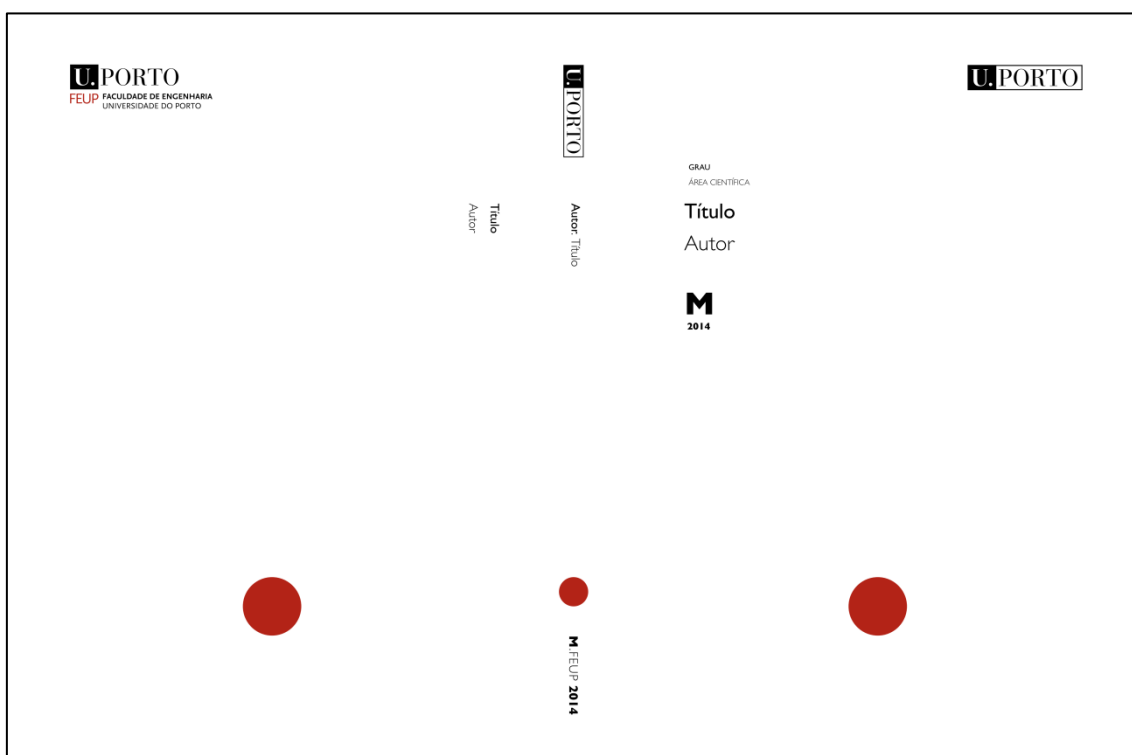


CAPA

As capas disponibilizadas no link a seguir poderão ser utilizadas nos exemplares das dissertações em papel, no caso de pretender efetuar uma impressão a título pessoal:

<http://manualdeimagem.up.pt/index.php?/descarga/capas-mestradodoutoramento/>

A Unidade de Tecnologias da Informação e Comunicação Multimédia (UTICM) produz etiquetas autocolantes que deverão ser colocadas nos CD's com a versão final da Dissertação.



AUTOCONTROLO DA QUALIDADE EM OBRA

TERESA BURMESTER MARTINS DE CASTRO LOPES

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES

Orientador: Professor Doutor Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues

JUNHO DE 2022

MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2021/2022

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

✉ mec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado em Engenharia Civil - 2021/2022 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2022*.

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

Aos meus Pais

*“A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a
imaginação abrange o mundo inteiro”.*

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Marcando a elaboração desta dissertação o fim do meu percurso académico enquanto estudante de Engenharia Civil, devo agradecer a muitas das pessoas que me apoiaram neste caminho.

Ao Professor Doutor Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues que, enquanto meu orientador, se mostrou disponível e sempre pronto para ajudar. Não só agradeço os conhecimentos que partilhou comigo, mas também a motivação, calma e positividade que me transmitiu quando me defrontei com dificuldades.

Ao Engenheiro Miguel Mota Freitas, Engenheira Sofia Braga e à Adriana Carvalho, que me possibilitaram a oportunidade de elaborar a dissertação em regime empresarial, dando-me a conhecer a sua equipa de trabalho e orientando a minha experiência em obra. Agradeço-lhes a disponibilidade, conhecimentos e conselhos transmitidos.

Às minhas amigas e colegas, Inês, Mariana e Rita, por terem partilhado comigo estes cinco anos. Levo para a vida o companheirismo, amizade, ajuda e partilha que nos acompanharam nesta jornada.

Por fim, à minha família por ter sempre acompanhado o meu percurso, por ser o meu “porto de abrigo” e por me ter apoiado nos momentos bons e nos mais difíceis, mas sobretudo, por me ajudar a viver a vida com mais calma e confiança.

RESUMO

Apesar de presenciarmos um setor da Construção em Portugal, de uma forma genérica, informado no que toca a metodologias para o controlo da Qualidade, ainda que este assunto seja muito variável de empresa para empresa, as especificidades de cada obra tornam, por vezes, a aplicabilidade desses métodos uma tarefa exigente. Juntamente com isso, as exigências de cada cliente, a necessidade de cumprir prazos, por vezes curtos, e o controlo constante de custos tornam os cuidados com a qualidade dos seus serviços uma preocupação secundária para os empreiteiros. Como consequência disso, surgem frequentemente não conformidades em obra com graus de severidade diferentes, mas na maioria dos casos com origens semelhantes: erros humanos ou erros técnicos.

A existência de um intermediário entre o Dono de Obra e o empreiteiro, a Fiscalização, uma entidade profissional especializada pode também estar na origem dessas mesmas falhas frequentes em obra, ainda que esta ideia possa parecer contraditória. Uma vez que a sua atividade consiste em salvaguardar os interesses do cliente bem como assegurar a conformidade daquilo que é feito em obra, a existência de um agente da Qualidade externo ao empreiteiro pode provocar neste algum desleixo nas medidas de autocontrolo, uma vez que “tudo o que a Fiscalização não contestar: está bem”, o que está longe de ser uma atitude que garanta a qualidade da obra.

Tendo como problemática o distanciamento entre os métodos de controlo da Qualidade utilizados pelas empresas de construção e aquilo que corresponde a um serviço de Fiscalização em Obra, procurou-se conhecer as metodologias de controlo da Qualidade utilizadas por uma empresa construtora.

A avaliação do autocontrolo da qualidade é raras vezes feita no domínio das empresas de construção. Neste sentido, e tomando como referencial a atividade da entidade Fiscalizadora, propõe-se um modelo de avaliação baseado num processo *SWOT* quantitativo, tendo maior fiabilidade e objetividade, uma vez que não se limita a um conjunto de observações qualitativas (muitas vezes ao gosto do avaliador), dependendo de todo um processo de avaliação individual de vetores, cada um objeto de quantificação numérica, contribuindo para um resultado final. Como tal, foram discriminados pontos fracos do sistema de Qualidade implementado pela empresa e avaliou-se a possibilidade de os reformular em oportunidades de melhoria.

Os resultados obtidos remetem para a oportunidade de intervir tendo como rumo a melhoria contínua. No sétimo capítulo, apresentam-se conclusões sobre a possibilidade de adequar os mecanismos de controlo da Qualidade de um empreiteiro à atividade de uma entidade fiscalizadora, procurando reduzir o número de não conformidades existentes em obra.

PALAVRAS-CHAVE: Não Conformidades, Fiscalização, Metodologias de Autocontrolo da Qualidade, Análise *SWOT* quantitativa, Redução de não conformidades.

ABSTRACT

Despite witnessing a Construction sector in Portugal, in a general way, informed about methodologies for Quality control, even though this subject is very variable from company to company, the specificities of each work make the applicability of these methods sometimes a demanding task. Along with this, the demands of each client, the need to meet deadlines, sometimes short, and the constant control of costs make taking care of the quality of their services a secondary concern for contractors. As a result of this, non-conformities often arise on site with different degrees of severity, but in most cases with similar origins: human errors or technical errors.

The existence of an intermediary between the owner of the construction site and the contractor, the Supervision team, a specialised professional entity, may also be at the origin of these same frequent failures on site, although this idea may seem contradictory. Since its activity is to safeguard the client's interests and to ensure the conformity of what is done on site, the existence of a quality agent external to the contractor may cause some slackness in the contractor's self-control measures, since "whatever the Supervision team does not contest is fine", which is far from being an attitude that guarantees the quality of the work.

Having as problematic the gap between the Quality control methods used by construction companies and what corresponds to a Construction Site Supervision service, we tried to know the Quality control methodologies used by a construction company.

The assessment of quality self-control is rarely done in the field of construction companies. In this sense, and taking the activity of the Supervision team as a reference, an assessment model based on a quantitative SWOT process is proposed, having greater reliability and objectivity, since it is not limited to a set of qualitative observations (often to the liking of the assessor), depending on a whole process of individual assessment of vectors, each one subject to numerical quantification, contributing to a final result. As such, weak points of the Quality system implemented by the company were discriminated and the possibility to reformulate them into opportunities for improvement was evaluated.

The results obtained point to the opportunity to intervene with a view to continuous improvement. In the seventh chapter, conclusions are presented on the possibility of adapting the Quality control mechanisms of a contractor to the activity of an inspection entity, seeking to reduce the number of non-conformities existing on site.

KEYWORDS: Non-Conformities, Supervision team, Quality Self-Control Methodologies, Quantitative SWOT Analysis, Reduction of Non-Conformities.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v

1. INTRODUÇÃO.....1

1.1. MOTIVAÇÃO	1
1.2. ENQUADRAMENTO	1
1.3. PROBLEMÁTICA	2
1.4. OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO	2
1.5. MÉTODO CIENTÍFICO E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	3

2. REVISÃO DO CONHECIMENTO.....5

2.1. REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	5
2.2. BIBLIOMETRIA	9
2.3. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	11
2.3.1. NOÇÃO DE QUALIDADE	11
2.3.2. QUALIDADE NO SETOR DA CONSTRUÇÃO	12
2.3.3. CONTROLO DE QUALIDADE INTERNO EM EMPRESAS CONSTRUTORAS	12
2.3.3.1. Normas ISO 9000	12
2.3.3.2. Sistemas de Gestão da Qualidade e suas vantagens.....	13
2.3.3.3. Total Quality Management	14
2.3.3.4. PDCA (Plan- Do- Check- Act)	15
2.3.3.5. Sistema Português de Qualidade	16
2.3.3.6. Custos da Qualidade	17
2.3.4. CONTROLO DE QUALIDADE EXTERNO- FISCALIZAÇÃO DE OBRAS	18
2.3.4.1. Papel da Fiscalização	18
2.3.4.2. Agentes da Fiscalização	19
2.3.4.3. Áreas Funcionais da Fiscalização	19
2.3.4.4. Relação entre Áreas Funcionais	20

3. CASOS DE ESTUDO.....21

3.1. INTRODUÇÃO	21
3.2. ESTRUTURA DA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO	21

3.2.1. ATIVIDADE, PRINCÍPIOS E VALORES E OBJETIVOS FUTUROS	21
3.2.2. HISTÓRIA E INTERNACIONALIZAÇÃO	22
3.2.3. VOLUME DE NEGÓCIOS	22
3.2.4. ORGANOGRAMA FUNCIONAL	23
3.3. OBRAS CASO DE ESTUDO	25
3.3.1. CASO DE ESTUDO 1	25
3.3.2. CASO DE ESTUDO 2	28

4. SISTEMA DE CONTROLO DA QUALIDADE DA EMPRESA

33

4.1. INTRODUÇÃO	33
4.2. CONTROLO DE CONFORMIDADE	33
4.2.1. BOLETINS DE APROVAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	33
4.2.2. PLANO DE MÃO-DE-OBRA	34
4.2.3. BOLETIM DE NÃO CONFORMIDADES	34
4.2.4. PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO DE BETONAGEM	34
4.2.5. ALTERAÇÕES PARA A EMPREITADA	35
4.2.6. AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DE CLIENTES	35
4.3. CONTROLO ADMINISTRATIVO	35
4.3.1. CONTROLO DE INFORMAÇÃO INTERNA	35
4.3.2. DESCRIÇÃO DE FUNÇÕES	35
4.3.3. PEDIDOS DE ESCLARECIMENTO	36
4.3.4. REUNIÕES DE OBRA E ATAS DE REUNIÃO	36
4.4. CONTROLO DA QUALIDADE	36
4.4.1. SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE	36
4.4.2. PLANO DA QUALIDADE	37
4.4.3. GESTÃO DE RISCOS E OPORTUNIDADES	37
4.4.4. PLANOS DE MONITORIZAÇÃO E MEDIÇÃO	38
4.4.5. PLANO DE EQUIPAMENTOS	38
4.4.6. FORMAÇÃO DE COLABORADORES	38
4.4.7. TRABALHOS COM RISCO ESPECIAL	38
4.4.8. ENSAIOS	38

5. PROPOSTA DE PARAMETRIZAÇÃO PARA ANÁLISE SWOT QUANTITATIVA 41

5.1 ANÁLISE SWOT QUANTITATIVA 41

5.2 METODOLOGIA UTILIZADA 43

5.2.1. MATRIZ SWOT CONTROLO DE CONFORMIDADE 43

5.2.2. MATRIZ SWOT CONTROLO ADMINISTRATIVO 54

5.2.3. MATRIZ SWOT CONTROLO DA QUALIDADE 64

6. ANÁLISE DE RESULTADOS E PROPOSTAS DE MELHORIA 79

6.1. INTRODUÇÃO 79

6.2. ANÁLISE DE RESULTADOS 79

6.2.1. RESULTADOS OBTIDOS NO CONTROLO DE CONFORMIDADE 79

6.2.2. RESULTADOS OBTIDOS NO CONTROLO ADMINISTRATIVO 86

6.2.3. RESULTADOS OBTIDOS NO CONTROLO DA QUALIDADE 89

6.3. PROPOSTAS DE MELHORIA 93

6.3.1. PROPOSTA 1 93

6.3.2. PROPOSTA 2 95

6.3.3. PROPOSTA 3 96

6.3.4. PROPOSTA 4 97

6.3.5. PROPOSTA 5 E 6 98

7. CONCLUSÕES 99

7.1. INTRODUÇÃO 99

7.2. DIFICULDADES SENTIDAS 99

7.3. CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS E PRINCIPAIS CONCLUSÕES 100

7.4. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS 100

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 102

ANEXOS

A1- FICHA DE INSPEÇÃO DA INSTALAÇÃO DE UMA SALAMANDRA 104

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1 – Ano dos documentos consultados	10
Fig.2 – Número de artigos por revista/ jornal	11
Fig.3 – Implementação da Gestão da Qualidade Total	15
Fig.4 – Plan-Do-Check-Act, inputs e outputs do conceito	16
Fig.5 – Custo versus Nível de Qualidade	18
Fig.6 – Inter-relação entre AF	20
Fig.7 – Faturação por setor de atividade da empresa em 2021	22
Fig.8 – Evolução da faturação da empresa ao longo dos últimos anos	23
Fig.9 – Organograma funcional da empresa	24
Fig.10 – Entidades intervenientes no caso de estudo 1	25
Fig.11 – Relação de comunicação entre intervenientes na empreitada	25
Fig.12 – Frente de obra	27
Fig. 13 e 14 – Fase de aplicação de isolamentos na fachada	27
Fig. 15 – Planta de implantação da obra caso de estudo 1	28
Fig.16 – Entidades intervenientes no caso de estudo 2	29
Fig. 17 – Fachada existente da obra caso de estudo 2	30
Fig.18 – Demolições no edifício existente	30
Fig.19 – Colocação de contenções metálicas	30
Fig.20 – Colocação de chapa colaborante para as lajes mistas	30
Fig. 21 – Alçado do edifício caso de estudo 2	31
Fig. 22 – Alçado Norte do edifício caso de estudo 2	32
Fig.23 – Fatores e vetores numa Matriz <i>SWOT</i>	42
Fig.24 – Pontuação de forças e oportunidades	42
Fig.25 – Pontuação de fraquezas e ameaças	43
Fig.26 – Matriz <i>SWOT</i> Controlo de Conformidade	44
Fig.27 – Matriz <i>SWOT</i> Controlo Administrativo	55
Fig.28 – Matriz <i>SWOT</i> Controlo da Qualidade	64
Fig.29 – Tratamento dos diferentes tipos de alterações em obra	81
Fig.30 – Primeiro campo do Pedido de autorização de betonagem	82
Fig.31 – Segundo campo do Pedido de autorização de betonagem	82
Fig.32 – Inquérito de Satisfação de clientes no final da obra	82
Fig.33 – Gráfico de forças apontadas para o Controlo de Conformidade	84
Fig.34 – Tendências dominantes no Controlo de Conformidade	85
Fig.35 – Campo escrito do pedido de esclarecimento e peças desenhadas	87

