



## **Implementação referencial ISO 17025 a laboratórios de ensaios não destrutivos**

**A. Jorge Lima, Lda**

Joana Isabel Velez Carço Loureiro Leite  
MIEMM 2011



**FEUP**

**Implementação referencial ISO 17025  
a laboratórios de ensaios não destrutivos**

A. Jorge Lima, Lda

Autor: Joana Isabel Velez Carço Loureiro Leite

Orientador na FEUP: Professor António Acácio Couto Jorge Lima

Orientador na Empresa: Engenheira Maria João Matos

Dissertação do MIEMM

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Mestrado Integrado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais

Julho de 2011

---

*CANDIDATO* Joana Isabel Velez Carço Loureiro Leite *Código* 990508047

---

Título Implementação referencial ISO 17025 a laboratórios de ensaios não destrutivos

---

*DATA* 21 de Julho de 2011

---

*LOCAL* Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto - Sala F103 - 10:00h

---

---

*JÚRI* *Presidente* Professor Doutor Laura Maria Melo Ribeiro DEMM/FEUP

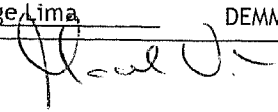
---

*Arguente* Professor Doutor Altino de Jesus Roque Loureiro DEM/FCTUC

---

*Orientador* Professor Doutor António Acácio Couto Jorge Lima DEMM/FEUP

---





**FEUP**

**Implementação referencial ISO 17025  
a laboratórios de ensaios não destrutivos**

A. Jorge Lima, Lda

Autor: Joana Isabel Velez Carço Loureiro Leite

Orientador na FEUP: Professor António Acácio Couto Jorge Lima

Orientador na Empresa: Engenheira Maria João Matos

Dissertação do MIEMM

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
Mestrado Integrado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais

Julho de 2011

669(063)/LEIJ/INP

72 7083

11 01 10

*À minha Avó, Maria Isabel...*



# Índice de conteúdos

Índice de Figuras .....	ix
Agradecimentos .....	xiii
Resumo .....	xv
Abstract.....	xvii
Lista de abreviaturas/siglas.....	xix
<b>1. Enquadramento Teórico .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Apresentação da Empresa .....</b>	<b>5</b>
2.1. Missão e Visão .....	6
2.2. Organograma estrutural .....	6
2.3. Sistema de Gestão da Qualidade na AJL .....	8
<b>3. Desenvolvimento do projecto .....</b>	<b>12</b>
3.1. Estrutura Documental .....	12
3.1.1. Manual da Qualidade .....	13
3.1.1.2 Política e Objectivos da Qualidade.....	13
3.1.2. Procedimentos Gerais de Gestão .....	14
3.1.2.1. Registos.....	17
3.2. Gestão de Ensaios .....	24
3.2.1. Documentação Técnica .....	26
3.2.1.1. Procedimentos Técnicos .....	32
3.2.1.2. Instruções de Trabalho .....	33
3.2.1.3. Modelo .....	34



3.2.1.4. Registos .....	36
3.3. Medição, Análise e Melhoria.....	36
<b>4. Resultados do SGQ .....</b>	<b>39</b>
4.1. Sistema de Gestão .....	40
4.1.1. Estrutura Documental: Procedimentos da Qualidade .....	40
4.2. Gestão de Ensaios .....	44
4.2.1. Estrutura Documental: Procedimentos Técnicos.....	44
<b>5. Conclusões e Trabalhos Futuros .....</b>	<b>45</b>
5.1. Conclusões .....	46
5.2. Trabalhos futuros.....	47
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>48</b>

## Índice de Figuras

Figura 1 . Esquema ilustrativo da certificação versus acreditação .....	2
Figura 2 . Fluxograma do processo de Acreditação.. .....	3
Figura 3 . Vantagens da Acreditação .....	4
Figura 4 . Logótipo da empresa .....	6
Figura 5 . Organograma da empresa. ....	7
Figura 6 . Organograma estrutural do LABEND. ....	7
Figura 9 . Caracterização dos processos do sistema de gestão da qualidade. ....	11
Figura 10. Pirâmide documental do Sistema de Gestão da Empresa .....	13
Figura 11. Objectivos Gerais da Gestão e Qualidade. ....	14
Figura 12 . Referência utilizada na AJL. ....	18
Figura 13 . Informação que suporta a elaboração da folha de registo do exemplo Procedimento de Qualidade: Gestão de Equipamentos. ....	19
Figura 14 . Codificação utilizada pela AJL referente à Gestão de Equipamentos. ....	20
Figura 15 . Frente e verso do Registo Mod.PQ09.03 - “Ficha Individual de Equipamentos”. .....	23
Figura 16 . Pirâmides documentais referentes à área técnica. ....	25
Figura 17 . Codificação utilizada na AJL. ....	29
Figura 19 . Codificação de um Procedimento Técnico (PT) na AJL. ....	33
Figura 20 . Codificação de uma Instrução de Trabalho (IT) utilizada na AJL. ....	34
Figura 21 . Codificação de um Modelo (Mod) utilizado na AJL. ....	35
Figura 22 . Exemplo da codificação de um Modelo - Ficha Técnica utilizada na AJL. ....	36
Figura 24 . Codificação utilizada na AJL, para a Instrução de Trabalho para o controlo de reclamações e serviços não conforme. ....	37



## Índice de Tabelas

Tabela 1 . Tabela de abreviaturas/siglas .....	xix
Tabela 2 . Exigências normativas nos Procedimentos gerais de Gestão. Referências cruzadas entre as normas NP EN ISO/IEC 17025 e NP EN ISO 9001:2008, adaptado de . .....	15
Tabela 3 . Iniciais de cada ensaio a atribuir na referência de equipamentos.....	21
Tabela 4 . Identificação dos diversos processos com as devidas descrições.....	26
Tabela 5 . Definições.....	28
Tabela 6 . Descrição dos símbolos utilizada na AJL. ....	29
Tabela 7 . Controlo de registos na AJL. ....	32
Tabela 8 . Lista de Procedimentos, Instruções e Modelos (Lista PIM). ....	40
Tabela 9 . Lista de Procedimentos Técnicos .....	45



## Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao Eng. Acácio Lima, gerente da AJL, a oportunidade de poder efectuar este projecto nesta mesma empresa. Agradeço de igual modo ao Eng. Acácio Lima, desta vez como orientador deste projecto, a sua total disponibilidade e apoio no decorrer deste trabalho, e a transmissão incansável de conhecimentos e de informação que me prestou.

Agradeço à Eng. Maria João Matos, responsável pela Gestão da Qualidade, o auxílio, a dedicação, a confiança e principalmente a amizade e os bons conselhos, para que este projecto tenha decorrido de uma forma cativante.

Um agradecimento especial à Ana Maria e Margarida, pelo modo como me receberam e acompanharam desde o primeiro dia do projecto. Quero também agradecer a todos os elementos que directamente ou indirectamente estiveram ligados à implementação deste sistema.

À Helena e Fátima pelos conhecimentos e bons conselhos que me prestaram neste projecto.

À minha família, mas em especial à minha grande cúmplice, a minha avó, por me fazer acreditar que tudo é possível.

Aos meus grandes amigos de longa data Patrícia, Isabel e eterno Migas, a compreensão.

Aos meus colegas, agradeço a companhia e apoio.



## Resumo

A empresa A. Jorge Lima Lda, Serviços e Engenharia (AJL) dedica-se não só à formação profissional de índole tecnológica, como também no domínio de Prestação de Serviços de Engenharia Especializados - como Engenharia da Soldadura, Ensaios Tecnológicos Não Destrutivos, entre outros.

A A. Jorge Lima, assume como política, o compromisso de melhoria da satisfação dos clientes, sócios e colaboradores, contribuindo decisivamente pela prática para a Certificação do seu Sistema de Gestão de Qualidade nas áreas de negócio estratégicas, sem deixar de assumir a mesma política nas restantes áreas de actividade.

Nesse sentido e para suporte encontra-se implementado o Sistema de Gestão da Qualidade, segundo a norma NP EN ISO 9001:2008 (Qualidade), certificado por Organismo competente externo para áreas de serviços e ensaios e possui Acreditação da Formação Profissional DGERT.

Entendendo a gerência que as actividades de Ensaios Não Destrutivos deviam igualmente contemplar a Acreditação, e tendo já a empresa um Laboratório de Ensaios integrado, foi lançado o repto para o apoio a esse projecto.

Desta forma o diagnóstico à empresa na actividade em causa, a planificação e implementação de acordo com os requisitos da norma base de Acreditação NP EN ISO 17025:2004/IEC (Ensaios), na vertente dos ensaios não destrutivos foram a base deste projecto.

Numa primeira fase pretendeu-se, através de uma gestão documental e da elaboração dos documentos necessários, preparar a AJL para a Acreditação. A fase seguinte, depois de efectuada pesquisa, incidiu mais especificamente na elaboração de documentação técnica, ajustando-se em grande escala às exigências impostas pelo novo referencial adoptado. Já que competência e evidências são aspectos centrais da norma NP EN ISO 17025:2004/IEC.

O trabalho realizado permitiu reconhecer a mais-valia proveniente dessa implementação, tanto na área de gestão como na área técnica. O projecto permitiu igualmente o reconhecimento de uma melhoria interna por parte dos seus colaboradores, o bom funcionamento do laboratório a partir de uma organização eficiente e a importância de que o laboratório acreditado reflecte a conformidade de serviços, atraindo mais clientes.



Melhoria contínua foi um dos requisitos mais assumidos pelo global dos colaboradores da empresa, gerando um forte espírito de vontade à mudança e inovação em processos e métodos.

O presente relatório descreve etapas e resultados desenvolvidos na AJL, Porto, no período entre 21 de Fevereiro a Julho do ano de 2011.

Palavras-chave: acreditação laboratórios, ISO 17025, sistemas de gestão, qualidade

## Abstract

The Company *A. Jorge Lima Ltd*, engineering and services (*AJL*) is not only dedicated to technological training but also works in the field of Engineering Specialist Services - like Welding Engineering, Non - Destructive Testing Technology, among others

*A. Jorge Lima* takes the policy of commitment to improve customers, partners and employees' satisfaction, contributing decisively to the practice of its Certification of Quality Management System in the areas of strategic business, while taking the same policy in other areas of activity.

In that sense and as support it was implemented the Quality Management System in accordance with the standard procedure NP EN ISO 9001:2008 (Quality), certified by a competent external service.

Under the management's understanding the activities of Non Destructive Testing should include Accreditation, since the company has a testing laboratory integrated, a call to support this project was issued.

Thus the diagnosis of the company in business, planning and implementation under the requirements of the Accreditation NP EN ISO 17025:2004 / IEC (Essays) in order of the Non Destructive Testing, were the bases of this project.

Initially it was intended, through a documental management and the preparation of necessary documents, the preparation for Accreditation *AJL*. The next phase, after doing the research, focused more specifically on the elaboration of technical documentation, adjusted to the scale of the demands imposed by the new standard adopted. Since that the skills and evidences are standard NP EN ISO 17025:2004/IEC central aspects.

The work allowed us to recognize the added value from this implementation, both in management and in the technical area. The project also enabled the recognition of an internal improvement from its employees, the proper functioning of the laboratory from an efficient organization and the importance of the accredited laboratory that reflected the conformity of services, attracting more customers.

A continuous improvement was a must requirement by the majority of company employees, generating a strong spirit of willingness to change and innovation in the processes and methods.

This report describes the stages and results developed in and AJL, Porto, in the period from February 21st to July of 2011.

Keywords: laboratory accreditation, ISO 17025, management systems, quality.

## Lista de abreviaturas/siglas

Tabela 1 . Tabela de abreviaturas/siglas

Sigla	Descrição
A	Anual
AC	Acção Correctiva
Adm	Administração
AJL	A.Jorge Lima, Lda
AM	Acção de Melhoria
AP	Acção Preventiva
ASNT	American Society for Non Destrutive Testing, Inc
D	Digital
DGERT	Direcção-Geral do Emprego e das Relações de Trabalho
EA	European co-operatio for Accreditation
EN	Norma Europeia
END	Ensaio Não Destrutivos
GQ	Gestão da Qualidade
GR	Gerência
IDI	Investigação, Desenvolvimento e Inovação
ISO	International Standardisation Organisation
IEC	International Electrotechnical Commision
IPAC	Instituto Português de Acreditação
IT	Instrução de Trabalho
LABEND	Laboratório de END A.Jorge Lima, Lda
M	Mensal
Mod	Modelo
MQ	Manual da Qualidade
NA	Não aplicável
NP	Norma Portuguesa
NC	Não Conformidade
pP	Papel
PER	Permanente
PG	Procedimento de Gestão
PIM	Procedimentos, Instruções e Modelos
PMI	Positive Material Identification
PQ	Procedimento da Qualidade
PT	Procedimento Técnico
RL	Responsável pelo Laboratório
RT	Responsável Técnico
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SI	Sistema Internacional de Unidades



## 1. Enquadramento Teórico

No caso específico das operações de soldadura, a realização de soldaduras inadequadas durante a fabricação de determinados tipos de estruturas ou equipamentos, tais como pontes, oleodutos, navios, componentes de automóveis, etc, pode dar origem a sérios acidentes com perdas materiais, eventualmente humanas e danos ao meio ambiente. Com o exponencial crescimento de negócios entre diferentes continentes e tendo, também, em conta o crescimento da competitividade entre organizações, bem como as necessidades dos clientes, tornou-se necessário a cooperação e padronização de muitas regulamentações, dando origem, assim, a normas internacionais.

Devido a tais factores, as operações de soldadura, para variadas aplicações, são reguladas por diferentes códigos e especificações de acordo com a aplicação específica.

A conformidade das uniões - em especial soldadas, é em geral verificada, e em caso de componentes de maior risco a confirmação dessa conformidade é efectuada por Organismos independentes e/ou Laboratórios independentes da produção. A competência dessas entidades pode ser provada de diversas formas, sendo a Acreditação muito popular actualmente, seja por imposição legal seja por opção de clientes, mas igualmente são reconhecidas actividades de Laboratório (de Ensaios Não Destrutivo) com Sistema de Gestão Certificado e requisitos adicionais que garantam a competência Técnica através do uso de métodos, pessoas e equipamentos que garantam os resultados dos ensaios. [1].

Os laboratórios de ensaios e calibração podem ou não implementar o SGQ pelo NP EN ISO 9001 [3], mas o referencial da NP EN ISO/IEC 17025 [2] deverá ser a base de referência, embora com ajustamentos diversos de acordo com o seu âmbito de actuação - tipo de ensaios e ou calibrações. Existem igualmente regulamentações governamentais ou sectoriais a ter em conta na actividade do Laboratório.

Quando um laboratório opta por ter o seu SGQ baseado na NP EN ISO 9001 [3], ele passa por uma auditoria de certificação, a qual verificará o cumprimento do laboratório dos requisitos da norma. A certificação de SGQ é um tipo de avaliação da conformidade, neste caso, com base nos requisitos da ISO 9001. Esta norma especifica requisitos para um sistema de gestão da qualidade em que uma organização necessite de demonstrar a sua aptidão para, de forma consistente, proporcionar produtos e/ou serviços que vão ao encontro dos requisitos do cliente e regulamentares aplicáveis, visa aumentar a satisfação do cliente e fomenta a melhoria contínua [3].

O SGQ dos laboratórios cuja avaliação da conformidade é feita com base na ISO/IEC 17025, significa essencialmente uma constatação da competência técnica depois de algum tipo de avaliação ou auditoria no laboratório [2].

Na figura 1 é possível visualizar um esquema ilustrativo da possível relação entre certificação e acreditação [4].

