor de água, de até no máximo 20% em geral. Para o mel de urze (*Calluna*) e mel para uso industrial em geral no máximo 23%, e mel de urze (*Calluna*) para uso industrial - no máximo 25%.

#### **c) Determinação do Índice Diastásico em Mel**

A determinação do índice diastásico do mel (diástase) é realizada pelo método Phadebas, que é um método enzimático colorimétrico (Bogdanov, 2009). É um indicador da frescura do mel e da sua eventual exposição a temperaturas elevadas durante o processamento ou armazenamento.

Esta análise avalia a atividade da enzima  $\alpha$ -amílase presente naturalmente no mel, a sua degradação está associada ao envelhecimento do produto ou tratamento térmico excessivo.

O resultado é expresso em unidades de diástase, o que corresponde à quantidade de enzima que decompõe 1 ml de solução de amido. O protocolo experimental utilizado neste ensaio laboratorial encontra-se no Anexo III.

### **Procedimento experimental:**

Pesou-se 1,00 g de mel na balança de precisão OHAUS Precision Plus com precisão de 0,01 g para um copo de precipitação de 100ml. Após a determinação da massa, dissolveu-se com a solução tampão de diástase que é composta por 13,6 g de acetato de sódio (PanReac Applichem) em água desionizada ajustando o pH para 5,2 com ácido acético glacial (PanReac Applichem). Efetuou-se uma diluição da solução utilizando um balão volumétrico de 1000 ml.

Transferiu-se 5,0 ml da solução para um tubo de ensaio, fazendo um branco com a solução tampão diástase, colocou-se as amostras em banho-maria a 40°C durante 5 minutos, após fazer o tempo adicionou-se um comprimido Honey Diastase Test (Phadebas) a cada tubo usando uma pinça fina, agitou-se a solução com auxílio do Vortex da Velp Scientifica até os comprimidos se desintegrarem, colocou-se novamente em banho-maria, deixando reagir durante 30 minutos. Após este período, adicionou-se 1ml de solução de hidróxido de sódio (AnalaR NORMAPUR) 0,5 mol.dm<sup>-3</sup> de modo a parar a reação, agitaram-se os tubos de ensaio novamente no Vortex da Velp Scientifica durante aproximadamente 5 segundos e filtrou-se. Após esta preparação, fez-se a leitura da absorvência num espectrofotômetro UV/VIS Cary 100 da Varian, a um comprimento de onda de 620nm, utilizando como referência água desionizada.

O índice diastásico foi determinado com recurso à seguinte equação, reportada no capítulo 6.2 do livro “Harmonized Methods of the International Honey Commission”:

$$\text{Índice Diastásico} = 28,2 * (Abs_{\text{Amostra}} - Abs_{\text{Branco}}) + 2,64$$

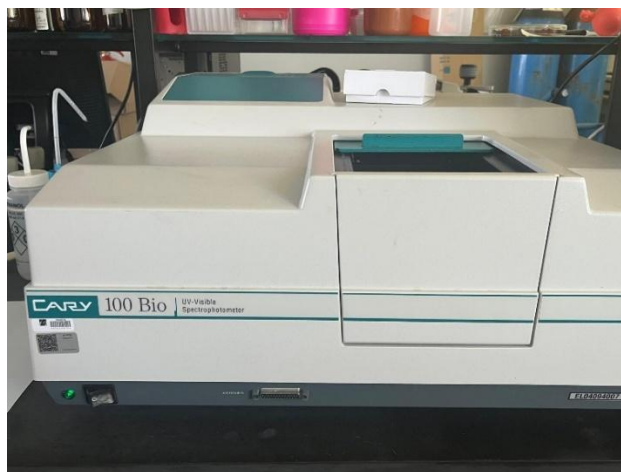


Figura 4-Espectrofotômetro UV/VIS Cary 100 (Fonte: Própria)

#### **d) Determinação espectrofotométrica do Teor de Hidroximetilfurural em Mel**

O teor de hidroximetilfurural (HMF) é um indicador da frescura do mel e da sua eventual exposição a temperaturas elevadas. Este composto forma-se pela degradação de açúcares redutores, sendo influenciado pelo tempo e pelas condições de armazenamento.

A análise foi realizada por espectrofotometria UV (Bogdanov, 2009), segundo o método de White (1979), com leitura das absorvências a 284 nm e 336 nm. A diferença entre estas leituras, aplicada numa fórmula padrão, descrita abaixo, permite quantificar o HMF em mg/kg de amostra. O protocolo experimental encontra-se no Anexo IV.

#### **Procedimento experimental:**

Pesou-se com precisão de 0,1 g cerca de 5 g de mel na balança OHAUS Precision Plus com precisão de 0,01 g num copo de 50 ml, posteriormente dissolveu-se a amostra com água desionizada e transferiu-se para um balão volumétrico de 50 ml, adicionou-se 0,5 ml de Carrez I (Dilui-se 15 g de hexaciano ferrato de potássio (Emsure) em água desionizada num balão de 100 ml e perpez-se o volume, e agitando-se bem. Seguidamente, colocou-se 0,5 ml de Carrez II (diluiu-se 30 g de acetato de zinco (Carlo Erba Reagents) em água desionizada num balão de 100 ml e perpez-se) e agitou-se novamente, perpez-se o volume do balão com água desionizada e filtrou-se através de papel de filtro, rejeitando-se os primeiros 10 ml. Após a amostra estar preparada, pipetou-se 5 ml da amostra para dois tubos de ensaio, no primeiro tubo adicionou-se 5 ml de água desionizada (amostra) e no segundo tubo adicionou-se 5 ml da solução de bissulfito de sódio 0,2% (dissolveu-se 0,20 g de Metabissulfito (Acros Organics) em água desionizada e dilui-se até 100 ml) (Solução de referência); agitaram-se as soluções com auxílio do Vórtex da Velp Scientifica e aguardou-se 1 hora. Após este período, as absorvências aos comprimentos de onda de 284 e 336nm foram determinadas num espectrofotómetro UV-Visível (Varian Cary 100);

O teor de hidroximetilfurural é calculado com recurso à seguinte equação retratada no capítulo 5.2 do livro “Harmonized Methods of the International Honey Commission”:

$$HMF \left( \frac{mg}{kg} \right) = (A_{284} - A_{336}) \times 149.7 \times 5 \times \frac{D}{W}$$

$A_{284}$  – Absorvência a 284 nm

$A_{336}$  – Absorvência a 336 nm

D- Fator de Diluição

W- Massa da amostra

O limite legal de hidroximetilfurural estabelecido pelo Regulamento (UE) n.º 110/2001 é de 40 mg/kg, podendo ir até 80 mg/kg para o mel oriundo de regiões tropicais.

#### e) Determinação da Condutividade

A condutividade elétrica é um dos parâmetros físico-químicos fundamentais na caracterização do mel, este está diretamente relacionado com a quantidade de matéria seca presente no mel sob a forma de iões. O resultado é expresso em miliSiemens por centímetro (mS/cm). O protocolo experimental encontra-se no Anexo V.

##### **Procedimento experimental:**

Para iniciar esta análise foi necessário calcular a quantidade de mel a utilizar:

$$m(\text{mel}) = 20,0 \text{ (g)} \times \frac{100}{100 - \text{Teor de água (\%)}}$$

Pesou-se a amostra na balança de precisão OHAU Precision Plus com precisão de 0,01 g para um copo de 100 ml, evitando que o mel toque nas paredes do mesmo, dissolvendo posteriormente com água desionizada, transferiu-se para um balão volumétrico de 100 ml e perpez-se com água desionizada, transferiu-se a amostra novamente para um copo e adicionou-se um agitador magnético. Calibrou-se inicialmente o Condutímetro Hanna Edge (deve-se calibrar inicialmente com a sonda

seca e depois com a solução de 147  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 20°C). Após calibrado, mergulhou-se o eletrodo na amostra, de modo que ficasse com todos os orifícios submersos. Todas as amostras são lidas em duplicado. A leitura é efetuada de forma direta.

Segundo o Decreto-Lei nº 214/2003 de 18 de setembro, apenas são permitidos valores de condutividade elétrica de no máximo 0,8 mS/cm.



Figura 5- Condutivímetro Hanna Edge (Fonte: Própria)

#### 4.2. Documentação técnica e normalização

Durante o estágio, uma das áreas de intervenção no contexto do processo de acreditação do laboratório foi a organização e estruturação/reestruturação da documentação técnica e do sistema de gestão da qualidade. A norma NP EN ISO/IEC 17025:2018 estabelece requisitos rigorosos relativos à gestão documental, com especial destaque na rastreabilidade, controlo de versões, aprovação, revisão, acesso e arquivo de todos os documentos relevantes para o funcionamento técnico e para o sistema da qualidade.

Para iniciar o processo de acreditação, um dos primeiros passos consiste em garantir que toda a documentação existente esteja atualizada, validada e codificada de acordo com uma estrutura previamente definida. Assim, realizou-se um levantamento dos documentos pré-existentis no sistema interno do LQB, avaliando a sua conformidade com os requisitos da norma e identificando lacunas documentais.

Após esta análise, os documentos considerados obsoletos ou incompletos foram alvo de revisão. Em relação aos documentos inexistentes, foram elaborados de raiz, modelos normalizados, codificados e integrados no sistema de gestão documental em vigor.

