



BRUNO ACHEGA DE ALMEIDA

Licenciado em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE RISCOS E OPORTUNIDADES NUM SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE: ESTUDO DE CASO NA ÁREA DOS TRANSPORTES

MESTRADO EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

Universidade NOVA de Lisboa
setembro, 2022



ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE RISCOS E OPORTUNIDADES NUM SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE: CASO DE ESTUDO NA ÁREA DOS TRANSPORTES

BRUNO ACHEGA DE ALMEIDA

Licenciado em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Professora Doutora Ana Sofia Leonardo Vilela de Matos,
Professora Associada, Universidade NOVA de Lisboa

Júri:

Presidente: Alexandra Maria Batista Ramos Tenera,
Professora Auxiliar, FCT-NOVA

Arguente: Izunildo Fernandes Cabral,
Professor Auxiliar Convidado, FCT-NOVA

Orientadora: Professora Doutora Ana Sofia Leonardo Vilela de Matos,
Professora Associada, Universidade NOVA de Lisboa

MESTRADO EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

Universidade NOVA de Lisboa
setembro, 2022

ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE RISCOS E OPORTUNIDADES NUM SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE: CASO DE ESTUDO NA ÁREA DOS TRANSPORTES

Copyright © Bruno Achega de Almeida, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade NOVA de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação de mestrado foi realizada com incentivos e apoios relevantes que simplificaram a sua elaboração.

Primeiramente, agradeço a orientação e a disponibilidade da Professora Doutora Ana Sofia Leonardo Vilela de Matos, orientadora desta dissertação.

Também, uma palavra de apreço à Administração do Grupo Transpataiense SA, pelo apoio, disponibilidade e, sobretudo, pelos desafios proporcionados. Agradeço aos colegas dos Departamentos de Qualidade, de Operações e Planeamento, bem como ao Financeiro e de Manutenção. Ainda, aos Motoristas da empresa pela receptividade, acolhimento e partilha de conhecimentos, facilitando a integração.

Agradeço aos meus amigos e colegas de curso pela amizade e incentivos para a conclusão da presente dissertação.

Agradeço à Rita por toda a compreensão, por toda a confiança transmitida e pela presença constante ao longo deste percurso.

Por fim, agradeço à minha família, em especial aos meus pais, irmão, avós e tia pelo apoio e permanente motivação no decorrer deste percurso académico.

“No Human is limited” (Eliud Kipchoge).

RESUMO

A última versão da Norma ISO 9001:2015, introduz uma visão inovadora de pensamento baseado no risco, que pode ajudar as organizações a melhorar o seu desempenho global. A principal alteração em relação às normas anteriores encontra-se presente no ponto 6.1 da referida norma, tratando-se de uma nova abordagem.

O objetivo desta dissertação é aplicar, numa empresa de prestação de serviços de transporte rodoviários, a referida abordagem da Norma ISO 9001:2015 e avaliar os resultados da mesma num caso de estudo. A aplicação da análise de riscos e oportunidades foi realizada através de uma metodologia baseada na Análise dos Modos de Falha e os seus Efeitos (*Failure Modes and Effects Analysis – FMEA*) a um dos processos chave da empresa e do Sistema de Gestão da Qualidade, cuja atividade está associada à prestação de transportes rodoviários de mercadorias.

Esta dissertação descreve todas as etapas e metodologias aplicadas para a execução do trabalho, que resultaram nas conclusões que de seguida se apresentam.

O processo no Sistema de Gestão da Qualidade abordado é o departamento de Serviço de Transporte. Devido à sua extensão e complexidade foi dividido em 3 processos distintos, a “Receção, Planeamento e Execução dos Serviços”, a “Faturação e Cobrança dos Serviços” e a “Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores”. Neste estudo cada um dos processos foi analisado e discutido com a equipa de trabalho. Os métodos aplicados permitiram identificar modos de falha, de seguida categorizá-los por nível de risco, consecutivamente foram definidos os planos de ação de melhoria assim como o método de avaliação das mesmas e, ainda, o período em que iriam ser avaliadas.

Foi possível apresentar à gestão de topo da empresa os resultados da avaliação das ações de melhoria para os 3 processos analisados e, posteriormente, nas Auditorias Interna e Externa da empresa. O resultado das mesmas revelou-se bastante positivo, já que ambas as auditorias não resultaram em não conformidades. Num futuro próximo, o Departamento de Qualidade fará nova avaliação dos modos de falha para aumentar a eficiência do negócio e do Sistema de Gestão da Qualidade.

Por fim tiveram-se em consideração as respetivas vantagens e desvantagens na utilização da metodologia FMEA, tendo-se demonstrado que a sua aplicação é bastante útil e capaz de responder à nova edição da norma.

Palavras-chave: FMEA, Transportes, ISO 9001, Análise de Riscos e Oportunidades

Abstract

The latest version of the Standard ISO 9001:2015, introduces an innovative vision to risk-based thinking that will improve overall performance of the companies. The main change in relation to the previous standards is found in point 6.1, which is a new approach.

The objective of this dissertation is to apply, in one company of Transport Road services, the approach of ISO 9001:2015 and to evaluate the same in a case study. Application of risk and opportunity analysis was carried out through a methodology based on the Analysis of Failure Modes and its Effects (Failure Modes and Effects Analysis - FMEA) to one of the key company's processes and the Quality Management System, which is activity is associated to the provision of transport of goods.

This dissertation describes all and the methodologies applied for the execution of the work performed in the steps that are presented below.

The process in the Quality Management System approach is the Transport Service department. Due to its extension and complexity, it was divided into 3 distinct processes, the "Reception, Planning and Execution of the Services", the "Invoice and Charge of the Services" and the "Performance Assessment of Services and Employees". In this study, each of the processes was studied and analyzed with the work team. The methods applied will allow to identify failure modes, to categorize them by equal risk level, then evaluated with the same levels of choice and after determined in which period they will be evaluated.

The results of the evaluation of the improvements for the 3 processes of the company were presented to top management and later in the Internal and External Audits. The result of the same was very positive, both audits had no conformities. Soon, the Quality Department will carry out a new evaluation of failure modes to increase the efficiency of the business and the Quality Management System.

Finally, it took into account the very useful and useful features, demonstrating that the use of FMEA is a generally useful way and capable of responding to the new edition of the standard.

Keywords: FMEA, Transport, ISO 9001, Risk and Opportunity Analysis

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Enquadramento e justificação do tema.....	1
1.2	Metodologia.....	3
1.3	Estrutura da dissertação	3
2	QUALIDADE E SISTEMAS DA QUALIDADE	7
2.1	Sistemas de gestão da qualidade	10
2.2	Gestão do risco nos processos	13
3	METODOLOGIA DA ANÁLISE DOS MODOS DE FALHA	17
3.1	FMEA - <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	17
3.1.1	Caraterização da FMEA.....	18
3.1.2	Caraterização da FMEA.....	19
3.1.3	Nível de aplicação FMEA.....	19
3.1.4	Aplicações da FMEA.....	20
3.1.5	Construções da FMEA	21
3.1.6	Limitações da FMEA tradicional	29
4	ESTUDO DE CASO	31
4.1	A empresa	31
4.1.1	Apresentação.....	31
4.1.2	Estrutura	33
4.1.3	Serviços.....	34

4.1.4	Partes interessadas.....	34
4.1.5	Contexto Interno e Externo.....	35
4.1.6	Processos do Sistema de Gestão da Qualidade.....	37
5	ANÁLISE FMEA. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
5.1	Objetivo do estudo.....	41
5.2	Equipa de trabalho.....	41
5.3	Processo do SGQ.....	42
5.4	Aplicação da Metodologia.....	45
5.4.1	Análise Qualitativa.....	47
5.4.2	Valorização do Risco.....	53
5.4.3	Fase de reavaliação e Melhoria da FMEA.....	63
5.5	Resultado das ações efetuadas.....	86
6	CONCLUSÕES.....	87
	BIBLIOGRAFIA.....	91
	ANEXO - MAPAS FMEA.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - As fases da Evolução Histórica da Qualidade.....	9
Figura 2.2 - Representação da Norma Internacional ISO 9001:2015 no ciclo PDCA.....	12
Figura 3.1 - Nível de análise FMEA	19
Figura 3.2 - Fluxograma de construção da FMEA	22
Figura 3.3 - Metodologia de extração dos modos de falha.....	24
Figura 4.1 - Principais acontecimentos históricos do Grupo Transpataiense.....	31
Figura 4.2 - - Viatura do Grupo Transpataiense	32
Figura 4.3 Organograma do Grupo Transpataiense.....	33
Figura 5.1 Explicação do funcionamento do Departamento de Serviço de Transporte.....	43
Figura 5.2 - Diagrama de Pareto do processo Receção, Planeamento e Execução serviço.....	65
Figura 5.3 - Diagrama de Pareto do processo Faturação, Cobrança e Pagamento	67
Figura 5.4- Diagrama de Pareto do processo Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores	69

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1 - Definição dos Índices de Gravidade	27
Tabela 3.2 - Índices de Ocorrência	28
Tabela 3.3 - Índice de Detecção.....	29
Tabela 4.1- Partes interessadas e seus requisitos do Grupo Transpataiense	34
Tabela 4.2 - Contexto Externo do Grupo Transpataiense	36
Tabela 4.3 - Contexto Interno do Grupo Transpataiense.....	37
Tabela 4.4- Identificação dos processos do Sistema de Gestão.....	37
Tabela 4.5 - Objetivos de cada Departamento da empresa.....	39
Tabela 5.1- Subprocesso 1) Receção, Planeamento e Execução do Serviço.....	46
Tabela 5.2- Subprocesso 2) Faturação e Cobrança dos Serviços	46
Tabela 5.3- Subprocesso 3) Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores	47
Tabela 5.4- Modos de Falha identificados na etapa 1.4 Execução do Serviço.....	47
Tabela 5.5- Modos de Falha identificados no subprocesso Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços.....	48
Tabela 5.6- Modos de Falha da Análise de dados tacográficos	48
Tabela 5.7- Oportunidades identificadas no subprocesso Avaliação e Desempenho dos Serviços e Colaboradores.....	48
Tabela 5.8 - Oportunidades identificadas no subprocesso Avaliação de manutenções preventivas e corretivas	49

Tabela 5.9 - Oportunidades identificadas no subprocesso Avaliação de Faturação	49
Tabela 5.10- Efeitos identificados para o subprocesso Recepção, Planeamento Execução o Serviço.....	50
Tabela 5.11- Efeitos identificados para o subprocesso Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços	51
Tabela 5.12- Efeitos identificados para o subprocesso Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores.....	51
Tabela 5.13- Causas identificadas na etapa 1.4 - Execução do serviço	52
Tabela 5.14 - Causas identificadas na etapa 2.4 - Garantir cobranças serviço.....	53
Tabela 5.15- Causas identificadas na etapa 3.2 - Análise de dados tacográficos.....	53
Tabela 5.16- Índices de Gravidade atribuídos ao subprocesso 1.4 Execução do serviço	55
Tabela 5.17- Índices de Gravidade atribuídos ao subprocesso 2.4 Garantir cobranças Serviço	56
Tabela 5.18- Índices de Gravidade atribuídos ao subprocesso 3.2 Análise de dados tacográficos	56
Tabela 5.19- Índices de Ocorrência atribuídos ao subprocesso 1.4 Execução do serviço.....	58
Tabela 5.20- Índices de Ocorrência atribuídos ao subprocesso 2.4 Garantir cobranças Serviço	59
Tabela 5.21- Índices de Ocorrência atribuídos ao subprocesso 3.2 Análise de dados tacográficos	59
Tabela 5.22- Índices de Detecção atribuídos ao subprocesso 1.4 Execução do serviço	61
Tabela 5.23- Índices de Detecção atribuídos ao subprocesso 2.4 Garantir cobranças Serviço..	62
Tabela 5.24- Índices de Detecção atribuídos ao subprocesso 3.2 Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores	62
Tabela 5.25- Tabela com NPR's calculados – Recepção, Planeamento e Execução do Serviço..	64
Tabela 5.26- Tabela com NPR's calculados os dados finais	65
Tabela 5.27 - Tabela com NPR's calculados – Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços	66
Tabela 5.28 - Tabela com NPR's calculados com os dados finais.....	67
Tabela 5.29- Tabela com NPR's calculados – Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores	68
Tabela 5.30- Tabela com NPR's calculados com os dados finais	68
Tabela 5.31- Ações de melhoria para o processo - Recepção, Planeamento e Execução do Serviço.....	71

Tabela 5.32 -Ações de melhoria para o processo – Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços	73
Tabela 5.33 - Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores.....	74
Tabela 5.34 - Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores (continuação).....	75
Tabela 5.35- Resultados das Ações de melhoria para o processo - Receção, Planeamento e Execução do Serviço.....	77
Tabela 5.36 - Resultados das Ações de melhoria para o processo – Faturação, Cobrança e Pagamento de Serviços.....	80
Tabela 5.37- Resultados das Ações de melhoria para o processo – Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores	82
Tabela 5.38 - Exemplo de Modos de Falha com NPR similar	89

SIGLAS / ABREVIATURAS

A	Administração
ANTRAM	Associação Nacional de Transportadores Públicos Rodoviários de Mercadorias
BS	<i>British Standard</i>
D	Índice de Detecção
DAF	Departamento Administrativo e Financeiro
DM	Departamento Manutenção
DPO	Departamento de Planeamento e Operações
FMEA	<i>Failure Modes and Effect Analysis</i>
G	Índice de Gravidade
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
JUSE	<i>Union of Japanese Scientists and Engineers</i>
NP	Norma Portuguesa
NPR	Número Prioritário de Risco
NPR RELATIVO	Número Prioritário de Risco Relativo
MF	Modo de Falha
O	Índice de Ocorrência
PDCA	<i>Plan Do Check Act</i>
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade

1 INTRODUÇÃO

O presente capítulo tem como finalidade contextualizar e enquadrar o trabalho realizado, sendo apresentados os objetivos e a metodologia adotada para os atingir e, por fim, a estrutura da dissertação de modo a dar uma visão global das temáticas contempladas.

1.1 Enquadramento e justificação do tema

No início dos anos 90, surgiu a necessidade de uniformizar os procedimentos relativos aos Sistemas da Qualidade. Assim, várias organizações no domínio da Qualidade desenvolveram diversas normas, relacionadas com os seus Sistemas da Qualidade. Estas, tinham o objetivo de uniformizar os processos, aumentar a eficiência e eficácia das suas atividades envolvendo as várias partes interessadas e a satisfação do cliente. Por sua vez, essa uniformização concretizou-se com a criação do Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9000, correspondendo a uma família de normas, criadas através de um consenso internacional sobre práticas que uma empresa deve implementar a fim de satisfazer, plenamente, as necessidades do cliente. Com maior detalhe, a norma ISO 9001 especifica os requisitos do Modelo de Gestão da Qualidade para as organizações de qualquer setor. Para a obtenção da certificação desta norma, as empresas submetem-se a uma avaliação dos seus sistemas de gestão da qualidade, por entidades independentes e creditadas.

De forma a manterem-se eficazes e adaptadas à realidade atual, as normas ISO são revistas a cada cinco anos por uma comissão técnica responsável. A última versão da ISO 9001 foi a NP EN ISO 9001:2015, que veio substituir a versão de 2008. As empresas que desejarem manter-se certificadas têm, conseqüentemente, de atualizar anualmente os seus Sistemas de Gestão da Qualidade.

A mais recente versão desafia as empresas a uma constante transformação sustentável, já que recorrem aos seus Sistemas de Gestão, introduzindo alterações no método de abor-

dagem aos seus processos sempre com foco na melhoria do seu desempenho geral, da satisfação dos seus clientes e portanto, de todas as partes interessadas.

Uma das principais alterações desta última versão é a introdução do pensamento baseado no risco, isto é, uma abordagem sistemática que as organizações têm de adotar, consistindo no antecipar a avaliação e o controlo dos possíveis riscos internos e externos no sistema. Através de determinadas metodologias, a empresa tem a possibilidade de prevenir ou reduzir possíveis falhas futuras, que ponham em causa o normal funcionamento da mesma, assim como traduzir-se no incumprimento dos objetivos previamente definidos. Esta avaliação deve ser realizada escrupulosamente a cada um dos processos das organizações, só assim será possível antecipar adequadamente os modos de falha.

A introdução do pensamento baseado no risco não substitui um dos pilares essenciais da norma, a abordagem PDCA (Plan-Do-Check-Act). Pretende-se que o ciclo PDCA seja aplicado a par do pensamento baseado no risco.

Sendo a empresa de transporte rodoviários de mercadorias em estudo certificada pela ISO 9001 desde 2003, pretendendo obter a certificação para a nova versão da norma ISO 2015, implementou a nova versão da norma e tendo em conta o pensamento baseado no risco. Assim, desde 2003 que a empresa tem vindo a apostar em organizar a sua estrutura e processos com base nos ideais da ISO 9001 e pretende continuar a explorar todas as vantagens que a mesma possa trazer para a organização. Desta forma o objetivo passa por manter a certificação e retirar todas as potencialidades do novo pensamento para os processos da organização.

Desta forma a realização desta dissertação, estruturada em 6 capítulos, pretende abordar especificamente a temática da gestão do risco num contexto prático de uma empresa de transportes rodoviário de mercadorias.

Para tal, aplicou-se a norma e analisaram-se continuamente os resultados, que revelaram os possíveis riscos desses processos, os seus efeitos, as oportunidades de melhoria e, algumas ações de melhoria e respetiva avaliação. Foram aplicadas técnicas e ferramentas da qualidade de forma a medir e estimar os padrões que a gestão de qualquer empresa deseja alcançar. Neste sentido, o objetivo primordial será permitir, através desta aplicabilidade, uma tomada de decisão mais fundamentada, consciente e eficaz no cerne das organizações.

1.2 Metodologia

A metodologia adotada contempla as 4 etapas que se descrevem de seguida:

Etapa 1: Definição do objetivo de estudo e revisão literária

- Identificação das necessidades da empresa;
- Formação sobre a ISO 9001:2015;
- Avaliação e definição do objetivo de estudo.

Etapa 2: Trabalho de campo

- Formação pelos vários departamentos;
- Estudo da documentação de trabalho, identificação do contexto e partes interessadas;
- Reuniões com responsáveis do departamento.

Etapa 3: Análise de riscos e oportunidades - FMEA

- Aplicação da metodologia (FMEA)
- Identificação dos modos de falha, suas causas e seus efeitos;
- Avaliação do nível de risco (NPR);
- Elaboração do plano de ações de melhoria.

Etapa 4: Estudo das Ações de Melhoria

- Elaboração do Plano de Ação de Melhoria;
- Definição do método de Avaliação do Plano de Melhoria;
- Apresentação dos Resultados da implementação do Plano.

A Dissertação foi sendo elaborada durante todas estas etapas da redação da mesma. Todos os valores resultantes da avaliação das ações de melhoria são apresentados em percentagem, devido a razões de confidencialidade.

1.3 Estrutura da dissertação

A presente dissertação está estruturada em seis capítulos.

O primeiro capítulo – **Introdução**, apresenta o enquadramento e justificação da escolha do tema, os objetivos propostos, a metodologia utilizada e a estrutura da dissertação.

No segundo capítulo – **Enquadramento Teórico**, contempla a revisão da literatura das temáticas. São abordados temas referentes à história da qualidade, aos sistemas de gestão da qualidade e gestão do risco nos processos.

No terceiro capítulo – **Metodologia**, descreve a metodologia geral do trabalho, a FMEA e as ferramentas de suporte.

O quarto capítulo – **Estudo de Caso**, descreve a empresa, o Grupo Transpataiense SA, em consonância com a abordagem do estudo na área da qualidade.

No quinto capítulo – **Análise FMEA**, apresentam-se os Resultados e Discussão, é feita uma explicação dos objetivos do estudo e equipa de trabalho. É realizada a aplicação da metodologia e, por fim, é feita uma avaliação da aplicabilidade das ações implementadas resultantes da metodologia.

Por último, o sexto capítulo – **Conclusões** e propostas para o futuro, resulta dos capítulos anteriores. Expõe as conclusões do estudo após a implementação, quais os pontos positivos e limitações da metodologia apresentada e, finalmente, as propostas para trabalhos futuros.

2

QUALIDADE E SISTEMAS DA QUALIDADE

O conceito de qualidade é atualmente aplicado em organizações de todo o tipo de setores de atividade. Este conceito evoluiu em função do desenvolvimento económico, social e cultural das comunidades. Segundo o Guia de utilizador da ISO 9001: 2015 qualidade é o “grau de satisfação de requisitos dados por um conjunto de características intrínsecas” (Instituto Português da Qualidade, 2008).

A qualidade de um produto ou serviço tem como orientação primária a total satisfação do cliente. Além do foco no cliente, atualmente, deparamo-nos com um conceito de qualidade intrínseca em toda a estrutura de uma empresa desde a liderança através das políticas, estratégias e objetivos, passando por todas as partes interessadas e processos, finalizando com os resultados financeiros, operacionais e, como supracitado, a satisfação dos clientes.

O significado de qualidade é considerado universalmente como algo que afeta a vida das organizações e a vida de cada um de nós de uma forma positiva. Referimo-nos a um produto como produto de qualidade se este cumpre a sua função da forma pretendida e idealizada. Um serviço tem qualidade se vai de encontro ou se supera as nossas expectativas (Gomes, 2004).

Relativamente à evolução da qualidade não há, de todo, uma convergência. Existem algumas diferenças no número de etapas, na denominação das etapas e na forma como transitam essas mesmas etapas.

Joseph Juran (1985), um dos mais célebres nomes da gestão da qualidade do Séc. XX, afirmou que as preocupações com a qualidade, por uma questão de sobrevivência humana, datam da Era Agrícola, há oito mil anos. Não obstante, foi com a segunda Revolução Industrial (final do Séc. XVIII e início do XIX) que o controlo da qualidade assume relevo como téc-

nica autónoma, com o início da produção em massa. Estava-se na Era da Inspeção e o controlo da qualidade baseava-se na avaliação da qualidade de produtos e serviços com recurso a técnicas de inspeção (Pinto e Pinto, 2011). Durante anos, esta Era prevaleceu não havendo uma análise crítica das causas do problema ou dos defeitos. O objetivo para obter qualidade era a uniformização e conformidade em todos os produtos.

No entanto, com o surgimento da 2ª Guerra Mundial, a qualidade tal como hoje a conhecemos alterou-se quando a inspeção produto a produto foi substituída pelas técnicas estatísticas de controlo da qualidade de Shewhart (1931). Entrava-se assim na segunda fase da qualidade – a Era do Controlo Estatístico da Qualidade – quando Shewhart percebeu que a qualidade provinha, não dos inspetores, mas sim do processo produtivo. O desenvolvimento de um método de controlo total da qualidade trouxe a possibilidade de evitar que os defeitos ocorressem durante a produção ao invés de tentar encontrar e eliminar as peças defeituosas. Os responsáveis por esta revolução da qualidade foram a JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers, 1947) e os estatísticos W. E. Deming, Shewhart, Kaoru Ishikawa e Joseph Juran (Godinho e Neto, 2001).