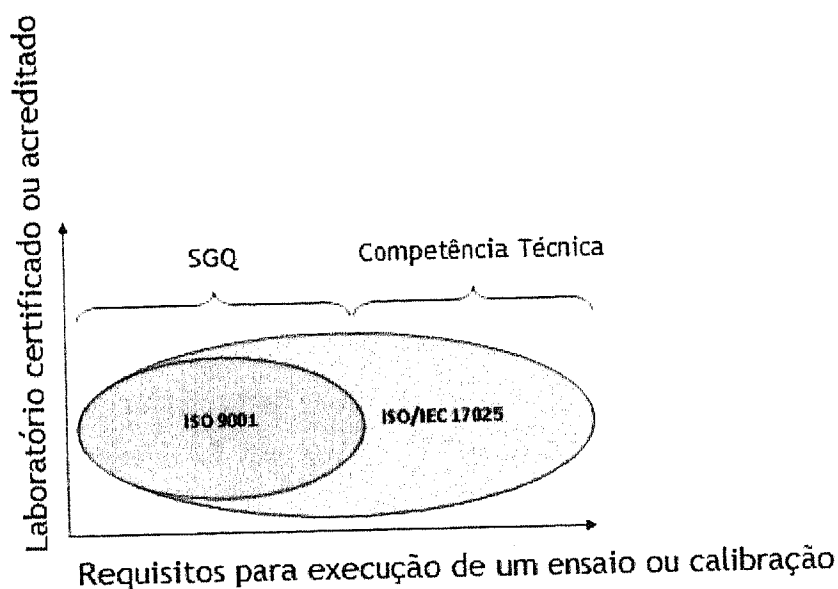


Figura 1 . Esquema ilustrativo da certificação versus acreditação [4].

No que diz respeito a laboratórios de ensaios, a disponibilidade de um Sistema de Gestão da Qualidade em conjunto com a demonstração de competência técnica do laboratório deve ser exibida aos clientes sob forma de relatórios de ensaios e certificados de calibração metrologicamente confiáveis [5]. De seguida é apresentado, na figura 2 um fluxograma do processo de acreditação, que pretende demonstrar de forma clara como é realizado todo o processo.

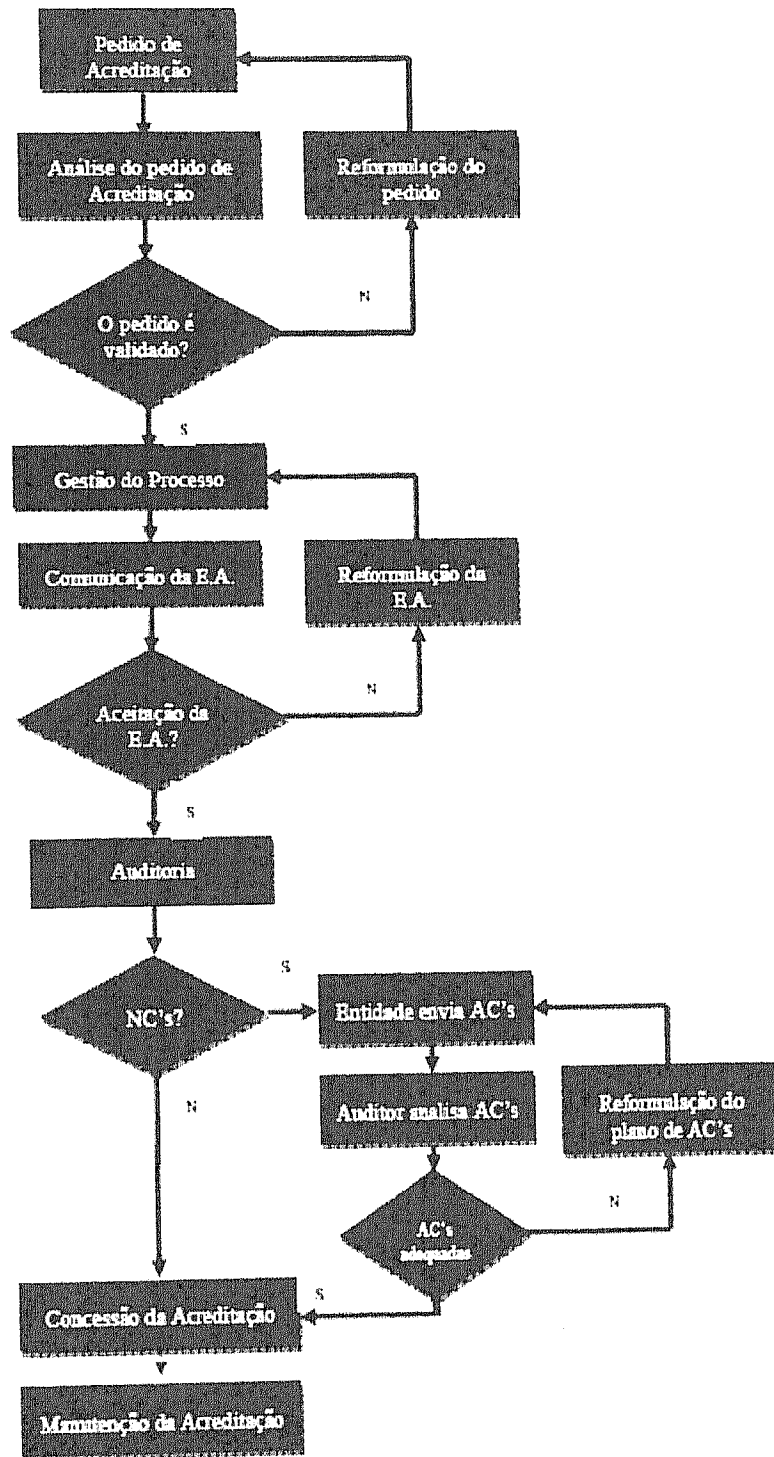


Figura 2 . Fluxograma do processo de Acreditação. Onde EA significa Equipa Auditora, figura adaptada de [5].



De modo a concluir estas condutas, acreditar uma entidade laboratorial é conferir-lhe poder, autoridade, atribuir-lhe distinção. É o reconhecimento formal por um organismo de acreditação de que um laboratório, atende os requisitos previamente definidos e demonstra competência para realizar as suas actividades [2].

As vantagens adjacentes deste reconhecimento recaem, quer para a organização, bem como para os seus colaboradores, clientes e sociedade em geral [2]. As vantagens estão apresentadas na figura 3 que se segue.

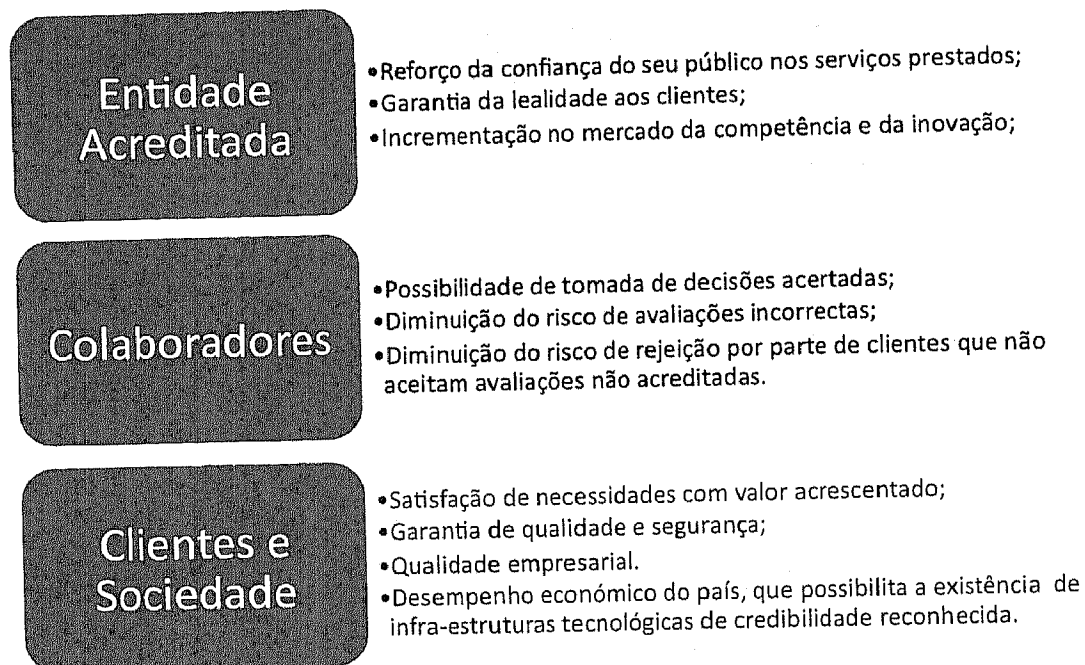


Figura 3 . Vantagens da Acreditação, figura adaptada de [2,6].

A acreditação e certificação são actividades que asseguram a credibilidade de gestão empresarial, mas que se diferenciam quer quanto aos objectivos quer quanto aos respectivos referenciais normativos [6].

No seguimento de todas as actividades relacionadas com os conceitos de certificação e acreditação é indispensável a introdução de outro conceito, o de auditoria.

A auditoria realiza uma forma de verificar formal e sistematicamente se o Sistema de Gestão da Qualidade é adequado, garantindo a eficácia na resolução de problemas que possam surgir e a identificação de oportunidades de melhoria. Esta actividade de auditar é um instrumento de gestão fundamental, que usa técnicas que requerem experiência e formação [2].

Então tudo tem início quando uma entidade faz um pedido de acreditação, para que o seu laboratório de ensaios seja auditado no sentido de este ser acreditado. Após o pedido ter sido aceite, existe a selecção de uma equipa auditora. Depois de formalizada esta comunicação entre a equipa auditora, a empresa auditada e o instituto de acreditação, então estão reunidas as condições para a realização da auditoria [5].

É importante realçar que existem vários tipos de auditorias nomeadamente as auditorias internas e as externas. Estes dois tipos de auditorias identificam, analisam e avaliam procedimentos de controlo interno, realizam testes, identificam insuficiências, não conformidades e elaboram relatórios, nos quais fazem apreciações, apresentam sugestões de melhorias e propostas correctivas. É notório que existem diferenças significativas entre estas dois tipos de auditorias, relativamente a objectivos características e obrigatoriedades [2].

## 2. Apresentação da Empresa

A empresa A. Jorge Lima Lda iniciou a sua actividade em Março de 1992, com o objectivo fundamental de Prestação de Serviços de Engenharia, Formação Profissional e comércio especializado em equipamentos de ensaios para uso laboratorial e industrial.

Neste momento a actividade principal da AJL consiste na execução de Ensaios Tecnológicos, em especial, os Ensaios Não Destrutivos, (END). Tem como parceiros na área dos END, importantes empresas, como a Karl Deutsh (Ultra-sons; Partículas Magnéticas; Líquidos Penetrantes e Correntes Eddy), Vidisco (Radiografia Digital) e Innospexion (Radioscopia). Desenvolve igualmente actividades de apoio a empresas industriais na área da construção soldada e fundições, entre outras. A formação profissional faz parte integrante da sua actividade, possuindo a Acreditação DGERT e um grupo de monitores em diversas áreas de formação com incidência principal nos domínios tecnológicos. Os seus principais clientes são fundições, indústria automóvel, indústria de construção metálica, unidades de produção de bens e energia e empresas de serviços e formação.

A A.Jorge Lima Lda, é uma pequena Empresa, mas conta de um “know how” importante, adquirido ao longo de mais de 30 anos, por colaboradores que exercem as suas actividades em cargos técnicos e de gestão. Com sede e instalações laboratoriais no Porto, atende

solicitações no âmbito nacional e internacional. Esta empresa adoptou como imagem o logótipo apresentado na figura 4.



Figura 4 . Logótipo da empresa.

## 2.1. Missão e Visão

### Missão

A AJL definiu como missão:

“A criação de valor através de colaboradores competentes e motivados, satisfazendo as necessidades dos clientes, no que se refere aos produtos e serviços fornecidos”.

### Visão

A AJL pretende ser uma empresa com carácter, disponibilidade e reconhecimento nacional e internacional, pelos elevados padrões de qualidade e pelo grau de inovação presente nos seus produtos e serviços.

Por outro lado a empresa tem como referência a familiarização dos seus colaboradores com o SGQ, assumindo um compromisso de melhoria contínua, como objectivo de servir cada vez melhor, não admitindo privilegiar, em qualquer circunstância, os custos em prejuízo da qualidade.

## 2.2. Organograma estrutural

A AJL está organizada conforme o organograma apresentado na figura 5. Estabelecendo-se assim a estrutura organizacional da Empresa e as diferentes funções que integram os vários Departamentos.

O Laboratório de Ensaios Não Destrutivos (LABEND) da AJL., constitui um sector de actividade, conforme consta no organograma apresentado na figura 6, e actua de uma forma independente e autónoma em relação aos restantes departamentos.

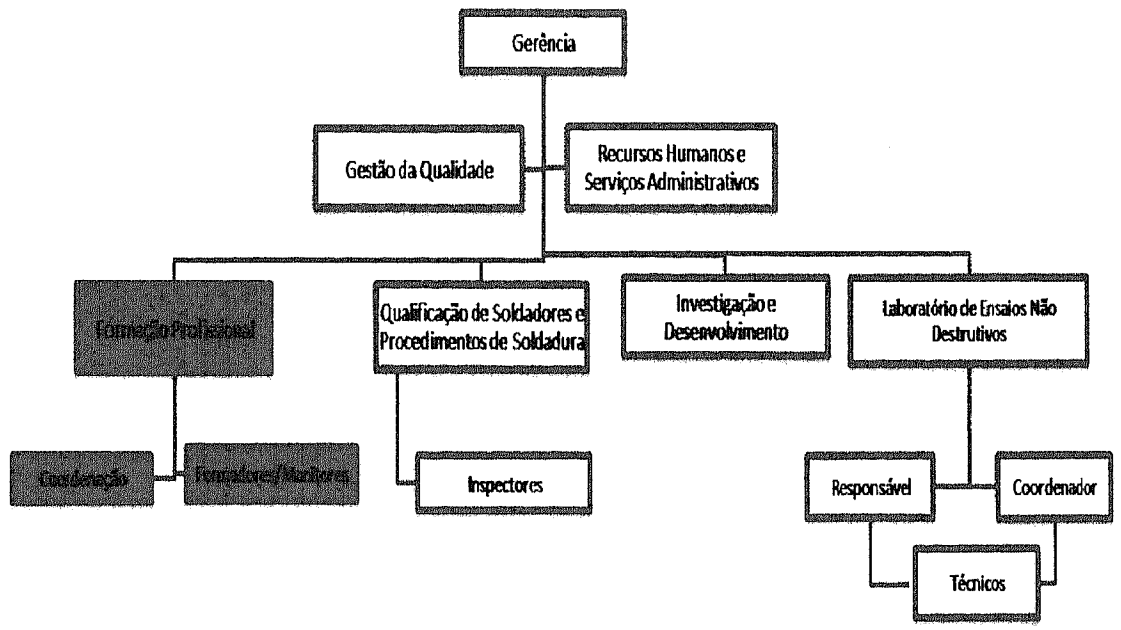


Figura 5 . Organograma mostrando as funções que integram os vários departamentos. As áreas a azul não caem no âmbito da certificação.

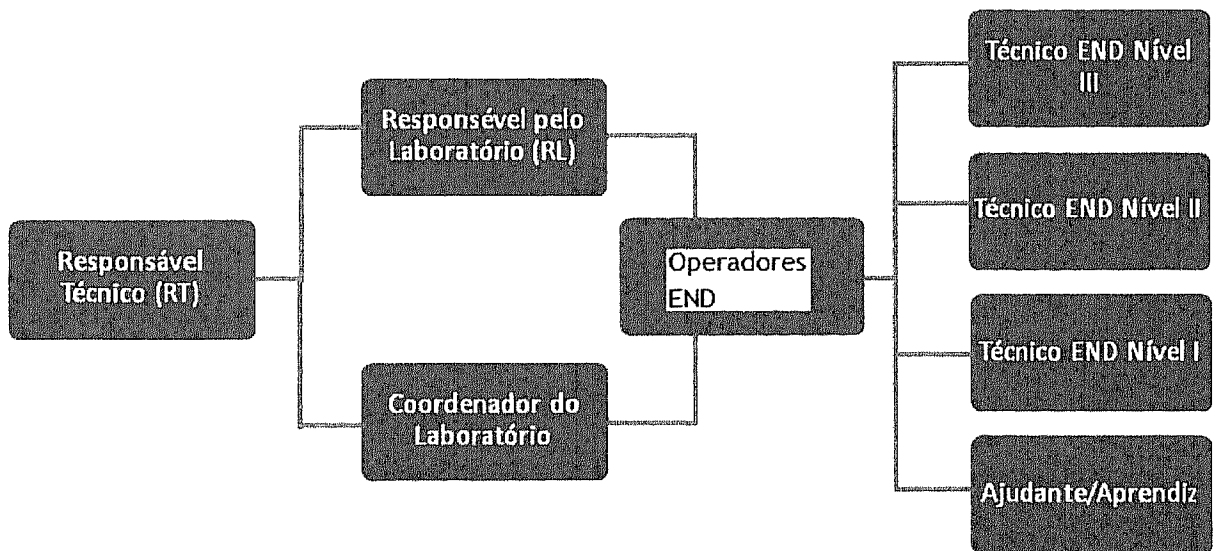


Figura 6 . Organograma estrutural do LABEND.