Fig.36 – Tendências dominantes no Controlo Administrativo	88
Fig. 37 – PMM para o controlo da execução de cantarias e cerâmicos em obra	92
Fig.38 – Tendências dominantes no Controlo da Qualidade	93
Fig.39 – Atas de reuniões de preparação de trabalhos	95
Fig.40 – Proposta de metodologia para aprovação de materiais.....	96
Fig.41 – Redução do número de reclamações através de ensaios de desempenho	97

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Definição de Qualidade de vários autores	11
Quadro 2 – Áreas funcionais da Fiscalização	19
Quadro 3 – Indicadores do empreendimento caso de estudo 1	26
Quadro 4 – Indicadores do empreendimento caso de estudo 2	29
Quadro 5 – Quadro de apoio à escala (FO1)	45
Quadro 6 – Quadro de apoio à escala (FO2)	46
Quadro 7 – Quadro de apoio à escala (FO3)	47
Quadro 8 – Quadro de apoio à escala (FR1)	47
Quadro 9 – Quadro de apoio à escala (FR2)	48
Quadro 10 – Quadro de apoio à escala (FR3)	48
Quadro 11 – Quadro de apoio à escala (O1)	49
Quadro 12 – Quadro de apoio à escala (O2)	50
Quadro 13 – Quadro de apoio à escala (O3)	51
Quadro 14 – Quadro de apoio à escala (O4)	52
Quadro 15 – Quadro de apoio à escala (A1)	53
Quadro 16 – Quadro de apoio à escala (A2)	54
Quadro 17 – Quadro de apoio à escala (FO1)	56
Quadro 18 – Quadro de apoio à escala (FO2)	57
Quadro 19 – Quadro de apoio à escala (FO3)	57
Quadro 20 – Quadro de apoio à escala (FO4)	58
Quadro 21 – Quadro de apoio à escala (FR1)	59
Quadro 22 – Quadro de apoio à escala (FR2)	60
Quadro 23 – Quadro de apoio à escala (FR3)	60
Quadro 24 – Quadro de apoio à escala (O1)	61
Quadro 25 – Quadro de apoio à escala (O2)	62
Quadro 26 – Quadro de apoio à escala (A1)	62
Quadro 27 – Quadro de apoio à escala (A2)	63
Quadro 28 – Quadro de apoio à escala (FO1)	65
Quadro 29 – Quadro de apoio à escala (FO2)	66
Quadro 30 – Quadro de apoio à escala (FO3)	66
Quadro 31 – Quadro de apoio à escala (FO4)	67
Quadro 32 – Quadro de apoio à escala (FO5)	68
Quadro 33 – Quadro de apoio à escala (FO6)	69
Quadro 34 – Quadro de apoio à escala (FR1)	69

Quadro 35 – Quadro de apoio à escala (FR2)	70
Quadro 36 – Quadro de apoio à escala (FR3)	70
Quadro 37 – Quadro de apoio à escala (O1)	71
Quadro 38 – Quadro de apoio à escala (O2)	72
Quadro 39 – Quadro de apoio à escala (A1)	73
Quadro 40 – Quadro de apoio à escala (A2)	74
Quadro 41 – Quadro de apoio à escala (A3)	75
Quadro 42 – Quadro de apoio à escala (A4)	76
Quadro 43 – Quadro de apoio à escala (A5)	77
Quadro 44 – Resultados obtidos no Controlo de Conformidade	79
Quadro 45 – Resultados obtidos no Controlo de Administrativo	86
Quadro 46 – Resultados obtidos no controlo da Qualidade	89
Quadro 47 – Sugestão de estrutura do relatório mensal	97

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

AF – Áreas Funcionais

ASCE – Sociedade Americana de Engenheiros Civis (*American Society of Civil Engineers*)

Certif. – Certificação

Cump. – Cumprimento

DO – Dono de Obra

EEE – Espaço Económico Europeu

Emp. – Empreiteiro

EPC's – Equipamentos de Proteção Coletiva

EPI's – Equipamentos de Proteção Individual

Fig. – Figura

Fisc. – Fiscalização

Func. – Funcional

IPQ – Instituto Português da Qualidade

ISO – Organização Mundial de Normalização (*International Organization for Standardization*)

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Manut. – Manutenção

NA – Não aplicável

Nec. – Necessidade

Núm. – Número

PDCA – Planeia, Executa, Verifica, Atua (*Plan, Do, Check, Act*)

PMM – Plano de Monitorização e Medição

QSA – Qualidade, Segurança e Ambiente

SGQ – Sistemas de Gestão da Qualidade

SICCO – Sistema integrado de controlo de conformidade em obra

SWOT – Forças, Fraquezas, Oportunidades, Ameaças (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*)

TQM – Gestão da Qualidade Total (*Total Quality Management*)

1

INTRODUÇÃO

1.1 MOTIVAÇÃO

Segundo Kevin McKinley (secretário-geral da International Organization for Standardization) “a ISO 9001 permite que as organizações se adaptem a um mundo em mudança. Além disso, ela aprimora a capacidade de uma organização de satisfazer os interesses dos seus clientes e fornece uma base coerente para o crescimento e sucesso sustentado”. [1]

O setor da Construção regista inúmeros avanços e exigências técnicas de qualidade mais elevadas, a necessidade de adaptação a novos desafios e conceitos é constante. Motivada pelo interesse despertado pela unidade curricular Fiscalização de Obras, ciente desta necessidade emergente e do grau de dificuldade de adaptação do setor antes referido aos requisitos de qualidade, é nesse contexto que a dissertação encontra fundamento.

Para além disso, a possibilidade de contactar com a realidade em obra e de aprofundar os conhecimentos relativos a esta área torna esta experiência mais enriquecedora e motivante. É de notar que a experiência de vida qualifica qualquer profissional, deste modo, a dissertação em regime de estágio curricular, aproxima uma futura Engenheira Civil da sua próxima realidade.

1.2. ENQUADRAMENTO

A cultura portuguesa do “desenrasque” pode ser uma das características diferenciadoras de um ser humano e ter reflexos positivos em algumas áreas, no entanto, de uma forma geral, é capaz de gerar impactos desfavoráveis numa obra. Para que tudo corra conforme esperado numa empreitada, o fator “comunicação” torna-se relevante: considera-se preferível ter a certeza de que uma ordem é compreendida na totalidade pelo ouvinte do que assumir que o mesmo saberá para além daquilo que lhe está a ser transmitido. De facto, uma má interpretação de algo que nos é transmitido poderá ter inúmeros reflexos, sendo mais prováveis os erros de execução. As dificuldades no fornecimento de materiais levam, por vezes, o empreiteiro a optar por soluções alternativas ao projeto, a preços mais reduzidos. A ignorância perante essas mesmas soluções, com propriedades diferentes, pode condicionar o desempenho projetado para um produto.

Ocorrem um número infindável de situações indesejáveis em obra, pelo facto de grande parte dos trabalhadores se considerarem insensíveis às exigências de um serviço de qualidade, possivelmente também explicado por considerarem que o seu trabalho é precariamente remunerado. Uma vez que as repercussões de atitudes de desleixo e falta de profissionalismo apenas se detetam em fases posteriores à da execução, continua a cultivar-se em ambiente de obra, uma mentalidade de desleixo para com a excelência do resultado final.

Adicionalmente, a perceção que o mercado da Construção tem sobre os gastos investidos em qualidade, muitas vezes ainda não é capaz de gerar mudanças comportamentais. A mentalidade de quem trabalha em construção Civil é muito influenciada pela necessidade de cumprir orçamentos e ainda poder tirar proveito de uma margem financeira, acabando por negligenciar requisitos fundamentais de qualidade. É certo que, quanto maiores forem os custos relacionados com a garantia da não ocorrência de erros e com a conformidade com especificações de qualidade, menores serão os encargos posteriores com a “não-qualidade”. [2]

Procurando acompanhar uma realidade de clientes/utilizadores mais informados e satisfazer exigências mais específicas, torna-se essencial usufruir da certificação de qualidade da melhor forma, simplificando a *“multiplicidade de exigências que, em geral, um elemento de construção deve cumprir”*, procurando alcançar a conformidade com o que dita o projeto.

1.3. PROBLEMÁTICA

Enquanto que na maioria das indústrias a entidade executante é responsável por controlar o seu desempenho relativamente à qualidade dos seus produtos e serviços prestados, em Portugal, a indústria da Construção funciona de forma ligeiramente diferente e muitas vezes é criticada pelo seu fraco desempenho. Devido às particularidades da indústria, à variedade imensa de intervenientes com diferentes experiências profissionais e conhecimentos, o cerne das falhas e deficiências encontra-se, frequentemente, nos formatos de adaptação da comunicação entre colaboradores.

Para além disso a construção é uma indústria fragmentada, contando com a contratação de subempreiteiros. Se por um lado já se torna difícil controlar a atividade ao abrigo de uma organização, ainda mais complexo se torna, quando existem diariamente muitas equipas em obra, especializadas em diferentes áreas a realizar as mais variadas tarefas.

Implementar um Sistema de Gestão da Qualidade reflete inúmeros benefícios para a própria empresa como a sua certificação, traduzida num consequente grau de confiança pela parte dos clientes. As mesmas podem beneficiar de maiores produtividades e menores custos com trabalhos mal executados. [4]

No entanto, as empresas construtoras costumam “apoiar-se” em serviços externos de Fiscalização, quando estes são contratados pelo cliente ou Dono de Obra. Esta contratação pode ser vista como uma certa “transferência de responsabilidades” e um motivo para o empreiteiro não dar a devida importância ao sistema de Autocontrolo da qualidade que deve implementar em todas as suas empreitadas, uma vez que existe uma entidade intermediária responsável por “defender os interesses do cliente” e garantir a conformidade com o projeto.

A problemática desta dissertação relaciona-se com o assunto anterior, procurando-se perceber de que forma as fragilidades das metodologias de controlo da Qualidade de uma empresa de construção podem ser alvo de melhoria, de forma a poder harmonizar a sua atividade com a das entidades fiscalizadoras e assim, combater falhas, erros humanos, casos não conformes e desvios de qualidade.

1.4. OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO

A elaboração da dissertação identifica como pilares a aquisição de conhecimento científico alusivo ao tema, bem como a experiência prática desenvolvida através da presença em duas empreitadas a cargo da mesma empresa construtora.

Um dos objetivos centra-se em aprofundar os conceitos relativos à garantia da Qualidade no setor.

Através da presença em contexto real de obra e com o acesso disponibilizado, por parte da empresa construtora, a documentação exigível ao bom funcionamento da mesma, pretende-se avaliar o seu sistema de controlo próprio da Qualidade. Tendo como referencial os serviços prestados por entidades externas de fiscalização, pretendem-se apontar, através de um método de avaliação *SWOT* quantitativo desenvolvido pela autora, pontos fortes, fracos, oportunidades de melhoria e possíveis ameaças relativos a três subsistemas de controlo: da Conformidade, Administrativo e da Qualidade.

De certa forma, procura-se também perceber qual dos impactos entre fatores internos e externos é mais significativo, ou seja, para cada subsistema, a tendência dominante entre forças ou fraquezas e oportunidades ou ameaças.

Tendo como foco as fragilidades detetadas e desenvolvendo oportunidades como resposta às mesmas, deve-se quantificar a possibilidade de implementar propostas de melhoria e, em caso oportuno, sugerilas.

Por fim, tirando proveito da implementação de mudanças às metodologias de controlo da empresa, numa lógica de melhoria contínua, será relevante perceber de que forma é possível compatibilizar os dois sistemas descritos, reduzindo a ocorrência de não conformidades em obras futuras.

1.5. MÉTODO CIENTÍFICO E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Para elaborar a dissertação foi utilizado um método de investigação, apoiado em pesquisas científicas e análises bibliográficas essencialmente sobre a Qualidade no setor da construção, bem como terminologias alusivas a uma análise *SWOT* de carácter quantitativo. Procurou-se obter informação credível que comprovasse o teor científico exigido a este trabalho através de duas plataformas conhecidas, mencionadas no capítulo seguinte. [5]

Numa perspetiva inicial, foram consultados artigos publicados em jornais ou revistas científicas relacionadas com assuntos da Engenharia Civil, teses de doutoramento e de mestrado de autores que tivessem abordado a temática. Foram também consultados apontamentos teóricos de unidades curriculares abordadas em semestres anteriores como a Fiscalização de Obras e a Qualidade na Construção.

No decorrer dos restantes capítulos, a pesquisa foi direcionada para o acesso disponibilizado a documentos relativos aos dois casos de estudo, como por exemplo, fichas de inspeção, pedidos de aprovação de materiais, planos de mão de obra, pedidos de esclarecimento, entre outros. É de salientar que muita da informação reunida na dissertação também foi obtida através de relatos de pessoas especializadas no assunto que partilharam com a autora conhecimentos da sua vida profissional.

Os conhecimentos expostos neste documento, alvo das pesquisas efetuadas, encontram-se devidamente referenciados no final da dissertação, sendo a maioria das pesquisas efetuadas referenciadas na bibliografia.

Como tal, a dissertação é estruturada da seguinte maneira:

1º Capítulo- Introdução, onde é apresentada a motivação, o enquadramento, a problemática, bem como os objetivos gerais da dissertação, o método científico e a estrutura base da mesma.