Os principais documentos desenvolvidos ou atualizados foram:

- Manual da Qualidade;
- Ficha de registo de Equipamentos;
- Ficha de registo de Calibração de Equipamentos;
- Ficha de registo de Manutenção de Equipamentos;
- Registo de verificação de balanças;
- Registo de verificação de temperaturas de equipamentos de armazenamento (ex: frigoríficos);
- Fichas de Registo de Reclamação;
- Procedimento de Reclamação;
- Ficha de Ocorrência/Não Conformidade;
- Procedimento de Não Conformidades;
- Plano de Ação-Correção.

A elaboração destes documentos seguiu uma lógica de codificação uniforme, permitindo a sua rápida identificação, rastreabilidade e associação aos procedimentos técnicos ou administrativos correspondentes. Todos os modelos foram desenvolvidos com base nos requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2018, mas também adaptados à realidade prática do laboratório, garantindo simultaneamente conformidade normativa e aplicabilidade operacional.

A gestão documental, além de ser um requisito normativo, representa um dos pilares da organização laboratorial, pois assegura a consistência na execução de tarefas, a rastreabilidade das atividades e a capacidade de resposta do laboratório perante exigências legais, auditorias ou clientes.

### **4.3. Manual da Qualidade**

O Manual da Qualidade é um dos documentos estruturantes do sistema de gestão da qualidade de um laboratório e constitui uma evidência formal do compromisso do

laboratório para com a implementação dos requisitos estabelecidos pela norma em estudo. Este documento funciona como um guia de orientação para a gestão, operação, controlo e melhoria contínua das atividades laboratoriais e organizacionais do dia a dia do mesmo.

No decorrer do estágio, participei ativamente na elaboração do Manual da Qualidade do LQB, com o objetivo de dotá-lo dos requisitos existentes na norma e adaptá-lo à realidade do laboratório.

O desenvolvimento do novo Manual da Qualidade teve como base alguns princípios tais como o cumprimento dos requisitos específicos da Norma, a adaptação à estrutura organizacional e funcional do laboratório, a clareza, coerência e consistência entre os documentos associados e a facilitação da leitura e compreensão por parte de todos os envolvidos no processo.

Não sendo expressamente exigido no normativo, o Manual da Qualidade é bastante reconhecido como a melhor prática para sistematizar todos os elementos do sistema de gestão e demonstrar o compromisso com a imparcialidade, competência e melhoria contínua.

O documento foi dividido em secções temáticas que refletem os requisitos da norma e a lógica de funcionamento do laboratório, nomeadamente:

- Apresentação geral do laboratório e ramo de atividade;
- Requisitos de gestão, com o organograma e definição de funções e responsabilidades;
- Sistema de gestão onde entra a política da qualidade e os objetivos estratégicos;
- Controlo de documentos;
- Requisitos técnicos.

Um dos aspetos mais importantes na elaboração do Manual foi garantir que cada secção se articulasse com os documentos elaborados, assegurando assim a coerência do sistema documental. Por exemplo, a secção relativa aos equipamentos remete para os modelos de registo de manutenção e calibração.

Além disso, procedeu-se à definição clara das responsabilidades de aprovação, revisão e distribuição do Manual, bem como à sua codificação e classificação no sistema documental do laboratório. Esta abordagem garante que a versão em vigor seja sempre acessível, rastreável e controlada.

A minha participação na elaboração deste documento permitiu-me desenvolver competências na interpretação e aplicação dos requisitos normativos em contexto real, escrita técnica, organização de informação estruturada e sistemática e de articulação entre a visão teórica e estratégica e entre as operações necessárias e a realidade prática do laboratório.

O Manual da Qualidade resultante constitui, assim, uma ferramenta prática e acessível que contribui para a consolidação da cultura da qualidade no laboratório e para a preparação efetiva do processo de acreditação.

#### **4.4.Outras atividades desenvolvidas no estágio**

Durante a realização do estágio, para além das tarefas diretamente relacionadas com a preparação do laboratório para a acreditação, tive a oportunidade de participar em diversas atividades de âmbito pedagógico e de divulgação científica promovidas pelo IPP e pelo LQB.

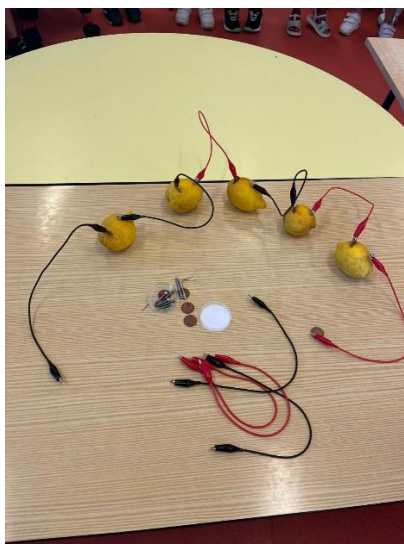
Estas atividades inserem-se numa estratégia de maior aproximação do Instituto Politécnico de Portalegre à comunidade, contribuindo para a divulgação de conhecimento científico e para a promoção de atividades científicas junto de diferentes públicos, divulgando também algum do trabalho realizado no IPP.

Neste âmbito, o Laboratório de Química e Bioquímica organizou um conjunto de atividades experimentais adaptadas a um público escolar mais jovem. O objetivo principal foi estimular o interesse pela ciência através de experiências simples e apelativas. As minhas funções, no decurso destas atividades, incluíram a preparação prévia dos materiais e reagentes para as experiências realizadas, apoio na execução das atividades com grupos de crianças, explicação teórica em linguagem acessível para o grupo etário e a dinamização das experiências, garantindo a interação das crianças, sempre em condições de segurança, durante os fenómenos observados.

A participação nestas iniciativas, embora não diretamente ligada ao tema do trabalho de estágio, o processo de acreditação, contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento de competências interpessoais e de comunicação. Além disso, reforçou o papel do Laboratório de Química e Bioquímica como agente de divulgação e valorização da ciência junto à comunidade, alinhando-se com a missão institucional do IPP.



*Figura 6- Atividade de Erupção de um Vulcão- Dia da Criança (Fonte: Própria)*



*Figura 7-Produção de eletricidade com limões- LQB vai à escola (Fonte: Própria)*



*Figura 8- Jardim de Sílica- LQB vai à escola(Fonte: Própria)*

## 5. Questionário de Perceção Pública sobre a Importância da Acreditação

Durante o decorrer do estágio curricular, foi elaborado um inquérito com o objetivo de avaliar a perceção pública relativamente à acreditação de um laboratório pela NP EN ISO/IEC 17025:2018. Este questionário foi aplicado online com recurso à ferramenta *Google Forms*, tendo sido divulgado para os clientes do laboratório e pelas redes sociais de modo a obter respostas de diversos públicos. Este questionário teve como finalidade obter dados sobre o conhecimento geral da população sobre a acreditação, a perceção e o impacto que a atribuição da acreditação tem na confiança dos clientes de um laboratório.

Foram incluídas no questionário questões de caracterização sociodemográfica (idade, género, nível de escolaridade e ligação à área científica), bem como questões de escolha múltipla e escalas de Likert (1-5).

Foram obtidas, no total, 68 respostas, os dados obtidos foram tratados de forma agregada, garantindo assim o anonimato dos participantes. Os resultados obtidos foram representados graficamente, sendo apresentados de forma sequencial, possibilitando a análise e interpretação. O questionário elaborado encontra-se no Anexo VI.

### 5.1. Caracterização da Amostra

A amostra do estudo é de 68 respostas, onde os participantes tem idades distribuídas pelas variadas faixas etárias: 21% encontra-se entre os 18 e os 25 anos, 9% entre 26 e 35 anos, 28% entre os 36 e 45 anos, 25% entre os 46 e 55 anos, 12% entre os 56 e 65 anos e 6% com mais de 65 anos. Estas percentagens demonstram uma participação diversificada que abrange diversas faixas etárias.

Em relação ao género dos participantes, 60% identificaram-se pertencendo ao género feminino, 38% identificaram-se pertencendo ao género masculino e 1% dos inquiridos preferiram não indicar o género.

No que respeita à área de residência dos participantes, 81% encontra-se no Alentejo, 12% em Lisboa e Vale do Tejo, 6% na Zona Centro e 1% na Região Autónoma dos Açores.

Quanto à formação académica, dos 68 inquiridos, 51% indicam que possuem Licenciatura, 34% o Ensino Secundário, 13% são detentores do Grau de Mestre ou de

Doutor e 4% apenas possuem o Ensino Básico. A predominância de indivíduos detentores de formação académica no Ensino Superior poderá influenciar o nível de conhecimento que foi posteriormente manifestado nas respostas obtidas a este questionário.

Relativamente à situação profissional, 71% dos inquiridos dispunham de um vínculo de trabalho por conta de outrem, 21% eram estudantes, 7% trabalhavam por conta própria e 1% encontrava-se desempregado aquando do preenchimento do inquérito.

## 5.2. Resultados obtidos através do questionário

Em relação à parte técnica, foram realizadas diversas perguntas sobre a perceção geral do conhecimento da acreditação e a sua importância nas diversas áreas.

Iniciou-se assim a secção técnica com uma pergunta base “Já ouviu falar sobre a Acreditação de um laboratório?”, as respostas encontram-se na figura 9. Assim, 78% dos inquiridos responderam que já ouviram falar sobre a acreditação, 15% responderam que não e 7% indicaram que não tinham a certeza. Esta diferença de percentagens pode ser indicador do elevado nível de escolaridade da maioria dos inquiridos.