## Laboratório de Ensaios Não Destrutivos, LABEND

As actividades desenvolvidas pelo laboratório assentam na execução de Ensaios Não Destrutivos em ligas metálicas, isto é, ferrosas ou não ferrosas, materiais não metálicos, nomeadamente polímeros e outros, em conformidade com as referências normativas e requisitos legais, nos seguintes domínios, apresentados na figura 7 (ensaios mais comuns).

Embora a actividade de ensaios não destrutivos, abrangam como exemplo, identificação de materiais - PMI, medição da camada de revestimentos (correntes Eddy), caracterização de fissuração e outros, nesta fase apostou-se somente nos ensaios mais comuns Não Destrutivos - para o âmbito da acreditação.

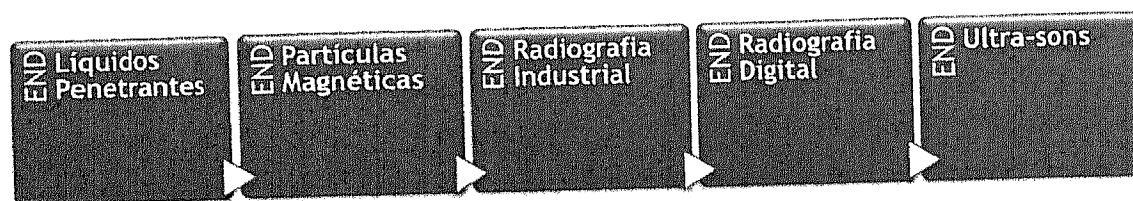


Figura 7 . Ensaios Não Destrutivos (END), realizados nas instalações permanentes da AJL ou, nas instalações dos clientes (caso ensaios mais comuns).

### 2.3. Sistema de Gestão da Qualidade na AJL

Neste contexto a AJL e o seu laboratório de Ensaios Não Destrutivos pretende focar-se na qualidade dos seus serviços e evidenciar a sua competência não só através do Sistema de Gestão da Qualidade - (já Certificado pela ISO 9001), como também como laboratório acreditado para Ensaios Não Destrutivos, onde será avaliada toda a envolvente de competência técnica, garantindo assim que os serviços prestados e as características de funcionamento inerentes à empresa cumprem os requisitos da norma e também da legislação aplicável.

No âmbito deste projecto da acreditação do Laboratório de Ensaios Não Destrutivos, com o auxílio do Guia EA-04/15 (European co-operatio for Accreditation), Accreditation For Non-Destructive Testing [7], a AJL e os seus colaboradores deverão adoptar aquelas regras, quer a nível técnico, quer a nível de gestão, sendo as mesmas encaradas como ferramentas essenciais na garantia da qualidade do serviço prestado pelo Laboratório, comprometendo-se a zelar pela contínua aplicação das boas práticas profissionais, bem como da qualidade dos ensaios fornecidos aos seus clientes. Ver figura 8.

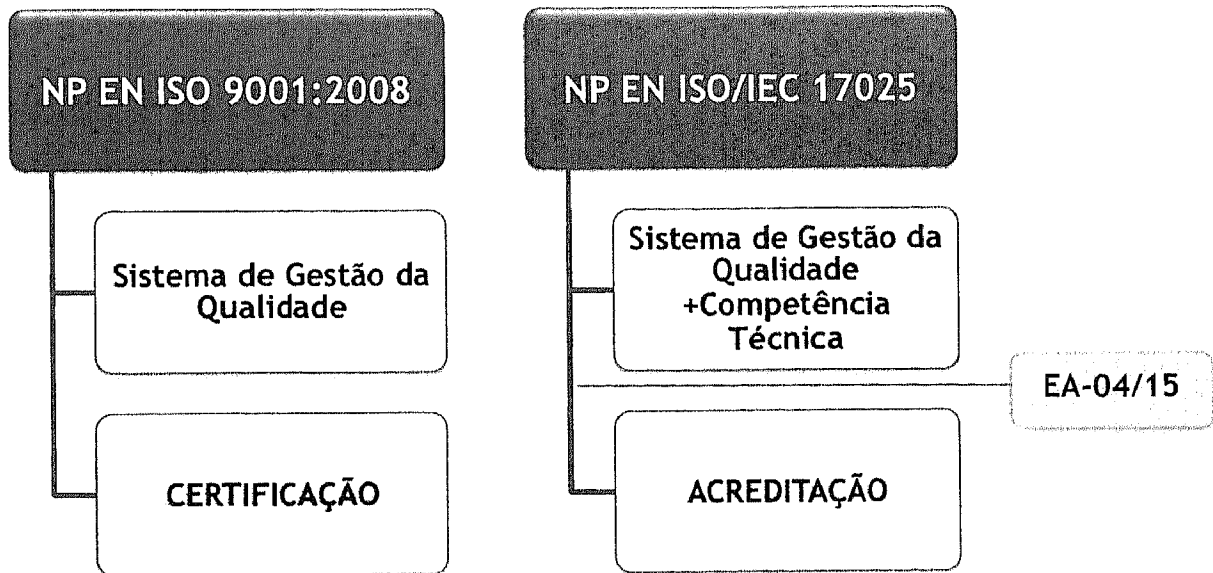


Figura 8 . Esquema certificação versus acreditação.

O referencial da Qualidade escolhido pela AJL, para guia de orientação para o desenvolvimento do SGQ implementado na empresa, foi a norma NP EN ISO 9001:2008 - Sistemas de Gestão da qualidade - Requisitos [3].

Qualidade, entendida por esta como dizendo respeito ao “conjunto de actividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização no domínio da qualidade” [3].

No âmbito da norma NP EN ISO 9001:2008 [3], a melhoria contínua, enquanto actividade vital, estruturada e estruturante, emerge de forma intensa, assumindo-se como objectivo essencial na Gestão da Qualidade, centrado no estabelecimento e acompanhamento de indicadores através de sistemas de medição adequados [3].

Como foi referido anteriormente, uma vez que a AJL possui laboratório, para este em termos estratégicos foi definido obter a acreditação - em Portugal o organismo nacional de acreditação é o Instituto Português da Acreditação, IPAC [6], segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005 [2], o projecto de Acreditação da AJL teve obrigatoriamente de contemplar esses subsistemas de gestão da qualidade, pois é uma norma que visa estabelecer ferramentas da qualidade para o sector laboratorial [6,8].

A NP EN ISO/IEC 17025:2005 [2] é referente aos requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração. Dessa forma, os Organismos de Acreditação que

reconheçam a competência de laboratórios de ensaio e calibração, deverão recorrer à referida norma como base para a acreditação [8].

Devido à utilização crescente de sistemas de gestão, foram criadas condições na norma ISO 17025:2005 de forma a ser compatível com a ISO 9001:2008, através da inclusão de todos os requisitos da NP EN ISO 9001 relevantes para o âmbito dos serviços de ensaio e calibração abrangidos pelo sistema de gestão dos laboratórios. Dessa forma, os laboratórios de ensaio e calibração que estiverem conforme a Norma 17025:2005 contemplam actualmente os requisitos da norma ISO 9001:2008 [2].

A secção de requisitos de gestão (secção 4) da NP EN ISO/IEC 17025 [2], especifica as exigências de gestão e a secção de requisitos técnicos (secção 5) especifica as condições de aptidão técnica para o tipo de ensaio e/ou calibração realizados pelo laboratório [2].

A prestação de serviços na AJL, além dos referenciais normativos mencionados, suporta-se essencialmente nas directrizes comunitárias, regulamentos internacionais e na legislação portuguesa, sendo estes referenciais escolhidos de acordo com a especificidade de cada serviço.

Neste espaço, o conjunto de actividades desenvolvidas na AJL, constituem processos que transformam entradas em saídas, encontrando-se formalmente documentadas. A AJL implementou e mantém o Sistema de Gestão da Qualidade de acordo com as seguintes normas de referência:

- NP EN ISO 9001:2008 (Requisitos) [3];
- NP EN ISO 9000:2005 (Fundamentos e Vocabulário) [9];

No âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade a AJL engloba actividades de ensaio não destrutivos por via de: exame visual, radiografia industrial, ultra-sons, líquidos penetrantes, partículas magnéticas. Engloba igualmente actividades de aprovação dos métodos operatórios, empregues nas juntas definitivas, e conta ainda com o departamento de Investigação e Desenvolvimento de serviços técnicos e ensaios.

Na identificação dos processos do Sistema de Gestão da Qualidade, a AJL procurou no seu todo, e em cada processo, aplicar modos de acção que proporcionem uma melhoria contínua, baseados no PDCA: Planear, Desenvolver (fazer), Controlar e Agir. O SGQ assenta numa abordagem integrada de gestão por processos, os quais interagem dinamicamente no sentido da plena satisfação dos clientes, face às suas efectivas necessidades e expectativas [3]. Na abordagem por processos e seguindo as orientações da norma de referência (ISO

9001:2008), foram considerados quatro tipos de “Processos”, a saber: um Processo de Gestão, três Processos de Suporte (Provisão de Recursos), 3 Processos de Prestação de Serviços e um Processo de Melhoria (Medição, Análise e Melhoria).

Os processos do Sistema interagem entre si e com os clientes da forma que se apresenta na figura 9.

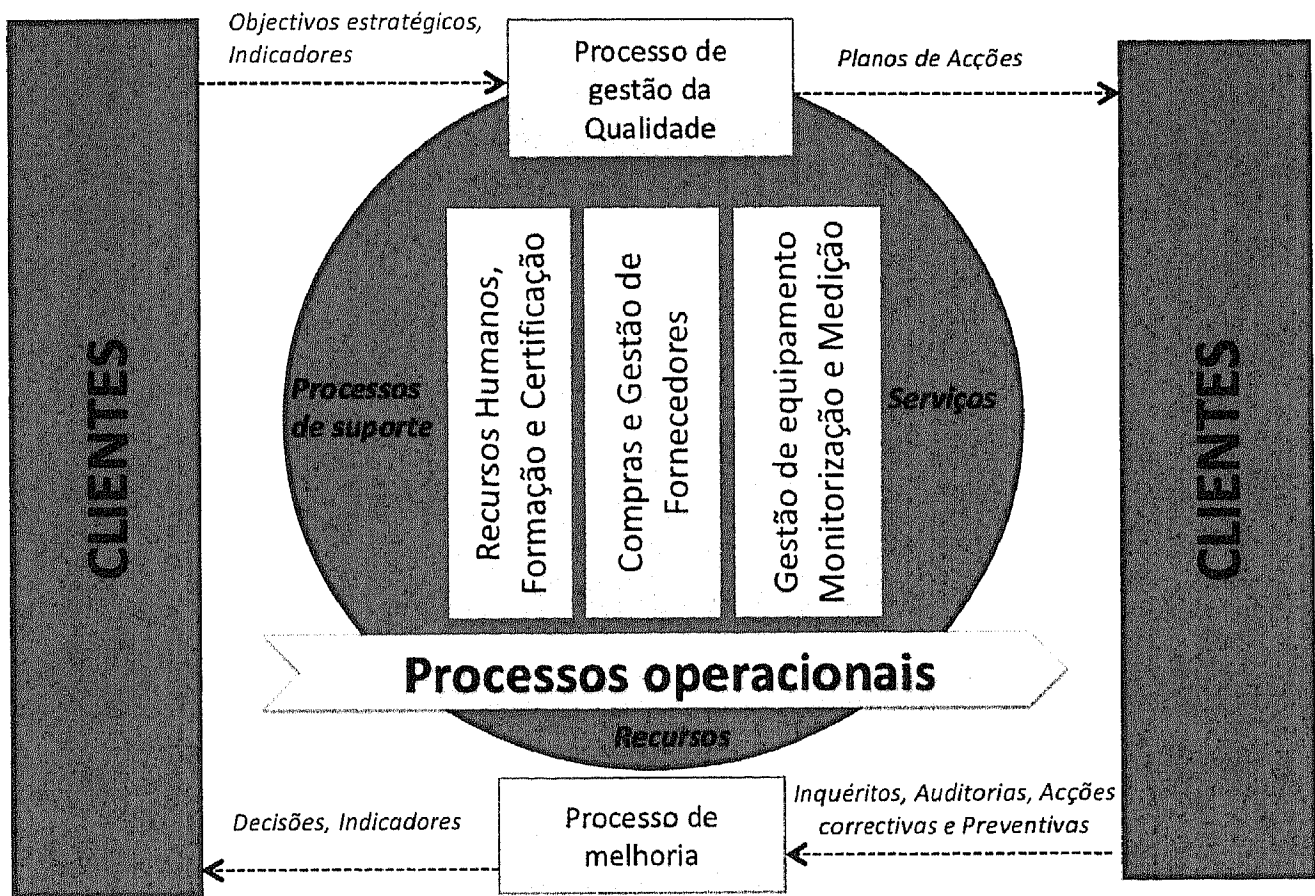


Figura 9 . Caracterização dos processos do sistema de gestão da qualidade, figura adaptada de [3].



### 3. Desenvolvimento do projecto

O desenvolvimento do Sistema de Gestão da Qualidade e da competência técnica do LABEND realiza-se de acordo com os requisitos da norma de referência NP EN ISO/IEC 17025-2005 [2]. O Sistema de Gestão e Qualidade responde à necessidade de satisfazer plenamente os clientes em todas as áreas de actuação e aumentando a motivação do pessoal.

Para manter o nível da qualidade dá-se ênfase à implementação deste sistema com meios materiais e humanos necessários para que se possam cumprir as políticas e objectivos estabelecidos, criando assim uma estrutura capaz de conferir todas as condições necessárias para a acreditação dos seus serviços [2].

O capítulo que se segue, descreve e estabelece o suporte documental do Sistema de Gestão e Qualidade do LABEND da AJL, para assegurar um funcionamento eficaz do mesmo, de forma a que os serviços realizados satisfaçam as necessidades do cliente, com especial atenção na prevenção de problemas, por forma a evitar a sua ocorrência, bem como na melhoria contínua, baseado principalmente nas normas [2] e [3].

#### 3.1. Estrutura Documental

A documentação da empresa é baseada na seguinte pirâmide documental, apresentada na figura 10.

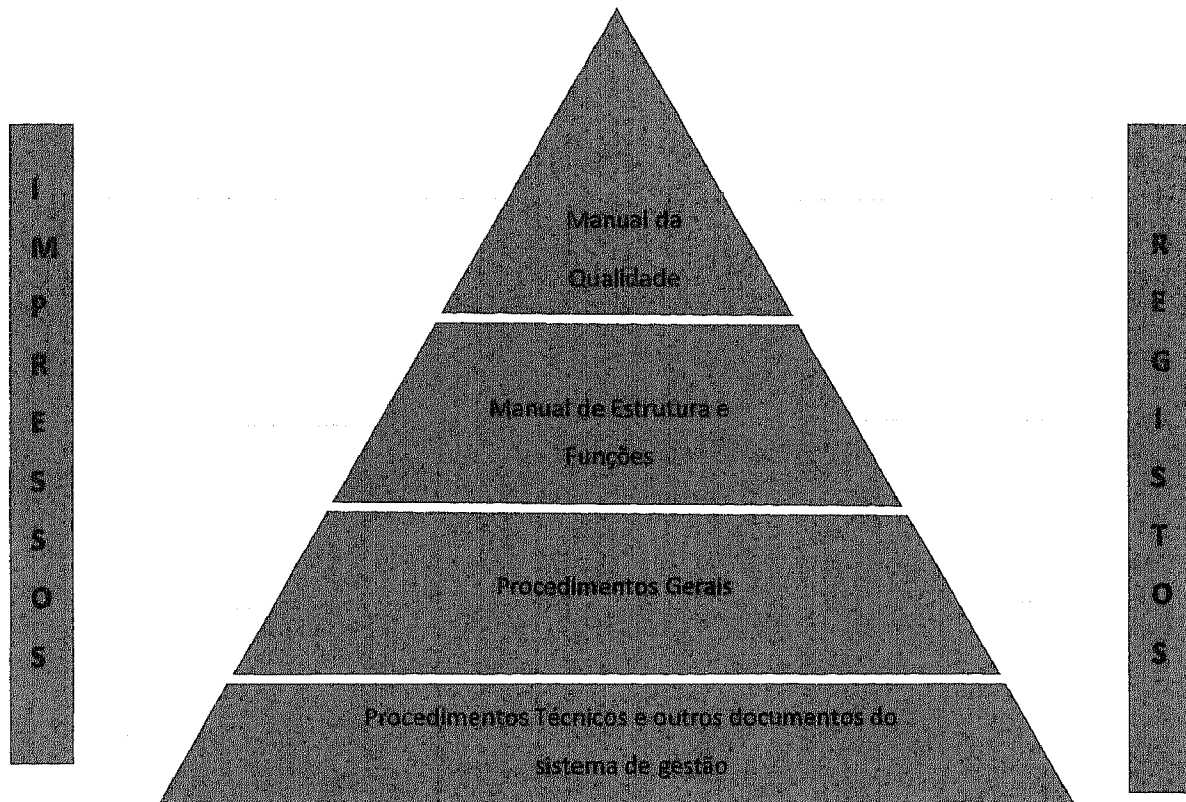


Figura 10. Pirâmide documental do Sistema de Gestão da Empresa, figura adaptada de [10].