2º Capítulo- Revisão do conhecimento, expondo um resumo da bibliografia consultada. Para além disso, expõe-se uma análise bibliométrica dessa mesma informação consultada, bem como conceitos alusivos à Qualidade no setor da construção. Abordando uma realidade de controlo interna e externa, interligam-se e enquadram-se conceitos de forma a poder abordar a temática.

3º Capítulo- Apresentação de alguns aspetos relacionados com a empresa e com a sua estrutura organizacional, assim como os dois casos de estudo.

4º Capítulo- Descrição do método de controlo da Conformidade, Administrativo e da Qualidade aplicado pela empresa.

5º Capítulo- Breve descrição das especificidades de uma avaliação SWOT quantitativa e desenvolvimento do modelo de avaliação a utilizar no capítulo seguinte.

6º Capítulo- Aplicação do modelo aos dois casos de estudo, analisando os resultados obtidos e propondo intervenções de melhoria.

7º Capítulo- Referem-se as principais dificuldades inerentes à elaboração do trabalho e são apontadas conclusões, através de uma análise do cumprimento dos objetivos estabelecidos no primeiro capítulo. Também se sugerem desenvolvimentos futuros no âmbito do tema abordado.

2

REVISÃO DO CONHECIMENTO

2.1 REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

O presente capítulo pretende sintetizar o conhecimento científico adquirido ao longo da elaboração da dissertação. Desta forma, a fase inicial consiste na pesquisa e recolha de documentação devidamente referenciada, seguindo-se uma seleção de informação que aborda a problemática mencionada já no capítulo anterior. Com o objetivo de avaliar uma metodologia de Autocontrolo da Qualidade aplicada por parte de uma empresa construtora, segue-se uma síntese do conhecimento adquirido e alguns conceitos importantes.

A pesquisa bibliográfica foi acompanhada por conhecimentos expressos em artigos científicos publicados nas bases de dados *Scopus*, *Web of Science* e *ASCE*. Para além dos anteriores, consultaram-se dissertações de Doutoramento e Mestrado e apontamentos teóricos de Unidades Curriculares do Mestrado em Engenharia Civil, contribuindo também para aprofundar os conteúdos relacionados com a Garantia de Qualidade no setor da Construção.

Reúnem-se, na lista em baixo, os títulos dos documentos mais relevantes consultados, os respetivos autores, ano e local de publicação e um resumo sucinto de cada um.

1. *Cost of quality versus cost of non-quality in construction: the crucial balance*

Referência: [2]

Autor: Yehiel Rosenfeld

Local e ano de publicação: *Construction Management and Economics*, 2013

Breve Resumo: O artigo baseia-se num estudo feito em oito empresas de Construção Civil e na quantificação dos gastos relacionados com o investimento na qualidade comparativamente com os gastos acrescidos que provêm de soluções com baixo nível de qualidade. Este estudo subdivide os custos associados à qualidade em quatro tipos: os de prevenção (antecipação e garantia da não ocorrência de erros nas soluções construídas), os de avaliação (responsáveis por assegurar a conformidade com especificações prévias de qualidade) e os de falhas internas e externas (provenientes de correções de irregularidades antes e depois de entregar o produto ao cliente, respetivamente). Os dois primeiros consideram-se ser custos voluntários e os restantes involuntários.

Concluiu-se que quanto maiores são os custos de prevenção e avaliação, menos se gasta em falhas involuntárias, sendo possível determinar um investimento “ótimo” em qualidade.

Este gasto corresponde ao investimento considerado ideal (em ações de avaliação e prevenção) que é necessário um empreiteiro ter para garantir que não terá encargos excessivos com erros posteriores de construção e suficiente para não ultrapassar valores excessivos em gastos com qualidade. Empresas que gastem menos que o ótimo devem esperar um elevado gasto posterior em situações de baixa qualidade, assim como empresas que ultrapassem o investimento ótimo para obterem um produto final de qualidade, dificilmente recuperarão o seu investimento. Segundo esta investigação, o custo ótimo deve estar situado entre 2 e 4% das receitas da empresa construtora.

2. *Quality Assurance and Quality Control for Project Effectiveness in Construction and Management*

Referência: [6]

Autor: Sahil Sanjeev Salvi, Samiksha Shridhar Kerkar

Local e ano de publicação: *International Journal of Engineering Research & Technology*, 2020

Breve Resumo: Apresentam-se três definições para Qualidade. Sendo elas: a conformidade com os requisitos ou especificações de Projeto; a aptidão para o uso; e o grau em que as características inerentes preenchem requisitos.

Refere-se também que os avanços da Tecnologia e as cada vez maiores expectativas dos clientes exigem atualmente à Indústria da Construção um Controlo de Qualidade Interno mais eficaz, sendo materializado em inspeções, desde o fornecimento de materiais até ao final das construções.

Para além disso, de acordo com o autor do artigo, os principais requisitos para um controlo bem feito assentam numa adequada revisão do Projeto, baseada em revisões imediatas de tarefas concluídas e em documentações que registam todas as decisões tomadas em obra.

São apresentadas as vantagens da implementação das normas ISO-9001 (abordadas no presente capítulo) como um grande contributo para a creditação de empresas, para a redução de desperdícios e para a garantia de satisfação dos clientes. Como conclusão, refere-se que os Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) devem ser criados conforme as normas ISO-9001 e ISO-14001.

Reforça-se também a necessidade de um controlo que abranja não só a fase de Construção, mas também a fase anterior e posterior à mesma. Devem ser aproveitados os erros do passado para garantir melhores trabalhos futuros.

3. *Research of Construction Process Quality Control in Building Engineering*

Referência : [7]

Autor: Dongming Xu, Kaiwen Yang, Yijun Shi

Local e ano de publicação: *Applied Mechanics and Materials Vols 438-439*, 2013

Breve Resumo: Neste documento define-se o setor da Construção como uma indústria caracterizada por curtos prazos, de soluções complexas e em grande escala. Todos estes fatores contribuem para a existência de um grande número de falhas. Segundo um estudo realizado na Alemanha, apesar do Controlo da Qualidade na Construção se direcionar para ações humanas e para os materiais utilizados, salienta-se o contributo dos primeiros para situações frequentes de baixa qualidade.

4. *Formalism for Construction Inspection Planning: Requirements and Process Concept*

Referência: [8]

Autor: Chris Gordon, Burcu Akinci, James H. Garrett Jr

Local e ano de publicação: *Journal of Computing in Civil Engineering*, 2007

Breve Resumo: Este artigo pretende sensibilizar para a necessidade de formalizar os planeamentos de inspeção e os benefícios adjacentes a esse procedimento. Este formalismo pode ser traduzido pela definição dos objetivos das inspeções, os recursos necessários a um plano de inspeção, estando claras as orientações para quem vai inspecionar o decorrer de uma obra. Este sistema contribui para melhorar a qualidade das obras de Construção, tentando apoiar certas decisões que possam ser necessárias tomar.

5. *Implementing Total Quality Management in Construction Firms*

Referência: [9]

Autor: Low Sui Pheng, Jasmine Ann Teo

Local e ano de publicação: *Journal of Management in Engineering*, 2004

Breve Resumo: Salienta-se a importância do reconhecimento da metodologia TQM na indústria da Construção. A aplicação encontra possíveis resultados na redução dos custos de qualidade, satisfação dos empregados no trabalho com a ausência de reclamações por parte dos clientes, em trabalho de qualidade desde o início e em relações mais próximas com subempreiteiros e fornecedores. O estudo incidiu em duas empresas construtoras em Singapura que implementaram esta metodologia que tem por base: o envolvimento do cliente, o conceito de melhoria contínua, o compromisso com a gestão, o trabalho de equipa, a necessidade de formação profissional e *feedbacks* atempados de ocorrências. São apontados alguns obstáculos à implementação da Gestão Total da Qualidade, tais como:

- O empreiteiro direcionar as suas prioridades para o lucro da empresa, em vez de investir na melhoria da qualidade;
- O investimento na implementação da metodologia ser elevado, ainda que este possa ser compensado pela redução de custos visíveis em falhas de qualidade;

Apesar de existir alguma “resistência” à introdução deste sistema, as vantagens traduzem-se na satisfação de clientes, bem como na produtividade da empresa que o implementa.

6. *Exploring SWOT analysis- Where are we now? A review of academic research from the last decade*

Referência: [22]

Autor: Marilyn M. Helms, Judy Nixon

Local e ano de publicação: *Journal of Strategy and Management*, 2010

Breve Resumo: Este documento pretende descrever conceitos alusivos à análise *SWOT*, bem como a utilidade desta metodologia, as suas mudanças ao longo dos anos e as limitações da mesma. Descreve-se este método como uma ferramenta de planeamento e, nos anos 2000, foi muito utilizada pelas organizações, auxiliando ações estratégicas das mesmas, uma vez que tem influência em tomadas de decisão. Segundo as autoras, esta análise começa também a ser frequentemente utilizada

pelas indústrias. Como fator limitador, aborda-se a necessidade de uma análise *SWOT* se ter que apoiar noutras ferramentas estratégicas para se construir um método fiável.

7. *Practical Application of SWOT Analysis in the Management of a Construction Project*

Referência: [23]

Autor: Igor N. Milosevic

Local e ano de publicação: *Leadership and Management in Engineering*, 2010

Breve resumo: No presente artigo, reforça-se a ideia de que a construção é uma indústria em que a incerteza é maior do que noutras, sobretudo explicada pela singularidade de cada projeto. É referida a importância que se dá a “técnica” *SWOT* na Sérvia e apresenta-se um exemplo de aplicação da metodologia, identificando forças, fraquezas, oportunidades e ameaças de um projeto através de dois pontos de vista: o do empreiteiro e o do cliente. São discriminados potenciais riscos e benefícios adjacentes aos investimentos realizados por ambas as entidades.

8. *Apontamentos da Unidade Curricular de Qualidade na Construção. Qualidade de um produto ou serviço*

Referência: [13]

Autor: Jorge Moreira da Costa

Local e ano de publicação: versão atualizada em 2022

Breve Resumo: A informação disponibilizada foi essencial para abordar as diferentes definições de qualidade. São apresentados os requisitos das normas ISO9001, bem como alguns Sistemas de Gestão da Qualidade, os seus objetivos e métodos de funcionamento.

9. *Apontamentos da Unidade Curricular de Fiscalização de Obras*

Referência: [10]

Autor: Rui Calejo Rodrigues

Local e ano de publicação: versão atualizada em 2021

Breve resumo: Os conteúdos dos apontamentos desta Unidade Curricular foram essenciais para descrever como é que o Controlo da Qualidade em obras pode ser feito por uma entidade exterior contratada pelo Dono de Obra ou cliente. São enumeradas as Áreas Funcionais da Fiscalização e é enfatizada a interação constante necessária entre as mesmas.

10. *Métodos de Avaliação da Qualidade de Projectos de Edifícios de Habitação*. Dissertação de Doutoramento. Faculdade de Engenharia da Universidade Porto.

Referência: [3]

Autor: Jorge Moreira da Costa

Local e ano de publicação: 1995

Breve Resumo: Apesar do doutoramento em questão, abordar sobretudo a Garantia da Qualidade em Fase de Projeto, foi útil para diferenciar o setor da Construção das outras indústrias e para destacar quais os motivos para o Controlo de Qualidade serem de abordagem especial neste setor.

11. Application of Quality Control Techniques in Construction Projects

Referência: [11]

Autor: Wei Jia

Local e ano de publicação: *Advanced Materials Research Vols 433-440*, 2012

Breve Resumo: Assim como no primeiro artigo exposto, são definidos os diferentes tipos de custos de qualidade. Através do mesmo, é apresentada a relação entre o investimento requerido para obter um determinado nível de qualidade.

12. Desenvolvimento e Implementação de um Sistema de Controlo da Conformidade numa aplicação Web. SICCO- Sistema Integrado de Controlo da Conformidade em Obra. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Referência: [12]

Autor: Rui Micael Silva Bessa

Local e ano de publicação: 2016

Breve Resumo: Apesar do tema da dissertação acima referida se desenvolver sobre uma aplicação *web* que garanta o controlo da Conformidade em obra, também são abordados alguns sistemas de Controlo de Qualidade referidos na presente dissertação.

A bibliografia consultada contribuiu para aprofundar conhecimentos e recolher informação de forma a ser possível abordar a temática da “Qualidade na construção”. Permitiu conhecer melhor esta complexa indústria da Construção e os custos que estão associados à garantia de um serviço de Qualidade e os que provêm de falhas nessa mesma garantia. De uma forma sucinta, foi possível conhecer qual o principal propósito da criação das ISO 9000: a harmonização das políticas de Qualidade dos vários países, possibilitando assim a criação de Sistemas de Gestão da Qualidade: sendo algumas abordagens expostas na presente dissertação. Para além disso, foi estabelecida uma familiarização com a atividade típica da entidade Fiscalizadora em obra bem como com os modos de funcionamento de uma técnica de avaliação *SWOT*.

Através das pesquisas efetuadas, foi possível perceber que a maioria das análises *SWOT* encontradas são elaboradas numa perspetiva qualitativa. Assim, o principal desafio da dissertação encontra-se na conjugação de conceitos relacionados com a “Qualidade na construção” e a “Avaliação *SWOT* Quantitativa”, de forma a propor um método de avaliação aplicável a um controlo da Qualidade praticado por uma empresa construtora.

2.2 BIBLIOMETRIA

Após terem sido apresentados os documentos mais relevantes consultados, foi feita uma análise da distribuição temporal dos mesmos, representada na figura 1.

A pesquisa bibliográfica efetuada não incidiu num único tema. É de notar, a infindável quantidade de artigos relacionados com aplicações da “avaliação *SWOT*” a setores da Construção em determinados países, a determinadas técnicas construtivas, a softwares de controlo e a técnicas inovadoras no setor. No entanto, e uma vez que na presente dissertação a análise *SWOT* quantitativa a elaborar se aplica a um sistema de controlo da Qualidade específico, esta pesquisa foi útil para introduzir conceitos relativos a esta técnica de avaliação e entender como são aplicadas a casos concretos.

No que toca à garantia da Qualidade neste setor, entende-se através das pesquisas efetuadas que a temática já é abordada há muitos anos. A garantia da qualidade não é uma preocupação atual, no entanto o desafio encontra-se na complexidade de a implementar e na mudança de mentalidade das empresas de Construção Civil: a qualidade, para muitas, ainda não é uma preocupação prioritária.



Fig.1 – Ano dos documentos consultados.

Relativamente às fontes de informação, é possível concluir que existe uma grande diversidade de dissertações, revistas e jornais de carácter científico onde o tema presente é abordado, como se ilustra no gráfico presente na figura 2. Com a dispersão observada, conclui-se que o tema é de interesse geral e as abordagens são muito distintas.



Fig.2 – Número de artigos por revista/ jornal.

2.3 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.3.1 NOÇÃO DE QUALIDADE

Sendo este o foco central da dissertação, considera-se pertinente refletir sobre o conceito da Qualidade. Encontrar uma definição exata para este conceito torna-se uma tarefa complicada, dado o enorme número de contextos em que o termo pode surgir. Quando se fala num mesmo produto/serviço, podem surgir diferentes avaliações de qualidade, pois a apreciação do mesmo é feita em função da necessidade de cada utilizador e no cumprimento das expectativas que o mesmo põe nesse bem.