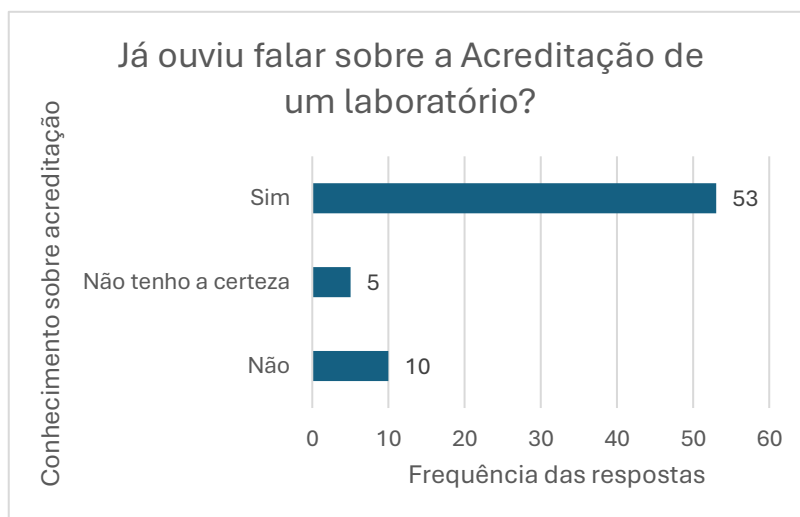


Figura 9-Respostas à pergunta "Já ouviu falar sobre a Acreditação de um laboratório?".

No seguimento da questão anterior, aprofundou-se mais a questão perguntando assim se os inquiridos conheciam a Norma em Estudo, NP EN ISO/IEC 17025:2018, os resultados encontram-se na figura 10, e demonstram que 78% dos participantes não

conheciam a norma em estudo e apenas 22% conheciam a norma. Estes resultados comparados com os acima descritos demonstram que, apesar de a maior parte dos participantes no inquérito já terem ouvido falar sobre Acreditação, os mesmos não conhecem a parte mais técnica da mesma.

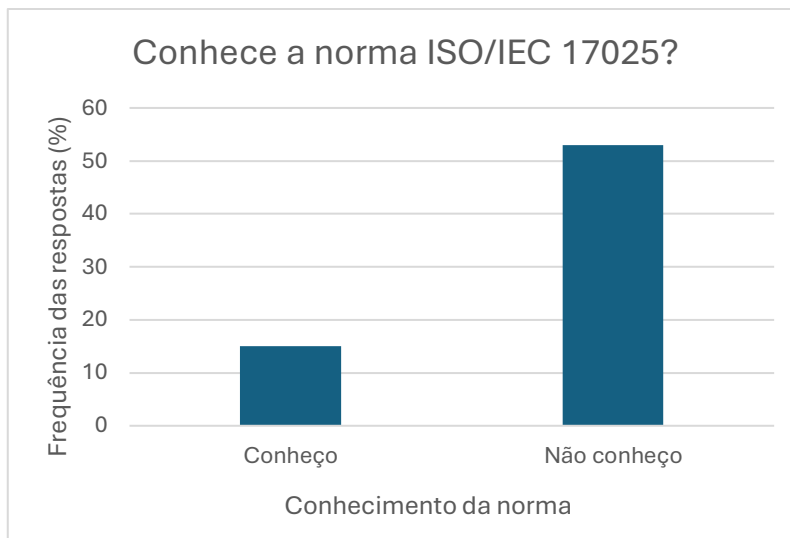


Figura 10-Respostas à pergunta "Conhece a Norma ISO/IEC 17025".

Numa fase posterior, foi questionado aos participantes quais dos objetivos apresentados (Garantia da qualidade dos resultados; Cumprimento de normas internacionais; Melhor atendimento ao cliente; Rapidez nos resultados; e Redução de custos), seriam garantidos por um laboratório com o processo de acreditação concluído, em que os participantes poderiam escolher mais do que um objetivo na resposta.

Assim, a figura 11 mostra-nos que 46,8% considerou que um laboratório acreditado garante qualidade dos resultados, 34% considerou que cumpre as normas internacionais, 9,9% considerou que garante um melhor atendimento ao cliente, 6,4% considerou que a rapidez dos resultados é um fator a considerar e 2,8% considerou que ocorre uma redução dos custos.

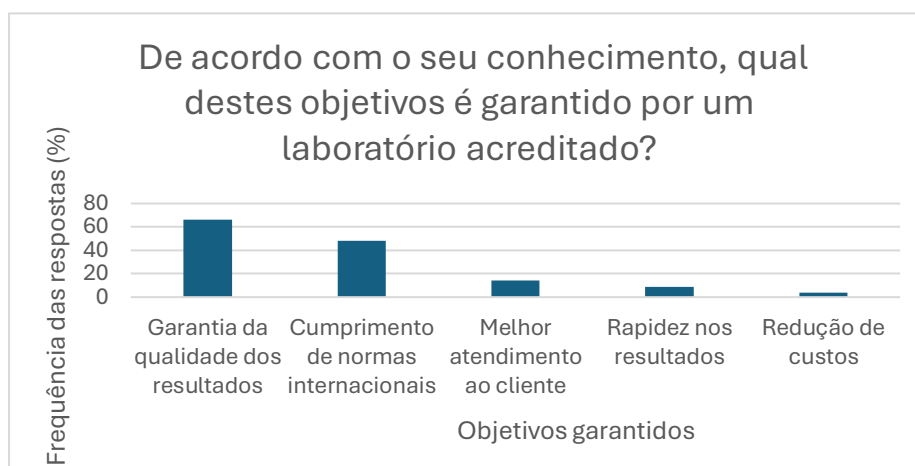


Figura 11-Respostas à questão "De acordo com o seu conhecimento, qual destes objetivos é garantido por um laboratório acreditado?".

Ainda na mesma secção do inquérito, questionou-se quais as áreas que os participantes consideram que devem ser alvo de análises por laboratórios acreditados. Foram dadas as opções Segurança Alimentar, Produtos Farmacêuticos, Ambiente (Águas, Solos, etc.), Produtos Agrícolas e Produtos de cosmética, dando a possibilidade dos inquiridos adicionarem outras opções. Esta pergunta permitia também diversas alternativas.

Segundo a figura 12, 29,9% respondeu Segurança Alimentar, 23,2% Produtos Farmacêuticos, 21,4% Ambiente, 13,4% Produtos Agrícolas, 11,6% Produtos de Cosmética e 0,4% Segurança Alimentar Animal. Com estes valores podemos constatar que todas as áreas são de interesse, porém a Segurança Alimentar será a que tem mais peso.

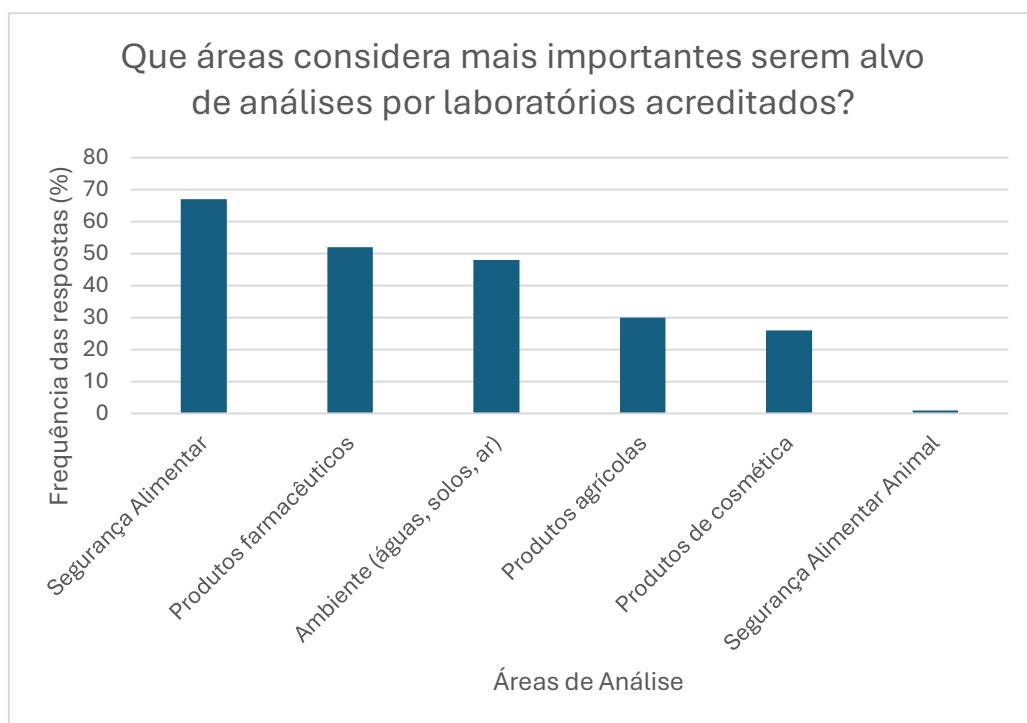


Figura 12-Respostas à questão "Que áreas considera mais importantes serem alvo de análises por laboratórios acreditados?".

Na quarta secção do questionário foi avaliada a Percepção sobre Confiança, Importância e Valor recorrendo à escala de Likert (Likert, 1932).

Foram realizadas oito afirmações, em que se pedia ao inquirido que indicasse o seu grau de concordância numa escala de 1 a 5, tendo em conta que 1 era "Discordo Totalmente" e 5 era "Concordo Totalmente".

