



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Ciências

**Aplicação dos Sistemas  
OHSAS 18001, ISO 14001, ISO 50001 e ISO 9001  
num Estudo Prático de Melhoria Contínua**

**Ana Cristina G. Vieira**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Química Industrial**  
(2º ciclo de estudos)

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Doutora Ana Paula Costa

**Covilhã, junho de 2014**

# Agradecimentos

O meu muito bem-haja

à Professora Doutora Ana Paula Costa por me ter proporcionado a oportunidade de realizar esta tese de mestrado, pela sua orientação, aconselhamentos, disponibilidade e amabilidade sempre manifestadas;

ao meu marido e ao meu filho, pelo apoio, pela compreensão e pelo tempo que os privei do convívio comum;

aos meus pais e irmã pelo constante incentivo e confiança;

aos meus amigos Carla Nave e Rui Ferreira pela forma como cada um, do seu modo, contribuíram para a realização desta tese;

à direcção da empresa onde trabalho, pela abertura e cooperação indispensáveis à realização desta tese em cenário industrial.

# Resumo

A metodologia usada por uma organização para gerir o seu negócio é frequentemente denominada por sistema de gestão. Qualquer empresa ou organização tem o seu sistema de gestão, uns são melhores definidos e entendidos do que outros. Numa primeira fase as organizações estão focadas na garantia da sua sobrevivência, garantindo que o seu produto ou serviço cumprem a função para a qual foram previstos - fala-se de qualidade. Depois surgem as preocupações com a segurança das pessoas e bens, com o ambiente e as comunidades envolventes. Em todo este processo de crescimento e funcionamento as organizações podem implementar os sistemas de gestão de forma individualizada, compartimentada, não interagindo entre si, ou pelo contrário implementá-los de uma forma integrada, otimizando os processos e a utilização dos recursos disponíveis, evitando redundâncias e facilitando a tomada de decisões.

Este trabalho desenvolveu-se em redor de um caso prático de melhoria das condições de trabalho dos colaboradores e do ambiente de trabalho necessário para atingir a conformidade com os requisitos do produto. Inicialmente realizou-se uma análise de avaliação da exposição às poeiras verificando-se que alguns parâmetros estavam fora dos valores de referência. Assim a empresa decidiu-se pela compra e instalação de um equipamento de aspiração na área de fabrico de tubo espiral. Recorreu-se à metodologia PDCA para o planeamento e gestão das actividades necessárias. Tendo a organização implementado os sistemas de gestão da qualidade, ambiente, energia, segurança e saúde no trabalho, o estudo foi desenvolvido de forma que os requisitos de todos os sistemas fossem tidos em consideração.

No final da instalação do equipamento, obteve-se uma melhoria efectiva das condições de trabalho dos colaboradores, uma redução da taxa de rejeição de produto defeituoso, o equipamento instalado foi seleccionado com base em critérios de consumo energético mais baixo e identificaram-se novas oportunidades de melhoria de rentabilização do equipamento.

## Palavras-chave

Sistemas de gestão, Integrado, PDCA, Qualidade, Ambiente, Energia, Segurança, Análise de riscos

# Abstract

The methodology used by an organization to manage its business is often referred as management system. Any organization or company has its management system; some are better defined and understood than others. On a first step the organizations are focused on assuring survival, guaranteeing that its product or service accomplish with the planned function - this is about quality. Next, come up the concerns about safety of persons and security of assets, followed by the concerns with environmental and community. Throughout this process of operating and growing the organizations may implement the management systems individually, separately, not interacting among each other or rather implement them based on integrated approach, optimizing processes and resources, eliminating redundancies and facilitate decision making.

This thesis was conducted in a manufacturing space with the aim of improving the working conditions of employees as well the work environment to achieve conformity to product requirements. In the first instance was performed an analysis to evaluate exposure to dusts, observing that some parameters are over of reference values. So the organization decided to acquire and install dust suction equipment on spiral tube manufacturing area. PDCA was used for planning and management of activities. Having the organization implemented quality, environmental, energy, health and safety management systems, the activities were developed having in attention that all related requirements were taken in account.

After installing the dust suction equipment it was achieved an effective improvement on working conditions of employees, a reduction of defective product rejection rate, the installed equipment had been purchased based on energy use, consumption and efficiency criteria, and were identified new improvement opportunities relate to the use of that equipment.