### 3.1.1. Manual da Qualidade

O Manual da Qualidade (MQ) encontra-se no topo da pirâmide da documentação do Sistema da Qualidade [10]. Este descreve o sistema de actuação do Laboratório, para a realização das suas actividades e inclui, entre outros, a política e objectivos da qualidade, responsabilidades e autoridades, de acordo com a norma NP EN ISO 4433:2005 [10], [3,10]. O MQ é direccionado a toda uma envolvência que actua no âmbito da acreditação do LABEND [11].

#### 3.1.1.2 Política e Objectivos da Qualidade

A política da qualidade tem como objectivo garantir, de uma forma organizada e sistemática, o funcionamento adequado dos serviços prestados pelo LABEND. A política da Qualidade do LABEND é definida pelo Director Geral e evidencia o seu compromisso na

implementação dos requisitos da qualidade, aplicados segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025 [2].

Para o cumprimento da política da gestão e qualidade, o LABEND baseou-se nas normas ISO 17025 [2] e ISO 9001 [3] e estabeleceu um Sistema da Qualidade cujos objectivos são os apresentados na figura 11.

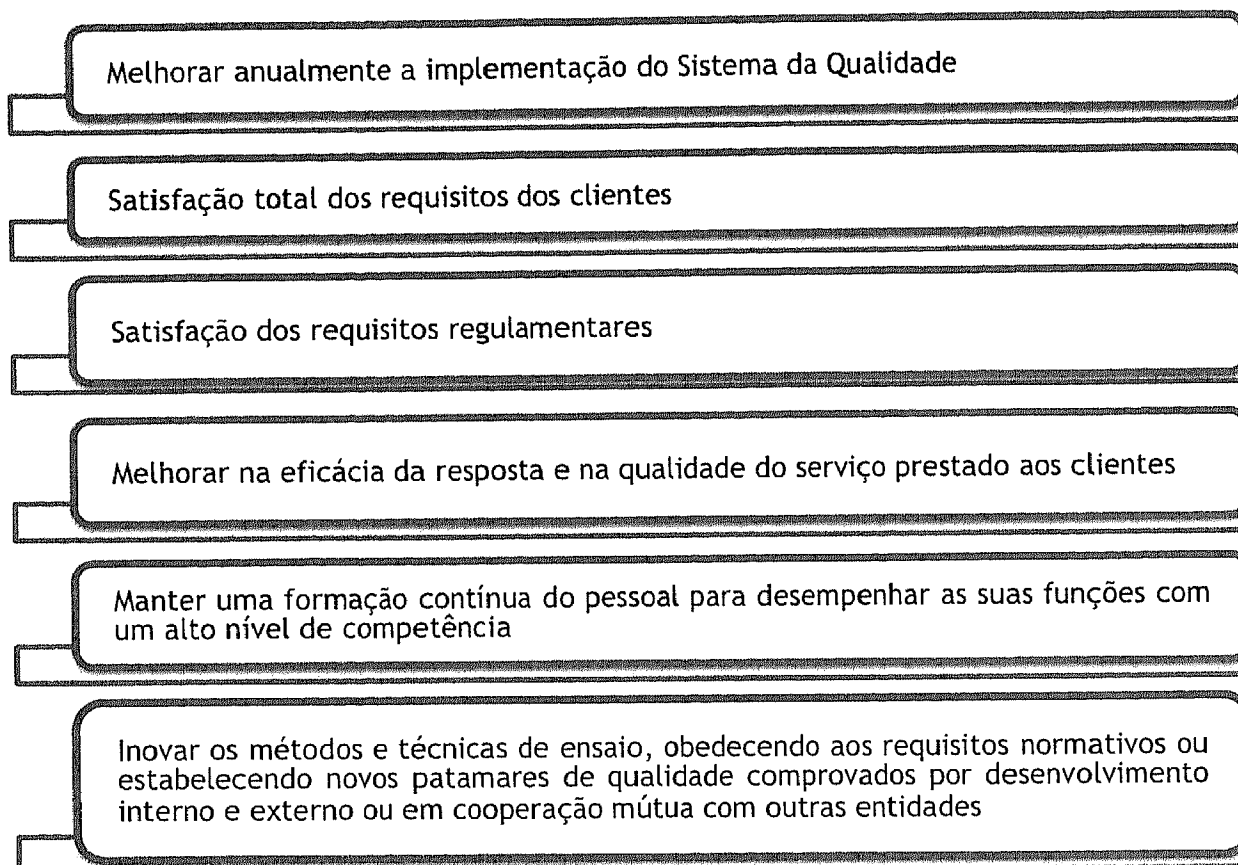


Figura 11. Objectivos Gerais da Gestão e Qualidade, figura adaptada de [3].

### 3.1.2. Procedimentos Gerais de Gestão

De acordo com a norma ISO 17025 [2], na empresa, os procedimentos de suporte, incluindo os procedimentos técnicos são referenciados no MQ. Este requisito da documentação assegura que os documentos que suportam o SGQ são mantidos de forma controlada, ou seja, os documentos são periodicamente analisados e actualizados sempre que necessário, estão disponíveis de forma actualizada e legível nos locais onde se realizam operações essenciais ao efectivo funcionamento do laboratório. São mantidos durante um período de tempo adequado às necessidades da Empresa e aos seus compromissos com clientes e

outras entidades que assim o determinem, e que, quando ficam absoletos, são prontamente removidos, mas conservados por razões legais ou de conhecimento.

O procedimento também assegura que os documentos de origem externa que sejam relevantes para a qualidade dos serviços prestados, sejam identificados e registados, e que a sua circulação no interior da empresa seja feita de forma controlada [2].

O procedimento assegura ainda que os **registos** que evidenciam que o SGQ e os resultados obtidos são controlados quanto à sua identificação inequívoca, à sua manutenção em adequadas condições de conservação, à sua protecção contra danos, à sua conservação por um período de tempo compatível com os compromissos da Empresa com os clientes e outras entidades [2].

No que se refere às normas, uma vez que o laboratório pretende acreditar-se de acordo com as mesmas (norma NP EN ISO/IEC 17025 e NP EN ISO 9001:2008), devem constar nos procedimentos gerais de gestão as exigências que constam na tabela 2 [2].

Tabela 2 . Exigências normativas nos Procedimentos gerais de Gestão. Referências cruzadas entre as normas NP EN ISO/IEC 17025 [2] e NP EN ISO 9001:2008 [3], adaptado de [2].

Exigências NP ISO/IEC 17025	Exigências NP EN ISO 9001:2000	Resultados
		Termos e Definições
Requisitos de Gestão	Requisitos Gerais	PQ01
Organização	Requisitos Gerais/ Recursos Humanos/Infra-Estruturas/Planeamento e Realização do Produto/ Produção e fornecimento do Serviço/Responsabilidade, Autoridade, Comunicação/Comprometimento da Gestão/Requisitos Gerais	PQ01;PQ02; PQ03;PQ04; PQ08;PQ10; PQ11;PQ12.
Sistema de Gestão	Requisitos Gerais/ Planeamento e Realização do Produto/ Produção e fornecimento do Serviço/ Responsabilidade, Autoridade, Comunicação/Planeamento/Política da Qualidade/Comprometimento da Gestão/ Requisitos Documentação/ Requisitos Gerais	PQ01;PQ02; PQ10;PQ11; PQ12.

> continua

<b>Exigências NP ISO/IEC 17025</b>	<b>Exigências NP EN ISO 9001:2000</b>	<b>Resultados</b>
<b>Controlo dos Documentos</b>	Requisitos Documentação/ Produção e fornecimento do Serviço/ Requisitos Documentação	PQ02; PQ10; PQ11;PQ12.
<b>Análise de Consultas, Propostas e Contratos</b>	Comprometimento da Gestão/Análise de dados/ Provisão Recursos/Processos relacionados com o Cliente/Focalização no Cliente	PQ01;PQ06; PQ10;PQ11; PQ12.
<b>Subcontratação de ensaios e serviços</b>	Processos relacionados com o cliente/ Monotorização e Medição/Infra-Estruturas/ Processos relacionados com o Cliente	PQ05;PQ08; PQ10; PQ11; PQ12.
<b>Aquisição de produtos e serviços</b>	Monotorização e Medição/ Análise de dados/ Infra-Estruturas/Compras/ Produção e fornecimento do Serviço	PQ05;PQ06; PQ07;PQ08; PQ10;PQ11; PQ12.
<b>Serviço ao cliente</b>	Monotorização e Medição/ Análise de dados/ Provisão Recursos/ Processos relacionados com o Cliente/ Produção e fornecimento do Serviço	PQ05;PQ06; PQ10;PQ11; PQ12.
<b>Reclamações</b>	Processos relacionados com o Cliente	PQ10;PQ11; PQ12.
<b>Controlo de trabalho de ensaio e/ou calibração NC</b>	Monotorização e Medição/Controlo de Produto NC/Melhoria	PQ05;PQ06; PQ10;PQ11; PQ12.
<b>Melhoria</b>	Generalidades/ Análise de dados/ Melhoria/Provisão Recursos	PQ06;PQ10; PQ11;PQ12.
<b>Ações Correctivas</b>	Monotorização e Medição/ Melhoria	PQ05; PQ06; PQ10;PQ11; PQ12.
<b>Ações Preventivas</b>	Melhoria/ Produção e fornecimento do Serviço	PQ06;PQ10; PQ11;PQ12.
<b>Controlo de Registos</b>	Produção e fornecimento do Serviço/ Requisitos Documentação	PQ10;PQ11; PQ12;PQ13.
<b>Auditorias Internas</b>	Generalidades/ Monotorização e Medição	PQ05;PQ10; PQ11;PQ12.
<b>Revisões pela Gestão</b>	Revisão pela Gestão	PQ01.
<b>Requisitos Técnicos</b>		
<b>Generalidades</b>	Produção e fornecimento do Serviço	PQ10;PQ11; PQ12.

> continua

Exigências NP ISO/IEC 17025	Exigências NP EN ISO 9001:2000	Resultados
Pessoal	Recursos Humanos/ Produção e fornecimento do Serviço	PQ03;PQ04; PQ10;PQ11; PQ12.
Instalações e condições ambientais	Infra-Estruturas/Ambiente Trabalho/ Produção e fornecimento do Serviço	PQ08; PQ10; PQ11;PQ12.
Método de ensaio e calibração e validação dos métodos	Generalidades/ Análise de dados/ Provisão Recursos/ Infra-Estruturas/ Planeamento e Realização do Produto/ Processos relacionados com o Cliente/Concepção e Desenvolvimento/ Produção e fornecimento do Serviço	PQ06;PQ08; PQ10;PQ11; PQ12.
Equipamento	Monitorização e Medição/ Recursos Humanos/ Infra-Estruturas/ Produção e fornecimento do Serviço	PQ03;PQ04; PQ05;PQ08; PQ09;PQ10; PQ11;PQ12.
Rastreabilidade e das medições	Infra-Estruturas/ Produção e fornecimento do Serviço	PQ08;PQ10; PQ11;PQ12.
Amostragem	Produção e fornecimento do Serviço/ Produção e fornecimento do Serviço	PQ10;PQ11; PQ12.
Manuseamento dos itens a ensaiar ou a calibrar	Monitorização e Medição/ Produção e fornecimento do Serviço	PQ05;PQ10; PQ11;PQ12.
Garantir a qualidade dos resultados de ensaio e de calibração	Generalidades/ Monitorização e Medição/ Análise de dados/ Planeamento e Realização do Produto/ Concepção e Desenvolvimento/ Produção e fornecimento do Serviço	PQ05;PQ06; PQ10;PQ11; PQ12.
Apresentação dos Resultados	Provisão Recursos/ Infra-Estruturas/ Produção e fornecimento do Serviço	PQ08; PQ10; PQ11;PQ12.

### 3.1.2.1. Registos

Os registos essencialmente são úteis para facilitar a leitura, rapidez de acesso à informação e a não omissão de dados relevantes [10].

Os registos estão de certa forma incorporados em cada procedimento de gestão e expressam resultados obtidos ou fornecem evidências das actividades realizadas no contexto temático de cada procedimento, Norma NP EN ISO 4433:2005 [10].

Foi então realizada uma revisão à documentação existente na AJL, e perante tal, foi efectuada uma reformulação e actualização de impressos, promovendo um fácil acesso à informação, trazendo significativas melhorias a nível de consulta de informação, facilidade de preenchimento da documentação e rapidez de acesso. A elaboração de impressos está de acordo com as normas, que correspondem a [2], [3], [10] e [11] até agora mencionadas e relacionadas com as respectivas actividades.

Todos os registos apresentam então referências, como se pode observar na figura 12.



**Legenda:**


PQ - Procedimento da Qualidade

i - Número sequencial do procedimento

j - Objectivo de cada processo


Figura 12 . Referência utilizada na AJL.

De seguida é apresentado um exemplo de um Procedimento da Qualidade: Gestão de Equipamentos. É estudado então os pontos apresentados na figura 13. Ainda relacionado com a figura que se segue, a imagem escolhida para acompanhar os dados relativos à Norma NP EN ISO 9001:2008 [3], é o símbolo adoptado pela empresa que certificou a AJL, no ano de 2010, empresa essa acreditada pelo IPAC para o fazer.



### Norma NP EN ISO/IEC 17025 - Ponto 5.5.5

- O equipamento necessário às inspeções tem de conter identificação inequívoca de cada item relevante ao equipamento;
- Estes registos devem incluir, pelo menos, os seguintes pontos:
  - Identificação do item do equipamento e do seu software;
  - O nome do fabricante, a identificação do modelo e o número de série ou outra identificação inequívoca;
  - As verificações de que o equipamento cumpre as especificações
  - A localização habitual, quando apropriado;
  - As instruções do fabricante, caso estejam disponíveis, ou a indicação da sua localização;
  - As datas, os resultados e as cópias dos relatórios e certificados de toda as calibrações, ajustes, critérios de aceitação e data prevista próxima calibração;
  - O plano de manutenção, se apropriado, e as manutenções efectuadas até à data;
  - Quaisquer danos, avarias, modificações ou reparações no equipamento



### Norma NP EN ISO 9001/2008 - Ponto 7.6

- A organização deve determinar a monitorização e a medição a serem efectuadas e o equipamento de monitorização e de medição necessário para proporcionar evidências da conformidade do produto com os requisitos determinados.
- A organização deve estabelecer processos para assegurar que a monitorização e a medição podem ser e são de facto levadas a cabo de uma forma consistente com os requisitos de monitorização e de medição...

Figura 13 . Informação que suporta a elaboração da folha de registo do exemplo Procedimento de Qualidade: Gestão de Equipamentos, figura adaptada de [2,3].

Baseado nos itens acima mencionados, será explicada a metodologia, a título de exemplo, para a realização da folha de registo - Ficha Individual de Equipamentos, como indicado na figura 14.



**Mod.PQ09.03 - “Ficha Individual de Equipamentos”**

**Legenda:**

Mod - Modelo

PQ - Procedimento da Qualidade

09- Número sequencial do procedimento - Gestão de Equipamentos

03 - Objectivo de cada processo - Ficha Individual de Equipamento

**Figura 14 . Codificação utilizada pela AJL referente à Gestão de Equipamentos.**

Pelos requisitos normativos, referentes ao ponto 7.6 da Norma NP EN ISO/IEC 17025 [2] e de acordo com a norma ISO 9001 [3], cujo seu objectivo é a descrição dos requisitos aplicáveis à gestão de equipamentos desde a sua aquisição, passando pelo regime normal de conservação até à sua retirada de serviço. Então o *input* será a “Necessidade de Medição ou Equipamentos” e o *output* “Equipamentos Calibrados/Verificados; Registos de Calibração/Verificação”, com aplicação em AJL,Lda, na área da responsabilidade do laboratório.