Com o aumento presente das exigências dos consumidores, reconhecem-se melhorias na qualidade dos bens ou serviços.

Listam-se no quadro 1 algumas definições atribuídas ao conceito, segundo diferentes autores e em diferentes anos.

Quadro 1 – Definição de Qualidade de vários autores.

NP EN ISO9000:2000

“grau com que um conjunto de características inerentes [a um produto ou serviço] cumpre requisitos.”

[13]

British Standard BS4778

“O conjunto de propriedades e características de um produto ou serviço relacionadas com a sua capacidade de satisfazer exigências expressas ou implícitas (...)” [13]

Genichi Taguchi, 1992

“a perda conferida por qualquer produto à sociedade após ser enviado a um cliente, com excepção de qualquer perda causada pela sua função intrínseca” [14]

Crosby, 1979

“Conformidade com especificações” [15]

Joseph M. Juran (American Society for Quality)

“Aptidão para uso” [16]

Edwards Deming ,1986

conceito depende de quem o avalia, o consumidor poderia levar meses ou anos a formar uma opinião sobre um produto ou serviço [16]

2.3.2 QUALIDADE NO SETOR DA CONSTRUÇÃO

Segundo (Costa, 1995), na Indústria da Construção as “condições de produção são constantemente alteradas (equipas de projeto com diferentes membros, locais de obra e construtores diversos, condições atmosféricas variáveis)”. O facto de fazerem parte de uma obra um enorme número de elementos e soluções construtivas, bem como a necessidade de compatibilidade dos diferentes projetos de especialidades exigem às empresas construtoras a capacidade de formalizar corretamente estas exigências.

Para qualquer empresa construtora, apesar de ser um fator ao qual nem sempre é dada a devida importância, a qualidade deve ser materializada através dum controlo constante daquilo que é executado. Objetiva-se ir de encontro às expectativas do cliente, explícitas no projeto, sempre dentro dos orçamentos e prazos estabelecidos. Nas atividades executadas pelo empreiteiro estão envolvidas inúmeras e diversas áreas, tornando-se essencial uma boa comunicação entre os intervenientes em obra.

Evitar desvios orçamentais faz parte dos princípios da Garantia da Qualidade, o empreiteiro deve aplicar metodologias que agradem o cliente, mas que também garantam o seu benefício próprio.

Cabe, por isso, a cada empreiteiro encontrar e seguir a metodologia que entende ser a mais adequada para controlar a qualidade dos seus projetos. [3]

2.3.3 CONTROLO DE QUALIDADE INTERNO EM EMPRESAS CONSTRUTORAS

2.3.3.1 Normas ISO 9000

De acordo com (Deming,1986) “quem melhor ouvir e atender às necessidades dos clientes terá uma vantagem competitiva acrescida: o consumidor é a mais importante parte do processo produtivo”. Por

esta mesma razão, as empresas solicitam cada vez mais aos seus fornecedores a implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade. [17]

Foi a ISO (Organização Internacional de Normalização) que criou as normas ISO, pretendendo harmonizar as políticas da qualidade dos vários países. A indústria da construção tem procurado a certificação de acordo com estas normas, garantindo maior credibilidade à empresa e segurança aos utilizadores dos seus produtos. Os custos de produção diminuem, refletindo uma melhoria significativa nos seus processos produtivos. Os seus clientes são confrontados com produtos/serviços de maior qualidade. [13]

Inicialmente publicadas em 1994, as normas da série ISO 9000 (9000, 9001, 9004 e outras) foram revistas mais tarde. O ano de 2015 consta ser o do último registo de revisão, na altura pretendeu-se definir melhor determinados conceitos nas mesmas.

As normas da família ISO 9000 servem de base para a criação de SGQ, na lógica da melhoria contínua do desempenho dos serviços das empresas. Fazem parte desta família normativa as seguintes: [13]

- ISO 9000 - são definidos os aspetos fundamentais dos Sistemas de Gestão da Qualidade e a sua terminologia. Esta norma define assim oito princípios para a melhoria do desempenho das empresas, sendo eles:
 - 1) Concentração no cliente;
 - 2) Liderança;
 - 3) Envolvimento das pessoas;
 - 4) Abordagem por processos;
 - 5) Abordagem sistemática da Gestão;
 - 6) Melhoria contínua;
 - 7) Decisões baseadas em evidências;
 - 8) Relações de benefício mútuo com os fornecedores;
- ISO 9001- requisitos a cumprir pelos SGQ. Estes incluem aspetos de documentação, política de qualidade e responsabilidades da direção da empresa, processos de produção, metodologias de avaliação de resultados e incrementos no seu desempenho.
- ISO 9004 - estabelece diretivas para as ações a desenvolver pela empresa direcionadas para o incremento do desempenho e da produtividade.

2.3.3.2 Sistemas de Gestão da Qualidade e suas vantagens

Os Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) foram desenvolvidos de modo a conseguir dar resposta aos requisitos estabelecidos na norma EN ISO 9001:2008, versão portuguesa da norma europeia e da norma internacional ISO.

Um Sistema de Gestão da Qualidade é composto por um conjunto de processos e procedimentos interligados, integrados na organização de uma empresa, possuindo um objetivo comum, que é da responsabilidade de todos. Este objetivo é direcionado para a garantia da qualidade dos produtos e serviços de cada empresa, procurando alcançar da melhor forma possível as exigências de cada cliente. Todas estas metodologias devem seguir um certo padrão nos processos de construção, melhorando o

controlo dos mesmos, mas ao mesmo tempo ser adaptáveis a cada tipo de empreendimento, caminhando desta forma para a melhoria contínua.

A certificação dos SGQ por parte das empresas não é obrigatória, as mesmas podem também optar por não chegar a implementar qualquer Sistema de Gestão da Qualidade. No entanto, em fase de Concurso, para os Donos de Obra pode-se tornar um fator decisivo na sua escolha a existência interna de um SGQ por parte do empreiteiro e que se encontre certificado. Mesmo as empresas que não tenham essa preocupação, têm a possibilidade de criar um SGQ apenas para um caso particular.

Visto como um mecanismo que apoia uma empresa a melhorar os níveis de qualidade, internamente esta certificação melhora a intervenção de todos os trabalhadores para alcançar um objetivo partilhado por todos, possibilitando a criação de um novo sistema para a melhoria da qualidade da empresa que diminui custos através da medida de diminuição de desperdícios. Externamente, a vantagem encontra-se na melhoria da imagem da organização. A medição tanto pode ser efetuada através de indicadores de desempenho como por sistemas de medição de desempenho. [3]

2.3.3.3 Total Quality Management

Este sistema é essencialmente caracterizado por um encadeamento de processos, ou seja, as atividades tendem a estar profundamente ligadas. Comparativamente com as outras metodologias de garantia de qualidade na construção, este sistema destaca-se pela sua política de “zero defeitos”, eliminando-se previamente as causas das falhas de não-qualidade.

O processo de desenvolvimento de uma construção é normalmente sobrecarregado de fases que necessitam de uma gama de serviços realizados por especialistas. O principal objetivo da TQM (Total Quality Management) é proporcionar excelência na satisfação do cliente através do total envolvimento e dedicação de cada indivíduo, que seja, de alguma forma, parte desse produto/processo, passando pela redução dos custos de qualidade e por trabalhos bem executados desde o início. [16]

Reúnem-se assim os oito princípios da TQM:

- Foco no cliente: principal determinante do nível de qualidade exigido;
- Envolvimento total de todos os intervenientes: totalidade envolvida para objetivos comuns;
- Foco no processo: constituído por *inputs* dos fornecedores (internos e externos), transformando em *outputs* entregues aos clientes (internos ou externos) e controlo constante sobre as medidas de desempenho;
- Sistema integrado: liga elementos empresariais com o intuito de melhorar continuamente e exceder as expectativas dos clientes, empregados e outros interessados;
- Abordagem estratégica e sistemática: formulação de um plano estratégico que integra a qualidade como um componente central;
- Melhoria contínua: leva uma empresa a ser analítica e criativa na procura de soluções para se tornar mais competitiva;
- Decisões baseadas em factos: necessidade de recolher e analisar dados, a fim de tornar mais fácil a tomada de decisões e gerar consensos baseados em históricos passados;
- Comunicações: meio essencial para o correto funcionamento de uma empresa. [18]

O modelo procura analisar as diferentes necessidades do cliente e adaptar-se de acordo com as mesmas, com o objetivo de garantir uma melhoria contínua de desempenho. Partindo das necessidades iniciais do mesmo, o processo no final do ciclo deve ser otimizado através de uma solicitação de *feedback*. Nessa lógica, mesmo havendo conformidade, a procura de melhorias não deve deixar de ser feita. A figura que se segue pretende ilustrar a implementação do modelo TQM.

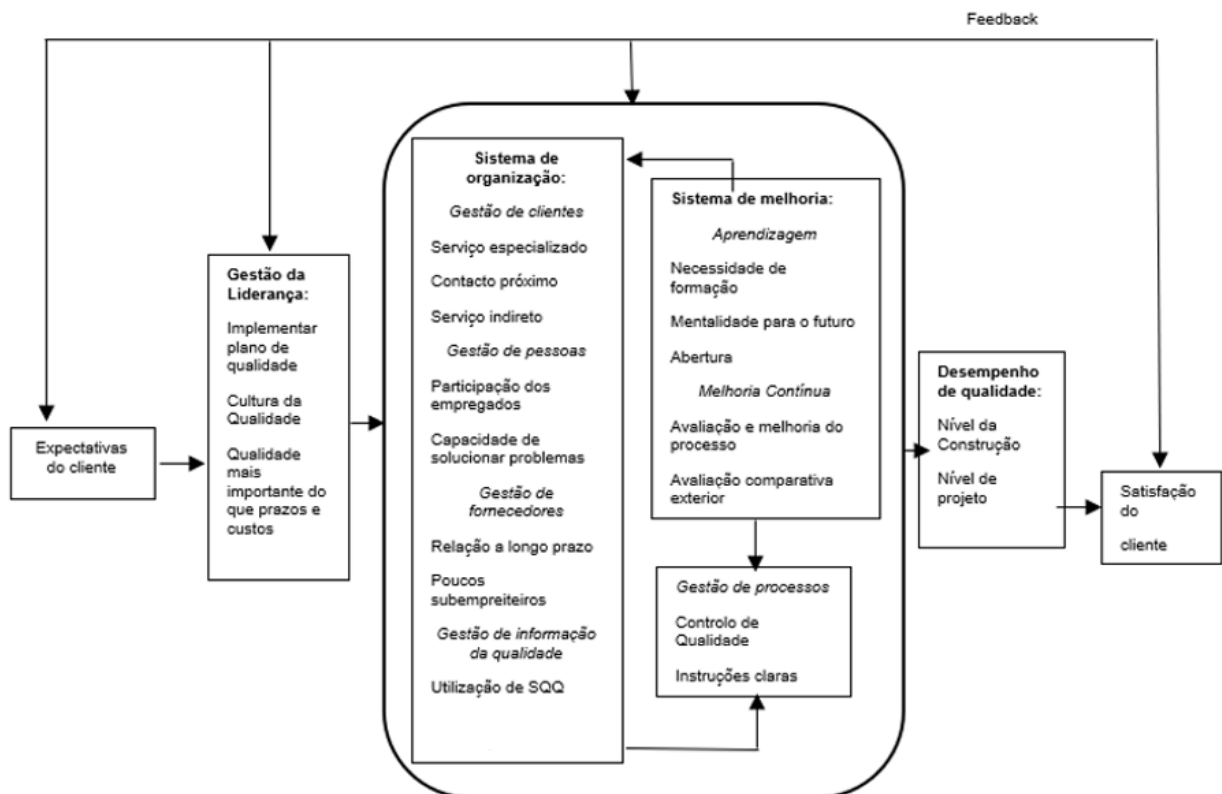


Fig.3 – Implementação da Gestão da Qualidade Total (TQM), adaptado de [9].

2.3.3.4 PDCA (Plan - Do- Check- Act)

Criado por Shewart na década de 20 e difundido por Deming na década de 50, o principal objetivo deste método relaciona-se também com a garantia da melhoria contínua. Tem, por isso, a vantagem de se poder adaptar a qualquer empresa e às mais vastas áreas profissionais.

O conceito PDCA consiste em, primeiramente, planear o que se quer fazer, registar tudo aquilo que se fez, concluindo-se com uma análise de resultados obtidos a fim de tornar o próximo ciclo mais eficaz. Segue-se uma definição individual de cada um dos conceitos intervenientes neste método, de forma a tornar a compreensão mais acessível.

Plan (Planear): Estabelecer os objetivos e os processos necessários para apresentar resultados de acordo com os requisitos do cliente e as políticas da organização, formando os intervenientes;

Do (Executar): Implementar os processos, identificar problemas e resolvê-los assim que são detetados;

Check (Verificar): Monitorizar e medir processos e produtos obtidos em comparação com políticas, objetivos e requisitos para os mesmos e reportar resultados;

Act (Atuar): Empreender ações de mudança para melhorar continuamente o desempenho dos processos, descobrindo a causa das falhas. [12]

A figura em baixo pretende expor de uma forma ilustrativa as etapas de funcionamento do sistema, bem como os *inputs* e *outputs* do mesmo.

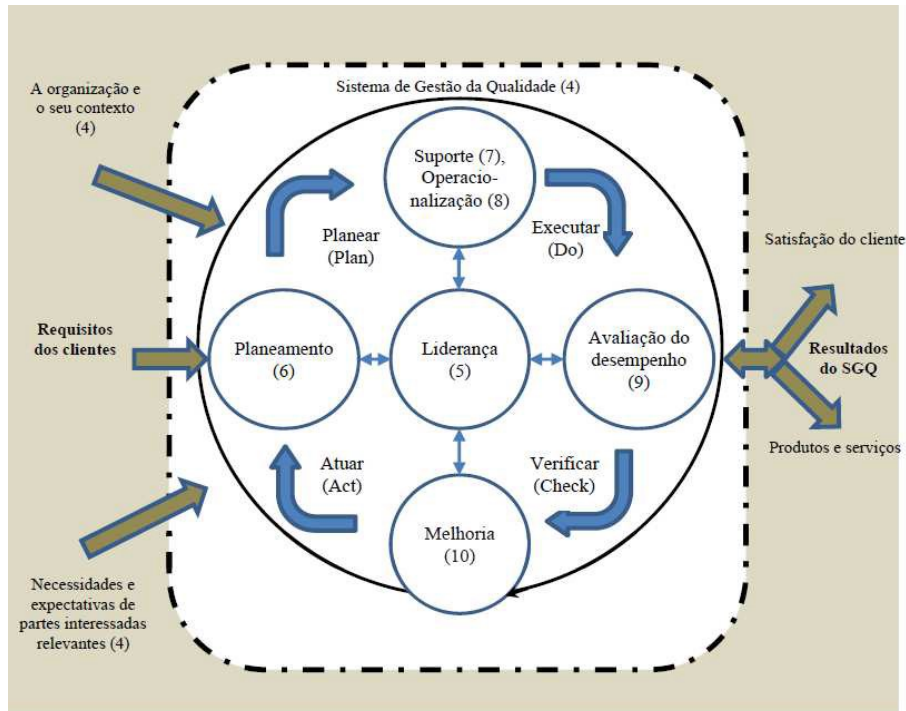


Fig.4 – Plan-Do-Check-Act, inputs e outputs do conceito, adaptado de [13].