Shewhart foi o primeiro a reconhecer a variabilidade como intrínseca aos processos industriais e a utilizar técnicas estatísticas para obter o Controlo de Processo. As Cartas de Controlo, uma ferramenta desenvolvida por ele na época, são ainda hoje muito utilizadas. Entre 1950 e 1960 vários trabalhos foram publicados na área da qualidade, um deles foi o lançamento do livro *Total Quality Control: Engineering and Management* em que o autor Armand V. Feigenbaun encarava a qualidade como uma filosofia de gestão e um compromisso com a excelência, em que um sistema da qualidade total deveria ser o único objetivo de uma organização, orientado para o cliente. Pressupõe a integração de todas as atividades da organização e o comprometimento de todos os colaboradores, desde a gestão de topo aos funcionários. É nesta altura, anos 1950, que se entra na seguinte fase – a Era da Garantia da Qualidade – em que o ênfase passa a ser colocado na prevenção. Defensor da mesma linha de pensamento, Philip B. Crosby (1979) cria, no início dos anos 1960, o conceito de «zero defeitos» com base no qual tudo podia ser bem feito desde a primeira vez (Pinto e Pinto, 2011).

Em suma esta última Era, caracterizou-se pela valorização do planeamento, coordenação das atividades entre os diversos departamentos na obtenção da qualidade, além das técnicas estatísticas. Para além dessas técnicas de estatística na qualidade, as empresas começaram a

necessitar da gestão e de políticas estratégicas. Os quatro principais movimentos que compõem esta Era são: a quantificação dos custos da qualidade; Controle total da qualidade; As técnicas de confiabilidade; Programa Zero Defeitos de P. Crosby.

Estes conceitos evoluíram até à década de 1980, dando origem a uma última fase que se estende até hoje – a Era da Gestão da Qualidade Total. A ênfase é então colocada nos clientes e na sua satisfação como meio de manutenção e aumento da participação das organizações no mercado. A gestão da qualidade passa a ser aplicada em todas as áreas de uma organização – recursos humanos, finanças, marketing e compras – e não apenas na produção. A gestão de topo passa a assumir a qualidade como fator de competitividade e esta começa a ser incluída na gestão estratégica das organizações (Pinto e Pinto, 2011). Esta Era, ainda hoje utilizada, é uma evolução de toda a história da qualidade. Abrange as três fases da qualidade, porém o seu principal enfoque é o cliente e a sua satisfação. De forma a garantir a total satisfação do cliente e excelência nos produtos, a qualidade tem de estar presente em todas as organizações nas mais diversas áreas, produção, operações, planeamento, vendas, finanças, compras e todas as áreas que não estejam ligadas, propriamente, à produção.

A figura 2.1 resume a evolução histórica da qualidade, desde a 2ª Guerra Mundial até aos nossos dias.



Figura 2.1 - As fases da Evolução Histórica da Qualidade

A análise da breve História da Qualidade permite-nos compreender melhor o significado do conceito. A qualidade de um produto ou serviço tem múltiplas faces e tem como orientação primária as necessidades dos clientes. A nível do processo de gestão de qualidade, e apesar das diferenças entre os seus contributos, todos os gurus realçam um conjunto de elementos que se tornaram pilares da Teoria da Qualidade: envolvimento da gestão de topo, envolvimento e autonomia dos colaboradores, gestão baseada em métricas e factos, utilização de ferramentas estatísticas para controlo da variabilidade e ênfase no cliente (GOMES, 2004).

No decorrer do século XX, foram desenvolvidas técnicas e metodologias com utilidade na melhoria contínua da Qualidade que, por sua vez, conduzem ao aumento da produtividade, fidelizando o cliente, bem como à redução de custos.

Podem considerar-se, genericamente, dois grandes tipos de técnicas e metodologias que devem ser utilizadas numa procura contínua de melhoria de Qualidade: as de gestão e as estatísticas. Na verdade, ambas podem e devem ser usadas em qualquer nível da organização. Nas metodologias e ferramentas de gestão, na sua maioria mais recentes que as técnicas estatísticas, incluem-se a aplicação dos princípios da Gestão pela Qualidade Total em todas as vertentes, bem como a conceção, implementação, autoavaliação e certificação dos Sistemas de gestão de Qualidade (Pereira e Requeijo, 2008).

Neste sentido, de forma a implementar, controlar e alcançar os seus resultados, bem como ajudar a melhorar o seu desempenho global e satisfazer os clientes, as empresas foram conduzidas à criação de um Sistema de Gestão da Qualidade. Em termos gerais, um Sistema de Gestão da Qualidade consiste na estrutura da organização, planeamento, processos, recursos e informação que se usam para atingir os objetivos da qualidade, requisitos das partes interessadas, de forma a melhorar o seu produto ou serviço.

2.1 Sistemas de gestão da qualidade

No final da década de 1980, as organizações começaram a investir em mecanismos e ferramentas que contribuem para a redução de desperdícios e permitem a otimização da conformidade dos seus produtos, tendo como finalidade o aumento da sua eficiência. Com base na norma inglesa BS (British Standard) - 5750, criada durante a 2.ª Guerra Mundial com o objetivo de gerir o processo de produção das munições, surgem, em 1987, as normas da família ISO 9000 «Quality Management and Quality Assurance». As certificações dos «sistemas de garantia da qualidade» das indústrias de acordo com padrões adotados internacionalmente tornam-se num sucesso e, desta forma, a certificação dos sistemas de gestão da qualidade começa a ser uma realidade (Pinto e Pinto, 2011).

As normas ISO 9000 foram criadas com o principal objetivo de facilitar o negócio mundial. Depois desta série de normas serem criadas, é a partir de 2000 que a ISO 9000 se adapta às necessidades de cada empresa, isto é, esta revisão apresenta uma estrutura com abordagem de processos que se focaliza na Gestão da Qualidade Total, como se pode perceber pelos 8 princípios a seguir descritos:

- Foco no cliente
- Liderança

- Envolvimento das pessoas
- Abordagem por processos
- Abordagem da gestão como um sistema
- Melhoria contínua
- Abordagem à tomada de decisões por fatos
- Relações mutuamente benéficas com fornecedores

Esta série de normas da ISO 9000 não se centraliza em áreas ou departamentos, mas sim nos processos das organizações. Trata-se de um conjunto de critérios mínimos com o objetivo de orientar cada atividade da empresa que seja executada para um objetivo comum. Dependendo do modelo de negócio, setor de atividade, dimensão, contexto e localização, a empresa tem de ajustar o Sistema de Gestão da Qualidade à sua realidade.

A norma ISO 9001:2015 é o referencial segundo o qual um Sistema de Gestão da Qualidade de uma organização pode ser certificado por uma entidade acreditada. Esta Norma fomenta a adoção de uma abordagem por processos ao desenvolver, implementar e melhorar a eficácia de um sistema de gestão da qualidade, para aumentar a satisfação do cliente, satisfazendo os seus requisitos (APCER, 2015).

A abordagem por processos envolve a definição e a gestão sistemáticas dos processos e das suas interações, de forma a obter os resultados pretendidos de acordo com a política da qualidade e a orientação estratégica da organização. Os processos e o sistema podem ser geridos como um todo utilizando o ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), com um foco global no pensamento baseado em risco que vise tirar vantagem das oportunidades e prevenir resultados indesejados (APCER, 2015).

O ciclo PDCA visa tornar os processos mais ágeis, claros e objetivo para as organizações. Consiste em quatro passos:

P (*Plan*): identificar os objetivos, os seus processos e os recursos necessários para obtenção de melhoria.

D (*Do*): implementação do que foi definido no planeamento.

C (*Check*): verificam-se os resultados obtidos, ou seja, é onde se confirma a melhoria implementada.

A (*Act*): definem-se novas ações de melhoria ou normalização dos procedimentos, de forma a consolidar os processos.

A figura 2.2 representa o Ciclo PDCA da Norma ISSO 9001:2015.

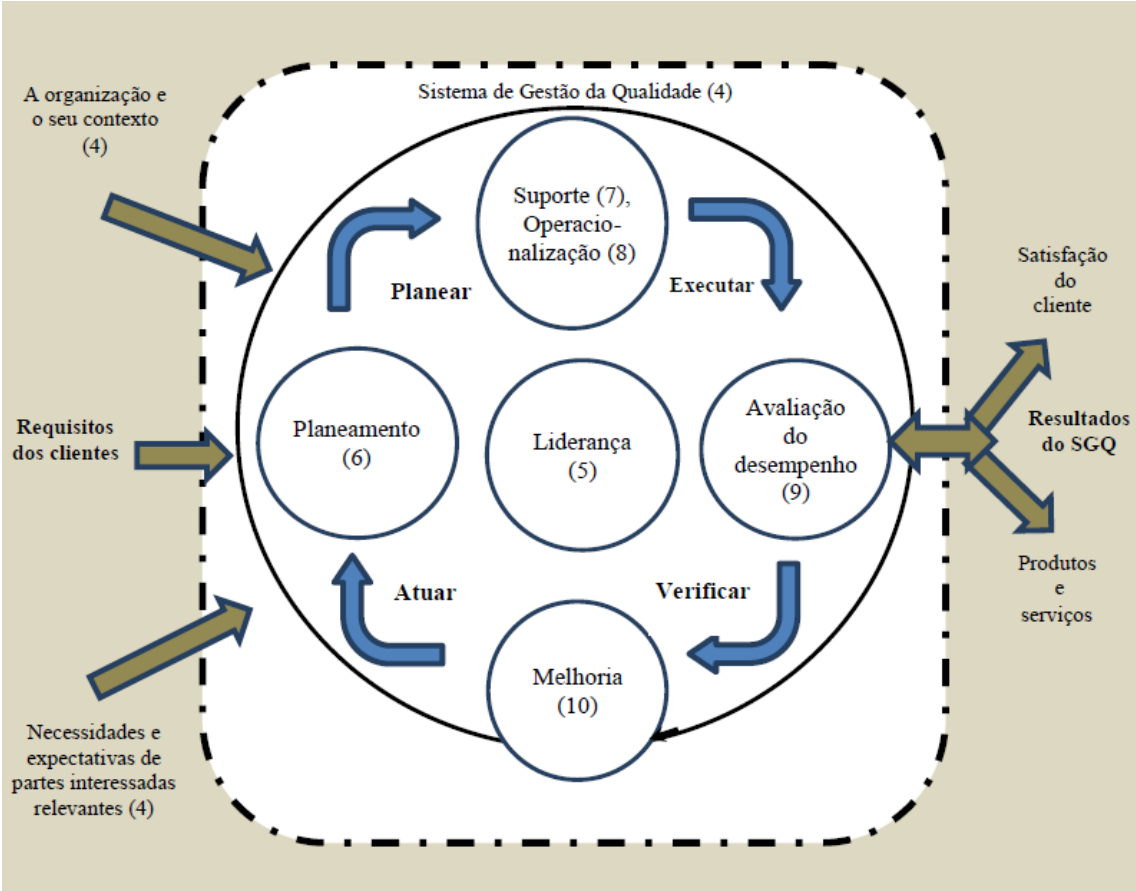


Figura 2.2 - Representação da Norma Internacional ISO 9001:2015 no ciclo PDCA

Em termos de processo da gestão da qualidade, este deve ter o envolvimento da gestão de topo, autonomia dos colaboradores, uma gestão baseada em indicadores de desempenho mantendo sempre presente o foco no cliente.

A análise da breve História da Qualidade permite-nos compreender melhor o significado do conceito. A qualidade de um produto ou serviço tem múltiplas faces e tem como orientação primária as necessidades dos clientes. Estas necessidades fazem-se sentir com intensidades diversas pelo que se torna estratégico decidir quais as dimensões da qualidade prioritárias para uma organização (GOMES, 2004).

2.2 Gestão do risco nos processos

Existem diversas definições para o conceito de Gestão de Risco. Segundo a *Federation of European Risk Management Associations*, risco é definido como a combinação da probabilidade de um acontecimento e das suas consequências (FERMA, 2002). Para o Guide 73 Risk Management - Vocabulary - Guidelines for use in standards desenvolvido pela ISO, gestão de risco é definida como *“coordinated activities to direct and control an organization with regard to risk”* (Claessens et al., 2014).

Deste modo, o risco pode ser expresso através da possibilidade de acontecer algo que tenha impacto sobre os objetivos. Isto é medido em termos de consequências e probabilidade da sua ocorrência (Hodges, 2000).

Com o intuito de garantir que as organizações tenham a possibilidade de implementar, monitorizar, rever e melhorar continuamente a gestão do risco em toda a organização, a *International Organization for Standardization* criou em 2009 a ISO 31000, uma norma que não tem finalidade de certificação, tem como objetivo estabelecer princípios e orientações genéricas sobre gestão do risco. Esta norma foi criada para evitar possíveis contratempos às organizações, uniformizar e facilitar as terminologias da mesma.

Nesta Norma, a abordagem genérica fornece princípios e as linhas de orientação para a gestão de qualquer tipo de risco de modo sistemático, transparente e credível, qualquer que seja o âmbito e o contexto (Ipq, 2002).

A norma pretende que a gestão do risco em cada organização seja feita consoante as necessidades das organizações. Não devem ser as organizações a adaptarem-se à estrutura da norma. Devem utilizar os diferentes componentes da norma consoante as necessidades específicas de cada negócio, processo, atividade, serviço, operação e decisão. Um Plano de Gestão de Riscos não pode ser tratado de forma isolada, deve ser conduzido de forma siste-

mática através da identificação, avaliação, tratamento, monitorização e comunicação dos riscos chave que a organização enfrenta na concretização dos seus objetivos.

Em termos de metodologias, não existem regras fixas sobre a forma como a avaliação de riscos deve ser executada. No entanto, esta deve ser eficiente e suficientemente detalhada para possibilitar que os mesmos sejam hierarquizados e conseqüentemente controlados. Existe uma norma adicional à ISO 31000, a norma ISO 31010:2009, que contém orientações sobre a seleção e aplicação das técnicas para o processo de avaliação de riscos. Nesta norma, existem 31 técnicas com grande campo de aplicação podendo ir de métodos mais simples desde metodologias por observação, passando por metodologias de avaliação qualitativos, quantitativos e semi-quantitativos, variando o seu grau de complexidade.

De entre as técnicas mais simples identificadas na norma ISO 31010 para a identificação de possíveis riscos, existe o Brainstorming, uma técnica que utiliza uma dinâmica de grupo que testa, incentiva e explora a capacidade criativa de modo livre. Identifica possíveis riscos ou modos de falha em qualquer tarefa que se pretende estudar. Tem como objetivo originar ideias por parte de todos os intervenientes na discussão de grupo.

O Brainstorming compreende, geralmente, três fases: na primeira, os membros do grupo apresentam as suas ideias sobre um determinado tema; na segunda, procede-se a uma revisão das ideias expostas, eliminando-se, eventualmente algumas delas; finalmente, procede-se a uma seleção mais refinada das ideias e a um agrupamento por prioridades (Pereira e Requeijo, 2008).

A aplicabilidade do Brainstorming envolve regras específicas de forma a garantir que é retirado o máximo por parte de todos os intervenientes para a resolução do problema. É uma ferramenta que pode e deve ser aplicada em qualquer fase de um processo, mas também em qualquer assunto que leve à melhoria contínua de qualquer organização.

O brainstorming coloca grande ênfase na imaginação, portanto, é particularmente útil quando se identificam riscos de novas tecnologias, quando não existem dados ou quando são necessárias soluções para os problemas (NP ISO EN 31010:2016).

Outra ferramenta bastante eficaz na identificação de possíveis riscos e na resolução estruturada de problemas é o Fluxograma, que representa de forma esquematizada um processo com o objetivo dos colaboradores que o estão a desempenhar perceberem de forma rápida.

O Fluxograma permite ilustrar de forma ordenada as diversas etapas, entradas e saídas que, de forma sequencial, vão contribuindo para a obtenção de um determinado produto,

sendo este entendido como um resultado tangível ou intangível de um processo (Pereira e Requeijo, 2008).

O Fluxograma deve ser elaborado num trabalho em equipa onde deve existir um pensamento crítico e rigoroso para que os processos sejam convenientemente mapeados, para que todos os envolvidos entendam de forma mais intuitiva e reduzam a probabilidade de ocorrência de qualquer incidente.

Um instrumento também utilizado são as *checklists*, que consistem numa lista de itens que certifica condições de um serviço, produto, processo ou qualquer outra tarefa. Tem como objetivo ser utilizado em qualquer etapa de acordo com o programado. É uma ferramenta que pode ser utilizado em qualquer indústria e por qualquer pessoa, e o seu custo de aplicação é próximo de zero.

As folhas de registo e verificação, também conhecidas por formulários de recolha de dados, permitem compilar fácil e rapidamente a informação considerada relevante num determinado contexto. A sua utilização permite caracterizar a ocorrência de um acontecimento e a formular uma solução baseada em fatos objetivos e não em opiniões meramente subjetivas (Pereira e Requeijo, 2008).

No grupo de metodologias qualitativas neste estudo será utilizada a *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA).

A FMEA é uma metodologia utilizada no presente estudo é uma metodologia específica que avalia todas as possíveis falhas (problemas, erros, riscos e preocupações) que podem ocorrer num sistema, *design*, processo ou serviço. Para cada modo de falha a técnica FMEA identifica as ações que serão necessárias a executar, planear ou ignorar, procurando minimizar a probabilidade de falha ou minorizar o efeito da falha. Numa primeira fase é feita uma identificação dos modos de falha e, posteriormente, faz-se uma quantificação quanto à sua gravidade, ocorrência e facilidade ou não de deteção, sendo o nível de risco expresso em forma qualitativa ou quantitativa. Esta ferramenta garante que para cada modo de falha identificado se classifique a sua gravidade, ocorrência e deteção. Esta ferramenta será mais esmiuçada no próximo capítulo.

3

METODOLOGIA DA ANÁLISE DOS MODOS DE FALHA

Neste capítulo encontra-se a fundamentação teórica das ferramentas que possibilitaram e ajudaram o desenvolvimento deste estudo.

3.1 FMEA - *Failure Mode and Effect Analysis*

Por definição a FMEA é uma metodologia que maximiza a satisfação do cliente através da eliminação e/ou redução de potenciais problemas (Stamatis, 2003).

Atualmente a FMEA é largamente utilizada pelas empresas como uma metodologia que identifica potenciais falhas que afetam o funcionamento de um sistema, com o objetivo de minimizar o risco que lhe é associado e reduzir ou eliminar a ocorrência destes modos de falha. Quanto mais cedo se aplicar a FMEA num sistema, maior é a garantia de eficiência durante o desenvolvimento do produto, processo ou serviço, levando a uma consequente melhoria da qualidade e, naturalmente, a uma maior satisfação dos clientes.

A FMEA foi inicialmente apresentada, como metodologia, na década de 60 pela NASA, devido aos seus requisitos relativos à fiabilidade. Desde então, tem vindo a ser largamente utilizada como uma metodologia para análise de sistemas de segurança e de fiabilidade em todo o tipo de indústrias, particularmente na indústria aeroespacial, nuclear e automóvel (Chang & Cheng, 2011; Sharma, Kumar, & Kumar, 2005).

3.1.1 Caracterização da FMEA

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) tem como princípio dividir cada componente de um sistema e, de seguida, examinar cada componente individualmente. Duas questões básicas são colocadas após essa divisão: como é que cada componente pode falhar (Modo de Falha)? que efeitos e consequências pode ter cada Modo de falha? (Harms-ringdahl, 2001).

Em termos de evolução da análise da FMEA, esta pode ter dois caminhos de ação. Primeiro, usando dados históricos, como dados de produtos similares e/ou serviços, garantia de dados, reclamações e qualquer outra informação relevante para identificar falhas. Em segundo lugar, estatística, modelação matemática, simulação, engenharia atual poderão ser ferramentas para identificar e definir falhas (Stamatis, 2003).

Ocorre uma falha num produto, processo ou serviço quando estes não satisfazem ou não cumprem uma função. Após a identificação inicial das falhas e efeitos através das técnicas metódicas e preventivas da FMEA, esta disponibiliza um método sistemático que examina todos os modos de falhas que possam ocorrer. Através da avaliação dos modos de falha é possível priorizá-los para que sejam introduzidas medidas corretivas e preventivas, que possam reduzir o risco associado à ocorrência indesejada. Esta priorização normalmente é efetuada através de uma pontuação de 1 a 10 para os parâmetros descritos anteriormente e de seguida multiplicados entre si, sendo o resultado o indicador de risco, geralmente nomeado por Número de Prioridade de Risco (NPR).

A FMEA procura identificar as ações necessárias de forma a prevenir que as falhas cheguem ao cliente final, assegurando a máxima durabilidade e qualidade possível do produto ou serviço (Stamatis, 2003).

A aplicação correta de uma FMEA permite:

- Identificar potenciais e conhecidos modos de falha;
- Identificar as causas e os efeitos de cada modo de falha;
- Priorizar os modos de falha identificados de acordo com o Número Prioritário de Risco (NPR);
- Proporcionar um plano de seguimento e ações corretivas.

3.1.2 Caracterização da FMEA

Segundo Stamatis (2003), a procura pela melhoria contínua faz da FMEA um método dinâmico, que se adapta às mudanças do sistema, processo ou produto sempre com o objetivo de os melhorar. Para Fitzgerald, referido por Farinha (1996), a FMEA pode ter início em qualquer altura da conceção ou desenvolvimento, podendo ser concretizada com o nível de detalhe pretendido. Assim sendo é uma ferramenta dinâmica em constante adaptação.

3.1.3 Nível de aplicação FMEA

Quando se inicia uma análise dos modos de falha através da FMEA é fundamental compreender na íntegra quais as causas raiz que deram origem ao problema, podendo este ter mais do que um nível. Por vezes, não é possível fazer um estudo aprofundado sobre as causas raiz devido aos recursos ou condições. Porém, executar um estudo aprofundado sobre as mesmas resulta numa maior probabilidade de eliminar as falhas e, consecutivamente, no sucesso do estudo.

Ainda para Stamatis (2003), uma resolução rápida e precipitada pode resultar na sobrevalorização de um sintoma e numa medicação de curto prazo que irá dissimular e comprometer a eliminação do(s) verdadeiro(s) problema(s). A Figura 3.1 demonstra a relação entre o nível de Análise da FMEA e o modo, a causa e efeito da falha.