## Keywords

Management systems, Integrated, PDCA, Quality, Environmental, Energy, Safety, Risk analyses

# Índice

1. Introdução .....	1
2. Desenvolvimento teórico .....	3
2.1 Ciclo PDCA ou ciclo de Deming .....	3
2.2 Sistemas de gestão .....	5
2.2.1 Sistema de gestão da qualidade .....	5
2.2.2 Sistema de gestão ambiental .....	8
2.2.3 Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho .....	10
2.2.4 Sistema de gestão de energia .....	11
2.2.5 Outros sistemas de gestão .....	14
2.3 Integração dos sistemas de gestão .....	15
2.3.1 Vantagens dos sistemas de gestão integrados .....	18
2.3.2 Dificuldades na implementação de sistemas de gestão integrados .....	19
3. Desenvolvimento prático .....	21
3.1 Enquadramento .....	21
3.2 Metodologia PDCA .....	24
3.3 Análise de riscos .....	26
3.3.1 Requisito normativo OHSAS 18001 / 4.3.1: Identificação de perigos, avaliação de riscos e determinação de medidas de controlo .....	26
3.3.1.1 Análises de avaliação da exposição às poeiras .....	29
3.3.2 Requisito normativo ISO 14001 / 4.3.1: Aspectos ambientais .....	36
3.3.3 Requisito normativo ISO 9001 / 7.1 & 6.4: Planeamento da qualidade / Ambiente de trabalho .....	39
3.4 Requisito normativo ISO 50001 / 4.5.7: Aquisição serviços energéticos, produtos, equipamentos e energia .....	47
3.5 Descrição do equipamento .....	48
3.6 Reavaliação após instalação do equipamento .....	52
3.6.1 Requisito normativo OHSAS 18001 / 4.3.1: Identificação de perigos, avaliação de riscos e determinação de medidas de controlo - reavaliação .....	52
3.6.1.1 Análises de avaliação da exposição às poeiras após instalação do equipamento ...	52
3.6.2 Requisito normativo ISO 14001 / 4.3.1: Aspectos ambientais - reavaliação .....	56
3.6.3 Requisito normativa ISO 9001 / 7.1 e 6.4: Planeamento da realização do produto / Ambiente de trabalho - reavaliação .....	58
4. Conclusões e novas oportunidades de melhoria .....	61
5. Bibliografia .....	64

6. Anexos .....	66
6.1 Paralelismos entre os quatro referenciais: ISO 14001, OSHAS 18001, ISO 50001 e ISO 9001 .....	66

# Lista de Figuras

Figura 2.1 - Iteratividade da metodologia PDCA

Figura 2.2 - Metodologia PDCA aplicada à resolução de problemas ou na melhoria de processos

Figura 2.3 - Requisitos do SGQ à luz da metodologia PDCA

Figura 2.4 - Requisitos do SGA à luz da metodologia PDCA

Figura 2.5 - Requisitos do SGSST à luz da metodologia PDCA

Figura 2.6 - Requisitos do SGE à luz da metodologia PDCA

Figura 2.7 - Cronologia de emissão de normas de sistemas de gestão

Figura 2.8 - Sistemas de gestão separados

Figura 2.9 - Sistema de Gestão Integrado (SGI)

Figura 3.1 - Fluxograma do processo de fabrico do tubo extrudido (secção primários)

Figura 3.2 - Equipamento de laminagem

Figura 3.3 - Etapas do processo de fabrico da bicha

Figura 3.4 - Diagrama de espinha de peixe para identificação dos factores que concorrem para o risco de exposição química

Figura 3.5 - Laminadoras após instalação dos pontos de aspiração

Figura 3.6 - Instalação de aspiração

Figura 3.7 - Sistema de filtragem: a) pormenor do sistema de filtragem de cartuchos; b) cartuchos de filtragem

Figura 3.8 - Sistema de filtragem “HEPA” : a) Pormenor do sistema de filtros “HEPA”; b) filtro “HEPA”

Figura 3.9 - *Layout* da instalação do sistema de aspiração

Figura 3.10 - Comparação das concentrações máximas ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) das partículas antes e após instalação do equipamento, com os correspondentes valores de acção

Figura 3.11 - Evolução das taxas de rejeição (ppm) de tubos extrudidos com incrustações de material no revestimento (antes e após instalação do equipamento) e comparação com a situação ideal pretendida ppm= 10

# Lista de Tabelas

Tabela 1.1 - Plano de actividades delineadas na estratégia PDCA

Tabela 3.2 - Questionário de verificação para caracterização da situação de trabalho

Tabela 3.3 - Valores das concentrações das substâncias químicas encontradas no ambiente de trabalho