2.3.3.5 Sistema Português da Qualidade (SPQ)

O Instituto Português da Qualidade (IPQ) é um instituto público que tem o objetivo de coordenar o Sistema Português da Qualidade (SPQ) e outros sistemas de qualificação regulamentar que lhe forem conferidos por lei, promover e coordenar atividades que visem contribuir para a credibilidade da ação dos agentes económicos, bem como o desenvolvimento das atividades necessárias à sua função de laboratório nacional de metrologia.

As entidades que integram o Sistema Português da Qualidade são:

- 1) Conselho Nacional de Qualidade, considerado como um órgão de consulta do Governo Português para análise da situação da qualidade no país. É responsável pela elaboração de legislação relacionada com o SPQ, emitindo pareceres e recomendações no âmbito da qualidade;
- 2) Instituto Português da Qualidade, organismo de gestão e desenvolvimento do SPQ. Tem a missão de coordenar o SPQ, compete-lhe também a elaboração de normas como organismo nacional de normalização;
- 3) Entidades qualificadas no âmbito dos subsistemas de Normalização, Qualificação e Metrologia, como, por exemplo, o Instituto Português de Acreditação (IPAC), que reconhece a competência dos agentes de avaliação de conformidade, materializando-se em calibrações, ensaios, inspeções e certificações. [19]

O SPQ rege-se pelos seguintes ideais:

- Credibilidade, estabelecendo regras e métodos para o seu funcionamento;
- Adesão voluntária;
- Abertura a qualquer entidade que pretenda integrar o SPQ;

- Aplicação geral a qualquer entidade;
- Não exclusividade, permitindo a coexistência de outros métodos de gestão de qualidade;
- Gestão integrada;
- Descentralização.

Desta forma, o SPQ, que abrange de forma integral as entidades que se motivam para a geração de qualidade em Portugal, encontra-se dividido em três subsistemas, sendo eles o Subsistema de *Metrologia*, o de *Normalização* e o de *Qualificação*. O primeiro, segundo (Costa,1995), pretende garantir o rigor, coerência e comparabilidade dos resultados obtidos por instrumentos de medida. Já o segundo pretende obter soluções para problemas de carácter repetitivo, elaborando, publicando e promovendo normas. Tem como principal objetivo estabelecer parâmetros a utilizar na definição de fases de trabalho e em ações de avaliação da conformidade. Por fim, o terceiro subsistema assenta na acreditação de entidades, avaliando a capacidade técnica dos seus serviços, de acordo com normas e especificações técnicas. Este mesmo ainda está responsável por certificar a conformidade face a documentos de referência precisos. [13]

2.3.3.6 Custos da Qualidade

Devido à sua complexa quantificação, os custos gastos em Qualidade na Construção são calculados das mais variadas formas. Segundo (Newton, Christian, 2006), a qualidade é avaliada numa perspetiva de custo de ciclo de vida das construções, tendo em consideração a eficácia da mão de obra e materiais utilizados. Por sua vez, (Campanella, 1999) definiu custo de Qualidade como um investimento para evitar não-conformidades adicionado aos custos consequentes de situações não conformes. [11]

Como tal, e tendo já sido referido anteriormente no presente capítulo, são distinguidos quatro tipos de custos associados à qualidade na Engenharia Civil:

- **Custos de prevenção:** incorridos pelo empreiteiro para evitar não-conformidades nos seus serviços;
- **Custos de avaliação:** associados a inspeções e recolha de dados feitas pelo empreiteiro;
- **Custos de falhas internas:** relacionados com serviços não conformes identificados pela empresa construtora antes da conclusão da construção;
- **Custos de falhas externas:** são, como os anteriores, relativos a falhas do empreiteiro, mas apontados pelo cliente após o término da construção. [11]

O gráfico que se segue pretende clarificar a ideia de que, com o aumento dos encargos destinados à prevenção e avaliação (custos voluntários), é possível tornar menor o investimento em correções de soluções deficientes e, por sua vez, o investimento total em qualidade. É importante referir que os extremos de quantificação do nível de qualidade são representados de uma forma idílica, sendo praticamente impossível detetar situações com “100% de defeitos” ou com “0% de defeitos”.

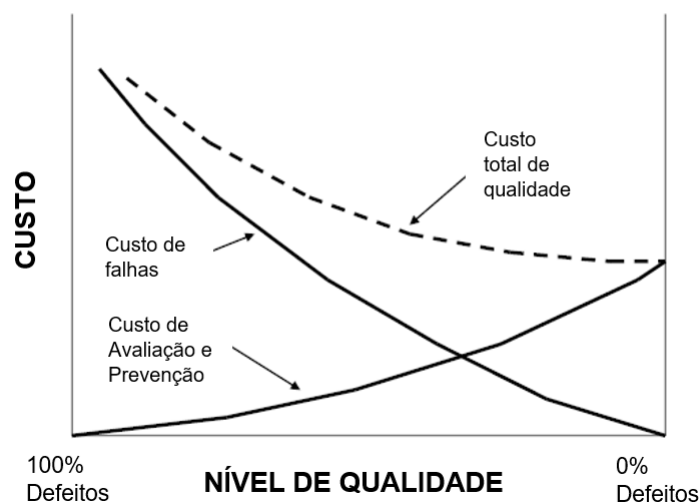


Fig.5 – Custo versus Nível de Qualidade, adaptado de [2].

2.3.4 CONTROLO DE QUALIDADE EXTERNO – FISCALIZAÇÃO DE OBRAS

2.3.4.1 Papel da Fiscalização

Uma empreitada de construção é uma relação entre o Dono de Obra, o Empreiteiro, os Projetistas e as Entidades Licenciadoras, cabendo à Fiscalização facilitar e clarificar a relação entre as várias entidades.

A Fiscalização de Obras, quer no enquadramento público, quer no privado, assume, cada vez mais, um papel de grande importância durante toda a Fase de Execução de uma empreitada. É essencial garantir que não são cometidos erros que comprometam a Qualidade final da Construção, que condicionem o prazo estabelecido para a mesma ou que gerem outros constrangimentos.

Esta entidade representa o Dono de Obra numa empreitada, sendo responsável pela gestão e coordenação da mesma. Como tal, definem-se essas duas entidades: o Dono de Obra como Adjudicante e a Fiscalização como Adjudicatário. [10]

Apesar de lidar essencialmente com o empreendimento em fase de Construção, a Fiscalização deve iniciar a sua intervenção na fase final do Projeto, de preferência antes da contratação da empreitada de forma a:

- Rever o projeto e estudá-lo de forma que ainda possam ser corrigidos erros e omissões;
- Ajudar na contratação do Empreiteiro;
- Dar apoio ao licenciamento do empreendimento e facilitar o diálogo com as entidades responsáveis pelo mesmo. [10]

Deve também prolongar a sua intervenção até ao espaço de tempo compreendido entre a receção provisória e definitiva pelas seguintes razões:

- Ocorrência de frequentes tarefas pendentes no auto de receção provisória;
- Possibilidade de existirem reclamações do utente nessa fase, aproveitando também a Fiscalização para fornecer instruções ao cliente para uma melhor utilização do empreendimento;
- Salvaguarda da imagem e intervenção da Fiscalização, aquando de eventuais reclamações em Fase de Utilização. [10]

Faz assim parte da atividade desta entidade:

- Promover a revisão do Projeto;
- Antecipar a preparação da obra;
- Proceder ao registo de todas as informações dadas e recebidas;
- Estipular contratualmente atribuições e responsabilidades da fiscalização;
- Intervir em obra, sempre que necessário, e com a aprovação do Dono de Obra;
- Auxiliar a sua intervenção através de listas de falhas habituais, de modo a torná-la mais eficaz;
- Evidenciar todas as suas ações. [10]

2.3.4.2 Agentes da Fiscalização

A equipa de Fiscalização é dimensionada consoante a dimensão e natureza da obra em questão. Listam-se os seguintes possíveis membros:

- **Diretor/ Coordenador:** representa e responde pela Fiscalização, definindo formas de atuar e de promover o controlo interno da equipa;
- **Responsável de Área Funcional:** garante o desempenho estabelecido contratualmente entre a Fiscalização e o Dono de Obra, na respetiva Área Funcional;
- **Fiscal:** realiza tarefas de frente de obra;
- **Administrativo:** ocupa-se com tarefas em gabinete;
- **Técnico:** responsável por funções específicas como, por exemplo, ensaios e medições;
- **Especialista:** tem ao seu cargo funções de assessoria ao nível das respetivas especialidades.

As obrigações do responsável pela Equipa de Fiscalização (o Diretor de Fiscalização) estão legalmente estabelecidas na Lei n.º 40/2015, de 1 de junho, mais especificamente no seu artigo 16.º, sendo que, no contexto atual de uma Equipa de Fiscalização, as funções da mesma vão além daquilo que está estabelecido na lei anterior. Verifica-se, principalmente em empreitadas de obras públicas, que as equipas de Fiscalização são constituídas por técnicos das mais variadas especialidades, com responsabilidades bem definidas, de forma independente, no Caderno de Encargos, criando assim, mais e maiores áreas de atuação de uma equipa de Fiscalização, evidenciando-se a importância da atuação da mesma. [25]

2.3.4.3 Áreas Funcionais da Fiscalização

A equipa de Fiscalização deve estar dividida nas seguintes áreas funcionais:

Quadro 2 – Áreas funcionais da Fiscalização, [10].

Conformidade	Procura garantir que a execução da obra é idêntica ao previsto em projeto
Economia	Trata das questões relacionadas com custos e faturação
Planeamento	Trata das questões relacionadas com prazos
Informação/Projeto	Conduz e regista toda a informação da obra
Licenciamento/Contrato	Conduz, regista e implementa atos administrativos
Segurança	Motiva a implementação do plano de segurança
Qualidade	Implementa mecanismos de garantia de qualidade

2.3.4.4 Relação entre Áreas Funcionais

De forma a garantir a Qualidade nos projetos de Construção, a Fiscalização assegura uma conexão profunda de dependência entre todas as Áreas Funcionais: só interagindo todas em conjunto é que alcançam o seu objetivo comum, a Garantia da Qualidade. É no centro desta ligação que a Área Funcional Conformidade se localiza como um dos mecanismos essenciais para o objetivo antes referido. [12]

A seguinte figura pretende representar a relação entre as diferentes Áreas Funcionais.



Fig.6 – Inter-relação entre AF, adaptado de [12].

3

CASOS DE ESTUDO

3.1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação tem o privilégio de poder conciliar a revisão de conhecimentos com a experiência prática adquirida através do acompanhamento de duas obras a decorrer no Porto, a cargo de uma empresa construtora.

Ao longo deste capítulo, é apresentada a empresa de construção responsável pelos dois casos de estudo: obra caso de estudo 1 e obra caso de estudo 2.

Primeiramente, são abordados aspetos relacionados com a atividade e objetivos da empresa, com a sua evolução ao longo dos anos relativamente ao volume de negócios, bem como com a sua estrutura organizacional.

Posteriormente, são descritos, de uma forma sucinta, os dois casos de estudo que serviram de instrumento para testar a aplicabilidade prática da metodologia desenvolvida no quinto capítulo desta dissertação.

3.2 ESTRUTURA DA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO

3.2.1 ATIVIDADE, PRINCÍPIOS E VALORES E OBJETIVOS FUTUROS

A empresa foi fundada em 1978 em Portugal, fruto de uma relação familiar. Até hoje os cargos da administração continuam a ser ocupados por elementos da família. Possui o alvará de empreiteiro de obras públicas (7537-PUB) com classe máxima 9, o que lhe possibilita realizar obras com valores acima de 16 600 000 euros.

Hoje, é reconhecida como uma empresa de referência no mercado, contando com um vasto portfólio de obras nos mais diversos setores. Desde 1989, ano em que alterou a sua designação social, que faz do rigor e dinamismo máximas que orientam a sua filosofia de ação. Desde então, constrói um caminho sólido, que aliado ao seu crescimento e a uma capacidade financeira autónoma, permite qualificar uma equipa bem dimensionada.

Considerando a ética, a honestidade e o rigoroso cumprimento dos compromissos bases fundamentais para a sua prática diária, a empresa norteia-se pelos seguintes princípios e valores:

- Atendimento dos clientes com qualidade, atenção e dedicação, proporcionando-lhes confiança;
- Competência profissional, seriedade e rigoroso cumprimento dos prazos acordados;
- Profissionalismo, dedicação e entusiasmo;
- Eficácia em prol do prestígio da empresa.

O foco em conquistas e ambições futuras continua bem presente na sua atividade atual. O cumprimento rigoroso dos prazos de execução é também uma das suas preocupações, procurando aliar de forma consistente a qualidade com a eficiência. Consciente da sua responsabilidade como agente económico e social no âmbito do setor da Construção Civil e Obras Públicas, a sua missão centra-se no desenvolvimento de obras cumprindo com as melhores regras e padrões de qualidade.

3.2.2 HISTÓRIA E INTERNACIONALIZAÇÃO

Com sede social em Moreira da Maia, no Distrito do Porto, atenta ao mercado e às oportunidades de negócio, em 2009, cria a sua delegação em Lisboa, apostando na expansão geográfica e no alargamento da carteira de clientes, realizando obras por todo o país. Nesse mesmo ano, deu início ao processo de internacionalização, com a fundação de uma empresa do mesmo grupo em Espanha. Para além disso, e com o intuito de diversificar a atividade, apostou no mercado Imobiliário, investindo numa sociedade do ramo.

Em abril de 2013, reforçou, mais uma vez, a orientação internacional dos negócios, desta vez em França, com a abertura da filial francesa.

Dois anos mais tarde, e mantendo a lógica anterior de investimento, é criada mais uma empresa do mesmo grupo, desta vez na Roménia, em Bucareste.

3.2.3 VOLUME DE NEGÓCIOS

É reconhecida como uma empresa de referência no mercado da construção, contando com um portfólio de obras nos mais diversos sectores. Distingue-se a sua atividade em Retalho Alimentar, em Hotéis, no Comércio, em Restauração, em Habitação, em Escritórios, Shoppings, Hospitais, Escolas e espaços de lazer. Segue-se, na figura 7, uma representação das respetivas distribuições, por setor de atividade no ano de 2021.