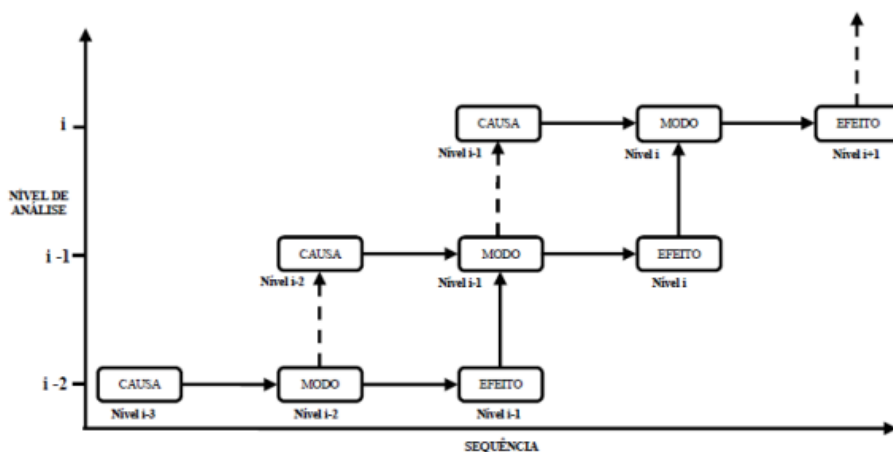


Figura 3.1 - Nível de análise FMEA

3.1.4 Aplicações da FMEA

Stamatis 2003, afirma que existem quatro tipos de FMEA's que diferem nos focos e objetivos a serem analisados, porém, a base essencial é idêntica a todos assim como, a identificação dos modos de falha, seus efeitos e respectivas causas. São eles:

- FMEA do Sistema
- FMEA da concepção do produto
- FMEA do Processo
- FMEA do Serviço

Como o presente estudo irá incidir numa análise de processos, apenas essa análise será aprofundada.

- FMEA do Processo

A FMEA de Processo aplica-se na análise dos modos de falha, visando reduzir o risco e estabelecer ações de melhoria ao processo. A FMEA de Processo foca-se nos possíveis modos de falhas causados por deficiências ao nível do processo. A FMEA de Processo objetiva que no final seja possível:

- Identificar potenciais listas de modos de falha classificados por RPN;
- Identificar potenciais listas de características críticas e / ou significativas;
- Identificar potenciais listas de ações para abordar as características críticas e significativas nos processos.

Os benefícios do Processo FMEA, são:

- Identificar deficiências nos processos e apresentar um plano de ações corretivas;
- Identificar as características críticas e significativas, ajudando no desenvolvimento de planos de controlo;
- Estabelecer uma prioridade de ações corretivas;
- Auxiliar na análise do processo de fabricação ou montagem;
- Documentar todas as alterações a realizar no processo.

Uma vez que este estudo pretende identificar as deficiências e oferecer ações corretivas nos processos de um Sistema de Gestão de Qualidade de uma empresa de transportes, o Processo FMEA torna-se uma ferramenta bastante útil Stamatis (2003)

3.1.5 Construções da FMEA

As principais etapas de uma FMEA são as seguintes (Ringdahl, 2001):

- O sistema é dividido em atividades diferentes sob a forma de diagrama de blocos ou lista;
- Os modos de falha são identificados para as diversas atividades;
- As possíveis causas e consequências são avaliadas para cada modo de falha;
- É feita uma investigação do modo como se pode detetar a falha;
- São feitas recomendações das medidas de controlo adequadas.

A construção da FMEA é dividida em duas partes distintas: Fase de Avaliação e Fase de Reavaliação e Melhoria. Numa primeira fase averigua-se para cada modo de falha os valores de NPR. Na segunda fase, prepara-se um plano de ações e analisa-se a sua eficácia. Para uma melhor compreensão de todo o processo da aplicação da FMEA, apresenta-se na Figura 3.2, um fluxograma descritivo do procedimento a ser seguido.

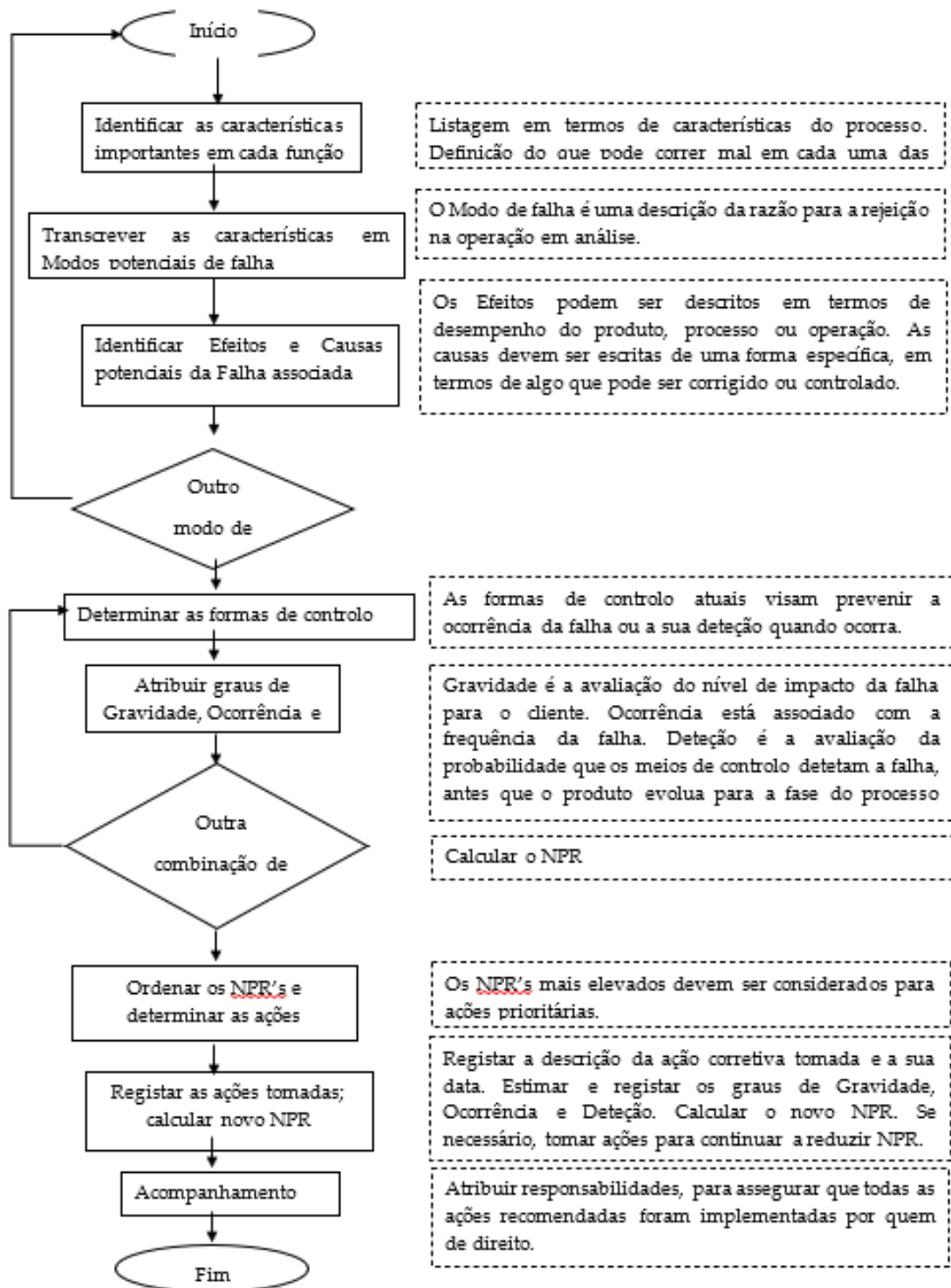


Figura 3.2 - Fluxograma de construção da FMEA

3.1.5.1 Análise Qualitativa

De forma a realizar uma implementação da FMEA de forma eficaz, é necessária uma análise minuciosa de todo o processo verificando todas as etapas, operações e todos os pressupostos inerentes. Nesta análise pode-se proceder de duas formas (Garcia, 2007):

- Recorrendo a dados históricos, relativos a processos semelhantes;
- Através de uma investigação realizada pela equipa responsável, constatação *in-loco* e utilização de outras técnicas, como por exemplo brainstorming ou através da realização de fluxogramas.

Ao iniciar-se uma análise de um processo devem ser identificados os critérios para a identificação dos subprocessos e, conseqüentemente, apresentar os subprocessos. Uma forma simples de representar os processos é o fluxograma, pois permite distinguir as funções essenciais do mesmo. Os processos podem ser divididos por funções, sistemas e subsistemas, ou por componentes individuais. Ressalta-se que os critérios utilizados sejam os mesmos para as fases de conceção, execução e manutenção.

A parte qualitativa da FMEA envolve um conjunto de dimensões subjetivas. Assim, para uma correta interpretação das mesmas, estas serão descritas sucintamente. Com a correta interpretação das mesmas, a aplicação da FMEA será mais eficaz.

- Análise Funcional

A análise funcional, sendo a primeira das etapas, consiste no ato de listar todas as funções a desempenhar, tendo em conta as exigências e expectativas do cliente e os requisitos regulamentados (Costa, et al, 2006).

- Modo de falha

Segundo Stamatis (2003), uma falha é um problema, preocupação, erro ou um desafio. Pode-se entender uma falha como resultado de um sistema que não cumpre com uma função para o qual foi designado sabendo o motivo ou potencial contexto. Um modo de falha é uma descrição física de como ocorre uma determinada falha, podendo ter vários níveis, dependendo da complexidade da função em estudo. A figura 3.3 apresenta uma metodologia de extração dos modos de falha.

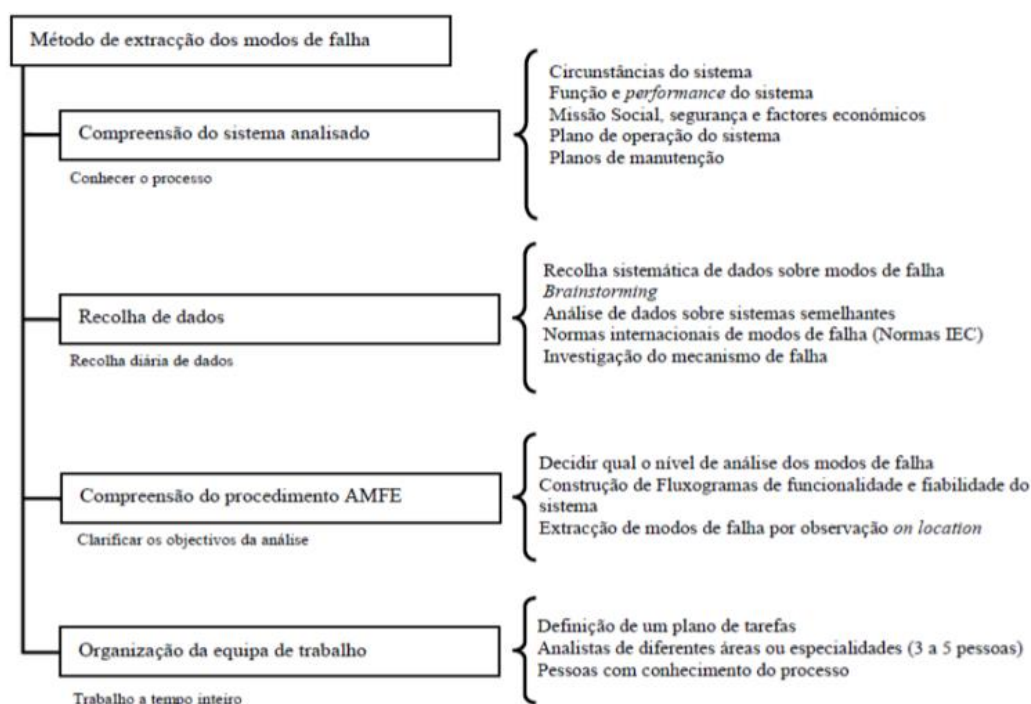


Figura 3.3 - Metodologia de extração dos modos de falha

(Stamatis, 2003)

Para Stamatis (2003), a pergunta chave a fazer nesta fase é "o que pode correr mal?".

Por exemplo avaliar o desempenho funcional e os requisitos do processo de maneira a posteriormente perceber os modos de falha.

De forma a responder à questão anterior é necessário recorrer a estudos de caso anteriores, opiniões de peritos, opiniões das pessoas intervenientes em campo ou testes laboratoriais, reclamações de clientes, FMEA's anteriores e toda a informação relevante a fim de identificar os respetivos modos de falha.

- Efeitos de falha

Segundo Stamatis (2003), o efeito da falha corresponde ao resultado que a respectiva falha tem no processo onde ocorre. De modo a identificar os modos de falha, estes devem responder a duas questões:

- O que acontece quando a falha ocorre?
- Quais são as consequências da falha?

O efeito de falha pode ser abordado de duas formas: ao nível local, isto é, a falha é isolada e não afeta mais nenhum componente; ou a nível global, no qual a falha pode afetar outros elementos ou funções, ou seja, no caso de ter um efeito dominó no processo.

Para cada modo de falha devem listar-se as consequências dos potenciais efeitos negativos, ao nível do rendimento do componente do sistema, no grau de descontentamento que a não conformidade provoca no cliente ou utilizador final e em termos de segurança e exigências regulamentadas (Johnson, P. e Niezgoda, S., citados por Silva et al., 2006).

- Causa da Falha

A causa da falha é o acontecimento que originou o modo de falha identificado. Devem ser identificadas e descritas todas as lacunas que possam originar o modo de falha, dado que um modo de falha pode ter como origem várias causas. Ao entender quais as causas que desencadearam a falha, procura-se a razão pela qual uma exigência ou requisito falham, procurando dar resposta à seguinte questão "O que tem que acontecer para que a função seja desempenhada corretamente?" (Silva et al., 2006).

3.1.5.2 Análise Quantitativa

Como descrito anteriormente a FMEA é uma metodologia desenvolvida para identificar e prevenir problemas atuais e potenciais, impedindo que estes tenham consequências no consumidor final. A análise quantitativa da FMEA permite analisar as falhas sob perspetiva de prioridade, assim, permite caracterizar as falhas mais prioritárias até às menos prioritárias. Existem três índices que permitem priorizar as falhas: Índice de Gravidade (G), Índice de Ocorrência (O) e Índice de Detecção (D). Cada organização tem a liberdade de classificar os índices pelo método que considerar vantajoso, não existe qualquer regra para os quantificar. No entanto, existem duas formas mais comuns de os quantificar, utilizadas praticamente por todas as indústrias nos dias de hoje. Ambas as formas têm por base critérios qualitativos e quantitativos, em função do método de análise de dados escolhidos: o ordenamento dos valores com base numa escala ordinal de 1 a 5, e uma outra, com base numa escala ordinal

de 1 a 10. Esta escala oferece uma fácil interpretação, exatidão e precisão na quantificação dos valores atribuídos, recomendando a utilização da mesma. Considerando estes argumentos para o caso de estudo na presente dissertação, optou-se pela utilização da escala de 1 a 10 (Stamatis, 2003).

Índice de Gravidade

O índice de Gravidade mede a intensidade que o efeito do modo de falha pode potencialmente provocar no processo ou cliente. A classificação dos efeitos de gravidade deve ser efetuada considerando-se alguns fatores, segundo a Norma IEC 60812:2006, referida por Silva et al. (2006), como os efeitos possíveis sobre os utilizadores e meio envolvente, o desempenho funcional do sistema ou do processo, cumprimento de exigências contratuais impostas pelo cliente e requisitos regulamentares ou de garantia. Numa escala de 1 a 10, quanto mais pequena for a intensidade menor são os efeitos. Na tabela 3.1 encontra-se a avaliação do índice Gravidade que irá ser utilizado ao longo da dissertação.

Tabela 3.1 - Definição dos Índices de Gravidade

Classificação	Descrição	Definição
1	Insignificante	Efeito da falha sem qualquer impacto no processo, no serviço, no cliente, nas partes interessadas, nos custos (diminuição das margens do negócio) e não dá origem a desgaste de imagem.
2 - 3	Reduzido	Efeito da falha com impacto menor no processo ou serviço, podendo ocorrer sem que afete o cliente, as partes interessadas, custos e imagem.
4 - 5 - 6	Médio	Efeito da falha com consequências indesejáveis para o processo, no serviço, deixa o cliente insatisfeito, pode originar a insatisfação das partes interessadas e custos menores, sem pôr em causa os prazos estipulados e desgaste da imagem.
7 - 8	Elevado	Efeito da falha com consequências que afetam de forma significativa os prazos, custos e qualidade, deixam o cliente e as partes interessadas bastante insatisfeitas e afetam a imagem da empresa.
9 - 10	Muito elevado	Efeito da falha com consequências graves para o desempenho do serviço, podendo levar a perda do cliente, grande insatisfação das partes interessadas, acarreta custos muito elevados superiores ao previsto e o desgaste da imagem.

Índice de Ocorrência

Corresponde a uma probabilidade condicional. Probabilidade associada à ocorrência de um modo de falha, provocado por uma causa específica.

De modo a ser possível determinar a probabilidade de ocorrerem determinados modos de falha, para além de informações publicadas sobre as taxas de falha, deve obter-se dados de ensaios da duração da vida do componente, taxas de falhas disponíveis em base de dados, falhas ocorridas durante a exploração/funcionamento do sistema e falhas em dispositivos

semelhantes (IEC 60812:2006, referido por Silva et al., 2006). Na eventualidade da organização não possuir qualquer tipo de registos históricos de modos de falha, deve recorrer-se à experiência dos trabalhadores e à opinião da engenharia do produto/processo (Farinha, 1996).

Na escala de 1 a 10, quanto menor o valor, menor a probabilidade de ocorrência de um determinado modo de falha. Na tabela 3.2 estão ilustrados os índices de Probabilidade Ocorrência que iram ser utilizados ao longo do estudo.

Tabela 3.2 - Índices de Ocorrência

Nível	Descrição da ocorrência	Definição
1 – 2	Rara	A falha praticamente não ocorre
3 – 4	Reduzida	A falha ocorre poucas vezes
5 – 6	Ocasional	A falha ocorre algumas vezes
7 - 8	Alta	A falha ocorre muitas vezes
9 - 10	Quase certa	A falha acontece constantemente

Índice de Detecção

O índice de deteção corresponde à probabilidade de os atuais controlos implementados detetarem a causa do modo de falha, e o respetivo modo de falha, antes que este chegue ao cliente. Sendo que o objetivo é detetar a deficiência do processo o mais cedo possível (Stamatis, 2003).

Este índice é classificado de ordem inversa, comparando com os índices de Gravidade e de Ocorrência, sendo que quanto maior for o índice de deteção menos provável será a deteção por parte da organização. Na Tabela 3.3 estão definidos os respetivos índices e as descrições e definições correspondentes.

Tabela 3.3 - Índice de Detecção

Classificação	Descrição	Definição
1 – 2	Certa	A causa da falha é detetada primeiramente pela organização.
3 – 4	Alta	A causa da falha é detetada muitas vezes primeiramente pela organização.
5 – 6	Moderada	A causa da falha é detetada pela organização e partes interessadas.
7 – 8	Baixa	A causa da falha é detetada muitas vezes primeiramente pelas partes interessadas e não pela organização.
9 - 10	Inexistente	A causa da falha é não é detetada pela organização.

Análise de Criticidade

O Número de Prioridade de Risco (NPR) define a criticidade dos modos de falha e, posteriormente, estes são priorizados de modo a tomar as devidas medidas. Este indicador consiste na multiplicação dos três índices (equação 3.1) que definem a prioridade de falha, Gravidade (G), Ocorrência (O) e Detecção (D), na tabela FMEA. Esta priorização é feita de forma a permitir a canalização dos recursos.

$$\text{NPR} = \text{G} \times \text{O} \times \text{D} \text{ (equação 3.1)}$$

No caso de dois valores de NPR iguais, a prioridade deverá ser estabelecida em função do maior índice de gravidade, em seguida atuar sobre o índice de detecção. A Severidade é abordada primeiramente, pois está relacionada com os efeitos da falha (Stamatis, 2003). Depois de analisados os valores de NPR mais elevados, uma correta priorização das causas deverá passar por uma análise cuidada aos índices de Severidade mais elevados (9 ou 10), independentemente dos índices de ocorrência e detecção.

3.1.6 Limitações da FMEA tradicional

Como em qualquer metodologia existem pontos fortes e fracos. Em termos de pontos fortes a FMEA tradicional é uma mais-valia para as organizações no que se refere à identificação de falhas em processos, sistemas e serviços. Através desta identificação a FMEA promove uma definição de ações corretivas e preventivas a adotar sem que as falhas cheguem ao cliente. Em termos de pontos fracos é possível encontrar na literatura várias limitações à

sua aplicação no procedimento para definição dos índices de risco e priorização das ações corretivas e preventivas. No entanto existem várias limitações à utilização do NPR tradicional:

- A importância relativa entre os três índices não é tida em consideração;
- É assumido que os três índices têm a mesma importância;
- Os três índices são difíceis de avaliar de forma precisa;
- Os três parâmetros considerados, não abrangem a totalidades dos fatores que conduzem a uma falha.

Uma outra limitação da FMEA bastante relevante é o facto de os índices apresentarem o mesmo valor de RPN, já que a avaliação é feita da mesma forma, porém existem diferentes fatores de risco. Isto pode levar a uma incorreta utilização dos recursos por parte da organização.

Se se tiver em conta dois eventos diferentes com os valores $G1=4$, $O1=3$, $D1=5$ e $G2=10$, $O2=1$, $D2=6$ respetivamente, ambos os eventos têm um total de RPN de 60, no entanto as implicações de risco para estes dois eventos podem não ser necessariamente as mesmas (Sharma et al., 2005).

Como alternativas a estas limitações várias considerações têm sido apresentadas na literatura tal como a teoria de Grey, os sistemas de inferência Fuzzy e a análise baseada nos custos.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 A empresa

4.1.1 Apresentação

O Grupo Transpataiense fundado em 1984, atua principalmente no transporte de mercadorias para Portugal e Espanha. Atualmente o grupo é constituído por 3 empresas, a Transpataiense S.A., Europataias S.A. e Areialva Lda. A Transpataiense e Europataias têm como atividades *major* o transporte de distintas mercadorias, já a Areialva serve a reciclagem de vidro na operação de gestão do resíduo, tendo sido fundada em 2015.

Cronologicamente, através da figura 4.1., expõem-se os principais acontecimentos históricos do Grupo Transpataiense.