Numa descrição mais detalhada deste exemplo, e de acordo com a referência normativa ISO 17025 [2], apresenta-se em primeiro lugar, a aquisição de equipamento, que é feita de acordo com as necessidades da AJL, Lda no sentido do cumprimento dos objectivos a que ela se propõe. Numa fase seguinte o responsável pelo armazém deverá conferir a entrega de todo o Equipamento e Acessórios, bem como de toda a documentação de suporte. Este Equipamento deverá ser testado para averiguar o seu bom funcionamento. Ao novo Equipamento deverá ser atribuída uma ficha e uma referência da seguinte forma:

XXYYY

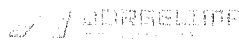
Legenda: XX - Iniciais de cada ensaio (ver tabela 3); YYY - número sequencial

Tabela 3 . Iniciais de cada ensaio a atribuir na referência de equipamentos:

Ensaio	Abreviatura
Radiografia	RT
Partículas Magnéticas	MT
Ultra-Sons	UT
Líquidos Penetrantes	PT
Inspeção Visual	VT
Estanquicidade	LT

O Equipamento deverá ser integrado no Plano Anual de Verificação/Calibração. Ao longo do seu tempo em serviço, os Equipamentos serão sujeitos a acções de manutenção, verificação, a realizar segundo Instruções de Trabalho (IT's) [2]. No Plano serão registadas a periodicidade e datas em que o equipamento deverá ser sujeito a acções de Manutenção, Verificação e Calibração. Se o equipamento cumprir os critérios de aceitação de Calibração/Verificação ou Manutenção (conforme aplicável) é-lhe afixado uma etiqueta "Apto a uso". Sempre que um Equipamento é tido como, sem condições de cumprir as funções para as quais esta destinado, deverá ser-lhe colocado uma etiqueta "FORA DE SERVIÇO". O Equipamento deverá ser colocado na zona do Laboratório específica para esse fim. O técnico responsável pela Manutenção de Equipamento deverá informar o Responsável do Laboratório de modo a se decidir o tratamento a dar ao Equipamento em causa [2].

É apresentada na figura 15 a estrutura do registo elaborado, referido anteriormente na figura (fig.14), denominado por ficha individual de equipamento, com a codificação Mod.PQ09.03.


**Ficha Individual de Equipamentos**

**Designação Interna:** \_\_\_\_\_

DMM Operacional  
 DMM Desclassificado em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ (Motivo: \_\_\_\_\_)  
 DMM Abalido em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ (Motivo: \_\_\_\_\_)

**1. IDENTIFICAÇÃO GERAL**

MARCA:	ANO DE FABRICO:	
MODELO:	DATA DE AQUISIÇÃO:	
N.º DE SÉRIE:	DATA DE ENTRADA EM SERVIÇO:	
FABRICANTE:	ESCALA:	
FORNECEDOR:	RESOLUÇÃO:	OUTROS:

**2. ACESSÓRIOS**

QT	DESIGNAÇÃO	Nº DE SÉRIE	OBSERVAÇÕES

**3. CALIBRAÇÃO E/OU VERIFICAÇÃO**

<input type="checkbox"/> CE <sup>1</sup> (Calibração Externa) P: _____ meses <input type="checkbox"/> CVI (Calibração e/ou Verificação Interna) P: _____ meses	OBSERVAÇÕES:
ENTIDADE PREVISTA:	ENTIDADE ALTERNATIVA:

**4. UTILIZADOR**

SECÇÃO / RESPONSÁVEL:

**5. OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO / RESTRIÇÕES / OBSERVAÇÕES**

DATA:	O DQ:
-------	-------

Mod PQ09.01
Pág. Nº: 1/2



A realização e posteriormente, a actualização de toda esta base documental, segundo os procedimentos para a acreditação de laboratórios [8], tem como objectivo preparar o laboratório de END da AJL para a acreditação, depois de ser auditada. De acordo com o plano enviado pelo IPAC, os auditores não só irão procurar operacionalidade e eficácia na realização dos ensaios, mas também a existência de uma estrutura documental organizada de acordo com as referências normativas.

Foi nesse sentido que se realizou uma revisão, modificação e acrescentos indispensáveis ao correcto funcionamento do SGQ, em conjunto com as outras referências normativas.

### **3.2. Gestão de Ensaios**

Segundo a norma ISO 17025 [2] e o guia de suporte de aplicação [11] desta mesma norma, a AJL que é uma empresa de prestação de serviços, e tendo laboratório de END conta com documentação que é preparada especificamente para cada ensaio, onde conta com a descrição do objectivo, com a documentação de referência, as etapas do ensaio no ponto de vista técnico, modo de proceder e funções. Estes documentos denominam-se por Procedimentos Técnicos e são referidos no MQ e não incluídos nele, do mesmo modo que os Procedimentos de Gestão. O Procedimento Técnico deve ser elaborado de forma clara e simples, sendo a sua informação determinada por requisitos técnicos.

Ao longo destes referidos documentos são mencionados outros, como Instruções de Trabalho, (IT's), Modelos (Mod) e Registos, respeitantes ao mesmo Ensaio. De acordo com os referenciais normativos [2], [3], [10] e [11] existem um conjunto de instruções que vão sendo postas em prática desde o planeamento até o próprio decorrer de cada ensaio. O suporte documental está esquematizado na figura 16.

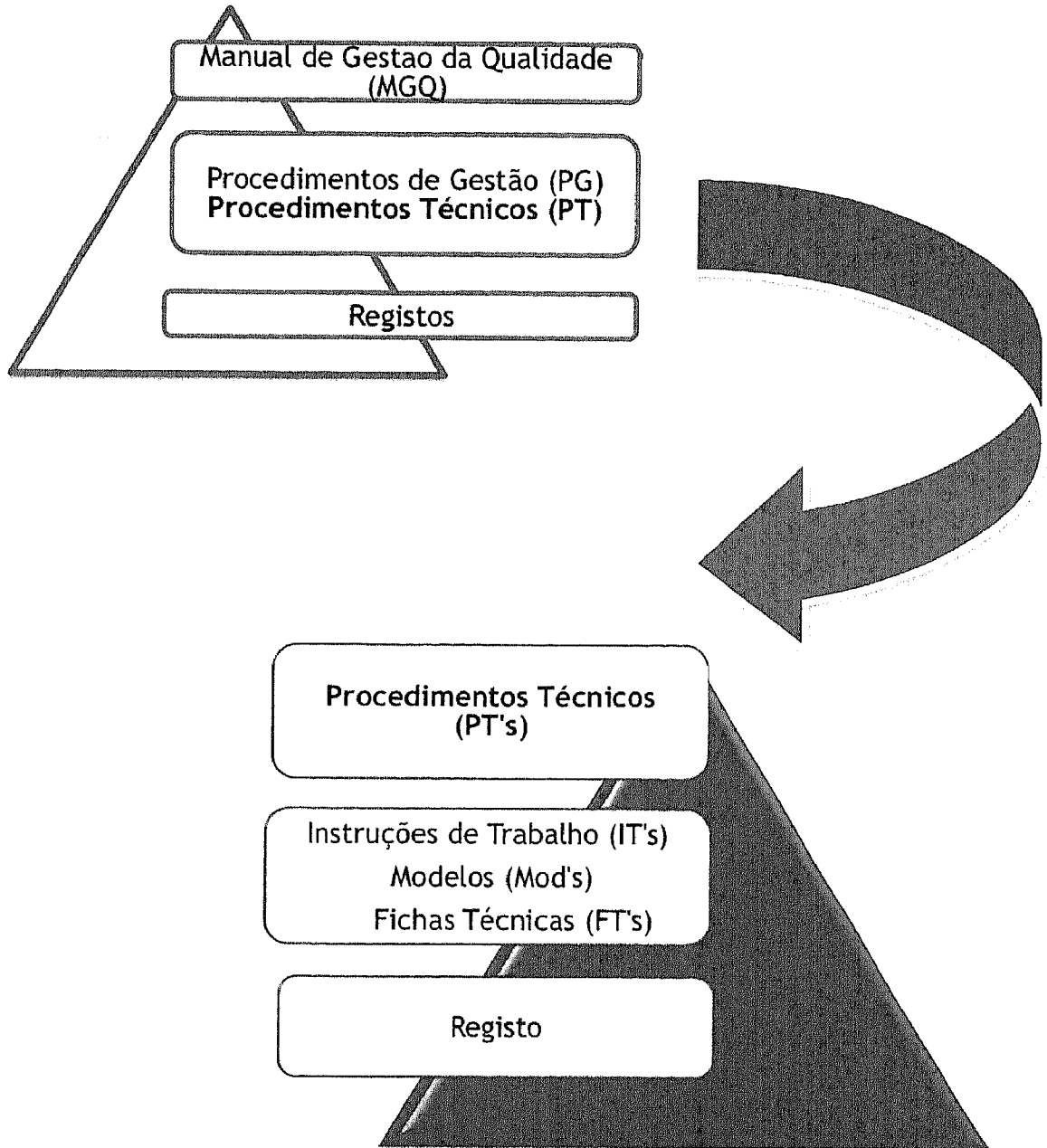


Figura 16 . Pirâmides documentais referentes à área técnica, figura adaptada de [10].

Este projecto incluiu o aperfeiçoamento destes Procedimentos Técnicos (PT's), bem como a elaboração de IT's, Mod's e registos.

É importante realçar que as infra-estruturas onde se realizam estes END e o ambiente de trabalho, contemplam a manutenção, a conservação destas mesmas infra-estruturas, a identificação das condições que proporcionam um ambiente de trabalho adequado e que cumpre os requisitos de segurança, necessários para assegurar a prestação do

serviço/ensaio em conformidade com a legislação aplicável e proporcionar aos colaboradores condições de trabalho apropriadas [2,3].

### 3.2.1. Documentação Técnica

Baseado nas normas ISO 17025, [2] e ISO 9001, [3] identificou-se os diversos processos, os procedimentos da qualidade (PQ) ou outros documentos onde estão descritas as actividades de cada processo. Está de igual forma definido para cada processo: o seu objectivo, as respectivas entradas e saídas e a função responsável pelo processo. Ver tabela 4.

Tabela 4 . Identificação dos diversos processos com as devidas descrições.

Processo	Procedimento	Objectivo	Entradas	Saídas	Responsável
Gestão da Qualidade	PQ01 "Responsabilidade da Gestão"	Melhorar continuamente e o desempenho da empresa	Missão, Visão e Valores Política da Qualidade, Dados, Acções de Melhoria	Objectivos, Necessidades, Recursos e Oportunidades de Melhoria	Gerência
	PQ03 "Gestão de Recursos Humanos"	Recursos humanos formados e certificados de acordo com as necessidades do SGQ, normativos e do cliente	Necessidades de formação	Acções de formação executadas; Satisfação dos colaboradores avaliada;	Gerência
Recursos Humanos, Formação e Certificação	PQ04 "Formação, treino e certificação de operadores ENDS"	Assegurar operadores certificados para realizar ensaios END	Necessidades de certificação	Recursos humanos formados e/ou certificados	Gerência
Compras e Gestão de fornecedores	PQ07 "Compras e Gestão de Fornecedores"	Disponibilizar consumíveis e equipamentos	Necessidade de compra	Produto comprado Fornecedores avaliados	Adm
Gestão de Equipamentos Monitorização e Medição	PQ09 "Gestão de Equipamentos"	Assegurar a conformidade dos EMM	Necessidade de monitorização e medição	Equipamento calibrado/verificado	RL

> continua

Processo	Procedimento	Objectivo	Entradas	Saídas	Responsável
Melhoria	PQ05 "Gestão De Auditorias Internas"	Avaliar a conformidade do SGQ	Acções de Melhoria Oportunidades de Acção	Produto conforme, Dados, Oportunidades de Melhoria	
	PQ06 "Acções de Melhoria"	Desencadear acções que proporcionem a melhoria continua da organização  Identificar e tratar o produto/serviço não conforme	Objectivos, Não Conformidade, Serviço não conforme, Recursos	Acções de melhoria	GQ
Prestação de Serviços de END	PQ10 "Prestação de Serviços de END"			Relatórios de ensaios	RL
Investigação e Desenvolvimento	PQ11 "Investigação e Desenvolvimento"	Prestação de serviços de acordo com os requisitos do cliente, normativos e legais	Solicitação do cliente	Relatórios Técnicos	Departamento I&D
Aprovação dos métodos operatórios e do pessoal empregue nas juntas definitivas	PQ12 "Serviços de aprovação dos métodos operatórios e do pessoal empregue nas juntas definitivas"			Relatórios de Qualificações;  Especificações de Soldadura;	Engenheiro Soldadura

As mudanças internas que tiveram origem na implementação das condutas da Gestão da Qualidade, deram origem em alterações na estrutura organizacional da empresa, alterando a postura dos próprios profissionais.

Após a revisão e análise da documentação presente na AJL, relacionada com o SGQ, e atendendo aos requisitos da norma ISO 4433, [10] houve a necessidade de proceder a alterações no procedimento da Qualidade: Gestão Documental, nomeadamente as apresentadas na tabela 5, visto terem sido encontradas algumas dificuldades na composição e organização da documentação:



Tabela 5 . Definições [10].

Definições	
<b>Procedimento</b>	Modo especificado de realizar uma actividade ou processo
<b>Procedimento Técnico</b>	Modo especificado de realizar um tipo de Ensaio
<b>Instrução de Trabalho</b>	Documento no qual se desenvolve e detalha, quando necessário, a forma como as regras definidas nos procedimentos devem ser aplicados na empresa
<b>Modelos</b>	Documentos definidos e preparados para registo das práticas da AJL no âmbito da sua actividade. O suporte pode ser digital ou em papel
<b>Documentos</b>	Informação (dados com significado) e respectivo meio de suporte
<b>Cópia controlada</b>	Cópia sujeita a actualização. Estas cópias são efectuadas a partir do original, na posse da GQ, através de impressão directa
<b>Cópia não controlada</b>	Cópia não sujeita a actualizações
<b>Registo</b>	Documento que expressa resultados obtidos ou fornece evidência das actividades realizadas. O suporte da informação poderá estar em formato digital ou papel
<b>Lista PIM</b>	Lista de Procedimentos, Instruções e Modelos

Ou seja, sempre que haja necessidade são elaborados novos documentos internos sendo-lhes atribuído uma codificação. Todos os documentos, depois de elaborados e/ou alterados são submetidos a uma Aprovação para posteriormente serem distribuídos e/ou arquivados. As diferentes actividades da empresa dão origem a registos em que são devidamente tratados e distribuídos de acordo com o procedimento respectivo.

### Documentos Internos

De acordo com a norma ISO 4433 [10], na empresa a documentação do Sistema de Gestão é específica do próprio Sistema, estando a responsabilidade da sua elaboração e aprovação definida no Manual de Estrutura e Funções.

## Aprovação de Modelos

A aprovação dos modelos deve ser evidenciada no verso de cada página com menção aprovado, data e assinatura do responsável pela aprovação, conforme as normas [2] e [11].

## Codificação

Cada Procedimento, Instrução de Trabalho ou Modelos tem o seu próprio código, atribuído da seguinte forma, como apresentado na figura 17 e a descrição dos símbolos é apresentado na tabela 6.

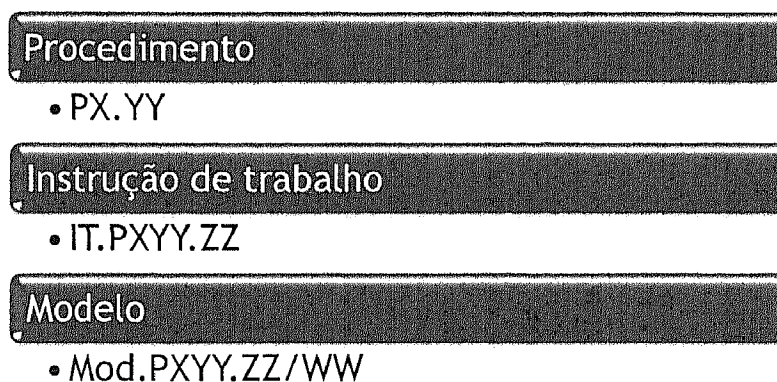


Figura 17 . Codificação utilizada na AJL.