Tabela 3.4 - Valores limite de exposição das substâncias químicas encontradas no ambiente de trabalho e respectivos efeitos, segundo NP 1796 (2007)

Tabela 3.5 - Valores limite de exposição para substâncias com efeito aditivo (Poeiras, Al, Cr, Fe, P e Mo) e para substâncias com efeitos independentes (Ni, Mg, Cu e Sílica)

Tabela 3.6 - Comparação dos valores de concentração máxima com os valores do nível de acção para cada uma das substâncias presentes na atmosfera

Tabela 3.7 - Critérios SST: Gravidade e Probabilidade

Tabela 3.8 - Critérios contratuais: Requisitos Legais/Contratuais e Partes Interessadas

Tabela 3.9 - Tabela de identificação dos perigos e avaliação da significância dos riscos

Tabela 3.10 - Critérios Ambientais: Gravidade e Frequência

Tabela 3.11 - Critérios contratuais: Requisitos Legais/Contratuais e Partes Interessadas

Tabela 3.12 - Tabela de avaliação da significância dos aspectos ambientais

Tabela 3.13 - Taxa de rejeições por incrustações de material (em ppm)

Tabela 3.14 - Critérios de avaliação da severidade (S) do FMEA de processo

Tabela 3.15 - Critérios de avaliação da ocorrência (O) do FMEA de processo

Tabela 3.16 - Critérios de avaliação da detecção (D) do FMEA de processo

Tabela 3.17 - FMEA de processo: análise modal de falhas e efeitos ao processo de primários

Tabela 3.18 - Tabela análise dos custos associados a cada uma das alternativas de equipamento

Tabela 3.19 - Valores das concentrações das substâncias químicas encontradas no ambiente de trabalho - após instalação do equipamento

Tabela 3.20 - Valores limite de exposição para substâncias com efeito aditivo (Poeiras Totais, Al, Cr, Fe, P e Mo) e para substâncias com efeitos independentes (Ni, Mg, Cu e Sílica) - após instalação do equipamento

Tabela 3.21 - Comparação dos valores de concentração máxima com os valores do nível de acção para cada uma das substâncias presentes na atmosfera - após instalação do equipamento

Tabela 3.22 - Tabela de identificação dos perigos e avaliação da significância dos riscos, reavaliada após instalação do sistema de aspiração

Tabela 3.23 - Tabela de avaliação da significância dos aspectos ambientais reavaliada após instalação do sistema de aspiração

Tabela 3.24 - Taxa rejeições por incrustações de material (em ppm) após instalação do sistema de aspiração

Tabela 3.25 - FMEA de processo: análise modal de falhas e efeitos ao processo de primários após instalação do equipamento de aspiração

Tabela 4.1 - Conclusão do plano de actividades delineadas na estratégia PDCA

Tabela 6.1 - Paralelismos entre os quatro referenciais: ISO 14001, OSHAS 18001, ISO 5001 e ISO 9001.

# Lista de Abreviaturas

AANS - aspecto ambiental não significativo

AAS - aspecto ambiental significativo

AIAG - *Automotive Industry Action Group*

AS - análise da significância

BSI - *British Standards Institution*

C - concentração

D - detecção

EPI - equipamento de protecção individual

F - frequência

FMEA - *Failure Mode and Effects Analysis*

G - gravidade

GI - gastrointestinal

HEPA - *High Efficiency Particulate Air*

IATF - *International Automotive Task Force*

ID - incidência directa

II - incidência indirecta

ISO - *International Standard Organization*

NP - norma portuguesa

NPR - número prioridade de risco

NTP - Notas técnicas de prevenção

O - ocorrência

OHSA - *Occupational Safety and Health Administration*

P - probabilidade

PDCA - *Plan - Do- Check - Act*

PI - partes interessadas

ppm - partes por milhão

RLC - requisitos legais / contratuais

RNS - risco não significativo

RS - risco significativo

S - severidade

SC - situação de funcionamento casual

SE - situação de funcionamento em emergência

SGA - sistema de gestão ambiental

SGE - sistema de gestão energia

SIGI- sistema de gestão integrado

SGQ - sistema de gestão da qualidade

SGSST- sistema de gestão segurança e saúde no trabalho

SN - situação de funcionamento normal

SNC - sistema nervoso central

SST - segurança e saúde no trabalho

TRI - tracto respiratório inferior

TRS - tracto respiratório superior

VLE - CD - valor limite de exposição - curta duração

VLE - CM - valor limite de exposição - concentração máxima

VLE - MP - Valor limite de exposição - média ponderada

VLE - valor limite de exposição