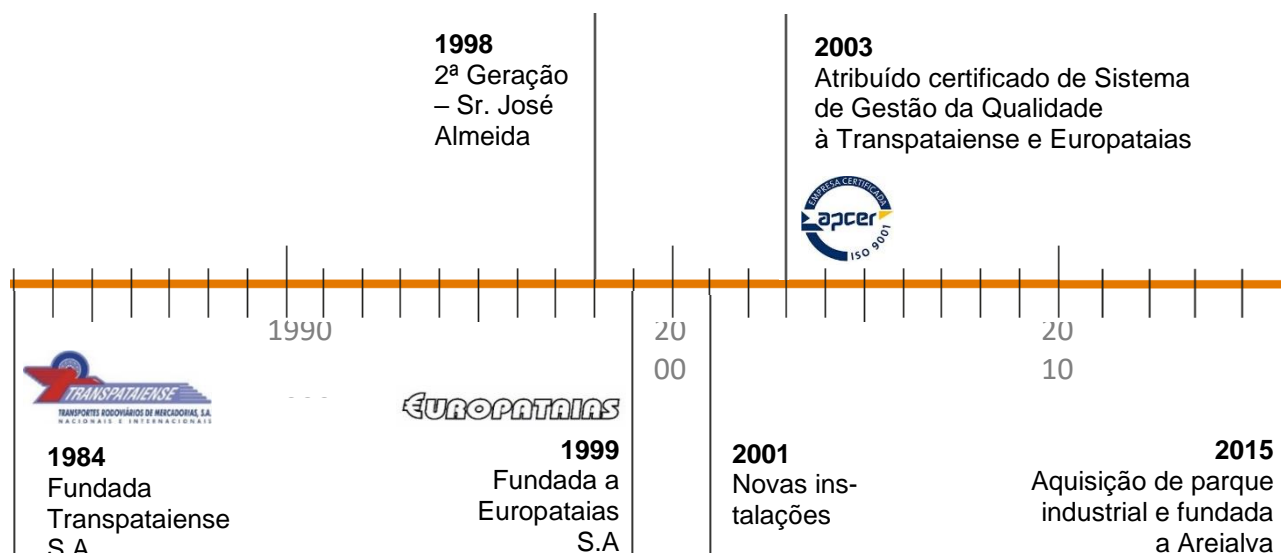


Figura 4.1 - Principais acontecimentos históricos do Grupo Transpataiense

Sendo o *core business* do Grupo Transpataiense os transportes rodoviários, a frota é composta por 80 viaturas e 120 semirreboques. Em 2001, de forma a permitir uma maior flexibilidade e integração de todas as atividades, o atual Administrador da Transpataiense decidiu centralizar a sede da empresa em Pataias, 25 quilómetros de Leiria, onde estão inseridos os escritórios da empresa, oficinas de apoio à manutenção, estação de lavagem e pavilhões destinados a atividades logísticas, com uma área total de 50 000 metros quadrados. Com a exigência do mercado e dos seus clientes, ainda em 2001, a Transpataiense, SA iniciou o processo de implementação do Sistema de Gestão da Qualidade, segundo a norma de referência NP EN ISO 9001:2000, visando o aumento da eficácia dos seus processos e organização da empresa e, conseqüentemente, a melhoria do nível de satisfação dos clientes. A Transpataiense, SA e a Europataias, Lda obtiveram o seu certificado de Gestão da Qualidade de acordo com a NP EN ISO 9001:2000, em 2003.



Figura 4.2 - - Viatura do Grupo Transpataiense

Sempre com o objetivo de assegurar a satisfação e cumprimento das necessidades de todas as partes interessadas, o Sistema de Gestão da Qualidade da Transpataiense e Europataias definiu os seguintes princípios, enquadrados no contexto em que se insere e que suportam a sua orientação estratégica:

- Satisfazer as necessidades dos seus clientes prestando serviços de qualidade;
- Cumprir todos os requisitos do cliente, regulamentares e legais, aplicáveis;
- Promover boas condições de Segurança, Higiene e Saúde do Trabalho de forma a minimizar os acidentes de trabalho;
- Apostar na formação e motivação dos colaboradores;
- Assegurar a competitividade através de uma escolha adequada dos fornecedores;
- Promover a Melhoria Contínua do Sistema de Gestão da Qualidade e dos seus processos.

Atualmente o Grupo Transpataiense é constituído por cerca de 100 trabalhadores, percorre mais de 8 milhões de km/ano, transportando, em estimativa, 570 000 toneladas/ano. Subcontrata-se, em média, 18% dos serviços.

4.1.2 Estrutura

Na figura 4.2 está representado o organograma do Grupo Transpataiense. Sendo que se trata de uma pequena / média empresa todos os departamentos estão ligados entre si. Este estudo foi realizado no Departamento Qualidade, destacado a cinzento na figura 4.2. O Departamento de Qualidade é responsável por garantir que o Sistema de Gestão de Qualidade funciona em toda a organização e é responsável por monitorizar o desempenho dos processos.

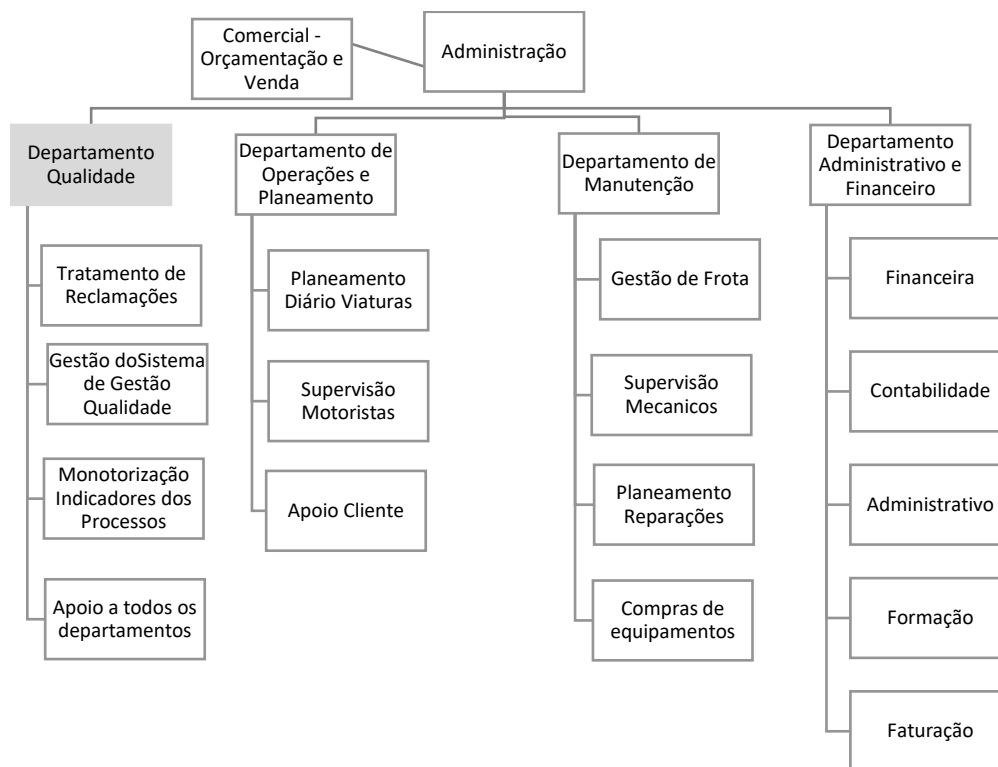


Figura 4.3 Organograma do Grupo Transpataiense

4.1.3 Serviços

A missão da empresa visa assegurar o serviço de transporte consoante especificidades do cliente, satisfatoriamente. Nos últimos 10 anos, a estratégia da empresa tem passado por executar transportes na Península Ibérica. Os principais clientes do Grupo Transpataiense estão inseridos nas Indústrias de Vidreira, Rações, Minerais, Papel, Construção e, ainda, Indústria da Reciclagem.

Quanto aos tipos de serviço, o Grupo efetua quatro, que são os seguintes:

- Serviço de Cisternas pulverulentos

Trata-se de um tipo de transporte que todas as indústrias descritas acima necessitam. É mais frequentemente usado para transporte de matérias-primas, tais como: areia, cimento, sulfato, fosfato para alimentação animal ou plástico. Atualmente, existem 44 equipamentos com dimensões de 38 a 65 m^3 . No transporte de cisternas pulverulentas o Grupo Transpataiense é um dos 5 maiores *players* da península ibérica.

- Serviço de Graneleiros Basculantes

A frota de graneleiros basculantes é de 45 equipamentos, com dimensões de 40 a 55 m^3 . É usado para o transporte de produtos de baixa densidade como granulados, cereais, gravilhas ou resíduos do vidro. Este tipo de transporte é usado para transportar produto a granel.

4.1.4 Partes interessadas

É suposto que cada empresa esteja ciente dos objetivos/interesses de cada elemento/grupo da rede e do meio que a constitui. Assim, cada elemento/grupo, tem o seu interesse definido, de acordo com os requisitos impostos e possíveis pela empresa. Neste sentido, a tabela 4.1 identifica todas as partes interessadas do panorama do Grupo Transpataiense, assim com os seus requisitos.

Tabela 4.1- Partes interessadas e seus requisitos do Grupo Transpataiense

Partes Interessadas	Requisitos das Partes Interessadas
Administrador	Retorno do capital investido; Reconhecimento e notoriedade da Organização;
Colaboradores	Qualificação e Formação; Disponibilização de condições adequadas de trabalho; Cumprimento de prazos de pagamento de vencimentos acordados; Cumprimento da legislação laboral; Concretização profissional e pessoal, motivação;
Clientes	Prestação de serviço em conformidade com o acordado; Eficácia no serviço; Satisfação, confiança e estabilidade;
Fornecedores	Cumprimentos dos contratos celebrados; Cumprimento dos prazos de pagamentos;
Destinatário da Mercadoria / Local de carga	Cumprimento das janelas horárias de carga / descarga; Cumprimentos de regras de segurança; Entrega da mercadoria solicitada em bom estado;
Estado/IMT	Cumprimento da legislação; Pagamento de taxas e impostos;

4.1.5 Contexto Interno e Externo

A análise dos contextos, interno e externo, do Grupo Transpataiense é relevante para este estudo. Identificam-se os fatores positivos ou negativos para a organização, a fim de, posteriormente, se apurarem as melhores estratégias com vista aos objetivos a que se propõe. Posto isto, na tabela 4.2 encontra-se o contexto externo e na tabela 4.3 encontra-se contexto interno da organização, definidos pelos gestores da administração.

Tabela 4.2 - Contexto Externo do Grupo Transpataiense

Contexto Externo	Económico	Conjuntura de Portugal pode levar as multinacionais com presença em Portugal a abandonar o país; Preços dos combustíveis, portagens e seguros;
	Concorrência	Muitos concorrentes que esmagam as margens; Rivalidade elevada e concorrência desleal;
	Clientes	O preço do transporte é imposto pelo cliente e exigida qualidade de serviço; Contratos com clientes anexos ao indexo do preço de gasóleo; Clientes no setor onde existem poucas Empresas; Fidelização de clientes - 20 anos; Prazos de recebimento muito elevados/Incumprimentos de contratos; 65% da faturação está em 5 clientes e que cumprem condições acordadas;
	Fornecedores	Boas condições contratadas devido à solidez financeira da Empresa; Relações duradouras com fornecedores; Recorrem em cerca de 18% a subcontratação de transportadores;
	Tecnologia	Indefinição do que será o futuro em termos do tipo de equipamentos;
	Greves / Catástrofes Naturais / Atentado	Em Portugal e Espanha que condicionam a circulação;
	Legislação	Setor muito regulado e com forte necessidade de investimento; Legislação de Espanha; Assinado novo Contrato Coletivo Trabalho em setembro de 2018;

Contexto Interno	Recursos Humanos	Rotatividade de motoristas devido a questões socioculturais e pessoais; Remuneração de motoristas acima da média do setor; Formação interna dos motoristas; Dificuldade em recrutar motoristas profissionais; Disponibilização de boas condições de trabalho;
	Equipamentos / Infraestruturas	Qualidade dos camiões e dos produtos adquiridos/Marca Original; Equipamentos e RH especializada para atividade logística; Manutenções preventivas rápidas, feitas internamente e fora do horário de trabalho; Rapidez na resposta a emergências/avarias. Baixa taxa de imobilização de viaturas; Tipos de equipamentos diversificados que se adequam a todo o tipo de serviço; Plataforma logística adequada;
	Valor e Imagem da Empresa	Boa imagem de mercado associada a qualidade de serviço; Know-how do negócio devido aos cerca de 30 anos de atividade; Imagem da Empresa consolidada na publicidade nas viaturas; Empresa consolidada no mercado de cisternas de pulverulentos, granéis sólidos e carga geral; A Empresa abrange somente o mercado ibérico.

Tabela 4.3 - Contexto Interno do Grupo Transpataiense

4.1.6 Processos do Sistema de Gestão da Qualidade

Os processos necessários à adequada realização das atividades da Organização no contexto do seu Sistema de Gestão da Qualidade estão divididos em 4 departamentos, representados na tabela 4.4.

Tabela 4.4- Identificação dos processos do Sistema de Gestão

Número	Referência	Nome do Processo
1	PQ1	Gestão do Sistema e da Melhoria
2	PQ2	Gestão de Recursos
3	PQ3	Serviço de Transporte
4	PQ4	Gestão Comercial

- O processo de Gestão do Sistema e da Melhoria, PQ1, tem como objetivo garantir a melhoria da eficácia da organização. Apoia os restantes departamentos na implementação de melhorias e análise de indicadores.
- O processo de Gestão de Recursos, PQ2, é responsável por garantir os recursos materiais, humanos e financeiros para toda a organização.
- O Serviço de Transporte, PQ3, contém todos os processos relativos à operacionalidade da empresa.
- A Gestão Comercial, PQ4, recebe todos os requisitos provenientes do cliente, dando os mesmos para as operações.

Na tabela 4.5 estão representados os objetivos de cada Departamento e os seus responsáveis.

Tabela 4.5 - Objetivos de cada Departamento da empresa

Departamento	Objetivo	Responsáveis
PQ1	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar e analisar a eficácia e a adaptabilidade do SGQ à Norma de referência, garantindo que as não conformidades são tratadas; - Garantir continuamente a melhoria da eficácia da Organização; - Avaliar os indicadores do SGQ e apoiar os restantes departamentos; 	Departamento Qualidade (DQ)
PQ2	<ul style="list-style-type: none"> - Garantir os recursos humanos, materiais e financeiros, suficientes e adequados, para a eficácia da Organização; - Este processo é dividido em 2 subprocessos: Gestão dos Recursos Humanos e Gestão dos recursos materiais e financeiros; 	Departamento: - Administrativo e Financeiro (DAF) - Planeamento e Operações (DPO) - Departamento de Manutenção (DM)
PQ3	<ul style="list-style-type: none"> - Garantir a prestação de serviço de transporte de acordo com as expectativas do cliente e gestão de topo; - Planear e controlar serviço de transporte; - Assegurar que os produtos comprados estão de acordo com os pedidos de compra; - Avaliar o desempenho dos motoristas; 	Departamento: - Administrativo e Financeiro (DAF) - Planeamento e Operações (DPO) - Departamento de Manutenção (DM)
PQ4	<ul style="list-style-type: none"> - Angariar e manter clientes satisfeitos; - Garantir que todos os pedidos de orçamentos são elaborados e enviados. - Prosperar nos mercados/clientes. 	Administração (A) com o apoio do Departamento de Planeamento e Operações (DPO)

5 ANÁLISE FMEA. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão efetuados os procedimentos para a aplicação da metodologia deste estudo de caso. Todas as informações e dados utilizados neste estudo têm por base documentação referente ao Sistema de Gestão da Qualidade do Grupo Transpataiense, sendo facultados pelos respectivos departamentos.

5.1 Objetivo do estudo

O presente estudo, apresentado neste trabalho, foi elaborado no departamento de Qualidade da Transpataiense. O objetivo fundamental passa pela análise de riscos e oportunidades de um processo do Grupo Transpataiense S.A., com o propósito de adaptar o seu Sistema de Gestão de Qualidade à nova versão da norma NP ISO 9001:2015. Existem vários requisitos novos na mais recente versão da norma que têm de ser cumpridos, sendo um dos principais a introdução do conceito análise de riscos e oportunidades no contexto da empresa. Assim, optou-se por aplicar a metodologia FMEA para análise do processo Serviço de Transporte que compõem o SGQ. O processo de Serviços de Transporte, é um processo transversal a toda a organização e todas as áreas do negócio têm de estar envolvidas no mesmo. Através da FMEA irá identificar-se possíveis riscos para o negócio e, consequentemente, obter-se uma otimização dos processos.

5.2 Equipa de trabalho

Para o desenvolvimento do presente estudo, foi necessário a formação de uma equipa de trabalho, composta pelo autor do estudo e por uma colaboradora da organização responsável pelo Sistema de Gestão da Qualidade. Além da responsável pela Qualidade, os Gestores dos processos da empresa também estiveram sempre envolvidos no decorrer deste estudo.

Foi também possível, através do diálogo com alguns motoristas, entender qual a perspectiva dos mesmos em termos de oportunidades e riscos para o processo. Todos os colaboradores que estiveram presentes neste trabalho foram essenciais para a realização do mesmo, pois cada um conhece as características do negócio, a par dos gestores.

5.3 Processo do SGQ

O SGQ da Transpataiense, como referido anteriormente, está dividido em 4 processos. Após reunião com a equipa de trabalho foi identificado o processo de **Serviço de Transporte** para a análise do presente estudo. Este processo, trata toda a gestão operacional do negócio, ou seja, um processo chave na organização já que é transversal a todas as áreas da empresa. De forma a simplificar os processos e permitir a sua compreensão foi desenvolvido um fluxograma.

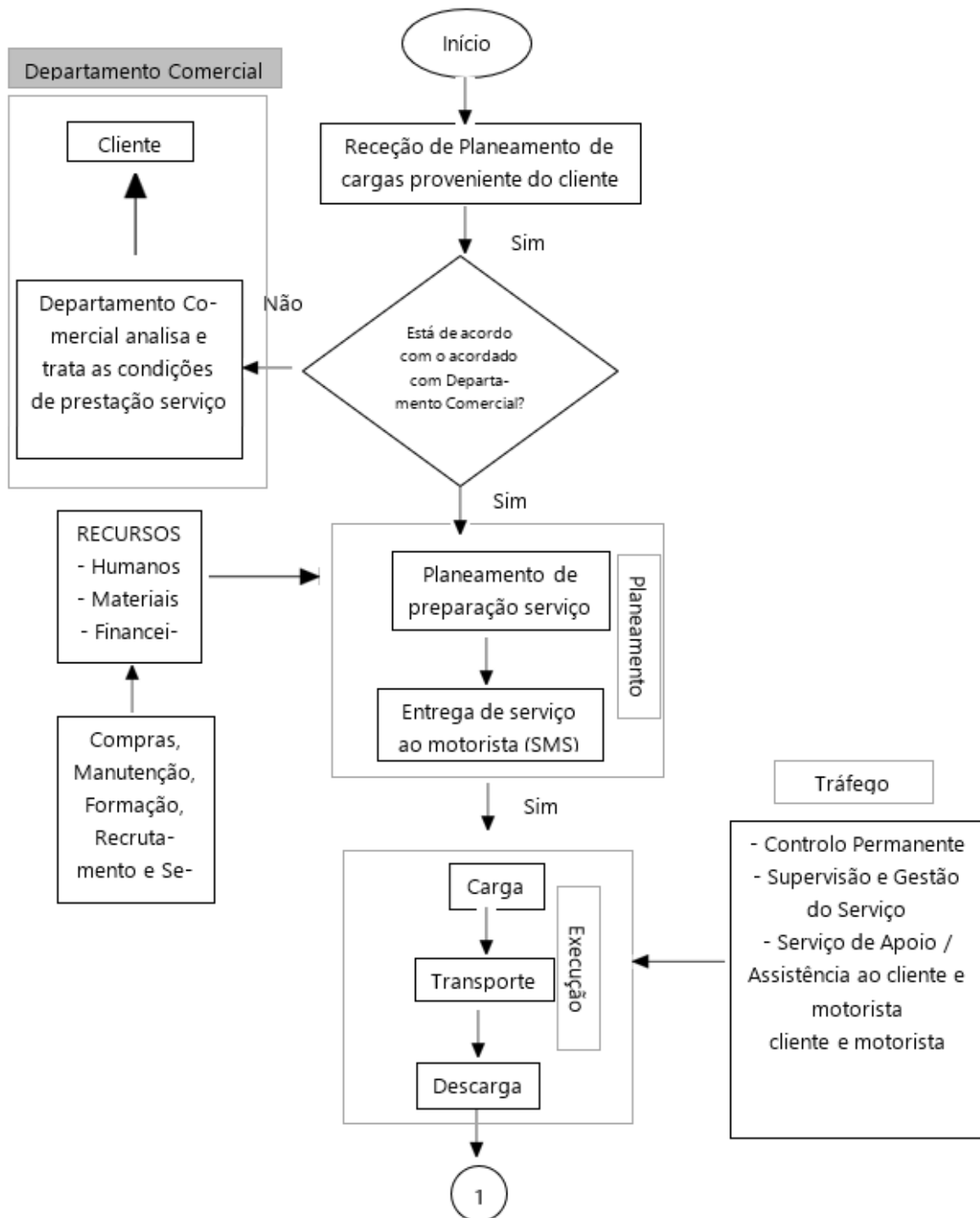


Figura 5.1 Explicação do funcionamento do Departamento de Serviço de Transporte

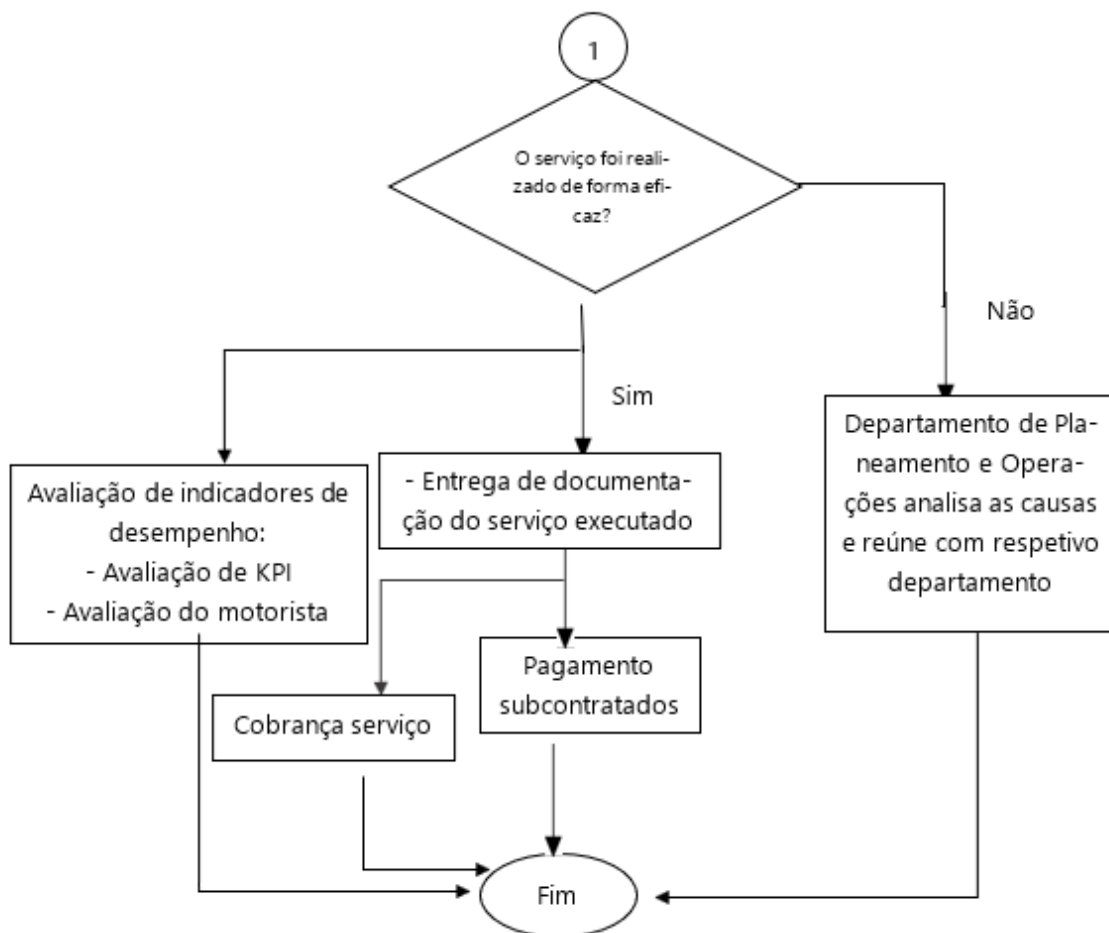


Figura 5.1 - Explicação do funcionamento do Departamento de Serviço de Transporte (continuação)

5.4 Aplicação da Metodologia

Após seleção do processo a analisar, procedeu-se ao início de todo o processo com o grupo de trabalho. Começou por se estudar a metodologia que seria utilizada a fim de efetuar a análise de riscos e oportunidades do processo. Posteriormente, serão apresentadas as respetivas ações de melhoria e a avaliação das mesmas. Decorram 9 meses desde a apresentação das ações de melhoria até a avaliação de desempenho das mesmas.