Tabela 6 . Descrição dos símbolos utilizada na AJL.

Símbolo	Descrição	Documento		
		P	I	Mod
X	Q -Qualidade ou T - Técnico	X	X	X
YY	Representa o número do P. A sua numeração é sequencial (com dois dígitos, a iniciar em "01") e a responsabilidade do GQ.	YY	YY	YY
ZZ	Representa a sequência da IT ou do Mod dentro do P (sequência numérica, de dois dígitos, a iniciar em "01").	-	ZZ	ZZ
WW	Representa a edição do Mod (sequência numérica, de dois dígitos, a iniciar em "00").			WW

Baseado nas normas ISO 17025 e ISO 4433, na AJL é efectuada uma nova edição (no rodapé), de um documento sempre que o mesmo é alterado. As alterações efectuadas são

evidenciadas no documento (válido para P's e IT's) da seguinte forma:

- Parágrafo (s) alterados (s) ou acrescentado (s) ao texto: "sublinhado" (à excepção de alterações efectuadas a modelos).

### Histórico das Alterações

Os originais aprovados e que constam da Pasta "SGQ Originais" (papel que se encontra em arquivo permanente), aquando da sua substituição são identificados com a designação de "Obsoletos", sendo as alterações introduzidas nos documentos evidenciadas na nova edição da forma anteriormente descrita, e mantidos em arquivo activo durante 3 anos civis após terem sido considerados obsoletos, de acordo com as referências normativas [2] e [11].

### Controlo da Distribuição de Documentos de Origem Interna

Para obter o controlo e garantir que nos diferentes departamentos da AJL é disponibilizado e utilizada documentação actualizada, como exemplo, Manual da Qualidade, Procedimentos, Instruções de Trabalho e Modelos, a sua disponibilização é efectuada através da rede informática interna, obedecendo à seguinte estrutura apresentada na figura 18, que foi baseada nas normas [2], [3] e [11]:

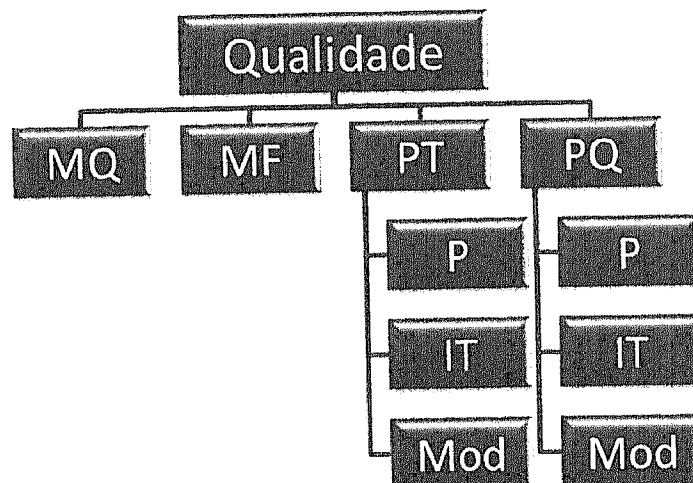


Figura 18 . Estrutura do controlo da documentação interna, onde MQ - Manual da Qualidade; MF - Manual de Funções; PT - Procedimentos Técnicos; PQ - Procedimentos da Qualidade; P - Procedimento; IT - Instrução de Trabalho e Mod - Modelo.

## **Controlo de Documentos Externos**

São considerados relevantes para o SGQ, os seguintes documentos com origem externa:

- Reclamações de clientes;
- Normas de referência relacionadas com o SGQ;
- Legislação/Regulamentos aplicáveis aos produtos e/ou à prestação do serviço;
- Documentação recebida de fornecedores;
- Informação Técnica (desenhos, ...) [2,11];

Os documentos de origem externa, com relevância para o SGQ, são encaminhados por quem os recebe para os responsáveis pelo sector em causa. O seu controlo é efectuado mediante arquivo dos originais. Caso seja necessária a distribuição de cópias controladas, a metodologia a utilizar deverá ser a mesma que está prevista para os documentos de origem interna [2,11].

A verificação da actualização de documentos de origem externa é efectuada pelo GQ semestralmente. É o caso de:

- Normas de referência relacionadas com o SGQ e identificadas no índice de normas;
- Legislação/Regulamentos aplicáveis aos Produtos ou à prestação do serviço;

através de consultas periódicas à informação disponibilizada pelas entidades emissoras: controlo do Manual da Qualidade [2,11].

## **Controlo de Edições**

As alterações efectuadas ao MQ resultam numa nova edição do mesmo. As alterações efectuadas são evidenciadas no item respectivo do Manual da Qualidade. O MQ encontra-se disponível em formato não alterável na localização anteriormente identificada [2,11].

## **Revisão do Manual da Qualidade**

A revisão do MQ é efectuada com periodicidade mínima anual, para que o mesmo reflecta as mudanças inerentes à evolução do Sistema de Gestão da Qualidade da empresa.

Qualquer alteração que resulte numa nova edição do MQ, é sujeita a aprovação por parte da Gerência. O GR mantém em arquivo os originais e obsoletos do MQ [2].

## Controlo de Registos

Na AJL e segundo a norma ISO 17025 [2] os registos apresentam-se em papel. São mantidos e arquivados em condições que garantem a respectiva conservação, acessibilidade e segurança. Para cada registo o respectivo controlo é estabelecido na secção “REGISTOS E ARQUIVOS”, que faz parte dos Procedimentos sendo facultativo nas Instruções de Trabalho. Em ambas as situações, encontra-se definido para cada registo o seguinte apresentado na tabela 7.

Tabela 7 . Controlo de registos na AJL.

Designação do Registo	Suporte		Local de arquivo	Tipo de index	Prazo de arquivo (anos)		Forma de destruição	OBS.
	D	P			A	M		
Lista PIM		X	Pasta “SGQ Originais”	Nº de Edição	A	M	NA	Serve para índice geral da documentação gerada no âmbito do SGQ
	X		Pasta “SGQ Originais”		PER	NA		

Será efectuada uma abordagem mais individual deste tipo de documentação, de modo a ilustrar o trabalho que foi desenvolvido na área técnica. Apresenta-se então na exposição seguinte.

### 3.2.1.1. Procedimentos Técnicos

De acordo com as referências normativas [2] e [10] um Procedimento Técnico (PT) deve ser devidamente documentado, para manter a uniformidade estrutural deste documento, os PT's apresentam os mesmos campos de preenchimento obrigatórios dos procedimentos de gestão. O objectivo do procedimento de um ensaio não destrutivo é o de estabelecer a metodologia a adoptar no controlo não destrutivo da técnica em questão, sejam elas por exemplo, Radiografia (RT), Partículas Magnéticas (MT), etc.

Na AJL é utilizado um Procedimento Técnico por cada tipo diferente de ensaio, todos os outros documentos irão complementar este, partindo do mais geral para o mais específico. É então normal que no próprio documento do PT estejam referidas, Instruções de Trabalho bem como, Relatórios modelo, etc.

Neste tipo de documento encontram-se também descritos os objectivos de cada ensaio, em que âmbito este é realizado, referências normativas relacionadas igualmente para cada tipo de ensaio, bem como atribuições de responsabilidades e outros pontos considerados relevantes.

A codificação utilizada pela AJL é a apresentada na figura 19, que se segue.



**Legenda:**

PT - Procedimento Técnico

XX - Número correspondente a cada um dos ensaios não destrutivos, onde 01 - Líquidos Penetrantes; 02 - Partículas Magnéticas; 03 - Ultra Sons; 04 - Radiografia; 05 - Inspeção Visual; 06 - Estanquicidade; 07 - Radioscopia.

**Figura 19 .** Codificação de um Procedimento Técnico (PT) na AJL.

Para melhor compreensão da estrutura, encontra-se em anexo A, um documento relativo a um Procedimento Técnico: Controlo Não destrutivo Utilizando Líquidos Penetrantes.

Geralmente, os procedimentos descrevem actividades, neste caso ensaios, que envolvem várias funções (ver anexo A), enquanto as Instruções de Trabalho são aplicadas a tarefas próprias de uma função. Analisaremos então de seguida, os documentos IT's.

### **3.2.1.2. Instruções de Trabalho**

Segundo a norma NP EN ISO 4433:2005 [10] as instruções de trabalho (IT's) são instruções que descrevem as metodologias para a realização de uma actividade, ou conjunto de actividades.

Estes documentos têm como objectivo a descrição dos requisitos necessários para se realizar um exame mais técnico, relativo a um ensaio, focando as instruções para calibrações, por exemplo do equipamento, ou até mesmo por exemplo, o controlo de um

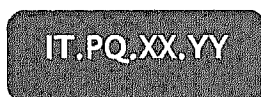
produto não conforme. Contudo é importante salientar que estas IT's descrevem sucintamente as actividades, evitando pormenores que possam tornar a sua interpretação subjectiva [2,10].

A estrutura destes documentos existente na AJL é relativa a calibração, verificação e manutenção dos equipamentos, utilizados nos ensaios, entre outros.

Em colaboração com a EA 04/15 - Accreditation For Non-Destructive Testing [7], já referida anteriormente, outras referências normativas relativas a cada ensaio e outra documentação é possível estruturar uma IT individual, mas que em geral contém o objectivo, referência da documentação estudada, âmbito, procedimento da verificação, periodicidade desta e registos associados a cada acção de verificação [10].

O trabalho nesta fase do projecto incidiu na recolha de informação sobre ensaios e verificações, bem como outras actividades, leitura atenta da documentação e reunião dos dados necessários para cada ensaio e verificação.

É apresentada na figura 20 a codificação utilizada na AJL para IT's, bem como em anexo, um exemplo do documento para melhor compreensão, anexo B.



**Legenda:**

IT - Instrução de Trabalho

PQ - Procedimento da Qualidade

XX - Número correspondente aos diferentes PQ's, onde, 01 - Responsabilidade da Gestão; 02 - Gestão Documental; 03 - Gestão de Recursos Humanos; 04 - Formação, Treino e Certificação de Operadores de Ensaios Não Destrutivos; 05 - Gestão de Auditorias Internas; 06 - Acções de Melhoria; 07 - Compras e Gestão de Fornecedores; 08 - Gestão de Infra-estruturas e Ambiente de Trabalho e 09 - Gestão de Equipamentos.

YY - Número correspondente aos diferentes casos

**Figura 20 .** Codificação de uma Instrução de Trabalho (IT) utilizada na AJL.

### 3.2.1.3. Modelo

Os modelos são considerados documentos que definem especificações para a realização de qualquer actividade. Estes documentos são sempre referidos nos Procedimentos da

Qualidade e complementam as Instruções de Trabalho. O recurso aos Modelos é indispensável a qualquer serviço realizado na empresa.

Este projecto envolveu a elaboração dos Modelos necessários para satisfazer as necessidades a nível de informação acerca das actividades.

Um Modelo, da mesma forma que os Procedimentos e Instruções, apresentam uma codificação. A título de exemplo é apresentado, com a codificação representada na figura 21, o Modelo para a Avaliação Periódica Anual de Desempenho Técnico.



Mod.PQ04.07

**Legenda:**

Mod - Modelo;

PQ04 - Procedimento da Qualidade: Formação, Treino e Certificação de Operadores de Ensaios Não Destrutivos (END);

07 - Avaliação Periódica Anual do Desempenho Técnico de Operadores de END: Nível 1 e 2, Líquidos Penetrantes.

**Figura 21** . Codificação de um Modelo (Mod) utilizado na AJL.

Alguns Modelos elaborados na AJL, podem-se considerar como Fichas Técnicas, pois estes documentos só contemplam a sua codificação e o título relativo à informação que nela constam, não dispondo desta forma de campos de preenchimento obrigatórios, tais como, objectivo, âmbito, responsabilidades, entre outros, uma vez que essa informação já se encontra disponível no PT à qual reporta. As Fichas Técnicas podem apresentar como vantagem visto que, sempre que se verifique a alteração dos valores limites a respeitar num determinado ensaio, apenas se torna necessário substituir a referida Ficha, mantendo todos os restantes documentos válidos.

Mais uma vez neste projecto também se teve o cuidado, sempre que fosse necessário, de estruturar Modelos que apresentassem características como as descritas acima. O documento exemplo está representado na figura 22.



**Mod.PQ09.06**

**Legenda:**

**Mod.PQ09.06** - Modelo do Procedimento da Qualidade: Gestão de Equipamentos: Lista de Verificação de Sondas.

**Figura 22** . Exemplo da codificação de um Modelo - Ficha Técnica utilizada na AJL.

#### 3.2.1.4. Registos

Uma vez efectuado um serviço, o laboratório deve manter em suporte documental todos os registos relativos à actividade que foi realizada, demonstrando os domínios que a envolvem [2]. Estes documentos são documentos Modelo, como já apresentados no decorrer deste capítulo, mas que fazem referência a registos primários ou outros dados que fornecem informações sobre as actividades referidas nos Procedimentos e nas Instruções que foram realizadas [10].

### 3.3. Medição, Análise e Melhoria

Numa outra documentação do SGQ, a AJL definiu o modo de planear e implementar os processos de monitorização, medição, análise e melhoria necessários para: demonstrar a conformidade do produto; assegurar a conformidade e melhorar continuamente a eficácia do SGQ.

Nesta perspectiva foram melhoradas estruturas documentais presentes na empresa, que serão apresentadas de seguida, ver figura 23.

**Monitorização e medição:**

**IT.PQ01.02**

**Legenda:**

**IT.PQ01.02** - Instrução de Trabalho - Avaliação da satisfação dos clientes

**Figura 23** . Codificação utilizada na AJL, para a Instrução de Trabalho relativa á avaliação da satisfação dos clientes.

Esta Instrução define como proceder para controlar a informação relativa à satisfação dos clientes cujos meios são inquiridos, as visitas e as reclamações [2].

No primeiro trimestre de cada ano é estabelecido um Programa de Auditorias Internas. As auditorias podem ser globais, a processos ou parciais. É realizada, pelo menos uma vez por ano uma auditoria global por uma entidade externa, a qual visa verificar se o SGQ está conforme com as disposições planeadas relativamente à prestação de serviços, com os requisitos da norma de referência, com os requisitos do próprio sistema, implementado e mantido com eficácia [2,11].

Baseada na norma ISO 17025 [2] as auditorias são realizadas por pessoas qualificadas pois têm de satisfazer os requisitos mínimos descritos no Procedimento PQ05 - Gestão de Auditorias Internas, o qual também estabelece a forma de realizar as Auditorias. Em relação às não conformidades (NC) detectadas, são desencadeadas acções correctivas (AC) adequadas para eliminar as suas causas. Após a implementação, avalia-se a eficácia das acções de modo a assegurar a sua não repetição.

A monitorização e medição dos processos realizam-se de acordo com os procedimentos de prestação de serviços e respectivas Instruções de Trabalho, os quais estabelecem a metodologia para realizar as actividades da qualidade. Ver figura 24.

**Controlo do produto não conforme:**



IT.PQ06.01

**Legenda:**

IT.PQ06.01 - Instrução de Trabalho: Controlo de reclamações e serviço não conforme.

**Figura 24** . Codificação utilizada na AJL, para a Instrução de Trabalho para o controlo de reclamações e serviços não conforme.

Este documento estabelece a forma para identificar, documentar, avaliar e segregar os produtos ou serviços não conformes.

Segundo as referências normativas ISO 17025 [2] e ISO 9001 [3] perante a detecção de uma NC, é identificada a origem, investigadas as causas, analisadas e tomadas as correcções e

AC adequadas em relação ao produto e/ou serviço. As acções a tomar são estabelecidas pelos responsáveis com colaboração da GQ. Sempre que para a resolução de uma NC seja necessário alterar os requisitos especificados pelo cliente, este é consultado. Caso uma NC tenha origem no Fornecedor esta resulta numa Reclamação ao Fornecedor.

Fazem-se análises de dados com vista a determinar tendências ou situações conducentes à identificação de acções de melhoria. Além de que a análise de dados proporciona informação relativa a satisfação do cliente, indicadores dos processos, fornecedores, satisfação dos colaboradores, reclamações e Não Conformidades.