Da figura 13 à figura 20 estão representados os resultados obtidos sobre as opiniões referentes às afirmações constantes no inquérito.

Ao analisar os índices de concordância referentes às diversas afirmações, foi possível concluir que a grande maioria dos inquiridos manifestou uma total concordância com as afirmações em evidência. Apenas na afirmação "Um laboratório não acreditado pode ser igualmente fiável", o resultado obtido foi distinto, sendo o nível 3 ("Não concordo nem discordo") a resposta mais escolhida.

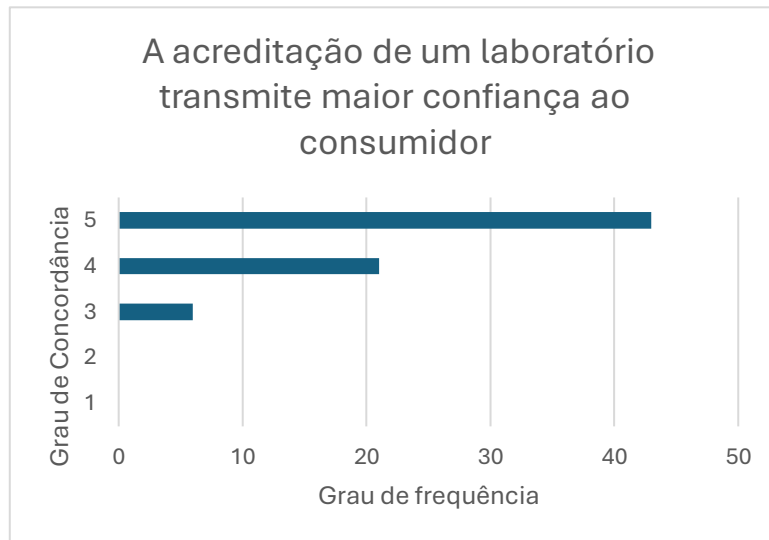


Figura 13-Escala de concordância sobre a afirmação "A acreditação de um laboratório transmite maior confiança ao consumidor".

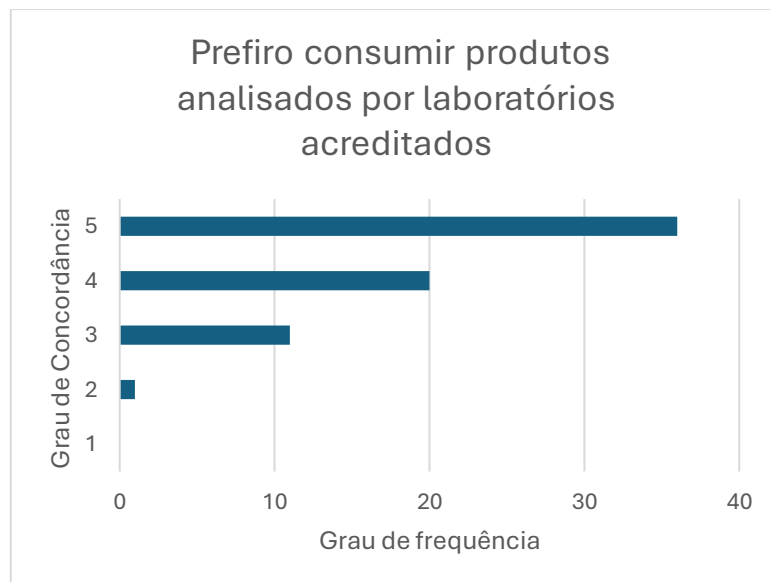


Figura 14-Escala de concordância sobre a afirmação "Prefiro consumir produtos analisados por laboratórios acreditados"

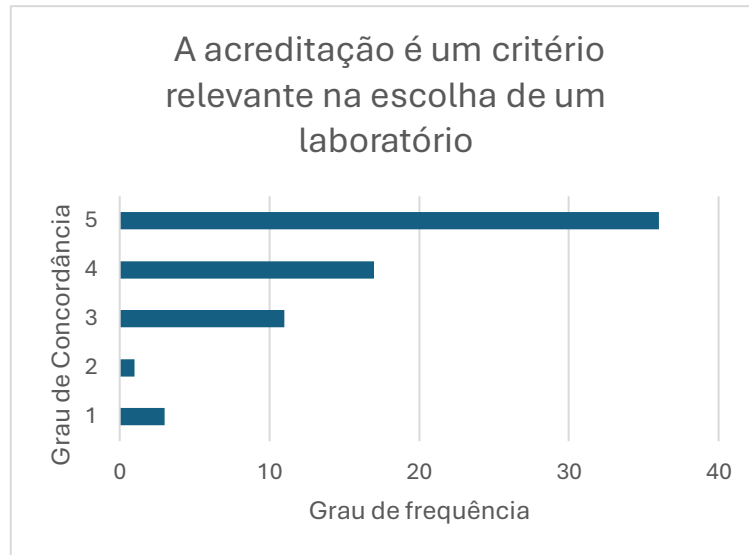


Figura 15-Escala de concordância sobre a afirmação "A acreditação é um critério relevante na escolha de um laboratório".

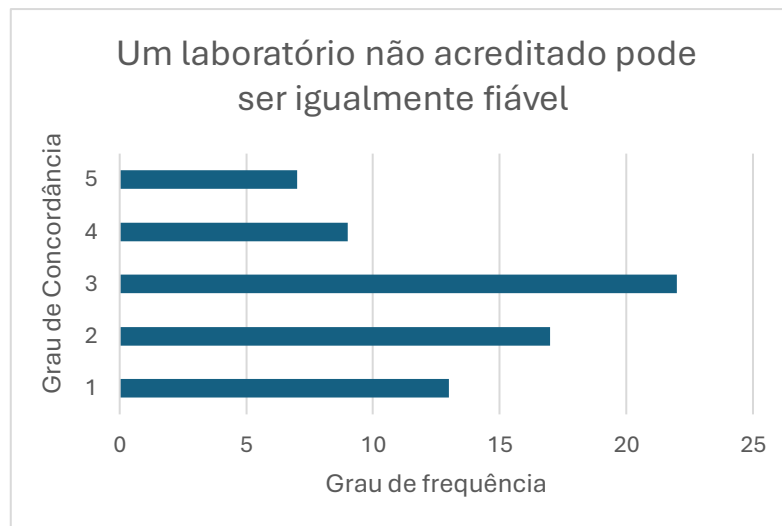


Figura 16-Escala de concordância sobre a afirmação "Um laboratório não acreditado pode ser igualmente fiável".

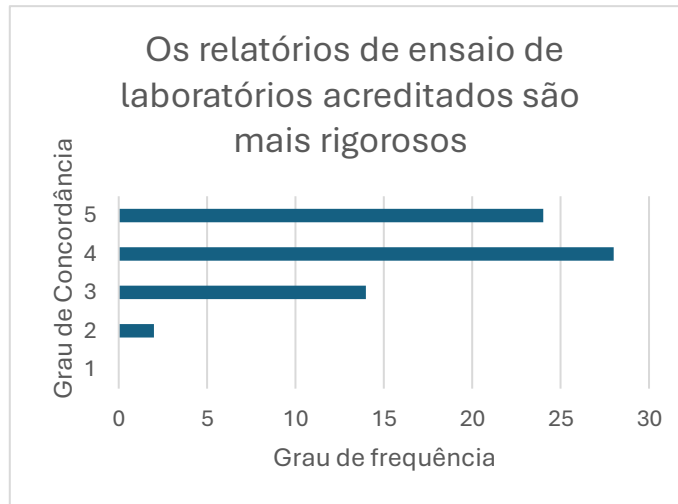


Figura 17-Escala de concordância sobre a afirmação "Os relatórios de ensaio de laboratórios acreditados são mais rigorosos".

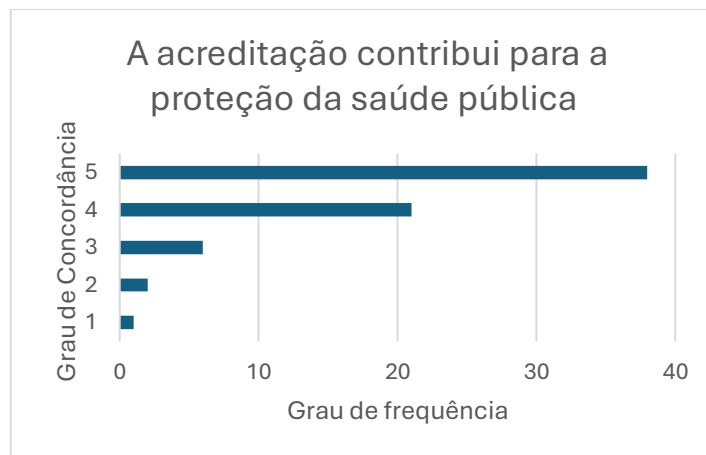


Figura 18-Escala de concordância sobre a afirmação "A acreditação contribui para a proteção da saúde pública".