Após reunião de trabalho foi definido que o departamento de serviço de transporte seria, por sua vez, dividido em 3 subprocessos e dentro de cada um deles existem várias etapas e posteriormente vários modos de falha:

- 1) **Receção, Planeamento e Execução dos Serviços;**
- 2) **Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços;**
- 3) **Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores.**

No subprocesso "1)" a **Receção, Planeamento e Execução dos Serviços** tem como etapas, as seguintes: primeiramente, garantir que os serviços contratados pelo cliente estão corretos; executar um bom planeamento dos mesmos; transmitir aos motoristas as tarefas que irão desempenhar; controlar toda a execução dos mesmos, para que estes sejam realizados de forma eficiente e eficaz; E, por fim, prestar o apoio ao cliente. Os responsáveis por estes processos são o Departamento de Planeamento e Operações e Departamento de Manutenção. Os prestadores de serviço são os motoristas.

O segundo subprocesso, **Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços**, segue as seguintes fases; receber a documentação proveniente dos motoristas; Faturar os serviços executados; E, por último, executar as cobranças aos clientes. No caso de o serviço ter sido subcontratado, a única diferença no subprocesso é que o serviço é recebido via correio. Os responsáveis por este subprocesso é o Departamento Administrativo e Financeiro. Como prestadores de serviços, temos os motoristas e transportadores subcontratados.

O terceiro e último subprocesso, a **Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores**, acompanha as etapas que se seguem: monitorizar os indicadores de desempenho; alertar para ineficiências nas operações, ou seja, um trabalho de *background* para a tomada de decisões. Como responsáveis e intervenientes temos o Departamento da Qualidade e Departamento de Planeamento e Operações. Os resultados deste trabalho são apresentados à Administração e Departamento de Planeamento e Operações

No que diz respeito ao primeiro subprocesso está dividida em 8 etapas. Na tabela 5.1 estão descritos os respetivos subprocessos.

Tabela 5.1- Subprocesso 1) Receção, Planeamento e Execução do Serviço

1) Receção, Planeamento e Execução do Serviço	
1.1	Analisar e validar receção de serviços
1.2	Planear serviço
1.3	Entrega de serviço ao motorista
1.4	Execução do Serviço
1.5	Supervisão dos motoristas
1.6	Garantir recursos para efetuar serviços
1.7	Apoio ao cliente
1.8	Elaborar e controlar Lista de Fornecedores

O segundo subprocesso, de Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços está dividido em 4 etapas. O último subprocesso, o de Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores, está dividido em 5 etapas.

Tabela 5.2- Subprocesso 2) Faturação e Cobrança dos Serviços

2) Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços	
2.1	Receção e Tratamento da documentação
2.2	Faturação serviço de acordo com critérios cliente
2.4	Garantir cobranças Serviço
2.5	Pagamento de serviços a subcontratados

Tabela 5.3- Subprocesso 3) Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores

3) Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores	
3.1	Avaliação de desempenho dos motoristas em termos de condução, portagens, acidentes e incidentes
3.2	Análise de dados tacográficos
3.3	Avaliação de manutenções preventivas e corretivas
3.4	Avaliação de Faturação
3.5	Avaliação de Transportadores subcontratados

5.4.1 Análise Qualitativa

Após a análise realizada que foi descrita anteriormente, as tabelas do presente estudo encontram-se no Anexo A – Tabelas FMEA.

- Identificação dos Modos de Falhas e Oportunidades

Após discussão com o grupo de trabalho e consulta de documentos associados, como procedimentos da qualidade e de cada departamento, foi possível identificar e validar os modos de falha de cada etapa associada ao processo Serviço de Transporte.

A tabela 5.4 demonstra os Modos de Falha relacionados com o subprocesso 1. Receção, Planeamento e Execução do Serviço e é referente à etapa 1.4 - Execução do serviço.

Tabela 5.4- Modos de Falha identificados na etapa 1.4 Execução do Serviço

1.4	Execução do serviço
1.4.1	Motorista falhar ao serviço ou abandonar serviço
1.4.2	Acidente de trabalho / rodoviário
1.4.3	Não cumprimento das regras de segurança na carga / descarga
1.4.4	Não cumprimento das janelas horárias de carga / descarga
1.4.5	Não cumprimento da legislação rodoviária e tempos de trabalho
1.4.6	Avaria de equipamentos
1.4.7	Greves/ Catástrofes Naturais/ Atentados

Tanto no 1.4 Execução do serviço como no 2.4 Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços não foram identificadas oportunidades de melhoria. Posteriormente, serão apresentadas as ações de melhoria e a respetiva avaliação das mesmas, no âmbito da aplicação da FMEA.

Tabela 5.5- Modos de Falha identificados no subprocesso Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços

2.4	Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços
2.4.1	Clientes não efetuarem pagamento conforme contratos acordados

Tabela 5.6- Modos de Falha da Análise de dados tacográficos

3.2	Análise de dados tacográficos
	3.2.1 - Falha dos motoristas no manuseamento tacógrafo
	3.2.2 - Falha no planeamento do serviço
	3.2.3 - Falhas do software
	3.2.4 - Falha na identificação dos motoristas incumpridores
	3.2.5 - Falha na análise dos dados tacográficos pelo gestor

Na etapa 3.1 Avaliação de desempenho dos motoristas em termos de condução, portagens, acidentes e incidentes foram ainda identificadas quatro oportunidades de melhoria, estando representadas a verde nas tabelas 5.7, 5.8 e 5.9.

Tabela 5.7- Oportunidades identificadas no subprocesso Avaliação e Desempenho dos Serviços e Colaboradores

3.1	Avaliação de desempenho dos motoristas em termos de condução, portagens, acidentes e incidentes
	3.1.1 - Viaturas passarem em portagens não autorizadas
	3.1.2 - Consumos de combustível elevados
	3.1.3 - Falha na identificação dos motoristas incumpridores em portagens/ acidentes
	3.1.4 - Nº acidentes e incidentes elevado

Tabela 5.8 - Oportunidades identificadas no subprocesso Avaliação de manutenções preventivas e corretivas

3.3	Avaliação de manutenções preventivas e corretivas
3.3.1	Não existir identificação das manutenções feitas por falha humana
3.3.2	Não existir centro de custos da manutenção

Tabela 5.9 - Oportunidades identificadas no subprocesso Avaliação de Faturação

3.4	Avaliação de Faturação
3.4.1	Não avaliar faturação por viatura
3.4.2	Não avaliar faturação por tipo serviço

As oportunidades supramencionadas foram identificadas através da discussão de grupo que existiu entre os gestores.

As oportunidades na etapa 3.1.2 – Consumos de combustível elevados, são de melhoria pois atualmente os consumos já são tratados e analisados, no entanto a equipa de trabalho definiu que se deveria proceder a uma análise mais detalhada. No caso de os consumos de combustível baixarem, os custos inerentes à operação reduzem simultaneamente. Uma análise mais aprofundada também permite identificar quais os colaboradores e equipamentos mais eficientes.

As oportunidades na etapa 3.3 - Avaliação de manutenção preventivas e corretivas têm como objetivo apresentar ao Departamento de Manutenção e Administração, em valores reais, os custos de manutenção da empresa. Trata-se de uma oportunidade de melhoria uma vez que a gestão que é feita neste departamento vai ao encontro dos objetivos da administração. Todavia, a equipa entende que estas ações irão melhorar o desempenho do departamento. Foi discutido em sala que, em termos de compra, o Departamento estava a realizar um excelente trabalho, mas era necessário perceber-se, de forma minuciosa, os custos de manutenção.

As oportunidades na etapa 3.4 - Avaliação de Faturação têm como base monitorar os serviços, identificar quais os serviços mais e menos lucrativos. Em termos de viaturas têm de se identificar quais as viaturas mais e menos rentáveis. Tal como nos custos de manutenção, o objetivo foi fazer um rastreio minucioso. Só é possível melhorar estas oportunidades de

melhoria identificados se a supervisão for feita diariamente. A administração entende que estas oportunidades de melhoria irão trazer outras ações de melhoria ao subprocesso.

- Identificação dos efeitos potenciais da falha

Depois de identificados os modos de falha, seguem-se os seus efeitos. Todo o grupo de trabalho definiu caso a caso quais os efeitos de cada modo de falha, expressos nas tabelas 5.10, 5.11 e 5.11 da página que se segue. As tabelas completas, encontram-se no Anexo – A.

Tabela 5.10- Efeitos identificados para o subprocesso Receção, Planeamento Execução o Serviço

1) Receção, Planeamento e Execução do Serviço		
Subprocesso	Modo de Falha	Efeitos do Modo de Falha
1.4 Execução do serviço	1.4.1 - Motorista falhar ao serviço ou abandonar posto trabalho	- Não cumprimento do serviço - Menos 1 trabalhador para efetuar serviço - Alocar um trabalhador para finalizar serviço
	1.4.2 - Acidente	- Perda de equipamento - Perda trabalhador - Prejuízos financeiros - Falha na entrega mercadoria
	1.4.3 - Não cumprimento das regras de segurança na carga / descarga	- Origina reclamação - Má imagem para com o cliente - Colaborador pode ser proibido de entrar nas instalações cliente - Pode causar acidente
	1.4.4 - Não cumprimento das janelas horárias de carga / descarga	- Perda cliente - Pagamento de indemnizações - Gerar reclamação cliente
	1.4.5 - Não cumprimento da legislação rodoviária e tempos de trabalho	- Perda da idoneidade / Perda de alvará - Perda de tesouraria - Multas
	1.4.6 - Avaria de equipamentos	- Não cumprimento da entrega - Custos em reparação equipamento - Perda de equipamento
	1.4.7 - Greves/ Catástrofes Naturais/ Atentados	- Prejuízos - Colocar motoristas em risco - Não cumprimento de entregas

Tabela 5.11- Efeitos identificados para o subprocesso Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços

2) Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços		
Subprocesso	Modo de Falha	Efeitos do Modo de Falha
2.4 Garantir cobranças Serviço	2.4.1 - Clientes não efetuarem pagamento conforme contratos acordados	- Pode comprometer financeiramente empresa

Tabela 5.12- Efeitos identificados para o subprocesso Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores

3) Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores		
Subprocesso	Modo de Falha	Efeitos do Modo de Falha
3.2 - Análise de dados tacográficos	3.2.1 - Falha dos motoristas no manuseamento tacográficos	- Multas
	3.2.2 - Falha no planeamento do serviço	- Perda da idoneidade da empresa
	3.2.3 - Falhas do software	- Pode levar a processos disciplinares
	3.2.4 - Falha na identificação dos motoristas incumpridores	
	3.2.5 - Falha na análise dos dados tacográficos pelo gestor	- Processos judiciais

- Identificação das Causas potenciais da falha

É através das Causas dos modos de falhas que se começa a mitigar os modos de falha. São sobre as causas que são aplicadas as ações de melhoria e de correção, pois estas são a raiz do problema.

Com o grupo de trabalho, para cada modo de falha identificado, verificaram-se as causas que lhes deram origem. Todo este trabalho foi tido em conta no contexto do Grupo Transpataiense, ou seja, poderão existir outras causas para o modo de falha, mas não se aplicam à empresa. Na tabela 5.13, 5.14 e 5.15 estão apresentados os resultados para os subprocessos 1.4, 2.4, 3.2.

Tabela 5.13- Causas identificadas na etapa 1.4 - Execução do serviço

1) Recepção, Planeamento e Execução do Serviço			
Subprocesso	Modo de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Causas dos Modos de Falha
1.4 Execução do serviço	1.4.1 - Motorista falhar ao serviço ou abandonar posto trabalho	- Não cumprimento do serviço	Doença trabalhador
		- Menos 1 trabalhador para efetuar serviço	Falta justificada
		- Alocar um trabalhador para finalizar serviço	Falta injustificada
	1.4.2 - Acidente	- Perda de equipamento	Falha humana
		- Perda trabalhador	Falha equipamento
		- Prejuízos financeiros	Fator externo
		- Falha na entrega mercadoria	
	1.4.3 - Não cumprimento das regras de segurança na carga / descarga	- Origina reclamação	Falha humana
		- Má imagem para com o cliente	
		- Colaborador pode ser proibido de entrar nas instalações cliente	Falta formação / informação
		- Pode causar acidente	
	1.4.4 - Não cumprimento das janelas horárias de carga / descarga	- Perda cliente	Falha planeamento
		- Pagamento de indemnizações	Falha motorista
		- Gerar reclamação cliente	Avaria equipamento
	1.4.5 - Não cumprimento da legislação rodoviária e tempos de trabalho	- Perda da idoneidade / Perda de alvará	Não ter conhecimento da legislação
		- Perda de tesouraria	Falta formação
		- Multas	Não existe fiscalização por parte da empresa dos dados tacográficos
			Não cumprir a legislação deliberadamente
	1.4.6 - Avaria de equipamentos	- Não cumprimento da entrega	Falta manutenção
		- Custos em reparação equipamento	Defeito de equipamento
		- Perda de equipamento	Falha humana
1.4.7 - Greves/ Catástrofes Naturais/ Atentados	- Prejuízos	Contexto externo à empresa	
	- Colocar motoristas em risco		
	- Não cumprimento de entregas		

Tabela 5.14 - Causas identificadas na etapa 2.4 - Garantir cobranças serviço

2) Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços			
Subprocesso	Modo de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Causas dos Modos de Falha
2.4 Garantir cobranças Serviço	2.4.1 - Clientes não efetuarem pagamento conforme contratos acordados	- Pode comprometer financeiramente empresa	Clientes podem passar por mau período

Tabela 5.15- Causas identificadas na etapa 3.2 - Análise de dados tacográficos

3) Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores			
Subprocesso	Modo de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Causas dos Modos de Falha
3.2 - Análise de dados tacográficos	3.2.1 - Falha dos motoristas no manuseamento tacográficos	- Multas	Falta formação motoristas
	3.2.2 - Falha no planeamento do serviço	- Perda da idoneidade da empresa	Falta de planeamento por parte do DPO
	3.2.3 - Falhas do software	- Pode levar a processos disciplinares	Falta de formação do gestor que analisa dados tacográficos
	3.2.4 - Falha na identificação dos motoristas incumpridores		
	3.2.5 - Falha na análise dos dados tacográficos pelo gestor	- Processos judiciais	Software de análise não ser o apropriado

5.4.2 Valorização do Risco

De forma a simplificar o tratamento de dados, a avaliação dos índices de Gravidade (G), Ocorrência (O) e Detecção (D) foi aplicada à média do conjunto no estudo dos efeitos das falhas. O valor atribuído a cada índice é a média do conjunto em estudo. Todo este processo foi aplicado a todos os Modos de Falha no processo Serviço de Transporte.

- Índice de Gravidade

O índice de gravidade foi definido de acordo com o efeito que os modos de falha têm nos processos e no negócio. Para o índice de Gravidade a avaliação realizada foi sempre tendo em conta o do pior cenário para o respetivo modo de falha. A Tabela 3.1 do Capítulo 3 desta dissertação, define os critérios que foram utilizados no preenchimento do índice de Gravidade (G). As Tabelas 5.16, 5.17 e 5,18 apresentam os índices de Gravidade dos respetivos Modos de Falha.

Tabela 5.16- Índices de Gravidade atribuídos ao subprocesso 1.4 Execução do serviço

1) Recepção, Planeamento e Execução do Serviço				
Subprocesso	Modo de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Índice Gravidade	Causas dos Modos de Falha
1.4 Execução do serviço	1.4.1 - Motorista falhar ao serviço ou abandonar posto trabalho	- Não cumprimento do serviço	9	Doença trabalhador
		- Menos 1 trabalhador para efetuar serviço		Falta justificada
		- Alocar um trabalhador para finalizar serviço		Falta injustificada
	1.4.2 - Acidente trabalho / Rodoviário	- Perda de equipamento	10	Falha humana
		- Perda trabalhador		Falha equipamento
		- Prejuízos financeiros		Fator externo
		- Falha na entrega mercadoria		
	1.4.3 - Não cumprimento das regras de segurança na carga / descarga	- Origina reclamação	10	Falha humana
		- Má imagem para com o cliente		Falta formação / informação
		- Colaborador pode ser proibido de entrar nas instalações cliente		
		- Pode causar acidente		
	1.4.4 - Não cumprimento das janelas horárias de carga / descarga	- Perda cliente	10	Falha planeamento
		- Pagamento de indemnizações		Falha motorista
		- Gerar reclamação cliente		Avaria equipamento
	1.4.5 - Não cumprimento da legislação rodoviária e tempos de trabalho	- Perda da idoneidade / Perda de alvará	10	Não ter conhecimento da legislação
		- Perda de tesouraria		Falta formação
		- Multas		Não existe fiscalização por parte da empresa dos dados tacográficos
				Não cumprir a legislação deliberadamente
	1.4.6 - Avaria de equipamentos	- Não cumprimento da entrega	7	Falta manutenção
		- Custos em reparação equipamento		Defeito de equipamento
		- Perda de equipamento		Falha humana
1.4.7 - Greves/ Catástrofes Naturais/ Atentados	- Prejuízos	10	Contexto externo à empresa	

Tabela 5.17- Índices de Gravidade atribuídos ao subprocesso 2.4 Garantir cobranças Serviço

2) Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços				
Subprocesso	Modo de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Índice Gravidade	Causas dos Modos de Falha
2.4 Garantir cobranças Serviço	2.4.1 - Clientes não efetuarem pagamento conforme contratos acordados	- Pode comprometer financeiramente empresa	10	Clientes podem passar por mau período

Tabela 5.18- Índices de Gravidade atribuídos ao subprocesso 3.2 Análise de dados tacográficos

3) Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores				
Subprocesso	Modo de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Índice Gravidade	Causas dos Modos de Falha
3.2 - Análise de dados tacográficos	3.2.1 - Falha dos motoristas no manuseamento tacográficos	- Multas	10	Falta formação motoristas
	3.2.2 - Falha no planeamento do serviço	- Perda da idoneidade da empresa	10	Falta de planeamento por parte do DPO
	3.2.3 - Falhas do software	- Pode levar a processos disciplinares	8	Falta de formação do gestor que analisa dados tacográficos
	3.2.4 - Falha na identificação dos motoristas incumpridores		8	
	3.2.5 - Falha na análise dos dados tacográficos pelo gestor	- Processos judiciais	9	Software de análise não ser o apropriado

- Índice de Ocorrência

O índice de Ocorrência (O) define a frequência das causas das falhas. Os critérios estabelecidos para a definição deste parâmetro são referentes à Tabela 3.2, mencionada no capítulo 3. Para a avaliação do índice de Ocorrência foi tido em conta o pior cenário para o respectivo modo de falha. As Tabelas 5.19, 5.20 e 5,21 apresentam os índices de Ocorrência dos respectivos Modos de Falha.