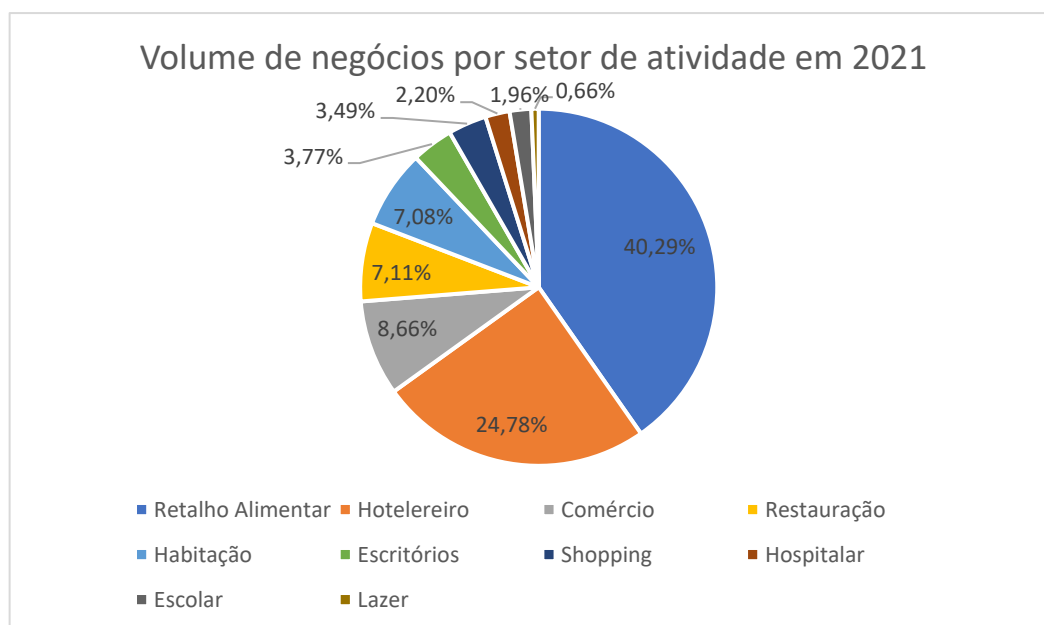


Fig.7 – Faturação por setor de atividade da empresa em 2021, adaptado de [20].

O segmento **Retalho Alimentar** retomou a liderança, tendência já de anos anteriores, representando 40.00% do volume de negócios, um aumento de 4.98% relativamente ao ano anterior.

Em 2020, como já era de esperar, a empresa confronta-se com um decréscimo no valor de faturação relativamente ao ano anterior. Apesar das restrições presenciais que a pandemia veio provocar, as atividades industrial e de construção conseguiram manter-se, ainda que não nas mesmas condições, em funcionamento. Nesse ano o volume de negócios diminuiu, explicado essencialmente pela redução em 3% do número de propostas apresentadas a clientes, comparativamente com o ano anterior.

No ano seguinte, a empresa conseguiu recuperar os valores atingidos em 2019, chegando o valor da faturação a ser até superado. Segue-se um gráfico disponibilizado pela empresa, onde é ilustrada a evolução da faturação do grupo ao longo dos últimos anos, tendo por base os resultados de 2017.

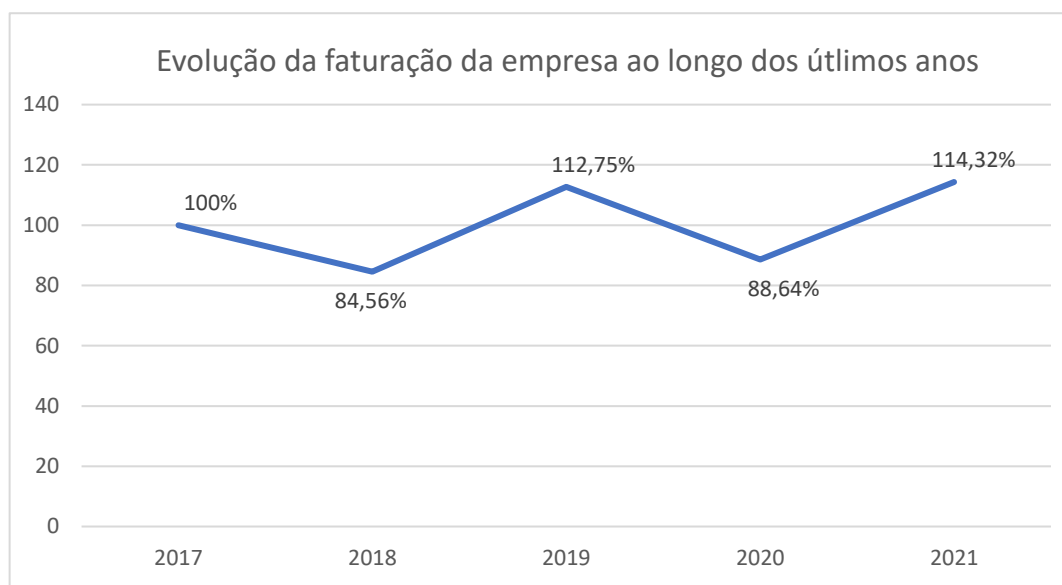


Fig.8 – Evolução da faturação da empresa ao longo dos últimos anos, adaptado de [20].

3.2.4 ORGANOGRAMA FUNCIONAL

Dotada da Certificação do Sistema de Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança e Saúde no Trabalho, de acordo com as normas NP EN ISO 9001, NP EN ISO 14001, e NP EN ISO 45001, nas atividades “Conceção e construção de obras públicas e particulares no âmbito nacional.” [20], a empresa conta atualmente com 141 colaboradores.

Segue-se, na página seguinte, um organograma que pretende ilustrar a estrutura funcional da empresa, os diferentes departamentos e os respetivos cargos.

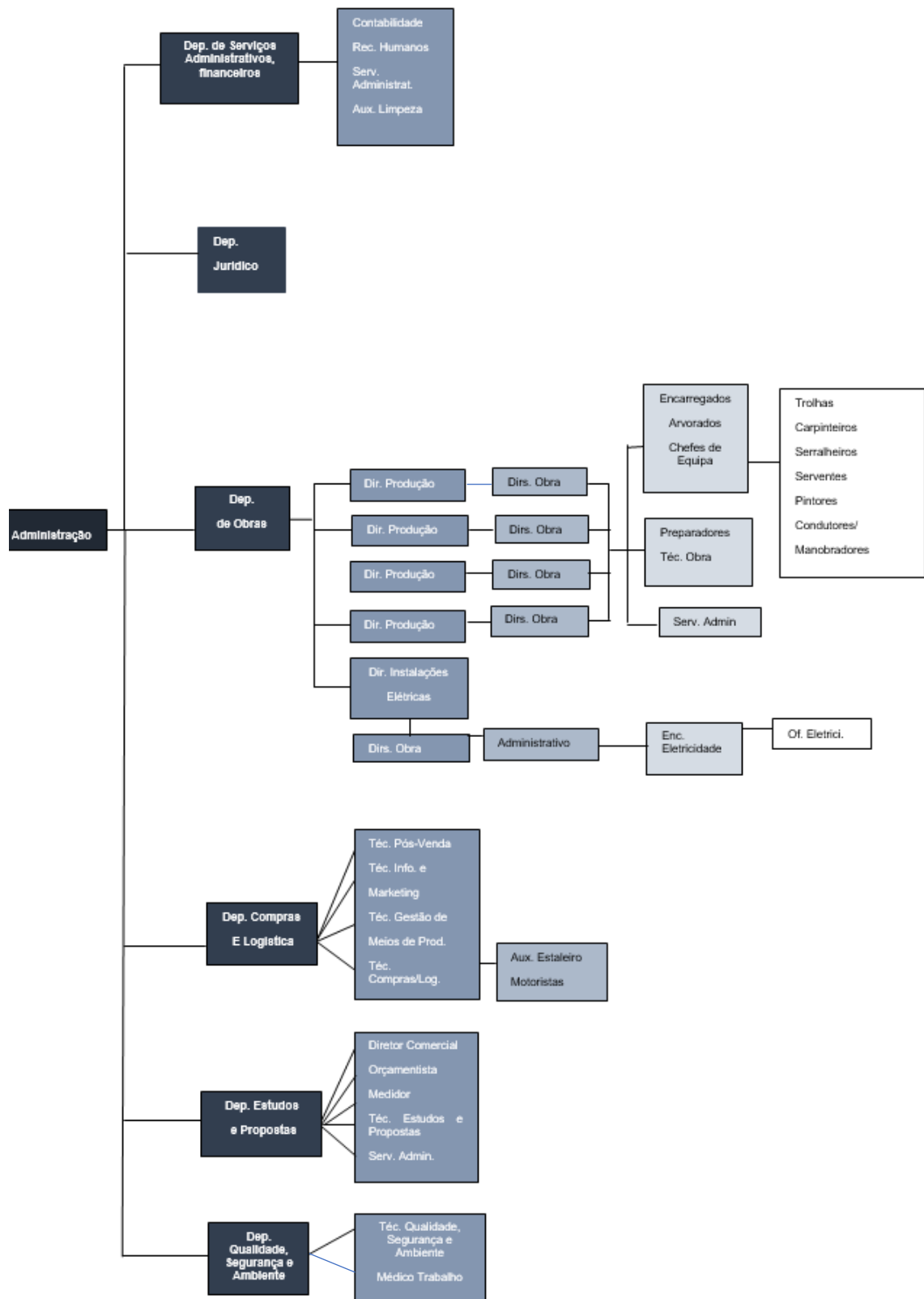


Fig.9 – Organograma funcional da empresa, adaptado de (documento interno da empresa).

3.3 OBRAS CASO DE ESTUDO

3.3.1 CASO DE ESTUDO 1

O primeiro caso de estudo constitui a empreitada geral de construção, arruamentos e arranjos exteriores de um hotel, localizado no Porto que, à data, se encontra em fase de acabamentos. Os trabalhos iniciaram-se a 19 de janeiro de 2021 e, segundo o prazo de execução estimado, espera-se que se finalizem 540 dias depois, a 12 de julho de 2022. Por exigências adicionais do cliente, este prazo já não se prevê cumprido.

Seguem-se na figura 10 as entidades intervenientes na empreitada.

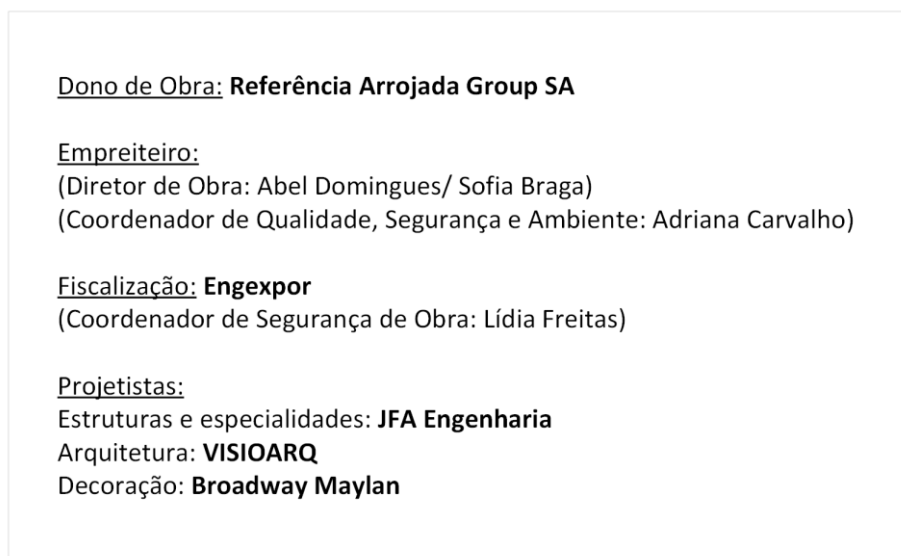


Fig.10 – Entidades intervenientes no caso de estudo 1.

A figura que se segue retrata a relação de comunicação existente entre as diferentes entidades destacadas. Remete-se especial atenção para o posicionamento da entidade fiscalizadora: estabelece contacto com o empreiteiro geral e com o Dono de Obra, no entanto, não o faz com os projetistas.

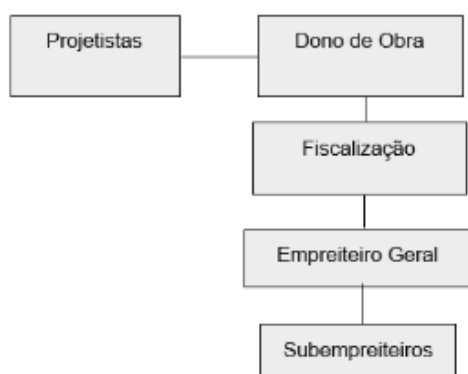


Fig.11 – Relação de comunicação entre intervenientes na empreitada.

De forma semelhante, o quadro 3 resume alguns indicadores do empreendimento.

Quadro 3 – Indicadores do empreendimento caso de estudo 1.

Área total do prédio	22787m ²
Área a ceder ao domínio público	3098,75 m ² (infraestruturas viárias) 14595,93 m ² (espaços verdes de utilização coletiva)
Área total das edificações a demolir	498 m ²
Área total de construção	15939 m ²
Área bruta de construção	10422 m ²
Índice de Construção	0,67
Volume de construção	44099,60 m ³
Área de implantação	1927,43 m ²
Área de impermeabilização	2879,38 m ²
Índice de impermeabilização	0,13
Nº de pisos abaixo da cota de soleira	4
Nº de pisos acima da cota de soleira	6
Cércea	22,88m
Destinos do edifício	Piso -4 ao 5 (empreendimento turístico, estab. hoteleiro, 10422 m ²) (Aparcamento/arrumos, 4046,80 m ²) (Espaços técnicos, 832,90 m ²) (Terraços/ varandas, 637,30 m ²)

Fazem parte da execução desta empreitada os seguintes trabalhos:

- Desmatação;
- Montagem de estaleiro;
- Escavações e movimento de terras;
- Demolições;
- Montagem e Desmontagem de Grua;
- Estruturas e Fundações: escavações, betão de regularização, betão de ensoleiramento, muros exteriores, pavimento térreo, piscina, impermeabilização, juntas de dilatação, apoios acústicos, elementos metálicos e muros gabiões;
- Arquitetura: pavimentos e rodapés, soleiras e peitoris, impermeabilizações e isolamentos, alvenarias e paredes divisórias, revestimento de paredes, tetos e tetos falsos, pinturas, carpintarias, serralharias, vidros e espelhos, loiças e acessórios sanitários, equipamentos, patamares e degraus, reservatórios e lajes, pré-esforço e plantações;
- Arquitetura paisagista;
- Urbanização: arruamentos e arranjos exteriores;
- Rede de abastecimento de água;
- Rede de águas residuais domésticas;
- Rede de águas pluviais;
- Rede de combate a incêndio;
- Instalações elétricas;
- Infraestruturas de telecomunicações;
- Instalações de AVAC;
- Rede de gás;
- Instalações eletromecânicas;
- Desmontagem de estaleiro.

As figuras que se seguem apresentam fotografias retiradas ao longo do acompanhamento da obra, bem como a planta de implantação do edifício.



Fig.12 – Frente de obra.



Fig.13 e 14 – Fase de aplicação de isolamentos na fachada.