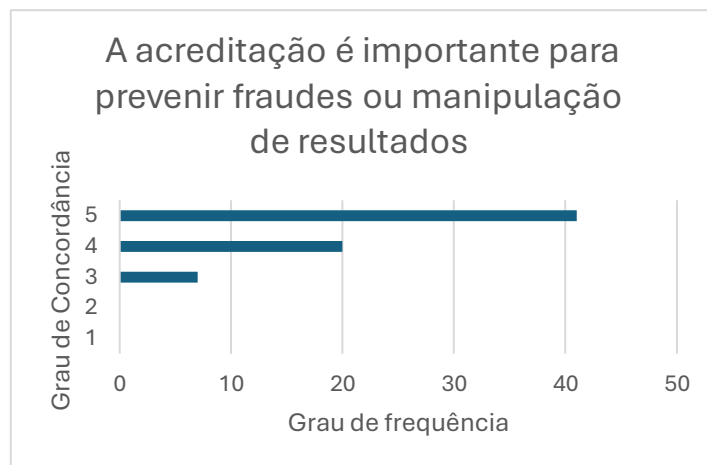


Figura 19-Escala de concordância sobre a afirmação "A acreditação é importante para prevenir fraudes ou manipulação de resultados".

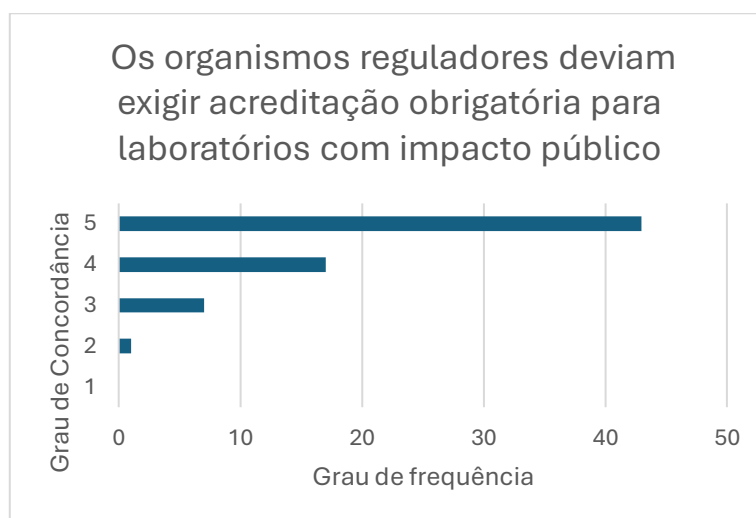


Figura 20-Escala de concordância sobre a afirmação " Os organismos reguladores devem exigir acreditação obrigatória para laboratórios com impacto público".

Relativamente à secção final, Preferências, Atitudes e Escolhas, foram realizadas quatro questões.

Em relação à questão apresentada na figura 21, caso existissem dois laboratórios que praticassem preços semelhantes, mas em que um seria acreditado e outro não, 100% dos inquiridos responderam que optariam pelo laboratório acreditado.

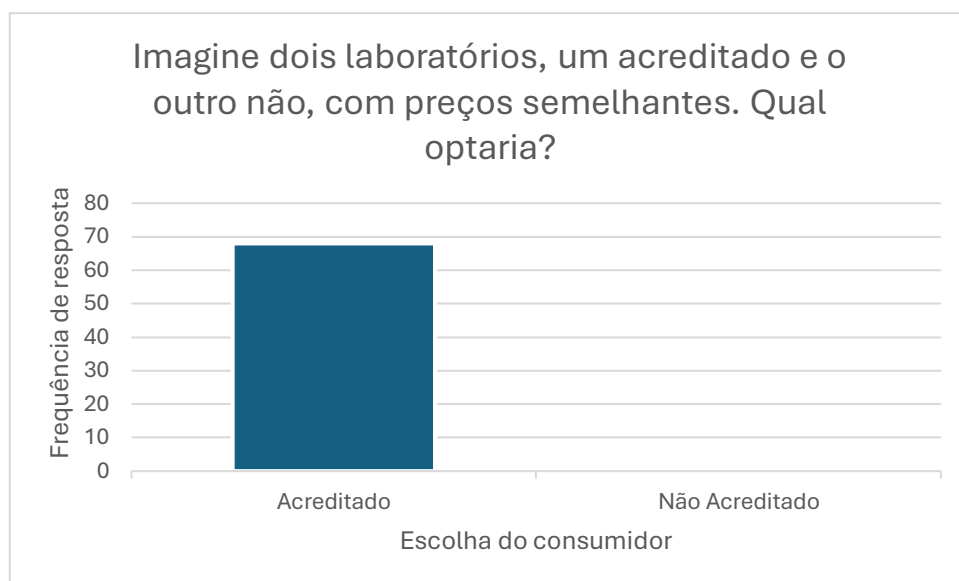


Figura 21-Respostas à questão "Imagine dois laboratórios, um acreditado e o outro não, com preços semelhantes. Qual optaria?".

Passou-se então para a questão seguinte: no caso de o laboratório acreditado praticar preços mais elevados, qual seria a escolha do consumidor. Neste caso, as respostas sobre as preferências encontram-se patentes na figura 22, em que 63% dos participantes do inquérito responderam que continuariam a optar pelo laboratório acreditado. Dos restantes, 35% responderam que dependeria do tipo de análise a realizar e 1% que optariam pelo laboratório com valores mais baixos.

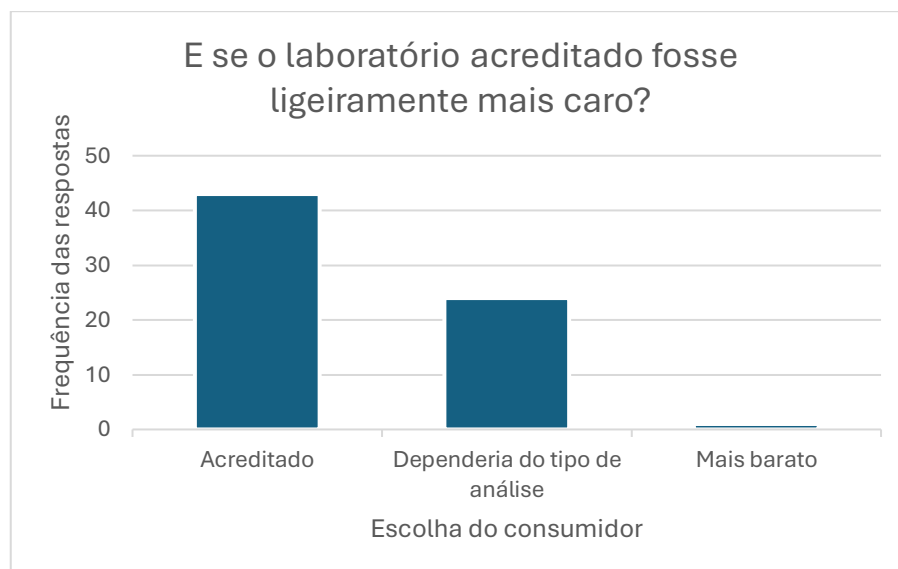


Figura 22-Respostas à questão "E se o laboratório acreditado fosse ligeiramente mais caro?".

No que diz respeito aos fatores, aos quais os inquiridos atribuem uma maior importância, a Acreditação foi a opção mais escolhida com 22,4%, seguindo-se a Reputação com 20% e o Preço com 16,3%. As respostas encontram-se retratadas na figura 23.

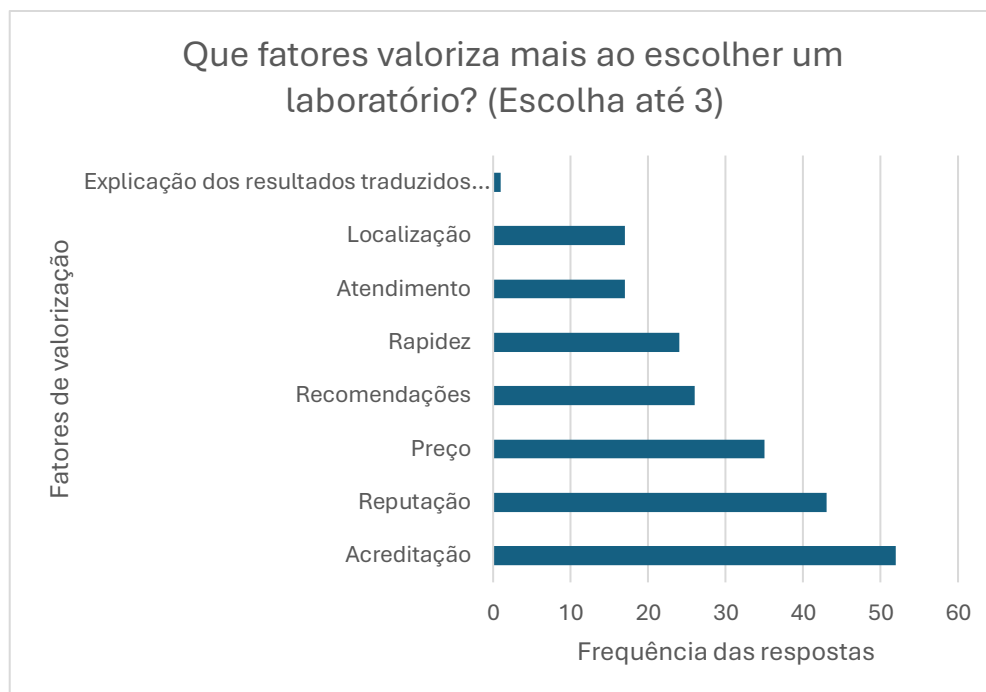


Figura 23-Respostas à pergunta "Que fatores valoriza mais ao escolher um laboratório".