Podemos definir que melhoria é o modo de acção para a empresa melhorar continuamente a eficácia do seu SGQ. O processo de Melhoria suporta procedimentos que definem como se desenvolvem acções correctivas (AC), acções preventivas (AP) ou de melhoria (AM). Do mesmo modo podemos dizer que as Acções Correctivas são apropriadas aos efeitos das NC encontradas e estabelecem o modo de: rever as NC, incluindo reclamações de clientes; determinar as suas causas; avaliar a necessidade de acções que assegurem a sua não repetição; determinar e implementar as acções necessárias; registar os resultados das acções empreendidas; rever as acções. São desencadeadas pela detecção de problemas ocorridos a partir de: realização de ensaios, controlo de equipamentos de monitorização e medição, supervisão do trabalho realizado, reclamações de clientes; relatórios de NC; análise periódica de indicadores; Auditorias internas e externas; sugestões de melhoria [2,3].

As acções preventivas são apropriadas aos efeitos dos potenciais problemas. Assim o mesmo procedimento estabelece o modo de: determinar potenciais NC; avaliar a necessidade de acções para prevenir a sua ocorrência; determinar e implementar as acções necessárias; registar as AP empreendidas. São desencadeadas para melhorar:

- auditorias da qualidade
- funcionamento da empresa; serviços, processos; sistema; resolver potenciais NC

[2,3].

As acções de melhoria são despoletadas para desencadear acções para a melhoria da Qualidade na empresa, serviços ou processos, em que não estejam em causa situações de NC, reais ou potenciais. Para cada acção é nomeada uma equipa de melhoria responsável por identificar e implementar as soluções. Após a realização das acções, é avaliada a sua eficácia. Os resultados são divulgados pela GQ. Caso não se obtenham os resultados

esperados, novas acções são desenvolvidas. Estão incluídos neste contexto o tratamento de Não Conformidades, Acções Correctivas e Acções Preventivas e as Auditorias da Qualidade.

Os resultados da aplicação do Processo de Melhoria vão realimentar o Processo de Gestão, nomeadamente através dos resultados dos Indicadores incluídos no Relatório da Qualidade [2].

#### **4. Resultados do SGQ**

Este capítulo apresenta os resultados finais do trabalho desenvolvido, na AJL, durante o segundo semestre do ano lectivo corrente, partindo dos objectivos propostos pela empresa, e utilizando os parâmetros descritos no capítulo anterior.

Já fazia parte da linha de pensamento da AJL a noção das potencialidades de ter um laboratório certificado e acreditado. A empresa demonstrou, durante o decorrer deste projecto, todo o interesse em possuir uma documentação completa, relativa à sua prestação de serviços com qualidade e que satisfaça clientes exigentes, demonstrou também estar de acordo com os requisitos da Norma NP ISO/IEC 17025:2005 com o objectivo de acreditar o laboratório de END [2]. Esta mesma Norma destina-se a ser utilizada por este mesmo laboratório no desenvolvimento do seu SGQ, e para as actividades administrativas e técnicas. Os clientes, as entidades reguladoras e os organismos de acreditação, também poderão utilizá-la para confirmar ou reconhecer a competência do laboratório. Não devemos esquecer que a Norma referida anteriormente não se destina a ser utilizada como referencial para a certificação do laboratório END, contudo se o laboratório de ensaio e calibração cumprir os requisitos desta mesma Norma, o seu SGQ, para as actividades de ensaio e calibração, satisfaz igualmente os princípios da Norma NP EN ISO 9001:2008 [3].

Neste contexto e posteriormente à realização de uma auditoria interna, foram validados os procedimentos de gestão, a partir de uma reformulação da sua estrutura, bem como de impressos e registos que entretanto foram elaborados.

A nível técnico, a avaliação de toda a estrutura documental foi efectuada durante a realização dos vários END.

Os resultados das actividades realizadas e toda a documentação resultante, elaborados, de acordo com a estrutura da AJL, e com os referenciais normativos são seguidamente apresentados.

## 4.1. Sistema de Gestão

A mudança que decorreu na AJL permitiu ter acesso a uma clara identificação das relações entre os diversos processos e consequentemente da sua influência na qualidade dos serviços.

Os Procedimentos da Qualidade (PQ's) revistos, os impressos e registos elaborados para cada um dos procedimentos permitiram a evidência da implementação desses princípios de Gestão.

### 4.1.1. Estrutura Documental: Procedimentos da Qualidade

Mediante a metodologia apresentada no capítulo anterior, foi elaborada uma tabela com a Lista de Procedimentos, Instruções e Modelos. Desta forma é possível de uma forma rápida e simples observar a codificação e as relações na estrutura documental adoptada pela empresa. Ver tabela 8.

**Tabela 8 .** Lista de Procedimentos, Instruções e Modelos (Lista PIM).

Procedimento da Qualidade	Instruções de Trabalho	Modelos	Designação
PQ01		<b>RESPONSABILIDADE DA GESTÃO</b>	
	IT.PQ01.01		Revisão do SGQ
	IT.PQ01.02		Avaliação da satisfação dos clientes
		Mod.PQ01.01	Mapa de Gestão de processos
		Mod.PQ01.02	Plano de acções e controlo
		Mod.PQ01.03	Cálculo de indicadores
		Mod.PQ01.04	Relatório da Qualidade
PQ02		Mod.PQ01.05	Acta de reunião
		Mod.PQ01.06	Inquérito a clientes
		<b>GESTÃO DOCUMENTAL</b>	
		Moda	Manual da Qualidade
		Modb	Procedimento da Qualidade
		Modc	Instrução de Trabalho
	Modd	Procedimento Técnico	
	Mode	Modelo de elaboração do Manual	

Procedimento da Qualidade	Instruções de Trabalho	Modelos	Designação
			de Estruturas e Funções
		Modf	Modelo de elaboração do Manual de Acolhimento e de regras de conduta
		Mod.PQ02.01	Lista de Procedimentos, Instruções e Modelos
		Mod.PQ02.02	Lista de assinaturas, sigla e rubricas dos colaboradores afectos à qualidade
			<b>GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS</b>
	IT.PQ03.01		Avaliação da satisfação dos colaboradores
PQ03		Mod.PQ03.01	Plano de Formação
		Mod.PQ03.02	Ficha do colaborador
		Mod.PQ03.03	Registo de formação no posto de trabalho
		Mod.PQ03.04	Questionário de avaliação da satisfação dos colaboradores
		Mod.PQ03.05	Registos de Certificações
			<b>FORMAÇÃO, TREINO E CERTIFICAÇÃO DE OPERADORES END</b>
		Mod.PQ04.01	Programas de exame para nível I
		Mod.PQ04.02	Programas de exame para nível II
		Mod.PQ04.03	Programas de formação e treino
		Mod.PQ04.04	Certificado de qualidade
		Mod.PQ04.05	Registo individual de operador de END
PQ04		Mod.PQ04.06	Mapa de confirmação de serviços de operadores de end
		Mod.PQ04.07	Avaliação periódica anual do desempenho Técnico (PT)
		Mod.PQ04.08	Avaliação periódica anual do desempenho Técnico (MT)
		Mod.PQ04.09	Avaliação periódica anual do desempenho Técnico (RT)
		Mod.PQ04.10	Avaliação periódica anual do desempenho Técnico (US)

Procedimento da Qualidade	Instruções de Trabalho	Modelos	Designação
PQ05	<b>GESTÃO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>		
		Mod.PQ05.01	Programa anual de auditorias internas
		Mod.PQ05.02	Bolsa de auditores (auditorias internas)
		Mod.PQ05.03	Relatório de auditorias internas
PQ06		Mod.PQ05.04	Registo e constatação de evidências
	<b>ACÇÕES DE MELHORIA</b>		
	IT.PQ06.01		Controlo de reclamações e produtos/serviços não conforme
		Mod.PQ06.01	Relatório de melhoria
PQ07		Mod.PQ06.02	Registo de reclamações
		Mod.PQ06.03	Registo de relatórios revistos
	<b>COMPRAS E GESTÃO DE FORNECEDORES</b>		
PQ08		Mod.PQ07.01	Lista de fornecedores qualificados
		Mod.PQ07.02	Inquérito ao Fornecedor
PQ09	<b>INFRAESTRUTURAS E AMBIENTE DE TRABALHO</b>		
		Mod.PQ08.01	Lista de infraestruturas sujeitas a controlo
PQ09		Mod.PQ08.02	Plano e registo de acções de manutenção preventiva
	<b>GESTÃO DE EQUIPAMENTOS</b>		
	IT.PQ09.01		Verificação de equipamentos e sondas de ultra sons
	IT.PQ09.02		Verificação de densitómetros
	IT.PQ09.03		Verificação de iluminadores para interpretação radiográfica
	IT.PQ09.04		Avaliação do ponto focal de equipamento de raio X
IT.PQ09.05		Verificação da intensidade de Luz Negra	
IT.PQ09.06		Verificação da intensidade de Luz Branca	

Procedimento da Qualidade	Instruções de Trabalho	Modelos	Designação
	IT.PQ09.07		Verificação de Electroímans e Imans permanentes
	IT.PQ09.08		Calibração e verificação de DMM e análise de certificados
		Mod.PQ09.01	Listagem de equipamentos
		Mod.PQ09.02	Plano de calibração/verificação
		Mod.PQ09.03	Ficha individual de equipamento
		Mod.PQ09.04	Fora de serviço
		Mod.PQ09.05	Apto a uso
		Mod.PQ09.06	Lista de verificação de sondas
		Mod.PQ09.07	Equipamento de Ultra sons- Certificação de verificação
	Mod.PQ09.08	Registo de verificação dos densitómetros	
PQ10	<b>PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE END</b>		
		Mod.PQ10.01	Análise de consultas, propostas e contratos
		Mod.PQ10.02	Folha de abertura de serviços
		Mod.PQ10.03	Relatório de ensaio por Partículas Magnéticas
		Mod.PQ10.04	Relatório de ensaio por Líquidos Penetrantes
		Mod.PQ10.05	Relatório de ensaio por Ultra Sons
		Mod.PQ10.06	Relatório Radiográfico
		Mod.PQ10.07	Relatório de Inspeção Visual
		Mod.PQ10.08	Relatório de ensaio de Estanquidade
	Mod.PQ10.09	Modelo de elaboração de proposta	
PQ11	<b>INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO</b>		
		Mod.PQ11.01	Ficha de estudo
		Mod.PQ11.02	Relatório Técnico
	Mod.PQ11.03	Inquérito de avaliação do estudo	



Procedimento da Qualidade	Instruções de Trabalho	Modelos	Designação
PQ12	<b>SERVIÇOS DE APROVAÇÃO DOS MÉTODOS OPERATÓRIOS E DO PESSOAL EMPREGUES NAS JUNTAS DEFINITIVAS</b>		
	IT.PQ12.01		Qualificação de procedimentos de soldadura
	IT.PQ12.02		Qualificação de soldadores
		Mod.PQ12.01	Notas de teste de soldadura
		Mod.PQ12.02	Certificado de qualificação do procedimento de soldadura
		Mod.PQ12.03	Registo de qualificação do procedimento de soldadura
	Mod.PQ12.04	Especificação de procedimento de soldadura	

## 4.2. Gestão de Ensaios

A melhoria na organização interna, através da definição clara de responsabilidades, do registo de todas as informações, do controlo dos processos e da reestruturação documental fazem parte das principais mudanças que ocorreram no decorrer da implementação dos princípios de gestão da qualidade.

Esta organização interna, além das vantagens em termos administrativos, permitiu uma estruturação dos serviços técnicos bastante mais eficaz. O SGQ permitiu otimizar recursos e tempo, uniformizar a troca de informações e fornecer um suporte de leitura fácil mais abrangente a todas as verificações.

### 4.2.1. Estrutura Documental: Procedimentos Técnicos

Os documentos elaborados então apresentam-se na tabela que se segue (tab.9).

Tabela 9 . Lista de Procedimentos Técnicos

Procedimentos Técnicos	Designação
PT01	Controlo não destrutivo utilizando líquidos penetrantes
PT02	Controlo não destrutivo utilizando partículas magnéticas
PT03	Controlo não destrutivo utilizando ultra sons
PT04	Controlo não destrutivo utilizando radiografia
PT05	Controlo não destrutivo utilizando inspecção visual
PT06	Controlo não destrutivo de estanquidade

Durante a realização destes END tem-se a oportunidade de pôr em prática, em termos documentais as instruções acima referidas, testando a coerência da relação entre os documentos e avaliando a interacção entre parâmetros de gestão, técnicos, materiais e humanos.

Em geral, numa perspectiva técnica, a elaboração da documentação permitiu aos técnicos de laboratório presentes na realização dos ensaios, uma sensibilização quanto à padronização das actividades, resultando numa optimização do tempo de realização dos ensaios, facilidade de compreensão dos procedimentos e seus conceitos. O comprometimento da empresa em Acredita-la representa um factor fundamental para o envolvimento dos profissionais.

Durante todas as etapas do projecto, foi notória a contínua preocupação com a qualidade nas várias vertentes. A melhoria do laboratório e todas as envolventes para a possibilidade da Acreditação deste resultou da capacidade de dar resposta às correcções propostas pelo IPAC durante este projecto, no seguimento do pedido de acreditação, segundo a norma NP EN ISO 17025:2005 [2].

O cumprimento do SGQ, ou seja de todos os seus requisitos, já requer uma atenção por parte de todos os colaboradores.

## 5. Conclusões e Trabalhos Futuros

## 5.1. Conclusões

A AJL no âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade e de Acreditação em algumas actividades, nomeadamente nos laboratórios de END, assumiu como política o compromisso de melhoria da satisfação dos clientes, sócios e colaboradores, privilegiando o estabelecimento de uma forte relação de parceria com fornecedores, com o objectivo de ir conquistando mercado com uma imagem de capacidade tecnológica, vanguardismo e responsabilidade social, que a distingue dos demais concorrentes, levando a que cada cliente e a sociedade em geral, pela sua satisfação, recomendem os seus produtos e serviços.

Nesse sentido encontram-se implementados ou em fase de implementação, sistema de gestão, segundo as Normas ISO 9001:2008 (Qualidade) e ISO 17025 (Ensaio). Todos os colaboradores assinaram um documento anuindo às regras de conduta e código de ética profissional, afirmando assim o seu compromisso de acordo com o Sistema de Gestão da Qualidade.

O projecto promoveu, a partir da elaboração de documentos gerais de gestão e de documentos técnicos, a padronização de práticas do laboratório, provocando mudanças significativas no que concerne ao desenvolvimento de serviços.

O compromisso de todos que constituem a empresa com o novo modelo de gestão a ser praticado através das condutas das normas ISO 9001:2008, ISO 17025 e outras referências tais como a EA-04/15, entre outras, passou por etapas de sensibilização, descrição de processos e elaboração de documentação. Todas as acções levadas a cabo, envolvendo todos os colaboradores nas distintas etapas, revelaram ser imprescindíveis para a implementação de todo o sistema.

Foi aprofundado o conceito de Qualidade por parte dos colaboradores da AJL. O trabalho desenvolvido permitiu facilitar os processos organizacionais dentro do laboratório, dispondo desta forma da sistematização das acções de forma a juntar melhorias nos processos internos e externos da empresa e apoiando o atendimento às necessidades dos clientes e os membros do laboratório.

Definiu-se que melhoria é o modo de acção para a empresa melhorar continuamente a eficácia do seu SGQ. O processo de Melhoria suporta procedimentos que definem como se desenvolvem acções correctivas, acções preventivas ou de melhoria.

É de todo o interesse que o laboratório de END da AJL, depois de acreditado, proceda à monitorização, controlo da operacionalidade dos procedimentos e à avaliação da eficácia

do sistema, para que haja sempre confiança por parte dos clientes e uma análise crítica, no sentido de promover a melhoria. A AJL pode submeter-se à acreditação dos seus serviços, conseguindo realizar a curto prazo, no nosso país serviços de altíssima qualidade.

Deve ser mencionado que a adopção da norma NP EN ISO 17025:2005 é um processo que tem uma duração não inferior a um ano e é bastante exigente a nível de requisitos. Devia haver mais apoio por parte do IPAQ, devido exactamente à complexidade do processo, pois em Portugal a maioria dos laboratórios acreditados são os ligados à área da saúde e não às áreas dos laboratórios das indústrias.

## **5.2. Trabalhos futuros**

No futuro a AJL, que conta com um departamento de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI), tem como objectivo preparar-se para adoptar a norma NP 4457:2007 - Certificação de Sistemas de Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação, pois o conceito de inovação subjacente a esta norma decorre da sua aceção como um mecanismo gerador de riqueza, cujo impacte e utilidade resulta em benefícios para a AJL e para a sociedade.