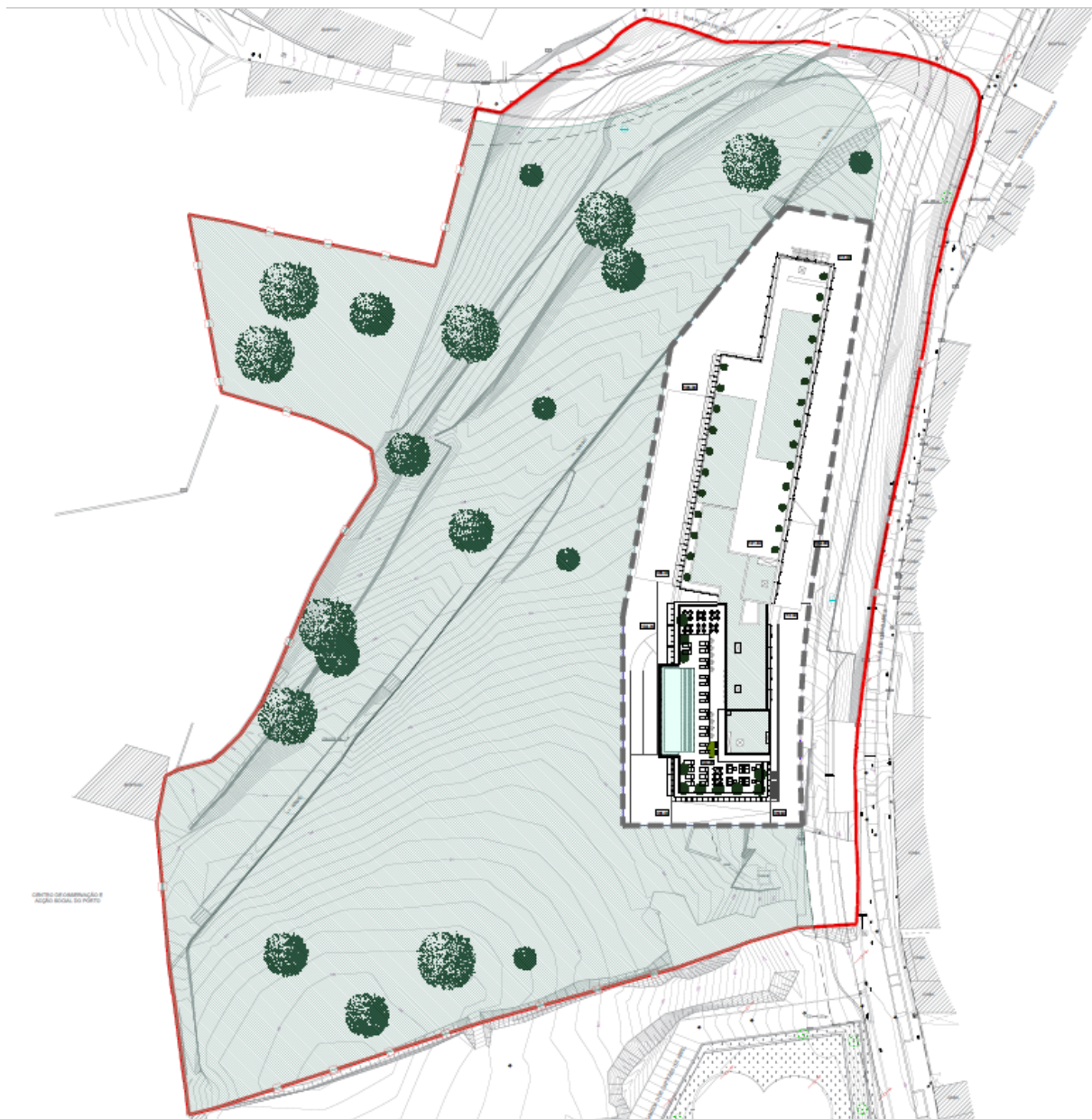


Fig.15 – Planta de implantação da obra caso de estudo 1 (documento interno da empresa).

3.3.2 CASO DE ESTUDO 2

O segundo caso de estudo baseia-se numa obra de ampliação/alteração de um espaço de comércio, na Rua de Santa Catarina, no Porto. Este espaço anteriormente inserido no rés-do-chão de um edifício de habitação multifamiliar, passará a integrar a totalidade do mesmo. Pretende-se que o espaço comercial existente seja ampliado em área e em número de pisos, sendo apenas aproveitada a fachada do edifício existente e os muros exteriores. Como tal, recorreu-se à utilização de contenções metálicas, que permitem que se demulam os restantes elementos construtivos e que se aproveitem os anteriormente referidos. Os trabalhos iniciaram-se a 14 de março deste ano e prevê-se que terminem 140 dias depois. O período de elaboração da dissertação acompanhou os trabalhos de demolição do edifício principal existente, bem como o movimento de terras/escavações, a realização de sapatas e a construção da

estrutura de betão armado do edifício principal e do edifício posterior. Através de uma grua instalada na transição entre o edifício existente e o espaço destinado para a ampliação, foi possível que, enquanto que se estivesse a demolir a estrutura do edifício existente, se estivesse a construir a estrutura suporte da fração correspondente à ampliação. As entidades intervenientes nesta obra listam-se na figura 16, os indicadores deste empreendimento no quadro 4 e seguidamente apresentam-se fotografias do caso de estudo 2, nas figuras 17, 18, 19 e 20.

Dono de Obra: **ITX - Confeções, SA**

Empreiteiro:
(Diretor de Obra: Bruno Martins)
(Coordenador de Qualidade, Segurança e Ambiente: Adriana Carvalho)
(Técnico Superior de Segurança e Higiene: Catarina Antunes)

Fiscalização: **Applus+**
(Coordenador de Segurança de Obra: Rui Simões)

Projetistas:
Estruturas e especialidades: MABEL SDP (Tomé Ferreira)
(apenas se tem conhecimento da autoria do projeto de Estruturas e especialidades)

Fig. 16 – Entidades intervenientes na obra caso de estudo 2.

Quadro 4 – Indicadores do empreendimento caso de estudo 2.

Área total do prédio	1734 m ²
Área total de construção	4929 m ²
	519 m ² destinados à ampliação
	4385 m ² destinados à alteração
	25 m ² de área a manter
Área bruta de construção	4339 m ²
	519 m ² destinados a ampliação
	3820 m ² destinados à alteração
Índice de construção	2,5
Área de implantação	1509 m ²
Área de impermeabilização	1597,50 m ²
Índice de impermeabilização	0,92
Nº pisos abaixo da cota de soleira	0
Nº pisos acima da cota de soleira	4
Cércea	17,20 m
Destino e área dos pisos 0, 1, 2 e 3	comércio (área 4339 m ²)
Área dos espaços técnicos	32 m ²
Área dos terraços/varandas	588 m ²



Fig.17 – Fachada existente da obra caso de estudo 2.



Fig.18 – Demolições no edifício existente.



Fig.19 – Colocação de contenções metálicas.



Fig.20 – Colocação de chapa colaborante para as lajes mistas.

Fazem parte da empreitada os trabalhos seguintes:

- Trabalhos preparatórios;
- Montagem, manutenção e desmontagem de estaleiro;
- Demolições;
- Movimento de Terras / Escavações;
- Realização de sapatas;
- Estrutura de betão armado;
- Execução de revestimentos interiores;
- Impermeabilização e trabalhos na cobertura;
- Carpintarias;
- Serralharias;
- Pinturas;
- Infraestruturas hidráulicas (Equipamento sanitário, Rede de abastecimento de água, Rede de incêndio, Rede de drenagem de águas residuais e Rede de drenagem de águas pluviais).

Apresentam-se, nas figuras 21 e 22, dois alçados do edifício intervencionado, estando representado na figura 21, à esquerda, o edifício em questão.



Fig.21 – Alçado do edifício caso de estudo 2 (documento interno da empresa).

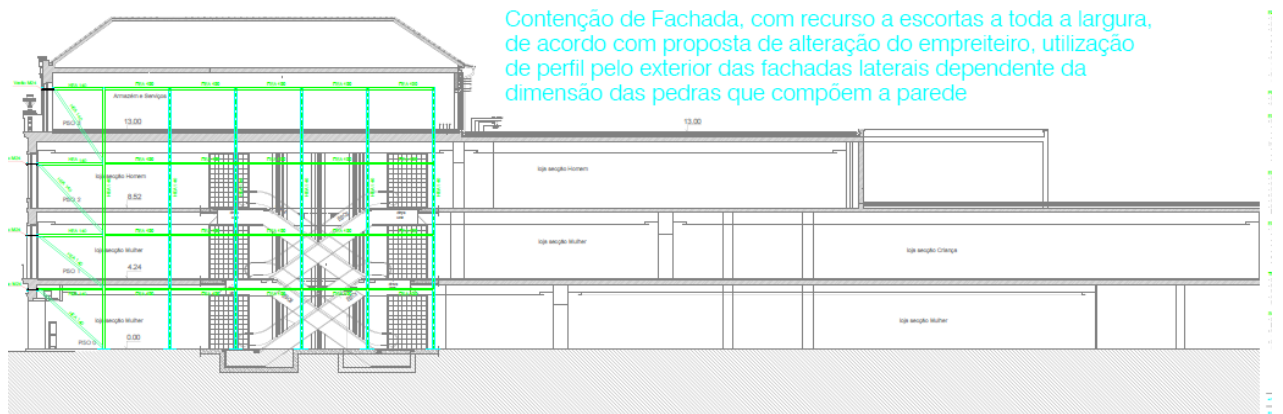


Fig.22 – Alçado Norte edifício da obra caso de estudo 2 (documento interno da empresa).

4

SISTEMA DE CONTROLO DA QUALIDADE DA EMPRESA

4.1. INTRODUÇÃO

A análise elaborada na presente dissertação pretende avaliar o Sistema de Controlo de Qualidade implementado pela empresa, anteriormente apresentada, nas suas obras.

Apesar de portadora do seu próprio sistema, cada obra tem a sua dimensão e tipologia. Existem determinadas metodologias que podem não fazer sentido ser utilizadas em algumas obras. Como tal, neste capítulo, descreve-se o Sistema implementado nas duas obras caso de estudo apresentadas, ao abrigo das áreas funcionais: Conformidade, Informação e Qualidade.

4.2. CONTROLO DE CONFORMIDADE

O Controlo da Conformidade pretende garantir que a obra é executada face aquilo que dita o projeto, materializando-se numa compilação de procedimentos ao abrigo da atividade do empreiteiro. Essas metodologias tanto se podem apoiar na observação visual, como em medições ou ensaios específicos. São métodos que dependem de quem está responsável pela inspeção, no entanto, os resultados obtidos em medições ou ensaios tendem sempre a ser um critério de medição mais rigoroso e objetivo, comparativamente com o primeiro.

4.2.1 BOLETINS DE APROVAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

De modo que sejam aprovados todos os materiais e equipamentos que se utilizem na empreitada, o empreiteiro envia à Fiscalização, no início e no decorrer da obra, propostas de aprovação de materiais e equipamentos. Os materiais e equipamentos que se utilizem em obra necessitam de uma aprovação do Dono de Obra que é dada, na maioria das vezes, pela entidade Fiscalizadora contratada.

A aprovação deve ser dada consoante a documentação anexada junto do material/equipamento, nos possíveis formatos [21]:

- Declaração de desempenho do fabricante (elaborada pelo fabricante, permitindo perceber se o produto está abrangido por uma norma europeia ou conforme uma avaliação técnica europeia);
- Marcação CE (evidência dada pelo fabricante de que os produtos estão conforme os requisitos estabelecidos em diretivas comunitárias, nomeadamente no que concerne à saúde e segurança dos utilizadores e consumidores, permitindo-lhes a sua livre circulação no Espaço Económico Europeu (EEE));
- Certificação de produto;
- Documento de Homologação (apreciações técnicas emitidas pelo LNEC, aplicando-se a produtos e sistemas de construção inovadores não abrangidos por normas ou outros documentos normativos) tendo enquadramento legal em legislação nacional;

- Amostra física (usada, por vezes, em casos em que a avaliação do material ou equipamento seja mais subjetiva, necessitando ou sendo aconselhável a existência de um exemplar que possa ser apresentado ao Projetista ou Dono de Obra).

Para além disso, estes pedidos de aprovação remetem para a especificação de projeto correspondente e informam se o pedido em questão se trata de uma alteração ao projeto ou não. A primeira situação acaba por acontecer frequentemente.

Consoante a documentação anexada e as exigências do projeto, consultando o Dono de Obra, a Fiscalização envia ao empreiteiro a aprovação, ou reprovação do pedido feito. Sendo recebida a aprovação, o empreiteiro pode fazer e gerir a encomenda.

No caso do betão, a aprovação tem que ser mais rigorosa. Juntamente com a proposta de aprovação, o empreiteiro envia um documento, que solicita ao fornecedor, onde é apresentado um estudo relativo à composição do betão, garantindo assim que este corresponde às especificações de projeto.

4.2.2 PLANO DE MÃO-DE-OBRA

Para cada obra, é criado um plano que pretende registar as presenças semanais de todos os intervenientes, dando assim a conhecer as tarefas que estão a desempenhar. Este plano constitui uma ferramenta de controlo, auxiliando a comparação entre a utilização de mão de obra presente comparativamente com a utilização de mão de obra prevista.

4.2.3 BOLETIM DE NÃO CONFORMIDADES

Todas as saídas não conformes em obra são registadas, identificadas e caracterizadas. Existem dois tratamentos possíveis consoante a origem dessas saídas: as que estão imputáveis a fornecedores/subempreiteiros e aquelas que estão relacionadas com as atividades previstas nos “Planos de Monitorização e Medição”, descritos em baixo.

As primeiras devem ser registadas no “Boletim de Não Conformidades”, competindo ao Encarregado/Diretor de Obra/Técnico Especialista analisar a não conformidade e atribuir-lhe a devida correção, sendo implementadas medidas para que a não conformidade não se torne a repetir e analisada a sua eficácia.

Relativamente as não conformidades associadas às atividades previstas nos “Planos de Monitorização e Medição”, tudo que o Encarregado detete e que se considere ser de correção imediata não implica registo. Por outro lado, as não conformidades que exijam medidas corretivas são registadas no “RMM” respetivo e devem ser comunicadas ao Diretor de Obra, por parte do Encarregado. Posteriormente, o Diretor de Obra analisa-as em conjunto com os colaboradores envolvidos na situação, procuram depois identificar as causas e definem a ação de correção para a não conformidade em questão. Sempre que esta não for aceite por exigências contratuais, o Diretor de Obra deve analisá-la com o cliente.

4.2.4 PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO DE BETONAGEM

Direcionados ao parecer do Dono de Obra, antes de se iniciar cada betonagem, são emitidos pedidos à Fiscalização para autorizar essa tarefa. A Fiscalização deve ser informada sobre qual a classe de betão, o resultado dos ensaios que foram feitos pelo fornecedor, bem como pelo empreiteiro, qual o volume de betão previsto utilizar e a data prevista da betonagem. É necessário que se verifique o bom estado das cofragens e da armadura para que aquela seja feita nas melhores condições possíveis.

4.2.5 ALTERAÇÕES PARA A EMPREITADA

Para que as alterações em obra possam ser aprovadas pelo Dono de Obra, previamente, o técnico responsável pela Qualidade e o Diretor de Obra consideram:

- o propósito da alteração e as suas consequências;
- a disponibilidade de recursos;
- as ações a efetuar;
- os responsáveis;
- os prazos imputáveis à respetiva alteração.