Passando para a questão final, relativamente à presença do símbolo da acreditação num relatório de resultados de análises, 62,9% dos participantes referiram que o mesmo representa Qualidade e Rigor Técnico e 37,1% o Cumprimento de Normas Internacionais.

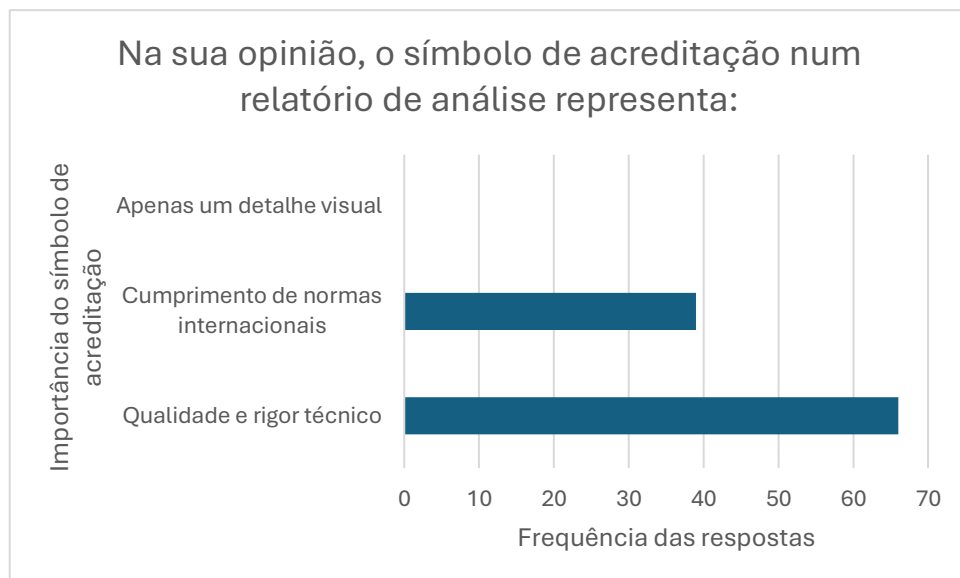


Figura 24-Respostas à questão "Na sua opinião, o símbolo de acreditação num relatório de análise representa:".

Em suma, a Acreditação de um laboratório é considerada pelos participantes como uma questão importante e necessária aquando da realização de análises físico-químicas ou microbiológicas aos alimentos. Os resultados do inquérito evidenciam que a maior parte dos participantes possui algum conhecimento geral prévio sobre a acreditação dos laboratórios, reconhecendo a sua importância no que toca à garantia da qualidade. De facto, 78% dos inquiridos já tinham algum conhecimento sobre a acreditação o que, embora a acreditação seja já um conceito difundido ao público em geral, ainda deixa uma elevada margem de sensibilização.

Em relação à perceção da relevância da temática, a maioria dos inquiridos mostrou concordância com o papel que a NP EN ISO/IEC 17025:2018 tem na credibilidade dos resultados laboratoriais realizados/apresentados. Esta tendência foi ainda mais evidente nos indivíduos com formação superior.

Os resultados obtidos estão padronizados com o que é descrito na bibliografia disponibilizada pela International Laboratory Accreditation Cooperation, que evidencia a importância da acreditação como fator de confiança dos consumidores e a credibilidade das entidades acreditadas. Com isto, o inquérito reforça a noção de que a acreditação constitui um fator positivo para o fortalecimento da imagem da entidade para com a sociedade.

Este estudo, deve ser considerado uma abordagem preliminar, pois apresenta algumas limitações, tais como o número reduzido de participantes (68 respostas) e o

possível desvio da amostra, dado que a grande parte dos inquiridos possui formação superior e alguma ligação à área científica. Ainda assim, os resultados obtidos demonstram a pertinência da implementação da acreditação no LQB e confirmam ainda o impacto positivo na perceção pública da qualidade e fiabilidade dos ensaios laboratoriais.

## 6. Conclusão

Com a evolução do conhecimento da população em geral, maior literacia, diminuição do analfabetismo e a globalização, como passos importantes para a humanidade, a crescente preocupação com a Segurança e Qualidade Alimentar começa a ser um tema cada vez mais presente nas populações, especialmente nas sociedades mais desenvolvidas.

Assim sendo, a acreditação dos laboratórios tem um valor acrescido na confiança passada aos consumidores, dado que um laboratório acreditado é conhecido como uma entidade que se rege pelas normas nacionais e internacionais e segue altos padrões de exigência no que toca aos procedimentos efetuados.

O processo de acreditação, embora exija alguns recursos de elevado custo, com um investimento inicial mais elevado, beneficia a longo prazo uma entidade, pois o reconhecimento que lhe é atribuído contribuirá para uma crescente carteira de clientes e, conseqüentemente, a um aumento do volume de amostras a analisar.

O estágio curricular do Mestrado em Engenharia Alimentar realizado no Laboratório de Química e Bioquímica, tendo como objetivo participar no processo de acreditação do mesmo, tornou-se numa experiência bastante enriquecedora, tanto a nível teórico como prático, dado que permitiu uma consolidação dos conhecimentos já adquiridos durante o Mestrado e a aprendizagem de novos conhecimentos. Assim, a nível teórico foi necessário aprofundar o conhecimento em relação a todo o processo de acreditação, de modo a conseguir identificar lacunas na documentação existente, atualizando os documentos e acrescentando documentação em falta.

Em termos práticos, foi efetuada a realização de diversos tipos de análises a alimentos de origem diferente, mas igualmente importantes para a economia local, tais como mel, vinho e também água. Estas tarefas permitiram-me não só compreender a complexidade associada à gestão documental e à normalização de procedimentos, mas também contribuir diretamente para a organização e melhoria dos processos internos do Laboratório.

O contacto com as diferentes metodologias, o conhecimento de novos procedimentos de análise, a calibração e manutenção dos equipamentos fizeram com que houvesse um reforço na minha confiança, autonomia e responsabilidade,

proporcionaram-me assim uma visão global da disciplina e rigor exigidos na área laboratorial, visando aumentar a precisão e exatidão dos ensaios.

A realização de diversas análises específicas permitiu-me compreender, ainda, a importância de efetuar esses ensaios para a conformidade legal e para a confiança transmitida tanto ao consumidor, como ao produtor.

Para além de todos os contributos técnicos, durante o estágio foi-me permitido participar também na dimensão de carácter organizacional e pedagógico. A participação nas atividades paralelas como os “Dias Abertos” e o “LQB vai à Escola”, o que possibilitou uma maior interação com a comunidade local e contribuiu para não apenas para o desenvolvimento das minhas competências técnicas e científicas, como a melhoria na vertente de comunicação científica para os estudantes do Ensino Básico, o que exige sempre a capacidade do interlocutor de adequar a linguagem e conseguir captar a sua atenção, e a sensibilização da comunidade para a relevância da ciência e do trabalho laboratorial para as atividades realizadas no quotidiano.

Este estágio mostrou-me de forma prática que a implementação de um sistema de gestão da qualidade e a preparação de todo o processo de acreditação são tarefas fundamentais, porém exigentes, que servem também para assegurar a credibilidade e fiabilidade de um laboratório.

No que toca ao plano pessoal, esta experiência enriquecedora permitiu-me evoluir em termos de autonomia, na capacidade de planeamento, no espírito crítico e ainda na responsabilização exigida.

Apesar do tempo de estágio ser limitado e conseqüentemente, o processo de acreditação não ter sido concluído na íntegra, encontrando-se ainda em fase de preparação, considero que os objetivos que me foram propostos foram alcançados. O trabalho desenvolvido permitiu contribuir para fortalecer uma base forte necessária à futura acreditação do LQB, e ainda me permitiu adquirir conhecimentos para o meu futuro na área da Engenharia Alimentar.

O estágio representou uma etapa fulcral, não apenas do ponto de vista académico, mas constituiu também uma enorme oportunidade de aprendizagem que consolidou a minha motivação para prosseguir o desenvolvimento de trabalho na área laboratorial e na área da qualidade e segurança alimentar. A experiência vivenciada no Laboratório de Química e Bioquímica reforçou a minha convicção de que a qualidade não é apenas um requisito normativo, mas sim um direito e um compromisso que devemos ter para com as pessoas e pelas pessoas.

Assim, a “Segurança Alimentar” não é apenas um conceito que se deve ter em conta apenas nos países desenvolvidos, mas sim em todo o mundo, pois não apenas salva pessoas, limitando a existência de constituintes nocivos e/ou condições impróprias de conservação dos alimentos, mas a luta para e pela saúde pública. Em suma, estes meses de trabalho reforçaram em mim a ideologia de que toda a população deve ter direito a uma alimentação não apenas digna mas segura.