Tabela 5.19- Índices de Ocorrência atribuídos ao subprocesso 1.4 Execução do serviço

1) Recepção, Planeamento e Execução do Serviço				
Subprocesso	Modo de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Índice Ocorrência	Causas dos Modos de Falha
1.4 Execução do serviço	1.4.1 - Motorista falhar ao serviço ou abandonar posto trabalho	- Não cumprimento do serviço	4	Doença trabalhador
		- Menos 1 trabalhador para efetuar serviço		Falta justificada
		- Alocar um trabalhador para finalizar serviço		Falta injustificada
	1.4.2 - Acidente trabalho / Rodoviário	- Perda de equipamento	5	Falha humana
		- Perda trabalhador		Falha equipamento
		- Prejuízos financeiros		Fator externo
		- Falha na entrega mercadoria		
	1.4.3 - Não cumprimento das regras de segurança na carga / descarga	- Origina reclamação	3	Falha humana
		- Má imagem para com o cliente		
		- Colaborador pode ser proibido de entrar nas instalações cliente		Falta formação / informação
		- Pode causar acidente		
	1.4.4 - Não cumprimento das janelas horárias de carga / descarga	- Perda cliente	2	Falha planeamento
		- Pagamento de indemnizações		Falha motorista
		- Gerar reclamação cliente		Avaria equipamento
	1.4.5 - Não cumprimento da legislação rodoviária e tempos de trabalho	- Perda da idoneidade / Perda de alvará	7	Não ter conhecimento da legislação
		- Perda de tesouraria		Falta formação
		- Multas		Não existe fiscalização por parte da empresa dos dados tacográficos
	1.4.6 - Avaria de equipamentos	- Não cumprimento da entrega	6	Falta manutenção
		- Custos em reparação equipamento		Defeito de equipamento
		- Perda de equipamento		Falha humana
	1.4.7 - Greves/ Catástrofes Naturais/ Atentados	- Prejuízos	1	Contexto externo à empresa
- Colocar motoristas em risco				
- Não cumprimento de entregas				

Tabela 5.20- Índices de Ocorrência atribuídos ao subprocesso 2.4 Garantir cobranças Serviço

2) Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços				
Subprocesso	Modo de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Índice Ocorrência	Causas dos Modos de Falha
2.4 Garantir cobranças Serviço	2.4.1 - Clientes não efetuarem pagamento conforme contratos acordados	- Pode comprometer financeiramente empresa	3	Clientes podem passar por mau período

Tabela 5.21- Índices de Ocorrência atribuídos ao subprocesso 3.2 Análise de dados tacográficos

3) Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores				
Subprocesso	Modo de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Índice Ocorrência	Causas dos Modos de Falha
3.2 - Análise de dados tacográficos	3.2.1 - Falha dos motoristas no manuseamento tacográficos	- Multas	4	Falta formação motoristas
	3.2.2 - Falha no planeamento do serviço	- Perda da idoneidade da empresa	5	Falta de planeamento por parte do DPO
	3.2.3 - Falhas do software	- Pode levar a processos disciplinares	2	Falta de formação do gestor que analisa dados tacográficos
	3.2.4 - Falha na identificação dos motoristas incumpridores		4	
	3.2.5 - Falha na análise dos dados tacográficos pelo gestor	- Processos judiciais	3	Software de análise não ser o apropriado

- Índice de Detecção

O último parâmetro para fazer a avaliação da FMEA e o índice de deteção, estabelece com que probabilidade a organização deteta as causas dos modos de falhas comparativamente com as outras partes interessadas. Tal como os outros índices, este foi aplicado a todas as causas de falhas. As Tabelas 5.22, 5.23 e 5,24 de apresentam os índices de Detecção dos respetivos Modos de Falha.

Tabela 5.22- Índices de Detecção atribuídos ao subprocesso 1.4 Execução do serviço

1) Recepção, Planeamento e Execução do Serviço				
Subprocesso	Modo de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Índice Detecção	Causas dos Modos de Falha
1.4 Execução do serviço	1.4.1 - Motorista falhar ao serviço ou abandonar posto trabalho	- Não cumprimento do serviço	7	Doença trabalhador
		- Menos 1 trabalhador para efetuar serviço		Falta justificada
		- Alocar um trabalhador para finalizar serviço		Falta injustificada
	1.4.2 - Acidente trabalho / Rodoviário	- Perda de equipamento	6	Falha humana
		- Perda trabalhador		Falha equipamento
		- Prejuízos financeiros		Fator externo
		- Falha na entrega mercadoria		
	1.4.3 - Não cumprimento das regras de segurança na carga / descarga	- Origina reclamação	10	Falha humana
		- Má imagem para com o cliente		
		- Colaborador pode ser proibido de entrar nas instalações cliente		Falta formação / informação
		- Pode causar acidente		
	1.4.4 - Não cumprimento das janelas horárias de carga / descarga	- Perda cliente	6	Falha planeamento
		- Pagamento de indemnizações		Falha motorista
		- Gerar reclamação cliente		Avaria equipamento
	1.4.5 - Não cumprimento da legislação rodoviária e tempos de trabalho	- Perda da idoneidade / Perda de alvará	6	Não ter conhecimento da legislação
- Perda de tesouraria		Falta formação		
- Multas		Não existe fiscalização por parte da empresa dos dados tacográficos		
		Não cumprir a legislação deliberadamente		
1.4.6 - Avaria de equipamentos	- Não cumprimento da entrega	2	Falta manutenção	
	- Custos em reparação equipamento		Defeito de equipamento	
	- Perda de equipamento		Falha humana	
1.4.7 - Greves/ Catástrofes Naturais/ Atentados	- Prejuízos	7	Contexto externo à empresa	
	- Colocar motoristas em risco			
	- Não cumprimento de entregas			

Tabela 5.23- Índices de Detecção atribuídos ao subprocesso 2.4 Garantir cobranças Serviço

2) Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços				
Subprocesso	Modo de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Índice Detecção	Causas dos Modos de Falha
2.4 Garantir cobranças Serviço	2.4.1 - Clientes não efetuarem pagamento conforme contratos acordados	- Pode comprometer financeiramente empresa	8	Clientes podem passar por mau período

Tabela 5.24- Índices de Detecção atribuídos ao subprocesso 3.2 Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores

3) Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores				
Subprocesso	Modo de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Índice Detecção	Causas dos Modos de Falha
3.2 - Análise de dados tacográficos	3.2.1 - Falha dos motoristas no manuseamento tacográficos	- Multas	5	Falta formação motoristas
	3.2.2 - Falha no planeamento do serviço	- Perda da idoneidade da empresa	4	Falta de planeamento por parte do DPO
	3.2.3 - Falhas do software	- Pode levar a processos disciplinares	4	Falta de formação do gestor que analisa dados tacográficos
	3.2.4 - Falha na identificação dos motoristas incumpridores		3	
	3.2.5 - Falha na análise dos dados tacográficos pelo gestor	- Processos judiciais	4	Software de análise não ser o apropriado

5.4.3 Fase de reavaliação e Melhoria da FMEA

Depois dos índices serem avaliados, procedeu-se à priorização das falhas, de maneira a identificar as que contribuíam com maior significância para os problemas da empresa. De modo a identificar quais os modos de falha prioritários recorreram-se à ferramenta o Diagrama de Pareto.

O Diagrama de Pareto é uma ferramenta básica da qualidade, baseada no princípio de Pareto, desenvolvido pelo economista Vilfredo Pareto (1848 -1923). Vilfredo Pareto verificou que um número reduzido de pessoas detinha grande parte da riqueza existente. Posteriormente, Joseph Juran adaptou este princípio à gestão da Qualidade considerando que, 80% dos problemas existentes num processo produtivo são causados por 20% das causas passíveis de os provocar (Pereira & Requeijo, 2012).

Podemos também chamar ao Diagrama de Pareto de Diagrama 80-20, partindo depois para a análise ABC, permitindo identificar os tipos de defeitos que contribuem de forma relevante para a não conformidade e excelência dos produtos ou serviços. Apresenta-se na Tabela 3.4 um exemplo das percentagens calculadas relativas a cada categoria e as percentagens absolutas, ou seja, a formulação do Diagrama de Pareto.

5.4.3.1 Análise das prioridades: 1º subprocesso - Receção, Planeamento e Execução do Serviço

No 1º processo em estudo, foram identificados 27 modos de falha. De forma a identificar quais os modos de falha prioritários, é necessário calcular os respetivos NPR's, isto é, a multiplicação dos índices estudados anteriormente. A tabela 5.25 representa os modos de falha identificados, os índices e os NPR's calculados.

Tabela 5.25- Tabela com NPR's calculados – Receção, Planeamento e Execução do Serviço

Modos de falha	G	O	D	NPR
1.1.1	9	2	4	72
1.1.2	8	5	3	120
1.1.3	6	5	4	120
1.2.1	10	2	1	20
1.2.2	6	5	3	90
1.2.3	7	7	8	392
1.2.4	8	2	3	48
1.2.5	6	6	8	288
1.3.1	10	1	2	20
1.3.2	7	1	2	14
1.4.1	9	4	7	252
1.4.2	10	5	6	300
1.4.3	10	3	10	300
1.4.4	10	2	6	120
1.4.5	10	7	6	420
1.4.6	7	6	2	84
1.4.7	10	1	7	70
1.5.1	5	6	4	120
1.5.2	5	3	6	90
1.5.3	7	7	4	196
1.6.1	8	6	3	144
1.6.2	8	4	3	96
1.6.3	8	4	5	160
1.7.1	8	3	7	168
1.7.2	8	3	7	168
1.8.1	9	3	8	216
1.8.2	7	3	8	168

Na tabela 5.23, na coluna dos Modos de Falha apenas se colocaram os itens de cada respetivo modo de falha. Na tabela final, que se encontra no Anexo A, estão descritos os modos de falha. Para priorizar os modos de falha utilizou-se o Diagrama de Pareto. A tabela 5.24 identifica os modos de falha priorizados. Os que se encontram a azul, segundo Pareto, serão os primeiros onde se deverá atuar.

Tabela 5.26- Tabela com NPR's calculados os dados finais

Modo de falha	NPR	NPR (%)	NPR Acumulado (%)	Frequência (%)
1.4.5	420	9,87	9,87	3,70
1.2.3	392	9,21	19,08	7,41
1.4.2	300	7,05	26,13	11,11
1.4.3	300	7,05	33,18	14,81
1.2.5	288	6,77	39,94	18,52
1.4.1	252	5,92	45,86	22,22
1.8.1	216	5,08	50,94	25,93
1.5.3	196	4,61	55,55	29,63
1.7.1	168	3,95	59,49	33,33
1.7.2	168	3,95	63,44	37,04
1.8.2	168	3,95	67,39	40,74
1.6.3	160	3,76	71,15	44,44
1.6.1	144	3,38	74,53	48,15
1.1.2	120	2,82	77,35	51,85
1.1.3	120	2,82	80,17	55,56
1.4.4	120	2,82	82,99	59,26
1.5.1	120	2,82	85,81	62,96
1.6.2	96	2,26	88,06	66,67
1.2.2	90	2,11	90,18	70,37
1.5.2	90	2,11	92,29	74,07
1.4.6	84	1,97	94,27	77,78
1.1.1	72	1,69	95,96	81,48
1.4.7	70	1,64	97,60	85,19
1.2.4	48	1,13	98,73	88,89
1.2.1	20	0,47	99,20	92,59
1.3.1	20	0,47	99,67	96,30
1.3.2	14	0,33	100,00	100,00

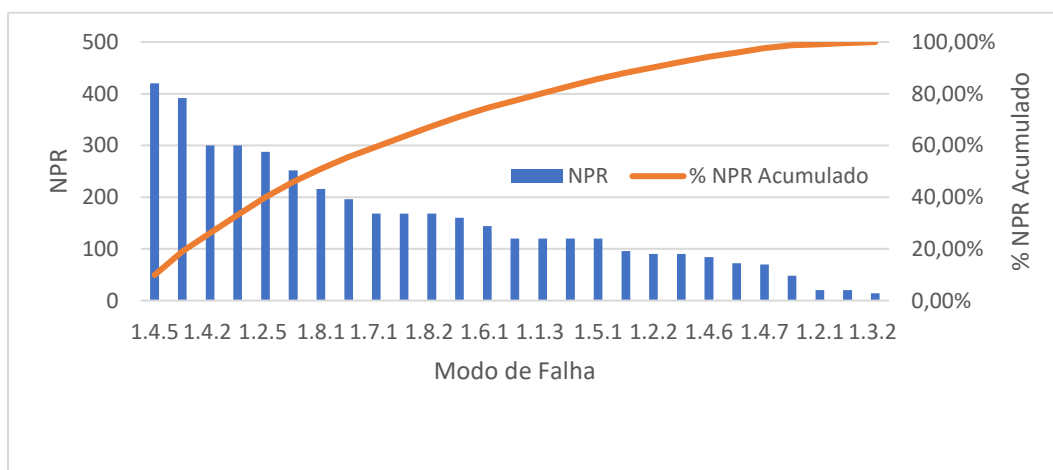


Figura 5.2 - Diagrama de Pareto do processo Receção, Planeamento e Execução serviço

A

tra-
vés
da
Fi-
gura
5.2
e

tendo por base o princípio 80-20, avaliou-se a Tabela 5.26, no entanto não foi aplicado na sua plenitude pois não foi possível cumprir o princípio 80-20. Desta forma considerou-se se que se iriam analisar as oito primeiras causas potenciais da Tabela 5.24, que representam 50% de importância e quase 26% das causas.

Desta forma, para análise posterior ficou definido que os modos de falha que serão alvo de análise são:

- 1.4.5 - Não cumprimento da legislação rodoviária e tempos de trabalho
- 1. 2. 3 - Cancelamento de cargas
- 1.4.2 – Acidente
- 1.4.3 - Não cumprimento das regras de segurança na carga / descarga
- 1.2.5 - Restrições clientes pontuais (horas carga, descarga, manutenções, equipamentos)
- 1.4.1 - Motorista falhar ao serviço ou abandonar posto trabalho
- 1.8.1 - Falha na seleção de fornecedor
- 1.5.3 – Motoristas não cumprirem normas da empresa (trajetos, horários, condução)

5.4.3.2 Análise das prioridades: 2º subprocesso - Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços

No Processo 2, foram identificados 8 modos de falhas. A Tabela 5.25 representa os modos de falha identificados, os respetivos índices e os NPR'S calculados.

Tabela 5.27 - Tabela com NPR's calculados – Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços

Modo de falha	G	O	D	NPR
2.1.1	7	3	5	105
2.1.2	5	6	3	90
2.1.3	8	4	5	160
2.2.1	7	3	6	126
2.2.2	9	3	4	108
2.2.3	5	4	5	100
2.4.1	10	3	8	240
2.5.1	10	2	4	80

Para aplicação do Diagrama do Pareto foi efetuada a Tabela 5.27.

Tabela 5.28 - Tabela com NPR's calculados com os dados finais

Modo de falha	NPR	NPR Relativo (%)	NPR Acumulado (%)	Frequência acumulada itens (%)
2.4.1	240	23,79	23,79	12,50
2.1.3	160	15,86	39,64	25,00
2.2.1	126	12,49	52,13	37,50
2.2.2	108	10,70	62,83	50,00
2.1.1	105	10,41	73,24	62,50
2.2.3	100	9,91	83,15	75,00
2.1.2	90	8,92	92,07	87,50
2.5.1	80	7,93	100,00	100,00

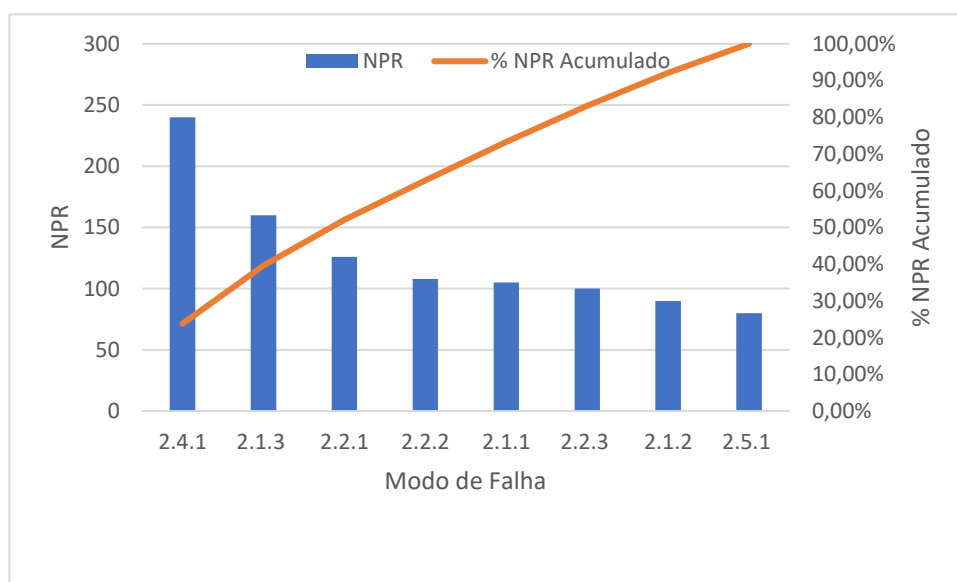


Figura 5.3 - Diagrama de Pareto do processo Faturação, Cobrança e Pagamento

Após análise do Diagrama de Pareto, o grupo de trabalho decidiu que iria abordar os cinco Modos de Falha com maior NPR. Tal como no 1º subprocesso a lei de Pareto não foi aplicada na sua plenitude, pois não está a ser cumprido o princípio 80-20. Posto isto, serão analisados os seguintes Modos de Falha:

- 2.4.1 - Clientes não efetuarem pagamento conforme contratos acordados
- 2.1.3 - Motoristas perderem o serviço
- 2.2.1 - Faturas entregues a clientes fora do prazo
- 2.2.2 - Não faturar serviços
- 2.1.1 - Motoristas não entregarem o serviço semanalmente

5.4.3.3 Análise das Prioridades: 3º subprocesso - Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores

No subprocesso 3, foram identificados dez modos de falha e cinco oportunidades de melhoria. Ambas serão alvo de estudo da mesma forma que os modos de falha. A Tabela 5.29 representa os modos de falha identificados, e assinalado a verde encontram-se as oportunidades, os respectivos índices e os NPR'S calculados.

Tabela 5.29- Tabela com NPR's calculados – Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores

Modo de falha	G	O	D	NPR
3.1.1	8	7	3	168
3.1.2	8	7	3	168
3.1.3	8	7	3	168
3.1.4	8	5	3	120
3.2.1	10	4	5	200
3.2.2	10	5	4	200
3.2.3	8	2	4	64
3.2.4	8	4	3	96
3.2.5	9	3	4	108
3.3.1	7	8	3	168
3.3.2	7	8	3	168
3.4.1	7	5	3	105
3.4.2	6	5	3	168
3.5.1	10	2	4	80
3.5.2	9	2	4	72

Para a aplicação do Diagrama de Pareto foi efetuada a Tabela 2.30.

Tabela 5.30- Tabela com NPR's calculados com os dados finais

Modo de falha (MF)	NPR	NPR Relativo	NPR Acumulado	Frequência acumulada MF
3.2.1	200	9,74%	9,74%	6,67%
3.2.2	200	9,74%	19,48%	13,33%
3.1.1	168	8,18%	27,67%	20,00%
3.1.2	168	8,18%	35,85%	26,67%
3.1.3	168	8,18%	44,03%	33,33%
3.3.1	168	8,18%	52,22%	40,00%
3.3.2	168	8,18%	60,40%	46,67%

3.4.2	168	8,18%	68,58%	53,33%
3.1.4	120	5,85%	74,43%	60,00%
3.2.5	108	5,26%	79,69%	66,67%
3.4.1	105	5,11%	84,80%	73,33%
3.2.4	96	4,68%	89,48%	80,00%
3.5.1	80	3,90%	93,38%	86,67%
3.5.2	72	3,51%	96,88%	93,33%
3.2.3	64	3,12%	100,00%	100,00%

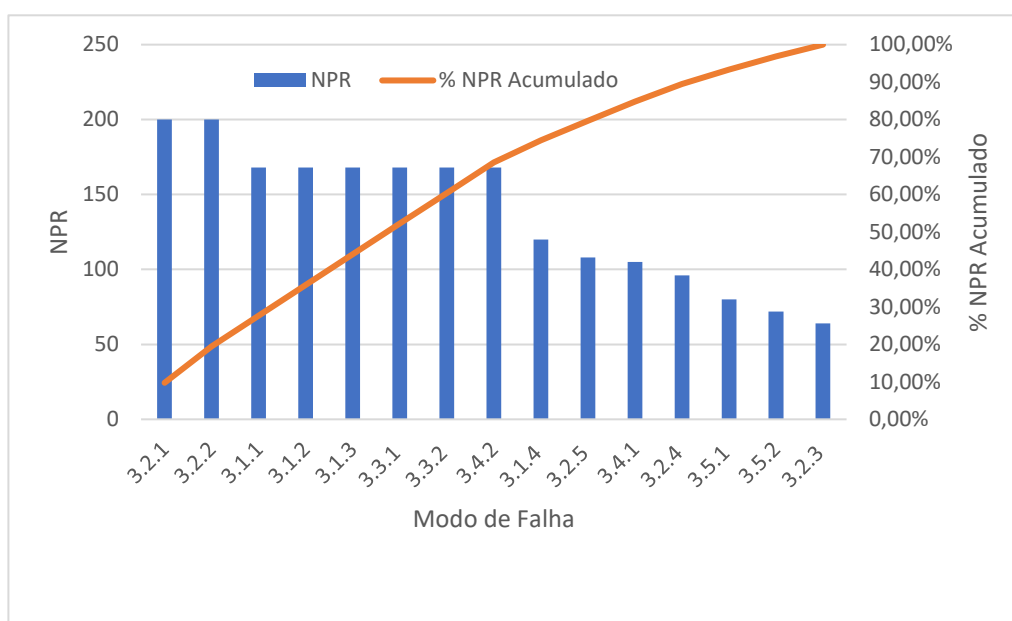


Figura 5.4- Diagrama de Pareto do processo Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores

Através da Figura 5.4, de acordo com o Diagrama de Pareto, o grupo de trabalho decidiu analisar os onze primeiros conjuntos de causas, o que corresponde a cerca de 85% da importância e a quase 73% das causas. Tal como no 1º e 2º subprocesso a lei de Pareto não foi aplicada na sua plenitude, pois não está a ser cumprido o princípio 80-20.

Apesar de os níveis de NPR não serem muito elevados, a Administração solicitou que o processo 3 fosse alvo de um estudo mais aprofundado. Sendo assim os modos de falhas e oportunidades identificados são os seguintes:

- 3.2.1 - Falha dos motoristas no manuseamento tacográficos
- 3.2.2 - Falha no planeamento do serviço
- 3.1.1 - Viaturas passarem em portagens não autorizadas
- 3.1.2 - Consumos de combustível e desgaste material elevados
- 3.1.3 - Falha na identificação dos motoristas incumpridores em portagens/ acidentes

- 3.3.1 - Não existir identificação das manutenções feitas por falha humana
- 3.3.2 - Não existir centro de custos da manutenção
- 3.4.2 - Não avaliar faturação por tipo serviço
- 3.1.4 - Nº acidentes e incidentes elevado
- 3.2.5 - Falha na análise dos dados tacográficos pelo gestor
- 3.4.1 - Não avaliar faturação por viatura

5.4.3.4 Ações de Melhoria

Depois de definidas os Modos de Causas que seriam alvo de ações de melhoria, é necessário dar continuidade ao estudo. O próximo passo passa por identificar as ações de melhoria para os respetivos modos de falha. Mas de forma a perceber o impacto das ações de melhoria também é necessário fazer um acompanhamento das mesmas. Este acompanhamento será feito através da criação de objetivos para cada ação de melhoria, nos casos em que é possível. Se estes objetivos foram alcançados, a empresa irá possivelmente melhorar o seu desempenho e os seus níveis de risco baixarem. Todas as ações de melhoria que sejam possível quantificar terão um ou mais indicadores de forma a ajudar a fazer a avaliação de eficácia. Existiram outras ações de melhoria que não terão indicadores, mas serão sujeitas a avaliação pelo grupo de trabalho. Na Tabela 5.31 estão identificadas os Modos de Falha, as respetivas ações de melhoria e os indicadores para posteriormente realizar a avaliação da eficácia das mesmas.