Como trabalho futuro e de forma a simplificar processos, a introdução de gestão técnica informatizada, simplificadora na emissão de documentos, minimizando erros de emissão de documentos - nomeadamente relatórios finais é também uma aposta da Gestão da empresa.

## Referências Bibliográficas

- [1] - Lima, Acácio e Cunha, Paulo. “Tecnologias da soldadura”, Edição A.Jorge Lima, LDA, pags. 86-88, Novembro 2004.
- [2] - NP EN ISO/IEC 17025:2005 - Requisitos Gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.
- [3] - NP EN ISO 9001:2008 - Sistemas de gestão da Qualidade. Requisitos.
- [4] - Fundação Certi: Gestão da metrologia, disponível em [www.cmi.certi.org.br](http://www.cmi.certi.org.br) /Acesso a 14 de Março de 2011.
- [5] - Regulamento Geral para a Acreditação, IPAC, 15 de Maio de 2007, disponível em [www.ipac.pt](http://www.ipac.pt).
- [6] - IPAC, Instituto Português da Acreditação, disponível em [www.ipac.pt](http://www.ipac.pt)
- [7] - EA-04/15, 2003, European co-operatio for Accreditation.Accreditation for Non-Destructive Testing.
- [8] - Procedimentos para a acreditação de laboratórios, IPAC, 31 de Maio de 2005, disponível em [www.ipac.pt](http://www.ipac.pt).
- [9] - NP EN ISO 9000:2005 - Sistemas de gestão da Qualidade. Fundamentos e Vocabulário.
- [10] - NP EN ISO 4433:2005 - Linhas de referência para a documentação de Sistema de gestão da qualidade.
- [11] - Guia para a aplicação da NP EN ISO/IEC 17025:2005, IPAC, 30 de Março de 2010, disponível em [www.ipac.pt](http://www.ipac.pt).



Anexo A - Documentação do SGQ da AJL - PT01

	<b>PROCEDIMENTO TÉCNICO:</b> CONTROLO NÃO DESTRUTIVO UTILIZANDO LÍQUIDOS PENETRANTES	<b>PT01</b>
--	--	-------------


Actividade	Nome	Função	Rubrica
Elaboração	Flávio Silva	RL	<i>[Handwritten Signature]</i>
Aprovação	Acácio Lima	Nível 3	<i>[Handwritten Signature]</i>

ACTUALIZAÇÃO E SINTESE DAS MODIFICAÇÕES

Edição	Data	Natureza da Edição
01		
02		
03		

<i>Edição nº</i> 1	<i>Data</i> 05-01-2010	<i>Página</i> Página 1 de 6
-----------------------	---------------------------	--------------------------------

Modd/00

	<b>PROCEDIMENTO TÉCNICO:</b> CONTROLO NÃO DESTRUTIVO UTILIZANDO LÍQUIDOS PENETRANTES	<b>PT01</b>
---	--	-------------

**1. OBJECTIVO**

O objectivo deste procedimento é o de estabelecer a metodologia a adoptar no controlo não destrutivo utilizando a técnica de líquidos penetrantes.

**2. ÂMBITO**

Aplica-se este procedimento no controlo não destrutivo de materiais e juntas soldadas, utilizando a técnica de líquidos penetrantes visíveis ou fluorescentes e removíveis por solvente e / ou água, conforme prescrito na norma EN 571-1 ou ASME V Art 6 ou outras normas e documentos contratuais. Em caso de conflito, prevalece o estabelecido contratualmente.

**3. REFERÊNCIAS**

Documentação de referência:

EN 571-1

ASME V Art 24 ( Normas ASTM /ASME aplicáveis)

ASME V Art 6

**4. RESPONSABILIDADES**

Função Gestão da Qualidade - manutenção e arquivo do procedimento.

Técnicos de ensaios e todos os colaboradores da empresa que executem a técnica - sistemática aplicação do procedimento.

O Ensaio deve ser supervisionado por um operador de pelo menos Nível II conforme ASNT-SNT-TC-1A ou EN 473.

Os operadores aprovados e seu estado de qualificação são referenciados em Anexo do Manual de funções

**5. SENSIBILIDADE E CALIBRAÇÕES**

Quando aplicável – Líquidos a granel, o nível de sensibilidade de uma família de produtos deve ser determinado, usando o bloco de referência n.º 1, como descrito na EN ISO 3452-3.

No caso de líquidos embalados em spray, desde que dentro do prazo de validade, a determinação da sensibilidade é dispensável.

O nível de sensibilidade avaliado, refere-se sempre ao método usado no ensaio tipo da família de produtos aprovados.

O nível de sensibilidade de desempenho é realizado com bloco de referência nº 2, como descrito na norma EN ISO 3452-3.

Os medidores de luz branca e de UVA, deverão estar verificados /calibrados de acordo com IT.PQ09.05.

<i>Edição nº</i>	<i>Data</i>	<i>Página</i>
1	05-01-2010	Página 2 de 6

Modd/00



	<b>PROCEDIMENTO TÉCNICO:</b> CONTROLO NÃO DESTRUTIVO UTILIZANDO LÍQUIDOS PENETRANTES	<b>PT01</b>
--	--	-------------

**6. PROCEDIMENTO**

**6.1 Líquidos penetrantes coloridos e / ou fluorescentes**

Os componentes a utilizar na aplicação do método, revelador + líquido penetrante + removedor (solvente ou água), são quimicamente compatíveis.

O revelador é do tipo líquido não aquoso, outro sistema de revelação deverá ser objecto de análise de desempenho específica.

Só poderão ser utilizados componentes que cumpram as especificações estabelecidas pela EN 571-2 ou normas equivalentes aceites contratualmente.

**6.2 Preparação das superfícies a ensaiar**

**6.2.1 Limpeza**

Quando se avalia zona limitada da peça ou soldaduras as superfícies a inspeccionar e as áreas adjacentes - num mínimo de 25 mm de largura de banda - devem estar isentas de contaminantes que possam mascarar ou interferir na inspecção. Durante a pré-limpeza deve-se ter o cuidado de assegurar que as descontinuidades não fiquem mascaradas por deformação plástica provocada por meios de remoção de sujidades e limpeza abrasivos.

**6.2.2 Secagem das superfícies a inspeccionar**

As superfícies a inspeccionar são secas - por evaporação, quando justificável poderá este processo ser acelerado pela utilização de ar forçado - de modo a que não subsistam na superfície ou interior de possíveis descontinuidades quaisquer resíduos do solvente ou agente de limpeza utilizado na limpeza das mesmas.

**6.2.3 Aplicação do líquido penetrante**

A temperatura das superfícies a inspeccionar deverão estar compreendidas entre 10°C e 50°C. A aplicação do líquido penetrante é efectuada por spray ou pincel tendo-se em atenção que se pretende uma distribuição homogénea e uniforme.

**6.2.4 Tempo de penetração**

O tempo de espera ou penetração mínimo é o estabelecido pela tabela 1.

O tempo máximo de penetração é de 60 minutos, tendo o cuidado de assegurar que a superfície de teste se mantenha completamente húmida durante todo o tempo de penetração.

Outros tempos de penetração, podem ser aplicados desde que aprovados por ensaio de desempenho específico.

**6.2.5 Remoção do excesso de penetrante**

Por solvente:

O excesso de líquido penetrante é removido numa primeira fase por um papel ou pano absorvente isento de pelos ou contaminantes de modo a permitir a máxima remoção possível. Numa fase posterior utilizar-se-á um pano humedecido em solvente.

Por água:

Usando jacto de água ou chuveiro (pressão máxima 350KPa) e enxaguando com panos secos a água em

<i>Edição nº</i> 1	<i>Data</i> 05-01-2010	<i>Página</i> Página 3 de 6
-----------------------	---------------------------	--------------------------------

Modd/00

101	<b>PROCEDIMENTO TÉCNICO:</b> CONTROLO NÃO DESTRUTIVO UTILIZANDO LÍQUIDOS PENETRANTES	<b>PT01</b>
-----	--	-------------

excesso.

Esta operação de remoção repetir-se-á até que não se encontrem na superfície a inspeccionar resíduos de líquido penetrante, observados à luz branca se coloridos ou luz negra UVA se fluorescentes de acordo norma aplicável.

**IMPORTANTE: NÃO LIMPAR EM DEMASIA DE MODO A NÃO RETIRAR O LÍQUIDO PENETRANTE DO INTERIOR DE POSSÍVEIS INDICAÇÕES.**

A secagem é efectuada por evaporação natural - quando justificável e na remoção por água este processo é acelerado pela utilização de ar forçado quente (máximo temperatura 40°C na peça).

**6.2.6 Aplicação do revelador**

A aplicação do líquido revelador é efectuada por spray tendo-se em atenção que se pretende uma camada fina e de distribuição homogénea e uniforme. A secagem é efectuada por evaporação natural. Outros métodos de revelação serão objecto de ensaio de despenho específico.

**6.2.7 Tempo de revelação**

O tempo de espera ou de actuação mínimo é o estabelecido na tabela 1

**6.2.8 Interpretação**

A interpretação dos resultados deverá ser efectuada imediatamente a seguir á aplicação do revelador ou assim que o revelador seque. A inspecção final deve ser levada a cabo quando o tempo de revelação for atingido.

A intensidade luminosa requerida para a execução da interpretação é no mínimo de 1000 lux- (visíveis coloridos) e 1000 $\mu$ W/cm<sup>2</sup> (fluorescentes).

**6.2.9 Limpeza final**

Sempre que for necessário ou requerido é efectuada a limpeza final por meio adequado por forma a evitar interferências na utilização subsequente da peça ensaiada

**6.3 Critérios de aceitação**

Os níveis de registo e aceitação são definidos contratualmente, considerando normas de ref<sup>a</sup> do produto ou processo, de acordo tabela anexa § 8.

**6.4 Reensaio**

Se for necessário repetir o ensaio, por exemplo devido a uma avaliação não conclusiva, deve ser repetido todo o procedimento de ensaio, começando pela limpeza.

Se for necessário, devem ser escolhidas para este procedimento, condições de ensaio mais favoráveis. O uso de diferentes tipos de penetrante ou um penetrante do mesmo tipo de um fornecedor diferente não é permitido, a menos que seja efectuada uma limpeza minuciosa e para remover resíduos de penetrante que tenham permanecido nas descontinuidades e efectuado um ensaio de desempenho com os produtos.

Edição nº  
1

Data  
05-01-2010

Página  
Página 4 de 6

Modd/00

	<b>PROCEDIMENTO TÉCNICO:</b> CONTROLO NÃO DESTRUTIVO UTILIZANDO LÍQUIDOS PENETRANTES	<b>PT01</b>
--	--	-------------

**6.5 Registo das indicações obtidas pela aplicação da técnica**

O registo das indicações obtidas pela aplicação da técnica é efectuado no Relatório modelo Mod.PQ10.04.

**Tabela 1**

Material <i>Material</i>	Forma <i>Format</i>	Tipologia dos Defeitos <i>Types of Defects</i>	Tempo de Actuação <sup>A</sup> <i>Actuation time<sup>A</sup></i>	
			Penetrante <sup>B</sup> <i>Penetrating<sup>B</sup></i>	Revelador <sup>C</sup> <i>Developer<sup>C</sup></i>
Aços, Latão, Bronze, Alumínio, Magnésio.  <i>Steels, Brass, Bronze, Aluminium, Magnesium</i>	Vazados e Soldados  <i>Cast and Welded Steels</i>	Porosidades, Faltas de Fusão, Fissuras de todos os tipos e defeitos de deformação a frio  <i>Porosities, Lack of fusion, all sorts of cracks, cold deformations</i>	10	10
Titânio e Ligas de Altas Temperaturas  <i>Titanium and High Temperature Alloys</i>	Materiais Duros - Forjados, Extrudidos e Chapas  <i>Hard materials- forged, extruded and steel plates</i>	Fissuras de todos os tipos e laminagens superficiais  <i>Cracks of all sorts and superficial rollings</i>	30	10
Ferramentas com revestimento carbonado  <i>Tools with carbonaceous coating</i>		Faltas de Fusão, Fissuras e Porosidades  <i>Lack of fusion, cracks and porosity</i>	10	10

<sup>A</sup> Para temperaturas entre 10°C e 50°C / *For temperatures between 10°C and 50°C.*

<sup>B</sup> Tempo máximo de actuação é de 60 minutos ou o recomendado pelo fabricante / *Actuation maximum time is 60 min or whatever is advised by the manufacturer.*

<sup>C</sup> A contagem do tempo de revelação começa a partir do momento em que este seca na superfície a inspeccionar. / *The counting of developing time starts when it dries on the surface to inspect.*

O seu máximo pode ser prolongado por períodos de 30 minutos. / *Its maximum may be prolonged for periods of 30 minutes each.*

**7. DESCRITIVO DE NORMAS APLICÁVEIS**

No quadro seguinte são indicadas as normas de execução e avaliação que devem ser usadas em conjugação com este procedimento, outras normas podem ser usadas desde que devidamente contratualizadas.

<i>Edição n°</i>	<i>Data</i>	<i>Página</i>
1	05-01-2010	Página 5 de 6

Modd/00

	<b>PROCEDIMENTO TÉCNICO:</b> CONTROLO NÃO DESTRUTIVO UTILIZANDO LÍQUIDOS PENETRANTES	<b>PT01</b>
--	--	-------------

ANEXO  
GAMA DE PRODUTOS E NORMAS DE LÍQUIDOS PENETRANTES APLICÁVEIS  
Ensaios em estaleiro ou nas instalações laboratoriais


Produtos	Normas de execução *	Normas de Avaliação *
<i>Peças de Fundição</i>	EN 571 -1; EN 1371-1; EN 1371-2	EN 1371-1; EN 1371-2
	ASME Secção V Art 6; SE 165 -02	ASME VIII DIV 1 Ap 8
<i>Unões Soldadas</i>	EN 571-1	EN 1289
<i>Unões soldadas em recipientes de Pressão</i>	ASME Secção V Art 6	ASME VIII Div 1 Ap 8 ; ASME VIII Div 2 Ap 9 Art 9.2
<i>Unões soldadas em tubagem, válvulas e acessórios de pressão</i>	ASME Secção V Art 6	ASME B 31.1 Secção 6 §136.4.4 ; ASME B 31.3 Tab 341.3.2
<i>Unões soldadas de estruturas</i>	ASTM E 165-02	AWS D1.1 Sec 6 Parte C

\* Última versão

<i>Edição n°</i>	<i>Data</i>	<i>Página</i>
1	05-01-2010	Página 6 de 6

Modd/00

## Anexo B - Documentação do SGQ da AJL - IT.PQ.09.06

	Instrução de Trabalho: VERIFICAÇÃO DE PROJECTORES DE LUZ BRANCA	IT.PQ.09.06
---	---	-------------

### OBJECTIVO:

O presente documento tem como objectivo descrever os requisitos por que se devem reger a verificação periódica de projectores de luz branca utilizados em ensaios de Magnetoscopia e Líquidos Penetrantes.

### DOCUMENTOS ASSOCIADOS

PQ09- Procedimento de Tratamento de Equipamentos

EA – 04/15 – “ Accreditation For Non-Destructive Testing”

### 1. ACÇÕES DE VERIFICAÇÃO

A verificação de Intensidade deverá ser feita por meio de utilização de um medidor luz branca. A sequência das acções a realizar é a seguinte.

- a) Ligar o projector e deixar estabilizar a intensidade de luz branca até às condições de serviço;
- b) Fazer a leitura da intensidade, em ambiente escuro, a uma distância de aproximadamente 400 mm (valor considerado como máxima distância de iluminação no terreno);
- c) Medir e registar o valor obtido.

O resultado obtido deverá ser maior ou igual a 500 lx.

A lâmpada deverá ser substituída se a intensidade à distância de 400 mm for inferior a 500 lx. No caso de o valor medido ser inferior a 500 lx a 400mm deverá ser medida a distância à qual o corresponde o valor mínimo sendo adoptado esse valor como distância mínima.

### 2. PERIODICIDADE

As verificações deverão ser realizadas anualmente ou quando por qualquer motivo haja suspeita do incorrecto funcionamento do equipamento.

### 3. REGISTOS

As verificações e os seus resultados deverão ser registados no modelo Mod.PQ.09.03

Edição nº	Data	Elaborado por	Aprovado por	Página
1	20-01-2010			1 de 1

Modc/00







Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto PORTUGAL  
[www.fe.up.pt](http://www.fe.up.pt)



FACULDADE DE ENGENHARIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

BIBLIOTECA



0000121089