## 7. Referencias Bibliográficas

- Accreditation Federation. (s.d.). *A Acreditação de Serviços Laboratoriais*. [Em linha].[Consultado em 13-04-2025].Disponível em <https://www.accredit.org/pt/laboratory-services-accreditation/>
- ANSI National Accreditation Board. (s.d.). *ISO/IEC 17025 Accreditations*. [Em linha].[Consultado em 25-04-2025].Disponível em [https://anab.ansi.org/standard/iso-iec-17025/?srsltid=AfmBOor8J41nJzc-wf\\_QrISZXq3aHRAo-JOWPe-6UOm0biNMcr\\_sp6ao](https://anab.ansi.org/standard/iso-iec-17025/?srsltid=AfmBOor8J41nJzc-wf_QrISZXq3aHRAo-JOWPe-6UOm0biNMcr_sp6ao)
- Bogdanov. (2009). *Harmonized methods of the International Honey Commission*. Suíça: Swiss Bee Research Center.
- CERTIF. (Abril de 2025). *Certificação de Sistemas de Gestão da Qualidade*. [Em linha].[Consultado em 12-05-2025].Disponível em <https://www.certif.pt/iso9001.asp>
- Chibito, V. L. (2017). *A Norma ISO/IEC 17025 nos Laboratórios Portugueses: Motivações, Benefícios, Barreiras e Obstáculos à sua implementação*. Decreto-Lei n.º 214/2003. *Diário da República I Série, n.º 216 (18-09-2003)*, p. 6057-6060.
- Decreto-Lei n.º 23/2011. *Diário da República I Série, n.º 29 (11-02-2011)*, p. 846-855.
- European Accreditation. (s.d.). *Accreditation for Industries & Economies*. [Em linha].[Consultado em 21-04-2025].Disponível em <https://european-accreditation.org/accreditation/for-industry-economy/>
- Gabinete da Qualidade-IPP. (2023). *Manual do Sistema de Gestão Integrado*. pp. 16-17.
- Gomes, P. J. (2004). CADERNOS BAD. *A evolução do conceito de qualidade: dos bens manufacturados aos serviços de informação*, 2, pp. 6-18.
- Instituto Português da Acreditação. (s.d.). *Apresentação do IPAC*. [Em linha].[Consultado em 21-04-2025].Disponível em <http://www.ipac.pt/ipac/contactos.asp#top>
- Instituto Português de Acreditação. (s.d.). *A Acreditação*. [Em linha].[Consultado em 21-04-2025].Disponível em <http://www.ipac.pt/ipac/funcao.asp>
- International Laboratory Accreditation Cooperation. (2015). *Why use an accreditation laboratory?*
- International Laboratory Accreditation Cooperation. (2018). *Guidance on the Implementation of ISO/IEC 17025:2017*.

- International Organization for Standardization. (2017). *ISO/IEC 17025:2017– General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*.
- International Organization for Standardization. (s.d.). *About ISO*. [Em linha].[Consultado em 25-04-2025].Disponível em <https://www.iso.org/about>
- Instituto Português da Qualidade. (2018). “NP EN ISO/IEC 17025:2018,” Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração (ISO/IEC 17025:2017). pp. 1-37.
- Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*. pp. 1-55.
- Mahdi, A., Alomari, K., & Naser, I. (2021). *Solid State Technology. Development the Quality Management System in Construction Central Laboratory of the Engineering Consulting Bureau in Engineering College / Thi-Qar University according to International Standard (ISO 17025), 64.*
- NP EN ISO/IEC 17025.2018. *Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração*. Lisboa: IPQ.
- Pires, A. R. (2023). *Sistemas de Gestão da Qualidade-Ambiente, Segurança, Responsabilidade Social, Indústria, Serviços, Administração Pública e Educação*. (3ª ed.). Lisboa: Edições Silabo. doi:978-989-561-320-5
- Río-Rama, M., Ramírez, A., & Sánchez, A. &. (2015). Factores de éxito para la implantación de la norma UNE-EN-ISO 9001:2008. Estudio regional. . *Revista TMQ*,6.
- Scripcă, L. A., & Amariei, S. (10 de maio de 2021). The Influence of Chemical Contaminants on the Physicochemical Properties of Unifloral and Multifloral Honey. doi:<https://doi.org/10.3390/foods10051039>
- Regulamento (CE) n.º 765/2008.Requisitos de acreditação e fiscalização do mercado relativos à comercialização dos produtos. *Jornal Oficial da União Europeia, L 218,p. 30–47*.

## **Anexos**

## **Anexo I- Determinação da Acidez Livre em Mel**

### **Material:**

Bureta de 10 ml com graduação de 0,1 ml;

Erlenmayer de 250 ml;

Espátula;

Balança Analítica;

Kitassato;

Placa de agitação;

Íman Magnético;

Balão de 100 ml;

Vareta de Vidro.

### **Reagentes:**

Água Desionizada Descarbonatada;

Solução de NaOH 0,1 M;

Solução alcoólica de fenolftaleína 1%;

Hidrogenoflato de potássio (KHP);

Solução de KHP 0,05 M- Pesa-se 1,02 g de hidrogenoflato de potássio para um balão de 100 ml e perfaz-se com água destilada.

### **Procedimento:**

1-Descarbonatar a água desionizada num kitassato com auxílio a um sistema de vácuo durante 30 minutos;

2- Padronização a solução de NaOH 0,10 M- Colocar 20 ml da solução de hidrogenoflato de potássio 0,05 M num Erlenmayer de 250 ml, adicionar 3 a 5 gotas de solução de fenolftaleína 0,2% e titular com a solução de NaOH 0,10 M;

3-Dissolver 10,00 g (Precisão de 0,01 g) de amostra em 75 ml de H<sub>2</sub>O destilada decarbonatada num balão Erlenmayer de 250 ml e diluir com auxílio de uma vareta de vidro;

4-Adicionar 3-5 gotas de fenolftaleína à solução;

5-Titular com a solução de NaOH 0,10 M até atingir um tom carmim (rosa suave) que deve perdurar 10 segundos;

Nota: A titulação deve ser concluída em 2 minutos

6-Cálcular a acidez livre, utilizando a fórmula:

$$\textit{Acidez livre} = V \textit{ NaOH (ml)} * 10 * M\textit{pesada (g)} / 10 \textit{ (g)}$$

*Equação 1- Cálculo da Acidez Livre*

**Anexo II A- Tabela de conversão do índice de refração para conteúdo de água.**

<b>Water Content,</b>	<b>Refractive Index</b>	<b>Water Content</b>	<b>Refractive Index</b>
<b>g/100 g</b>	<b>20°C</b>	<b>g/100 g</b>	<b>20°C</b>
13.0	1.5044	19.0	1.4890
13.2	1.5038	19.2	1.4885
13.4	1.5033	19.4	1.4880
13.6	1.5028	19.6	1.4875
13.8	1.5023	19.8	1.4870
14.0	1.5018	20.0	1.4865
14.2	1.5012	20.2	1.4860
14.4	1.5007	20.4	1.4855
14.6	1.5002	20.6	1.4850
14.8	1.4997	20.8	1.4845
15.0	1.4992	21.0	1.4840
15.2	1.4987	21.2	1.4835
15.4	1.4982	21.4	1.4830
15.6	1.4976	21.6	1.4825
15.8	1.4971	21.8	1.4820
16.0	1.4966	22.0	1.4815
16.2	1.4961	22.2	1.4810
16.4	1.4956	22.4	1.4805
16.6	1.4951	22.6	1.4800
16.8	1.4946	22.8	1.4795
17.0	1.4940	23.0	1.4790
17.2	1.4935	23.2	1.4785
17.4	1.4930	23.4	1.4780
17.6	1.4925	23.6	1.4775
17.8	1.4920	23.8	1.4770
18.0	1.4915	24.0	1.4765
18.2	1.4910	24.2	1.4760
18.4	1.4905	24.4	1.4755
18.6	1.4900	24.6	1.4750
18.8	1.4895	24.8	1.4745
		25.0	1.4740

Tabela retirada do Manual Harmonised methods of the European Honey Commission

## **Anexo II B-Determinação do Teor de Água em Mel**

### **Material:**

Refratômetro de Abbé (LanTecnics) com termómetro digital incorporado;  
Espátula.

### **Reagentes:**

Água Desionizada.

### **Procedimento:**

- 1- Verificar a calibração do refratômetro com água desionizada (ND=1.3330 a 20°C) rodar o parafuso até acertar a linha horizontal no centro, e efetuar a leitura;
- 2-Limpar o equipamento;
- 3-Colocar a amostra uniformemente;
- 4-Aguardar mais ou menos 2 minutos e acertar a linha horizontal ao centro e ler o resultado;
- 5-Fazer duplicado da amostra;

6-Cálculo do Teor de Água:

$$y=396,14 x \times 608,87$$

*Equação 2- Cálculo do Teor de Água*

y- Teor de água

x- índice de refração

### **Anexo III- Determinação do Índice Diastásico em Mel**

#### **Material:**

Espectrofotômetro UV-Vis de feixe duplo (Varian Carry 100);

Banho Maria (Selecta Precisdig) a 40°C;

Cronômetro;

Vórtex (Velp Scientifica);

Tubos de ensaio;

Filtros 0,45  $\mu\text{m}$ ;

Células de Quartzo de 1 cm de face;

#### **Reagentes:**

Hidróxido de Sódio 0,5 M (NaOH);

Acetato de sódio trihidratado ( $\text{NaO}_2\text{CCH}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ );

Ácido Acético Glacial ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )

Água desionizada;

Comprimidos Phadebas;

Tampão Diástase: Dissolver 13,6 g de acetato de sódio trihidratado em água desionizada, ajustar o pH da solução para 5,2 com ácido acético glacial e diluir para um balão de 1000 ml.