Tabela 5.31- Ações de melhoria para o processo - Receção, Planeamento e Execução do Serviço

Modos de Falha	Ações de Melhoria	Indicador	Período de avaliação da eficácia
1.4.5 - Não cumprimento da legislação rodoviária e tempos de trabalho	- Formação legislação a motoristas (rever códigos da estrada)	- Criação de indicador: % multas por incumprimento legislação rodoviária este ano < ano anterior	Final do ano
	- Atualização do Manual do Motorista		
1.2.3 - Cancelamento de cargas	- Implementação de custos de imobilização das viaturas aos clientes	- Criação de indicador: % cargas canceladas com custo imobilização / Total de cargas canceladas > 50%	Final do ano
1.4.2 - Acidente trabalho /rodoviário	- Formação condução eficiente	Criação de indicador: % de motoristas sem acidentes nos últimos 365 dias ou mais > 80%	Final do ano
	Viabilidade de criação de prémio monetário de forma a baixar nº acidentes	-	Final do ano
1.2.5 - Restrições clientes pontuais (horas carga, descarga, manutenções, equipamentos)	- Identificar e analisar clientes mais críticos, Departamento comercial reunir com os mesmos.	Reduzir tempo de espera dos três piores clientes	Próximo trimestre
1.4.1 - Motorista falhar ao serviço ou abandonar posto trabalho	- Rever remunerações	Criação de indicador: % saídas < a 10% trabalhadores totais	Final do ano
	- Aquisição de novos equipamentos de forma a motivar colaboradores		
1.8.1 - Falha na seleção de fornecedor	- Sempre que existe fornecedor novo a executar serviço este tem de se fazer acompanhar por um colaborador da empresa	-	Final do ano
	- Em caso de reclamação de cliente eliminar fornecedor da Lista de fornecedores		

Tabela 5.31- Ações de melhoria para o processo - Receção, Planeamento e Execução do Serviço (continuação)

Modos de Falha	Ações de Melhoria	Indicador	Período de avaliação da eficácia
1.5.3 - Motoristas não cumprirem normas da empresa (trajetos, horários, condução)	Atualização do Manual do Motorista	% de multas no ano homólogo inferior ao ano anterior	Final do próximo ano
1.4.3 - Não cumprimento das regras de segurança na carga / descarga	Quando entra alguém para o DPO tem formação e é acompanhado até estar apto a realizar a sua função de forma autónoma	Reclamações de clientes	Final do ano

Com ações de melhoria propostas e indicadores definidos a equipa de trabalho espera conseguir baixar o nível de risco de todos os modos de falha. Existiram duas ações de melhoria sobre as quais não foi possível criar uma monitorização. A primeira é do modo de falha 1.4.2 – Acidente, o grupo de trabalho propôs a introdução de um prémio monetário para premiar os motoristas com menor número de acidentes. Nesta melhoria não é possível criar uma avaliação de eficácia, pois requer que seja primeiramente aprovada.

O mesmo caso se aplica no modo de falha 1.8.1 – Falha de seleção de fornecedor, as ações de melhoria apresentadas não permitem uma avaliação das mesmas.

Em relação ao ponto 1.5.3 a necessidade de falta de recursos humanos leva a uma maior ineficiência nas operações e consequentemente as falhas aumentam. Em relação ao ponto 1.4.3 a importância deste ponto é alta, mas a sua ocorrência é baixa. Esta melhoria irá ser acompanhada no final de ano através de reclamações de clientes.

Para as seguintes ações de melhoria, a equipa de trabalho espera conseguir medir a eficácia das mesmas através dos indicadores estabelecidos.

Para o processo **Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços** foram propostas as ações apresentadas na Tabela 5.32.

Tabela 5.32 -Ações de melhoria para o processo – Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços

Modos de Falha	Ações de Melhoria	Indicador	Período de avaliação da eficácia
2.4.1 - Clientes não efetuarem pagamento conforme contratos acordados	Nos atuais contratos e em novos introduzir cláusulas nos contratos garantir pagamentos	-	Final do ano
2.1.3 - Motoristas perderem a documentação o serviço	Estudo para criação de app para que o CMR seja digital	-	Final do ano
2.2.1 - Faturas entregues a clientes fora do prazo	Momentos de sobrecarga de trabalho outros departamentos darem apoio	-	Próximo mês
	Estudo para criação de app em que o motorista coloca logo os campos para executar fatura.	-	Final do ano
2.2.2 - Não faturar serviços	Estudo para criação de app em que todos o serviço realizado tem de ser enviado através da app para motorista. Motorista também tem de aceitar trabalho através da app		Final do ano
2.1.1 - Motoristas não entregarem o serviço semanalmente	Estudo para criação de app em que o motorista coloca logo os campos para executar fatura.	-	Final do ano

Neste processo a equipa de trabalho não conseguiu criar indicadores para as ações de melhoria. No entanto no modo de falha 2.4.1 - Clientes não efetuarem pagamento conforme contratos acordados, prevê-se que com a medida implementada consigam baixar o nível do risco do modo de falha.

Para os modos de falha 2.1.3 - Motoristas perderem a documentação do serviço, 2.2.1 - Faturas entregues a clientes fora do prazo, 2.2.2 - Não faturar serviços, e 2.1.1 - Motoristas não entregarem o serviço semanalmente, com a criação de uma app, o risco de ocorrência destes modos de falha certamente diminuiria. A app traria vantagens como segurança, rapidez e eficácia nos processos. Como medida imediata para o modo de falha 2.2.1 - Faturas entregues a clientes fora do prazo, os outros departamentos darão apoio para que o nível de risco baixe.

Para o processo Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores foram propostas as ações apresentadas na Tabela 5.33.

Tabela 5.33 - Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores

Modos de Falha	Ações de Melhoria	Indicador	Período de avaliação da eficácia
3.2.1 - Falha dos motoristas no manuseamento tacográficos	Formação legislação em dados tacográficos por parte da gerência	Formação de tacógrafos para gestores tem de ser > 14/20 valores	Avaliação após formação
	Análise de dados tacográficos por parte da gerência	Criação de indicador: % de motoristas sem Registo de infrações > 90%	Próximo Semestre
3.2.2 - Falha no planeamento do serviço	Introduzir no Departamento de Planeamento e Operações mapa com tempos de condução médios entre trajetos	Não ocorrerem multas devido a decisões do DPO	Final do ano
3.1.1 - Viaturas passarem em portagens não autorizadas	Introdução de regra no Departamento de Planeamento e Operações em todos os dias verificar trajetos realizados	Criação de indicador: consumos de portagens (por tipo de serviço) < período ano anterior	Próximo trimestre
3.1.2 - Consumos de combustível e desgaste material elevados	Formação em condução eficiente	Consumo médio combustível frota (l/100km) este ano < ano anterior	Final do ano
	Renovação de frota		
3.1.3 - Falha na identificação dos motoristas incumpridores em portagens/ acidentes	Criação avaliação de desempenho colaboradores	-	Próximo trimestre
3.3.1 - Não existir identificação das manutenções feitas por falha humana	Criação de centro de custos com objetivo de ter dados para posteriormente poder tomar ações de melhoria	-	Final do ano
3.3.2 - Não existir centro de custos da manutenção			
3.4.2 - Não avaliar			

faturação por tipo serviço			
----------------------------	--	--	--

Tabela 5.34 - Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores (continuação)

Modos de Falha	Ações de Melhoria	Indicador	Período de avaliação da eficácia
3.1.4 - Nº acidentes e incidentes elevado	Departamento manutenção identificar manutenções por incidentes e apresentar dados	-	Final do ano
3.2.5 - Falha na análise dos dados tacográficos pelo gestor	Recorrer a empresa consultoria para executar avaliação do método de análise dados tacográficos	-	Final do ano
3.4.1 - Não avaliar faturação por viatura	Criação de centro de custos com objetivo de ter dados para posteriormente poder tomar ações de melhoria	-	Final do ano

À semelhança dos outros subprocessos, existem ações de melhoria que serão alvo de uma avaliação através de indicadores e outras que não. As ações de melhorias de melhoria 3.3.1 - Não existir identificação das manutenções feitas por falha humana, 3.3.2 - Não existir centro de custos da manutenção, 3.4.2 - Não avaliar faturação por tipo serviço, serão alvo da mesma ação de melhoria. O objetivo é centralizar todas as despesas e vendas num mesmo documento de forma a, posteriormente, tomar ações de melhoria.

5.4.3.5 Avaliação das Ações de melhoria

Após a avaliação dos modos de falha e das propostas das ações de melhoria, passados 9 meses, foi possível proceder à respetiva avaliação quantitativa e qualitativa das ações de melhoria. Estabeleceram-se metas quantitativas e outras qualitativas, só sendo isto possível uma vez que integro a empresa.

Esta avaliação foi realizada com toda a equipa de trabalho na Reunião de Revisão pela Gestão do Grupo Transpataiense. Assinalados a verde encontram-se os resultados que foram cumpridos e a vermelho os objetivos que não foram cumpridos. Na Tabela 5.35 encontram-se os resultados quantitativos das ações de melhoria do processo 1 – Receção, Planeamento e Execução do Serviço.

Tabela 5.35- Resultados das Ações de melhoria para o processo - Receção, Planeamento e Execução do Serviço

Modos de Falha	Ações de Melhoria	Indicador	Avaliação da Eficácia das Ações de Melhoria	Observações
1.4.5 -Não cumprimento da legislação rodoviária e tempos de trabalho	- Formação legislação a motoristas (rever códigos da estrada)	- Criação de indicador: % multas por incumprimento legislação rodoviária este ano < ano anterior	Eficaz	Ouve uma redução das multas em 60% em relação ao anterior. Foram executadas as duas ações de melhorias.
	- Atualização do Manual do Motorista		Eficaz	
1.2.3 -Cancelamento de cargas	- Implementação de custos de imobilização das viaturas aos clientes	- Criação de indicador: % cargas canceladas com custo imobilização / Total de cargas canceladas > 80%	Não Eficaz	Apenas se consegui custos de imobilização em 15% das cargas canceladas. Apesar de não se atingir o objetivo já se consegui importar alguns custos.
1.4.2 -Acidente	- Formação condução eficiente	- Criação de indicador: % de motoristas sem acidentes nos últimos 365 dias ou mais > 80%	Eficaz	Resultado foi de 87%.
	Viabilidade de criação de prémio monetário de forma a baixar nº acidentes	-	-	A Administração entendeu que para já não iria implementar esta ação de melhoria.
1.2.5 -Restrições clientes pontuais (horas carga, descarga, manutenções, equipamentos)	- Identificar e analisar clientes mais críticos, Departamento comercial reunir com os mesmos.	Reduzir tempo de espera dos três piores clientes	Eficaz	Conseguiram-se reduzir os tempos de espera aos top 3 clientes.

Figura 5.35 - Resultados das Ações de melhoria para o processo - Receção, Planeamento e Execução do Serviço (Continuação)

Modos de Falha	Ações de Melhoria	Indicador	Avaliação da Eficácia das Ações de Melhoria	Observações
1.4.1 - Motorista falhar ao serviço ou abandonar posto trabalho	- Rever remunerações	- Criação de indicador: % saídas < a 10% trabalhadores totais	Não Eficaz	Apesar de terem sido implementadas as 2 ações de melhoria o resultado não foi o esperado. Saíram 20% dos trabalhadores em relação aos trabalhadores totais.
	- Aquisição de novos equipamentos de forma a motivar colaboradores		Não Eficaz	
	- Sempre que existe fornecedor novo a executar serviço este tem de se fazer acompanhar por um colaborador da empresa		Eficaz	
1.8.1 - Falha na seleção de fornecedor	- Em caso de reclamação de cliente eliminar fornecedor da Lista de fornecedores	-	-	Não ocorreu nenhuma reclamação cliente.

Na tabela 5.35, das dez ações de melhoria cinco foram eficazes, três não foram eficazes e não foi possível avaliar duas.

Das três ações que não foram eficazes, a ação de melhoria do modo de falha 1.2.3, segundo o Departamento Comercial nas abordagens que executou perante os clientes, verificou que os clientes já estão mais recetivos a este tipo de custos. Segundo a equipa de trabalho, também existe por parte da ANTRAM uma pressão para que estes tipos de custos sejam legislados. Posto isto a equipa de trabalho conclui que apesar do objetivo não ter sido cumprido foi um bom ponto de partida. As outras duas ações de melhoria que não foram eficazes, foram referentes ao modo de falha 1.4.1 segundo. Ambas foram implementadas, mas ainda assim insuficientes para atingir o objetivo. Segundo a Administração e ANTRAM, existe escassez de mão de obra, neste setor, em toda a Europa. Este ponto encontra-se no contexto interno da organização. Apesar da saída destes motoristas, existiram de igual modo entradas na empresa.

Quanto às duas ações que não foram avaliadas, a equipa de trabalho entendeu que estas se iram manter para análise.

No que concerne ao processo 2 - Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços, as ações de melhoria propostas não carecem de avaliação quantitativa, no entanto, a avaliação da sua eficácia encontra-se na Tabela 5.36.

Tabela 5.36 - Resultados das Ações de melhoria para o processo – Faturação, Cobrança e Pagamento de Serviços

Modos de Falha	Ações de Melhoria	Indicador	Período de avaliação da eficácia	Avaliação da Eficácia das Ações de Melhoria	Observações
2.4.1 - Clientes não efetuarem pagamento conforme contratos acordados	Nos atuais contratos e em novos introduzir cláusulas nos contratos garantir pagamentos	-	Final do ano	Eficaz	Nos existiram falhas nos pagamentos. Em relação a clientes novos os contratos contemplaram as garantias pagamentos.
2.1.3 - Motoristas perderem a documentação de serviço	Estudo para criação de app para que o CMR seja digital.	-	Final do ano	Não Eficaz	A Legislação existente ainda não permite o CMR digital. Com a implementação do CMR Digital prevê-se uma redução em 95% do recurso ao papel.
2.2.1 - Faturas entregues a clientes fora do prazo	Momentos de sobrecarga de trabalho outros departamentos darem apoio	-	Próximo mês	Eficaz	Não se registaram atrasos na entrega das faturas aos clientes.
	Estudo para criação de app em que o motorista coloca logo os campos para executar fatura.	-	Final do ano	Eficaz	Estudo foi desenvolvido e o fornecedor foi encontrado. Prevê-se que a carga de trabalho no subprocesso Faturação, Cobrança e Pagamento de Serviços reduza em 14%. Prevê-se que as faturas sejam entregues ao cliente em 4 dias contra os atuais 5 dias.
2.2.2 - Não faturar serviços	Estudo para criação de app em que todos o serviço realizado tem de ser enviado através da app para motorista. Motorista também tem de aceitar trabalho através da app.	-	Final do ano	Eficaz	Estudo foi desenvolvido e o fornecedor foi encontrado. A não faturação do serviço tem um índice de ocorrência baixo, mas com a app prevê-se ter mais garantias.

Na tabela 5.36 das cinco ações de melhoria quatro foram eficazes e uma não foi eficaz. A ação de melhoria que não foi eficaz foi do modo de falha 2.1.3. Isto deveu-se à legislação inerente à atividade, já que ainda não é permitido usar o CMR digital em Portugal, um ponto do contexto externo do Grupo Transpataiense. O grupo de trabalho irá manter-se atento à legislação a fim de, assim que possível, implementar esta ação de melhoria.

No que diz respeito ao processo 3 - Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores, as ações de melhoria propostas carecem de avaliação quantitativa e qualitativa. Na tabela 5.37 encontra-se a avaliação da eficácia das ações de melhoria do processo 3.

Tabela 5.37- Resultados das Ações de melhoria para o processo – Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores

Modos de Falha	Ações de Melhoria	Indicador	Avaliação da Eficácia das Ações de Melhoria	Observações
3.2.1 - Falha dos motoristas no manuseamento tacográficos	Formação legislação em dados tacográficos por parte da gerência	Formação de tacógrafos para gestores tem de ser > 14/20 valores	Eficaz	Avaliação da formação foi de 16/20 valores.
	Análise de dados tacográficos por parte da gerência	Criação de indicador: % de motoristas sem Registo de infrações > 90%	Não Eficaz	Ação foi implementada, mas não foi possível atingir o objetivo. Inicialmente 55 % dos motoristas tinham infrações e o resultado do ano foi de 70% dos motoristas não terem infrações, o objetivo era de 90%.
3.2.2 - Falha no planeamento do serviço	Introduzir no Departamento de Planeamento e Operações mapa com tempos de condução médios entre trajetos	Não ocorrerem multas devido a decisões do DPO	Eficaz	Mapa foi criado e não ocorreram multas.
3.1.1 - Viaturas passarem em portagens não autorizadas	Introdução de regra no Departamento de Planeamento e Operações em todos os dias verificar trajetos realizados	Criação de indicador: consumos de portagens (por tipo de serviço) < período ano anterior	Eficaz	Os consumos de portagens baixaram e o DPO diariamente revê trajetos.

Tabela 5.37 - Resultados das Ações de melhoria para o processo – Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores (continuação)

Modos de Falha	Ações de Melhoria	Indicador	Avaliação da Eficácia das Ações de Melhoria	Observações
3.1.2 - Consumos de combustível e desgaste material elevados	Formação em condução eficiente	Consumo médio combustível frota (l/100km) este ano < ano anterior	Eficaz	Existiu uma redução de combustível de 9% devido à formação em condução. O indicador da condução subiu de 55% para 73%.
	Renovação de frota		Eficaz	
3.1.3 - Falha na identificação dos motoristas incumpridores em portagens/ acidentes	Criação avaliação de desempenho colaboradores	-	-	Não foi implementado.

Tabela 5.37 - Resultados das Ações de melhoria para o processo – Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores (continuação)

Modos de Falha	Ações de Melhoria	Indicador	Avaliação da Eficácia das Ações de Melhoria	Observações
3.3.1 - Não existir identificação das manutenções feitas por falha humana	Criação de centro de custos com objetivo de ter dados para posteriormente poder tomar ações de melhoria	-	Eficaz	Centro de custos foi criado.
3.3.2 - Não existir centro de custos da manutenção				
3.4.2 - Não avaliar faturação por tipo serviço				
3.1.4 - Nº acidentes e incidentes elevado	Departamento manutenção identificar manutenções por incidentes e apresentar dados	-	Eficaz	DM está a dividir as manutenções. Os piores motoristas já foram identificados e já se tomaram algumas ações.
3.2.5 - Falha na análise dos dados tacográficos pelo gestor	Recorrer a empresa consultoria para executar avaliação do método de análise dados tacográficos	-	Eficaz	Recorreu-se a uma empresa de consultoria e apresentou o relatório. Depois de isso já foi possível reduzir em 36% o volume de infrações.
3.4.1 - Não avaliar faturação por via-tura	Criação de centro de custos com objetivo de ter dados para posteriormente poder tomar ações de melhoria	-	Eficaz	Centro de custos foi criado.

Das onze ações de melhoria apresentadas, nove foram eficazes, uma não foi eficaz e uma outra não foi possível implementar. A ação de melhoria não eficaz é referente ao modo de falha 3.2.1, a ação foi implementada e foi possível obter uma melhoria significativa, mas ainda assim insuficiente para atingir o objetivo proposto. A ação de melhoria que não foi possível implementar foi a avaliação de desempenho dos colaboradores. Não foi possível implementar pois o grupo de trabalho ainda não conseguiu implementar um sistema para realizar esta avaliação.

Da implementação das ações que foram eficazes nos três processos, verificou-se que as mesmas trouxeram benefícios monetários imediatos à organização como, por exemplo, a redução dos consumos de combustível, assim como benefícios a médio prazo como, por exemplo, a redução das infrações dos motoristas. De um modo geral todas melhoraram o desempenho global da organização.

5.5 Resultado das ações efetuadas

Após a aplicabilidade de todo este estudo, sucedeu-se a Auditoria de Transição para a UNE EN ISO 9001:2015. O processo de transição foi concluído com sucesso, a empresa obteve a certificação segundo a ISO 9001:2015, para o âmbito de “Transporte Rodoviário de mercadorias – carga geral, a granel e pulverulentos (Nacionais | Internacionais)”.

Apesar de neste estudo apenas estar apresentado um dos quatro processos na auditoria, foram apresentados todos esses quatro processos. Posto isto, no que concerne à Análise dos Modos de Falha, o auditor refere que, foram constatadas passo a citar: “Matriz de Riscos e Oportunidades e correspondentes ações de mitigação”.

Não existiram não conformidades e o auditor comentou em termos de desempenho que, passo a citar: “Foi observada a liderança da Organização, ao nível da Gestão de Topo, em particular no apoio inequívoco ao SGQ e disponibilização dos recursos considerados necessários à prossecução da sua implementação e execução”.

6 CONCLUSÕES

O Grupo Transpataiense é uma empresa do setor dos transportes rodoviários de mercadorias, setor que apresenta uma elevada competitividade. Com a crescente exigência por parte dos clientes e das outras partes interessadas, o sucesso depende de uma eficiente gestão dos processos e recursos para superar as expectativas do cliente e acompanhar o desenvolvimento existente no setor.

Nesta dissertação, focada na criação de um procedimento para avaliar os riscos e oportunidades no âmbito da nova versão da norma ISO 9001:2015, teve-se em consideração que era imprescindível a aplicação da mesma a fim de contribuir para o processo de recertificação da empresa.

Para tal, procedeu-se a uma análise de todo o SGQ no Departamento Qualidade da respetiva empresa. Assim, analisaram-se os novos referenciais da norma e envolveram-se todos os gestores no processo de análise dos modos de falha de forma a cumprir com o objetivo proposto.

Para executar a referida análise recorreu-se à metodologia FMEA e a ferramentas de suporte, como Diagrama de Pareto, *Brainstorming* e *Checklists* para analisar um dos quatro processos da empresa, o processo de Serviço de Transporte. Este processo é o mais importante de todos os SGQ, sendo transversal em toda a organização. Este processo foi mapeado em três processos distintos: 1 – Receção, Planeamento e Execução do Serviço, 2 – Faturação, Cobrança e Pagamento de Serviços e 3 - Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores.

Com o grupo de trabalho, recorrendo à FMEA, procedeu-se à avaliação de cada um dos modos de falha. Através do cálculo do Número de Prioridade de Risco foi possível priorizá-los.

Para o processo 1 – Receção, Planeamento e Execução do Serviço, foram definidas ações para seis modos de falha, sendo o modo de falha mais crítico o 1.4.5 – Não cumprimento da legislação rodoviária e tempos de trabalho. As duas ações de melhoria implementadas foram eficazes na sua aplicação e o objetivo proposto foi cumprido. Houve uma redução, em 60%, das multas em relação ao anterior, o que foi bastante positivo. Neste processo, a avaliação às ações de melhoria considerou-se positiva, pois das dez ações de melhoria destaca-se a eficácia de cinco que, conseqüentemente, puderam diminuir o nível de risco. Das três não efica-

zes, destacam-se os dois referentes ao ponto 1.4.1 - Motorista falhar ao serviço ou abandonar posto trabalho, ambas foram implementadas, mas ainda assim insuficientes para atingir os objetivos propostos.