#### **Procedimento:**

1. Pesar 1,00 g de mel para um copo de 100 ml;
2. Dissolver com o tampão diástase;
3. Transferir para um balão de 100 ml e perfazer com o tampão diástase;  
Nota: Todo o processo deve ser concluído dentro de uma hora.
4. Transferir 5,0 ml da solução para um tubo de ensaio;
5. Fazer um branco com a solução de tampão diástase;
6. Colocar as amostras em banho-maria a 40°C durante 5 minutos;
7. Adicionar um comprimido Phadebas a cada tubo usando uma pinça iniciando um cronometro de 30 minutos;
8. Agitar a solução com auxílio de um Vórtex até os comprimidos se desintegrarem;
9. Colocar novamente em banho-maria;

10. Após 30 minutos adicionar 1ml de solução de hidróxido de sódio 0,5 M de modo a parar a reação;
11. Agitar os tubos de ensaio novamente no Vórtex durante aproximadamente 5 segundos e filtrar;
12. Ler no espectrofotômetro a 620 nm com água desionizada na célula de referência.
13. Cálculos:

$$\text{Índice Diastásico} = 28,2 * (\text{AbsAmostra} - \text{ABS Branco}) + 2,64$$

*Equação 3-Cálculo do Índice Diastásico*

## **Anexo IV- Determinação do Teor de Hidroximetilfurural por Espectrofotometria em Mel**

### **Material:**

Espectrofotômetro Uv-Vis de feixe duplo (Varian Carry 100) a 284 e 336 nm;  
Vórtex (Velp Científica);  
Células de Quartzo de 1 cm de face;  
Papel de filtro;  
Pipetas de 0,5 ml e 5 ml;  
Balões de 50 ml;  
Funis de vidro de 40 mm;  
Tubos de ensaio (18×150 mm);  
Erlenmeyers de 50 ml;

### **Reagentes:**

Água desionizada;

Metabissulfito ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ );

Hexaciano ferrato de potássio trihidratado  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ;

Acetato de zinco dihidratado  $\text{Zn}(\text{CH}_3 \cdot \text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ;

Solução Carrez I- Diluir 15 g de Hexaciano ferrato de potássio em água desionizada num balão de 100 ml e perfazer;

Solução Carrez II- Diluir 30 g de Acetato de zinco em água desionizada num balão de 100 ml e perfazer;

Solução de bissulfito de sódio 0,20g/100g- Dissolver 0,20 g de metabissulfito em água desionizada e diluir até 100 ml. Esta solução deve ser preparada diariamente.

### **Procedimento:**

1. Pesar com precisão de 0,01 g cerca de 5 g de mel num copo de 50 ml;
2. Dissolver a amostra com água desionizada e transferir para um balão volumétrico de 50 ml;
3. Adicionar 0,5 ml de Carrez I e agitar bem;
4. Adicionar 0,5 ml de Carrez II e agitar novamente;
5. Perfazer o balão com água destilada;
6. Filtrar através de papel de filtro rejeitado os primeiros 10 ml;

7. Pipetar 5 ml da amostra para dois tubos de ensaio;
8. No primeiro tubo adicionar 5 ml de água desionizada (amostra);
9. No segundo tubo adicionar 5 ml da solução de bissulfito de sódio (Solução referência);
10. Agitar as soluções com auxílio do Vortex e aguardar 1 hora;
11. Ler as absorvâncias a 284 e 336 nm;
12. Cálculo do Teor de Hidroximetilfurural:

$$\text{HMF mg/kg} = A_{284} - A_{336} \times 149,7 \times 5 \times D/W$$

*Equação 4- Cálculo do Teor de HMF*

onde:

$A_{284}$  – Absorvância a 284 nm

$A_{336}$  – Absorvância a 336 nm

D- Fator de Diluição

W-Peso da amostra

## **Anexo V- Determinação da Condutividade**

### **Material:**

Condutivímetro (Hanna-Edge)

Balão volumétrico de 100 ml;

Copos de 100 ml;

Placa de agitação;

Agitador magnético;

Balança analítica (OHAUS Plus 0,01 g);

Banho-maria (Selecta Precisdig 20 °C ± 0,5 °C);

Vareta de vidro.

### **Reagentes:**

Água Desionizada;

Solução Padrão de Condutividade comercial: 147 µS/cm;

### **Procedimento:**

1-Calcular a quantidade de mel a utilizar:

$$M_{mel} = 20,0 \text{ g} \times 100 / (100 - \text{Teor de água} (\%))$$

*Equação 5- Cálculo da massa de mel a pesar*

2-Pesar a amostra com precisão de 0,01 g para um copo de 100 ml evitando que o mel toque nas paredes do mesmo;

3-Dissolver com água desionizada com auxílio de uma vareta de vidro;

4-Transferir para um balão volumétrico de 100 ml e perfazer com água desionizada;

5-Transferir a amostra novamente para um copo e adicionar um agitador magnético;


6-Leitura das amostras;

7-Calibrar o equipamento (deve-se calibrar inicialmente com a sonda seca e depois com a solução de 147 µS/cm a 20°C);

8-Mergulhar o eletrodo na amostra de modo que fiquem todos os orifícios submersos;

9-Fazer o duplicado da amostra.

**Anexo VI- Questionário- Perceção Pública sobre a Acreditação de Laboratórios segundo a NP EN ISO/IEC 17025:2018.**



INTERNATIONAL ORGANIZATION  
**ISO**  
FOR STANDARDIZATION

**17025**  
ACCREDITED LABORATORY

Secção 1 de 6

## Perceção Pública sobre a Acreditação de Laboratórios segundo a NP EN ISO/IEC 17025:2018

O presente questionário é realizado no âmbito da obtenção do grau de Mestre em Engenharia Alimentar pela Escola Superior Agrária de Coimbra.

Este questionário tem como objetivo avaliar a perceção pública relativamente à importância da acreditação de laboratórios segundo a norma ISO/IEC 17025, com foco na confiança, qualidade dos resultados laboratoriais e segurança dos produtos.

A sua duração estimada é de aproximadamente 5 minutos.

Agradeço a sua disponibilidade.

**Confidencialidade:**  
A sua participação é anónima e os dados serão utilizados exclusivamente para fins académicos.

Idade \*

<18

18-25

26-35

36-45

46-55

56-65

>65

---

Género \*

- Feminino
- Masculino
- Outro
- Prefiro não dizer

---

Nível de Escolaridade \*

- Ensino Básico
- Ensino Secundário
- Licenciatura
- Mestrado ou Doutoramento
- CET/CTeSP

---

Situação profissional \*

- Trabalhador por conta própria
- Trabalhador por conta de outrem
- Estudante
- Desempregado
- Outra opção...

---

Área profissional \*

- Saúde
- Educação
- Indústria
- Comércio/ Serviços
- Outra opção...

**Área de Residência \***

Zona Norte

Zona Centro

Lisboa e Vale do Tejo

Alentejo

Algarve

Região Autónoma dos Açores

Região Autónoma da Madeira

Outra opção...

Após a secção 1 Continuar para a secção seguinte ▼

**Secção 2 de 6**

**Conhecimento sobre Acreditação Laboratorial** ✕ ⋮

Descrição (opcional)

**Já ouviu falar sobre a Acreditação de um laboratório? \***

Sim

Não

Não tenho a certeza

**Conhece a norma ISO/IEC 17025? \***

Conheço

Não conheço

Secção 3 de 6

**Perceção sobre o laboratório Acreditado**



Descrição (opcional)

De acordo com o seu conhecimento, qual destes objetivos é garantido por um laboratório acreditado? (pode assinalar mais do que uma opção) \*

- Garantia da qualidade dos resultados
- Rapidez nos resultados
- Cumprimento de normas internacionais
- Melhor atendimento ao cliente
- Redução de custos

Que áreas considera mais importantes serem alvo de análises por laboratórios acreditados? \*

- Segurança Alimentar
- Ambiente (águas, solos, ar)
- Produtos de cosmética
- Produtos farmacêuticos
- Produtos agrícolas
- Outra opção...

**Percepção sobre Confiança, Importância e Valor**

Por favor, indique o seu grau de concordância com as seguintes afirmações (1 = Discordo totalmente | 5 = Concordo totalmente):

\*

	1	2	3	4	5
A acreditação de um laboratório transmite maior confiança ao consumidor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prefiro consumir produtos analisados por laboratórios acreditados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A acreditação é um critério relevante na escolha de um laboratório.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Um laboratório não acreditado pode ser igualmente fiável.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os relatórios de ensaio de laboratórios acreditados são mais rigorosos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A acreditação contribui para a proteção da saúde pública.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A acreditação é importante para prevenir fraudes ou manipulação de resultados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os organismos reguladores deviam exigir acreditação obrigatória para laboratórios com impacto público.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Secção 5 de 6

**Preferências, Atitudes e Escolhas** ⌵ ⋮

Descrição (opcional)

Imagine dois laboratórios, um acreditado e o outro não, com preços semelhantes. Qual optaria? \*

Acreditado

Não Acreditado

Indiferente

E se o laboratório acreditado fosse ligeiramente mais caro? \*

Acreditado

Mais barato

Dependeria do tipo de análise

Não sei

Que fatores valoriza mais ao escolher um laboratório? (Escolha até 3) \*

Acreditação

Reputação

Preço

Rapidez

Localização

Atendimento

Recomendações

Outra opção...

Na sua opinião, o símbolo de acreditação num relatório de análise representa: \*

- Qualidade e rigor técnico
- Cumprimento de normas internacionais
- Apenas um detalhe visual
- Outra opção...

Após a secção 5 Continuar para a secção seguinte ▼

Secção 6 de 6

**Muito Obrigado pela sua participação!** ✕ ⋮

Descrição (opcional)