Para o processo 2 - Faturação, Cobrança e Pagamento de Serviços, dos oito modos de falha identificados, a equipa de trabalho decidiu tomar ações de melhoria em quatro. O mais crítico foi o 2.4.1 - Clientes não efetuarem pagamento conforme contratos acordados, a ação de melhoria aplicada a este modo de falha foi eficaz. Das cinco ações de melhoria propostas apenas uma não foi eficaz, devido a um fator do contexto externo do Grupo Transpataiense, a legislação.

No processo 3 - Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores, definiram-se ações de melhoria para seis modos de falha e cinco oportunidades de melhoria. Este era um processo em que a Administração queria investir. Deste modo, definiram-se ações de melhoria para, segundo diagrama de Pareto, 85% da importância e a quase 73% das causas. O modo de falha mais crítico foi o 3.2.1 - Falha dos motoristas no manuseamento tacográficos, tendo duas ações de melhoria, sendo que uma delas não foi eficaz. O objetivo era que 90% dos motoristas não tivessem infrações. Tal não foi cumprido, já que apenas 70% dos motoristas não tiveram infrações. O modo de falha 3.1.3 - Falha na identificação dos motoristas incumpridores em portagens/ acidentes, não foi avaliado porque o grupo de trabalho não chegou a um consenso de como a ação de melhoria, criação de uma avaliação de desempenho dos motoristas, deveria ser implementada. Existiram ações de melhoria eficazes que foram bastante positivas, nomeadamente a aposta na formação em condução eficiente que conseguiu uma redução de 9% do consumo de combustível e redução das infrações. Também o Departamento de Manutenção identificou manutenções por incidentes e apresentou dados relevantes. Apesar destas ações terem sido positivas, também ocorreram situações menos positivas como, por exemplo, o despedimento por parte dos motoristas, que se encontravam na empresa há anos.

Neste sentido, é crucial que no futuro seja realizada uma reavaliação deste estudo. Os modos de falha devem ser reavaliados, as ações de melhoria adaptadas e, consequentemente, a avaliação da sua eficácia. Como proposta futura sugiro aquando do momento da apresentação das propostas das ações de melhoria, estas sejam avaliadas em termos de prós e contras para toda a organização.

Posto isto, pode concluir-se que a aplicação da metodologia FMEA, a identificação dos modos de falhas e as ações de melhoria implementadas trouxeram benefícios imediatos, a médio e a longo prazo para o SGQ e, inevitavelmente, para a organização. Possivelmente, também se iram eliminar ou reduzir os níveis de risco dos modos de falha. Através da auditoria de recertificação pode-se constatar que através desta metodologia é possível satisfazer os novos requisitos da norma, referentes à análise de riscos e oportunidades com a metodologia aplicada.

Uma das limitações identificadas é a atribuição do mesmo peso dos três índices para o cálculo do NPR. Na tabela 5.38, temos o exemplo de dois modos de falha que têm um NPR bastante similar, mas os valores de G,O,D são diferentes. Estes resultados podem induzir a um possível erro. A Teoria de *Grey*, entre outras teorias, que atribui pesos de importância a cada índice não foi possível abordar, dada a extensão do estudo.

Tabela 5.38 - Exemplo de Modos de Falha com NPR similar

Modo de falha	G	O	D	NPR
1.2.5	6	6	8	288
1.4.3	10	3	10	300

Uma outra limitação que se identificou no desenvolvimento do trabalho foi o grau de subjetividade da avaliação qualitativa. A metodologia FMEA, foi aplicada a um processo subjetivo, em que podem existir várias abordagens aos modos de falha, às causas e efeitos das ações de melhoria e tal pode levar a um desvio do resultado. Em relação ao Grupo Transpataiense, penso que os resultados apresentados estiveram muito perto da realidade, pois a equipa de trabalho era muito diversificada, composta tanto por membros com muita experiência na área de transportes, como membros contratados há dois meses na empresa, o que proporcionou uma discussão bastante interessante e enriquecedora.

Outra dificuldade sentida pela equipa de trabalho foi o fato deste estudo ser inaugural na empresa, com toda a implicação que isso acarreta. Além disso, existia uma lacuna de conhecimento por parte dos gestores dos outros departamentos acerca desta metodologia. Assim, é absolutamente relevante todo o apoio e colaboração da equipa de trabalho e de todos os intervenientes.

Futuramente, como sugestão seria interessante analisar a hipótese de implementação da Teoria de *Grey*, para constatar a sua possível influência no resultado.

Em suma, o presente estudo que serviu a elaboração desta dissertação, apesar das dificuldades abarcou inúmeros conhecimentos, suscitou adaptações e levou a um real benefício por

parte da empresa. São estas vantagens que tornam este trabalho valioso, quer ao nível profissional, quer ao nível pessoal. Foi um dos maiores desafios enquanto percurso académico e enquanto profissional, gestor.

Deste estudo, trabalho, dissertação levo o esforço e a dedicação durante esses longos meses mas, mais que isso, retiro que uma gestão eficaz, minuciosa e organizada é o pilar que transforma qualquer empresa, qualquer organização e, até, qualquer trabalhador.

BIBLIOGRAFIA

APCER. (2015). Guia Do Utilizador: Iso 9001:2015, 223.

APQ. (2018). Brochura Risk of Managment ISO 31000

Costa e Silva, S. R., Fonseca, M., Brito, J. (2006). Metodologia FMEA e sua Aplicação à Construção de Edifícios. Encontro Nacional sobre Qualidade e Inovação na Construção. Lisboa: LNEC (Novembro 2006).

Farinha, E. M. (1996). Técnicas da Qualidade Aplicadas ao Projecto. Contribuição para a Satisfação do Cliente. Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

FERMA. (2002). EUROPEAN RISK MANAGEMENT ASSOCIATIONS. *Norma de Gestão de Riscos, 1*, 16. Godinho, M. J.; Neto, S. C. (2001). Qualidade: uma prática secular. Lisboa: Secretariado para Modernização Administrativa. SciELO Portugal

Garcia, R. O. (2007). Aplicação da Análise Modal de Falhas e Efeitos ao Processo de Repintura Automóvel. Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

GOMES, P. J. P. (2004). A evolução do conceito de qualidade: serviços de informação. *Cadernos BAD, 2004*, 6–18.

Harms-ringdahl, L. (2013). *Guide to safety analysis for accident prevention*.

Hodges, A. (2000). Emergency Risk Management. *Risk Management*, 7–18.
<https://doi.org/10.2307/3867920>

Instituto Português da Qualidade. (2008). NP EN 4410 (2004)– Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho. *Documentos Impressos, 2001*, 1–7.

Ipq. (2002). Norma Portuguesa: NP405-4, 1–15.

ISO 9001 (2015). Quality management systems: requirements. ISO – International Standard Organisation, Geneve.

JURAN, J. M. (1985), History of Management for Quality: The Evolution, Trends and Future Direction of Managing for Quality. ASOQC Quality Press, Milwaukee, WI.

Norma Portuguesa NP ISO 9001:2008, 2008, Sistemas de gestão da segurança e saúde do trabalho, Requisitos. IPQ – Instituto Português da Qualidade.

Pereira, L., e Requeijo, J. (2012). Planeamento e Controlo Estatístico de Processos - Qualidade. (2ª edição) 2829-516 (Caparica). (FFCT) Fundação da Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa.

PINTO, J. P. Lean Thinking: Introdução ao pensamento magro. Comunidade Lean Thinking. 2008.

PINTO, José Castro e PINTO, Ana Lúcia (2011). A importância da certificação de sistemas de gestão da qualidade em Portugal. Rev. Portuguesa e Brasileira de Gestão [online]. 2011, vol.10, n.1-2 [citado 2016-02-14], pp. 48-61.

Seddon, J. (2000). *The case against ISO 9000*. *Bristol Business School Teaching and Research Review*. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0.0027836561&partnerID=40&md5=9a4370d05924d877adb9eb235142e3c8>

Sharma, R. K., Kumar, D., & Kumar, P. (2005). Systematic failure mode effect analysis (FMEA) using fuzzy linguistic modelling. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 22(9), 986-1004. doi: 10.1108/02656710510625248.

Stamatis (Ed.). (n.d.). *Failure Mode and Effect Analysis FMEA from Theory to Execution*.

ANEXO - MAPAS FMEA

Descrição		Análise de Riscos							Plano de Ações	Indicadores	
Referência	Subprocessos	Modos de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Causas dos Modos de Falha	G	O	D	NPR	Medidas de Controlo existentes	Ações a implementar	Avaliação da eficácia
1) Receção, Planeamento e Execução do Serviço											
1.1	Analisar e validar receção de serviços	1.1.1 - Planeamento não estar de acordo com o contratado	- Planeamento de serviços fica pendente de confirmação de serviços	Condições acordadas de forma incorreta	9	2	4	72	Departamento de Planeamento e Operações tem documento de suporte onde está inserida listagem com contratos realizados - semanalmente lista é analisada	-	-
			- Perda de rentabilidade	Má comunicação do Departamento Comercial com o cliente							
		1.1.2 - Imprevisibilidade nas encomendas	- Dificuldade em realizar planeamento	Pouca flexibilidade clientes	8	5	3	120	Contratos com clientes contemplam estas medidas	-	-
			- Não otimização dos Recursos	Planeamento dos clientes não é realizado por quem contrata transportes							

Descrição		Análise de Riscos							Plano de Ações	Indicadores	
Referência	Subprocessos	Modos de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Causas dos Modos de Falha	G	O	D	NPR	Medidas de Controlo existentes	Ações a implementar	Avaliação da eficácia
1) Receção, Planeamento e Execução do Serviço											
1.4	Execução do serviço	1.4.1 - Motorista falhar ao serviço ou abandonar posto trabalho	<ul style="list-style-type: none"> - Não cumprimento do serviço - Menos 1 trabalhador para efetuar serviço - Alocar um trabalhador para finalizar serviço 	Doença trabalhador	9	4	7	252	Departamento de Planeamento e Operações está em contato com o motorista frequentemente; CCTV não permite este tipo de incidentes	-	-
				Falta justificada							
				Falta injustificada							
		1.4.2 - Acidente	<ul style="list-style-type: none"> - Perda de equipamento - Perda trabalhador - Prejuízos financeiros - Falha na entrega mercadoria 	Falha humana	10	5	6	300	Manutenção viaturas Indicadores do número de acidentes	Criação de novo indicador: % de motoristas sem acidentes nos últimos 365 dias > 80%	Próximo ano
				Falha equipamento							
				Fator externo							
		1.4.3 - Não cumprimento das regras de segurança na carga / descarga	<ul style="list-style-type: none"> - Origina reclamação - Má imagem para com o cliente - Colaborador pode ser proibido de entrar nas instalações cliente - Pode causar acidente 	Falha humana	10	3	10	300	Existe no SGQ Documento com o equipamento que é entregue ao motorista 3 em 3 meses é enviada mensagem para verificarem o que falta Clientes não permitem entrada nas instalações sem o devido equipamento	-	-
				Falta formação / informação							
		1.4.4 - Não cumprimento das janelas horárias de carga / descarga	<ul style="list-style-type: none"> - Perda cliente - Pagamento de indemnizações - Gerar reclamação cliente 	Falha planeamento	10	2	6	120	Faz parte das funções Departamento de Operações e Planeamento garantir que as entregas são cumpridas	-	-
				Falha motorista							
				Avaria equipamento							

Descrição		Análise de Riscos							Plano de Ações	Indicadores	
Referência	Subprocessos	Modos de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Causas dos Modos de Falha	G	O	D	NPR	Medidas de Controlo existentes	Ações a implementar	Avaliação da eficácia
1) Recepção, Planeamento e Execução do Serviço											
1.4	Execução do serviço	1.4.5 - Não cumprimento da legislação rodoviária e tempos de trabalho	- Perda da idoneidade / Perda de alvará	Não ter conhecimento da legislação	10	7	6	420	Lista de legislação sempre atualizada	Formação legislação em dados tacográficos por parte da gerência	Próximo ano
			Falta formação	Formação de motoristas e gerência							
	- Perda de tesouraria	Não existe fiscalização por parte da empresa dos dados tacográficos		Criação de indicador: % de motoristas com infrações > 90%							
	- Multas	Não cumprir a legislação deliberadamente		Atualização do Manual do Motorista							
	1.4.6 - Avaria de equipamentos	- Não cumprimento da entrega	- Falta manutenção	7	6	2	84	Departamento de Manutenção faz controlo total viaturas	-	-	
	- Custos em reparação equipamento	- Defeito de equipamento									
	- Perda de equipamento	Falha humana									

Descrição	Análise de Riscos	Plano de	Indicadores
-----------	-------------------	----------	-------------

Referência	Subprocessos	Modos de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Causas dos Modos de Falha	G	O	D	NPR	Medidas de Controlo existentes	Ações	
										Ações a implementar	Avaliação da eficácia
1) Receção, Planeamento e Execução do Serviço											
1.4	Execução do serviço	1.4.7 - Greves/ Catástrofes Naturais/ Atentados	- Prejuízos - Colocar motoristas em risco - Não cumprimento de entregas	Contexto externo à empresa	10	1	7	70	Acompanhamento do mercado	-	-
1.5	Supervisão dos motoristas	1.5.1 - Falha GPS	- Falha eficiência na operação	Falta formação do DPO	5	6	4	120	Lista aprovada de fornecedores Quando entra alguém para o DPO tem formação e é acompanhado até estar apto a realizar a sua função de forma autónoma Motorista também tem formação e é acompanhado até estar apto a realizar a sua função de forma autónoma	Atualização do Manual do Motorista	Próximo ano
		1.5.2 - Falta formação do Departamento de Planeamento e Operações	-Falhas no incumprimento de prazos de entregas	Falta formação dos motoristas	5	3	6	90			
		1.5.3 - Motoristas não cumprirem normas da empresa (trajetos, horários, condução)	- Aumento de avarias	Falha na seleção de fornecedor GPS	7	7	4	196			
1.6	Garantir recursos para efetuar serviços	1.6.1 - Não ter recursos suficientes para executar o serviço	- Má imagem para com cliente	Departamento de manutenção com elevados tempos de resolução de avarias	8	6	3	144	Existe sempre 1 viatura suplente na frota	-	-
		1.6.2 - Colocar colaboradores de férias por não ter viaturas	- Perda de produtividade	Tempos de reparação elevados	8	4	3	96			
		1.6.3 - Falhas na entrega de serviços	- Colaborador não fica satisfeito	Falha humana	8	4	5	160	Departamento de Manutenção 24h disponível para efetuar reparações		

Descrição		Análise de Riscos							Plano de Ações	Indicadores	
Referência	Subprocessos	Modos de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Causas dos Modos de Falha	G	O	D	NPR	Medidas de Controlo existentes	Ações a implementar	Avaliação da eficácia
1) Receção, Planeamento e Execução do Serviço											
1.7	Apoio ao cliente	1.7.1 - Não responder dúvidas cliente	- Má imagem para com o cliente	DPO não ter formação suficiente	8	3	7	168	Quando entra alguém para o DPO tem formação e é acompanhado até estar apto a realizar a sua função de forma autónoma	-	-
		1.7.2 - Transmitir informação incorreta ao cliente	- Perda cliente	Falha humana	8	3	7	168	Nível de satisfação cliente é avaliado anualmente	-	-
1.8	Elaborar e controlar Lista de Fornecedores (Transportadores subcontratados)	1.8.1 - Falha na seleção de fornecedor	- Originar reclamação de cliente	Seleção incorreta de fornecedor por parte do DPO	9	3	8	216	Sempre que é executado um transporte por um subcontratado novo é acompanhado um colaborador da empresa	-	-
			-Acidente	Falta de formação por parte do subcontratado					Antes de aprovar o Subcontratado tem de apresentar: Seguro de Acidentes e Responsabilidade Civil, Alvará, Declaração não dívida finanças		
		1.8.2 - Falha na avaliação de fornecedor	- Perda de cliente	Falha humana	7	3	8	168	Avaliação anual dos subcontratados segundo procedimento		

Descrição		Análise de Riscos							Plano de Ações	Indicadores	
Referência	Subprocessos	Modos de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Causas dos Modos de Falha	G	O	D	NPR	Medidas de Controlo existentes	Ações a implementar	Avaliação da eficácia
2) Faturação, Cobrança e Pagamento dos Serviços											
2.1	Receção e Tratamento da documentação	2.1.1 - Motoristas não entregarem o serviço semanalmente	- Atraso na faturação do serviço - Necessário solicitar clientes 2ª vias do serviço	Falha motorista	7	3	5	105	Semanalmente serviço tem de ser entregue, caso não seja Departamento administrativo entra em contato com o motorista de imediato	-	-
		2.1.2 - Transportadores subcontratados não entregarem documentação a tempo			5	6	3	90			
		2.1.3 - Motoristas perderem a documentação do serviço			8	4	5	160			
2.2	Faturação serviço de acordo com critérios cliente	2.2.1 - Faturas entregues a clientes fora do prazo	- Não satisfação dos clientes - Perdas monetárias	Falha do departamento de faturação	7	3	6	126	Serviço antes de ser enviado ao cliente é todo conferido uma 2ª vez	-	-
		2.2.2 - Não faturar serviços			9	3	4	108			
		2.2.3 - Faturas mal preenchidas			5	4	5	100			
2.4	Garantir cobranças Serviço	2.4.1 - Clientes não efetuarem pagamento conforme contratos acordados	- Pode comprometer financeiramente empresa	Clientes podem passar por mau período Má abordagem por parte comercial	10	3	8	240	Administração e departamento financeiro verificam diariamente ponto de situação da empresa	-	-
2.5	Pagamento serviços a subcontratados	2.5.1 - Atraso nos pagamentos	- Má imagem da empresa - Recusa de subcontratados querem trabalhar com a empresa	Falta de liquidez Atraso de clientes em pagamento	10	2	4	80	Existe indicador de avaliação de datas de pagamentos	-	-

Descrição		Análise de Riscos							Plano de Ações	Indicadores	
Referência	Subprocessos	Modos de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Causas dos Modos de Falha	G	O	D	NPR	Medidas de Controlo existentes	Ações a implementar	Avaliação da eficácia
3) Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores											
3.1	Avaliação de desempenho dos motoristas em termos de condução, portagens, acidentes e incidentes	3.1.1 - Viaturas passarem em portagens não autorizadas	- Perda de eficiência	Falta de controlo por parte da chefia	8	7	3	168	Análise nº acidentes / ano	Atualização Manual do Motorista	Inquérito colaboradores do que acham do novo manual
		3.1.2 - Consumos de combustível e desgaste material elevados	- Gastos em manutenção desnecessária	Falta de formação	8	7	3	168	Avaliação dos consumos combustível mensalmente	Formação e avaliação aos motoristas em condução	Analisar consumos combustível
		3.1.3 - Falha na identificação dos motoristas incumpridores em portagens/ acidentes	- Aumento de custos	Falta de recursos humanos para a atividade	8	7	3	168	Análise de portagens não autorizadas	Avaliação de rotas / trajetos	Avaliar redução de custos
		3.1.4 - Nº acidentes e incidentes elevado	- Aumento dos seguros		8	5	3	120			
3.2	Análise de dados tacográficos	3.2.1 - Falha dos motoristas no manuseamento tacográficos	- Multas	Falta formação motoristas	10	4	5	200	Avaliação da formação dada aos motoristas	Formar Gestor de Análise dados Tacográficos	3 meses após implementação de novo software - avaliar benefícios retirados
		3.2.2 - Falha no planeamento do serviço	- Perda da idoneidade da empresa	Falta de planeamento por parte do DPO	10	5	4	200	Planeamento é executado para que a lei do trabalho seja cumprida	Analisar outros software de análise tacográficos	
		3.2.3 - Falhas do software	- Pode levar a processos disciplinares	Falta de formação do gestor que analisa dados tacográficos	8	2	4	64		Analise tacográfica tem de ser minuciosa	
		3.2.4 - Falha na identificação dos motoristas incumpridores			8	4	3	96			
		3.2.5 - Falha na análise dos dados tacográficos pelo gestor	- Processos judiciais	Software de análise não ser o apropriado	9	3	4	108	Análise dados tacográficos mensal		

Descrição		Análise de Riscos							Plano de Ações	Indicadores	
Referência	Subprocessos	Modos de Falha	Efeitos do Modo de Falha	Causas dos Modos de Falha	G	O	D	NPR	Medidas de Controlo existentes	Ações a implementar	Avaliação da eficácia
3) Avaliação de desempenho dos Serviços e Colaboradores											
3.3	Avaliação de manutenções preventivas e corretivas	3.3.1 - Não existir identificação das manutenções feitas por falha humana	- Motoristas que menos estragam não são premiados	Falta de apoio do Departamento Qualidade à Manutenção	7	8	3	168	Não existem	Criação de Centro de Custos	Próximo ano - avaliar pontos que foram retirados do centro de custos se foram benéficos
		3.3.2 - Não existir centro de custos da manutenção	- Não se pode implementar medidas corretivas sem dados	Administração não identifica centro de custos como prioridade	7	8	3	168			
3.4	Avaliação de Faturação	3.4.1 - Não avaliar faturação por viatura	- Não identificar estratégia comercial da empresa	Falta de apoio do Departamento Qualidade ao Departamento comercial e DPO	7	5	3	105	Controlo que existe é faturação total da empresa	Criação de Centro de Custos	Próximo ano - avaliar pontos que foram retirados do centro de custos se foram benéficos
		3.4.2 - Não avaliar faturação por tipo serviço	- Não identificação das viaturas mais produtivas e menos - Não identificar serviços mais e menos produtivos	Administração não identifica como prioridade	6	5	3	168			
3.5	Avaliação de Transportadores subcontratados	3.5.1 - Selecionar fornecedor em incumprimento com a lei	- Clientes insatisfeito	Falta de formação	10	2	4	80	Critérios muito apertados na contratação de subcontratados	-	-
			- Perda de cliente	Falta de verificação se o subcontratado tem seguros e outros em dia					Avaliação de fornecedores anual		
		3.5.2 - Avaliar fornecedor incorretamente	- Origina reclamações		9	2	4	72	1º serviço são sempre acompanhados por motorista nosso		



ANALISE E AVALIAÇÃO DE RISCOS E OPORTUNIDADES NUM SISTEMA DE
GESTÃO DA QUALIDADE: ESTUDO DE CASO NA ÁREA DOS TRANSPORTES

BRUNO ACHEGA DE ALMEIDA

2022