4.2.6 AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DE CLIENTES

O empreiteiro avalia a satisfação do seu cliente perante o serviço prestado, considerando que esta pode ser avaliada através de variadas fontes: fidelização dos mesmos clientes, reuniões ou conversas informais, assim como questionários que pretendem traduzir o grau de satisfação dos clientes. Para além dos contactos diretos estabelecidos com o cliente, os questionários devem ser preenchidos no fim da obra pelo representante do Dono de Obra. A compilação de respostas permite que seja feita uma análise e que se consigam perceber quais as metodologias a manter, os aspetos que possam ser melhorados e a possível necessidade de novas estratégias para garantir a satisfação dos clientes.

4.3. CONTROLO ADMINISTRATIVO

O controlo administrativo relaciona-se com a gestão da documentação necessária, tanto a nível de projeto e de obra, bem como com a correspondência trocada entre todos os intervenientes da empreitada tendo em vista o bom funcionamento da mesma.

4.3.1 CONTROLO DE INFORMAÇÃO INTERNA

A empresa implementa também um conjunto de regras definidas para controlar os documentos alusivos ao Sistema de Gestão da Qualidade. Tanto em suporte digital guardados na rede da empresa, como em papel, exige-se que os mesmos sejam:

- Aprovados, antes de serem utilizados;
- Atualizados quando necessário e novamente aprovados;
- Facilmente consultados nos locais onde ocorrem as atividades;
- Retirados de circulação quando obsoletos para evitar uma utilização indesejada;
- Legíveis e facilmente identificáveis.

4.3.2 DESCRIÇÃO DE FUNÇÕES

Constitui um conjunto de documentos que pretendem descrever os diferentes postos de trabalho de cada colaborador da empresa. Desta forma, e para cada tipo de função, descrevem-se sumariamente os postos de trabalho, os requisitos necessários para exercer o cargo a nível de habilitações, a experiência profissional, a formação adicional e características pessoais, assim como as suas funções, responsabilidades e poderes que lhes estão inerentes.

4.3.3 PEDIDOS DE ESCLARECIMENTO

Como o nome indica, estes pedidos pretendam esclarecer dúvidas relativamente a pormenores de projeto que possam não estar claros para o empreiteiro, antes da execução de qualquer trabalho. Dirigidos aos projetistas de especialidades, o empreiteiro terá de preencher pedidos que apresentem por escrito a sua dúvida. É dada especial atenção às implicações que os pedidos de esclarecimento possam ter no cronograma de trabalhos da obra. Os documentos são devolvidos ao empreiteiro com o respetivo esclarecimento dado pelo Projetista responsável ou pela entidade Fiscalizadora, após ter contactado o Projetista.

4.3.4 REUNIÕES DE OBRA E ATAS DE REUNIÃO

Ao longo das empreitadas realizam-se reuniões todas as semanas onde se encontram presentes as várias entidades, consoante necessidade relativamente aos assuntos abordados. Ou seja, devem sempre fazer parte deste momento, os elementos da equipa do empreiteiro e da fiscalização, e caso necessário, o Dono de Obra e Projetistas de especialidade. Estas têm como objetivos principais preparar os trabalhos que vão ser realizados na semana seguinte, esclarecer possíveis dúvidas, discutir alterações de projeto e tratar de não conformidades. Conduzidas pela Fiscalização, correspondem a momentos de troca de opiniões, de modo que determinadas questões, que estão dependentes das várias posições que possam existir, sejam discutidas e solucionadas. Nestas reuniões, todos os assuntos novos ou que se encontrem pendentes são abordados para que o seu estado possa ser alterado para aprovado, se for resolvido, ou pendente, se ainda estiver subjacente a aprovação.

A entidade representante do Dono de Obra, a Fiscalização, deve ser responsável pela elaboração das atas, sintetizando os assuntos discutidos, as presenças e as decisões tomadas. Em anexo, devem seguir e ser entregues pelo empreiteiro, o registo de trabalhadores em obra, o registo de equipamentos e o planeamento de trabalhos. As atas são enviadas por email a todas as partes interessadas.

Foi possível perceber que, nos dois casos de estudo, os assuntos que se relacionam com a preparação dos diferentes trabalhos que constituem as empreitadas são discutidos também nas reuniões semanais.

4.4 CONTROLO DA QUALIDADE

Como referido no segundo capítulo, o conceito de “qualidade” pode ter inúmeros significados, consoante o contexto em que se insere. O controlo de qualidade envolve todos os restantes controlos e, por isso, é relevante definir em que procedimentos em obra se pode materializar esta garantia da qualidade. Todos eles exigem especialização na área, resumindo-se essencialmente à receção de materiais, à certificação de mão de obra, à aprovação de tecnologias através de ensaios internos ou externos, realizados por outras entidades, entre outros.

4.4.1 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Cabe à Administração da empresa conceber e implementar o Sistema de Gestão da Qualidade, promovendo sempre a sua melhoria contínua. Através de dados de entrada e dados de saída e de responsáveis atribuídos, a eficácia do Sistema é avaliada através de níveis de desempenho e metas estabelecidas, resultados de auditorias internas ou externas, bem como pelo registo de não conformidades e reclamações detetadas. O conceito PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), anteriormente abordado, e em português “Planear”, “Executar”, “Verificar”, “Agir” é um conjunto de ações que, no ponto de vista da organização da empresa, caminham para a garantia do cumprimento dos requisitos do cliente.

4.4.2 PLANO DA QUALIDADE

Procurando alcançar o cumprimento das exigências dos clientes, a empresa considera imprescindível a implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade conhecido por todos os colaboradores.

Com o objetivo de descrever o Sistema de Gestão da Qualidade Geral das empreitadas o Departamento da QSA (Qualidade, Segurança e Ambiente) elabora um Plano da Qualidade para cada empreitada, se assim for pedido pelo Dono de Obra. Este tem de ser aprovado pelo Diretor de Obra e é revisto sempre que necessário pelo Técnico responsável pela Qualidade em Obra de forma a garantir:

- Adequabilidade da política de gestão e dos objetivos e sua compatibilidade com a orientação estratégica da organização;
- Estado das ações resultantes de anteriores revisões pela gestão;
- Alterações nas questões de contexto externas e internas que são relevantes para o Sistema de Gestão, incluindo alterações de questões legais aplicáveis;
- Alterações à identificação dos riscos e oportunidades e eficácia das ações empreendidas para o seu tratamento;
- Alterações nas necessidades e expectativas das partes interessadas, incluindo obrigações de conformidade;
- Informações sobre o desempenho e a eficácia do Sistema de Gestão, incluindo:
 - 1) Satisfação do cliente e retorno da informação das partes interessadas relevantes;
 - 2) Grau de cumprimento dos objetivos;
 - 3) Desempenho dos processos e conformidade de produtos e serviços;
 - 4) Não-conformidades e ações corretivas;
 - 5) Resultados da monitorização e medição;
 - 6) Resultados das auditorias;
 - 7) Desempenho dos fornecedores externos;
 - 8) Cumprimento das obrigações de conformidade;
- Adequação dos recursos;
- Oportunidades de melhoria.

Cingindo-se pela NP EN ISSO 9001:2015, é um documento de carácter evolutivo e confidencial a terceiros, que pretende conciliar a informação proveniente do Caderno de Encargos com as exigências do Dono de Obra ou cliente.

No primeiro caso de estudo, apresentado no capítulo anterior, o Dono de Obra solicitou que fosse elaborado um Plano de Qualidade, não acontecendo isso no segundo caso de estudo e por isso não foi incumbida essa tarefa ao Técnico responsável pela Qualidade.

4.4.3 GESTÃO DE RISCOS E OPORTUNIDADES

Pretendendo alcançar mais altos níveis de qualidade, a empresa deteta oportunidades e riscos que possam estar a afetar a capacidade da organização em:

- Atingir os resultados pretendidos, estabelecidos pelos objetivos da empreitada;
- Assegurar a conformidade da empreitada e a aptidão para aumentar a satisfação do cliente;
- Cumprir os requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis;
- Aumentar os efeitos desejáveis;
- Potenciar a melhoria.

Podem estar detalhadas, no documento que reúne os riscos e as oportunidades, ações projetadas para o tratamento dos mesmos, para evitar os riscos, para assumir o risco tendo em vista uma oportunidade, para eliminar a fonte de risco, para alterar a verosimilhança ou as consequências, ou para partilhar o risco ou decidir manter o risco por decisão informada.

4.4.4 PLANOS DE MONITORIZAÇÃO E MEDIÇÃO (CONTROLO DA RECEÇÃO DE MATERIAIS E INSPEÇÃO DE TRABALHOS EM OBRA)

O “Plano de Monitorização e Medição” considera-se ser uma ferramenta de autocontrolo utilizada pela empresa, tendo como objetivo orientar a receção de materiais em obra e apoiar a inspeção de tarefas em obra. Este controlo costuma ser assumido pelo Encarregado e, em alguns casos, pela Direção de Obra, sendo de notar que, quanto maior for o grau de conhecimento por parte de quem inspeciona daquilo que se está a fazer em obra mais eficientes se tornam as inspeções.

Relativamente aos materiais, neste plano é criada uma lista que enumera os tipos ou grupos de materiais passíveis de chegar à obra. Orienta-se assim o responsável para a verificação da conformidade dos mesmos, definindo quais devem ser os parâmetros a controlar, os critérios para a aprovação/rejeição, a metodologia de controlo necessária, a frequência de controlo, o registo que se pretende ser feito e as ações em caso de materiais não-conformes.

Procurando prevenir a ocorrência de erros pontuais ou sistemáticos e de forma a diminuir o número de reclamações em fases posteriores à execução, são realizadas inspeções aos trabalhos que decorrem em obra. Este controlo é planeado de forma semelhante: são dadas orientações ao responsável sobre o que é necessário controlar, a forma de controlo, critérios de aceitação de tarefas e a frequência de inspeção exigível à tarefa em questão. O registo da conformidade das tarefas é feito num documento em que se remete para a atividade em questão e o seu estado: Conforme (C), Não Conforme (NC), ou Não Aplicável (NA), e arquivado com a restante documentação.

Uma vez que o empreiteiro utiliza os seus próprios documentos, e de forma a não duplicar registos, a Fiscalização não tem a necessidade de utilizar outro registo, controlando a inspeção, normalmente feita pelo Encarregado.

4.4.5 PLANO DE EQUIPAMENTOS

Para cada empreitada, é criado um plano que pretende registar a presença semanal de equipamentos em obra, de forma a ter uma ideia se se está a ir ao encontro do que foi planeado.

4.4.6 FORMAÇÃO DE COLABORADORES

É elaborado um Plano de Formação, onde são definidas regras para a contratação, integração e contratação de pessoal. Após serem levantadas as necessidades de formação, anualmente, é elaborado e sujeito à aprovação o plano. Assim, são realizadas as formações que se consideraram essenciais ao bom funcionamento da organização. Qualquer formação está sujeita a um julgamento prévio, só se tornando aplicável após a avaliação da sua eficácia.

4.4.7 TRABALHOS COM RISCO ESPECIAL

A segurança dos trabalhadores em obra não deve ser, em momento algum, comprometida e, por isso, é considerada como um fator que diferencia um serviço de qualidade. Assim, os trabalhos considerados de risco serão alvo de maior atenção. É criado um plano específico para cada um desses trabalhos, sendo definidos os recursos necessários (meios humanos, equipamentos, proteção individual e coletiva) para a sua execução, o método construtivo, os riscos associados ao trabalho, as medidas específicas de segurança e condicionalismos. Nenhuma destas tarefas pode ser iniciada sem a respetiva formação e, por isso, este plano deve ser aprovado com a devida antecedência.

4.4.8 ENSAIOS

Os ensaios feitos em obra podem ser feitos pelo próprio empreiteiro ou por entidades externas.

Tudo aquilo que for utilizado em obra tem de ser ensaiado. Estes ensaios podem estar implícitos segundo a marcação CE, Documentos de Homologação ou Declarações de Desempenho elaboradas pelo fabricante. Aqueles materiais que não possuem estes ou semelhantes tipos de certificação têm de ser ensaiados.

A empresa solicita a realização de ensaios específicos por entidades exteriores, uma vez que é um tipo de serviço que tem de ser realizado por laboratórios, com equipamentos específicos e por técnicos especializados. Estes ensaios podem ter obrigatoriedade legal ou ser requeridos no Caderno de Encargos sujeitos a aprovações externas. Listam-se os ensaios requisitados nos casos de estudo:

- Ensaios acústicos;
- Ensaios de estanquidade e pressão da rede pluvial e residual;
- Ensaios de estanquidade e pressão da rede de abastecimento de água e incêndio;
- Ensaios de tração ao aço e determinação da geometria das nervuras do aço;
- Estudos sobre a composição do betão a aplicar em obra e classe de resistência à compressão do mesmo.

Para além dos anteriores, são realizados ensaios internos (pelo próprio empreiteiro) de abaixamento ao betão, que pretendem avaliar a trabalhabilidade do mesmo, antes da sua aplicação em obra.

5

PROPOSTA DE PARAMETRIZAÇÃO PARA ANÁLISE SWOT QUANTITATIVA

5.1 ANÁLISE SWOT QUANTITATIVA

Este tipo de análise constitui uma ferramenta de Gestão normalmente utilizada para avaliar o ambiente organizacional de uma empresa, tanto a nível interno como externo, ponderando todos os fatores envolvidos, orientando estratégias e tomadas de decisão.

A análise *SWOT* (*Strenghts, Weakness, Opportunities, Threats*), em português Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças foca-se em reunir fatores internos (Forças e Fraquezas) e externos (Oportunidades e Ameaças) de uma determinada organização/sistema. Os fatores internos são aqueles sobre os quais se tem controlo devido ao facto de serem resultado de estratégias definidas por uma organização, por exemplo. O ambiente externo é composto por fatores que não estão dentro dos limites dessa organização, mas que de certa forma influenciam a atividade da mesma e, portanto, devem ser desenvolvidas estratégias de reação aos mesmos.

Como tal, sugere-se a compreensão dos diferentes tipos de fatores que constituem a seguinte análise:

- **Forças:** tudo aquilo que gera benefícios numa organização ou sistema, potenciando um objetivo comum, o melhor resultado final;
- **Fraquezas:** os elementos internos que prejudicam de alguma forma a organização/sistema;
- **Oportunidades:** situações que incidem sobre uma realidade externa à organização ou sistema, que a afeta de forma positiva, melhorando o seu desempenho;
- **Ameaças:** são as situações externas ao que se encontra em análise, capazes de fragilizar a organização/sistema, encaradas como um desafio a combater. [22]

O intuito deste método é aproveitar pontos fortes e oportunidades detetados e eliminar as fraquezas e ameaças que fragilizem um sistema.

Uma Análise *SWOT* Quantitativa entende-se como um método de avaliação menos subjetivo do que uma Análise *SWOT* Qualitativa, pelo facto de se atribuir a cada um dos vetores definidos em cada fator, uma avaliação quantitativa consoante a sua importância. A figura que se segue ilustra o conceito de “fator” e “vetor” numa matriz *SWOT*.

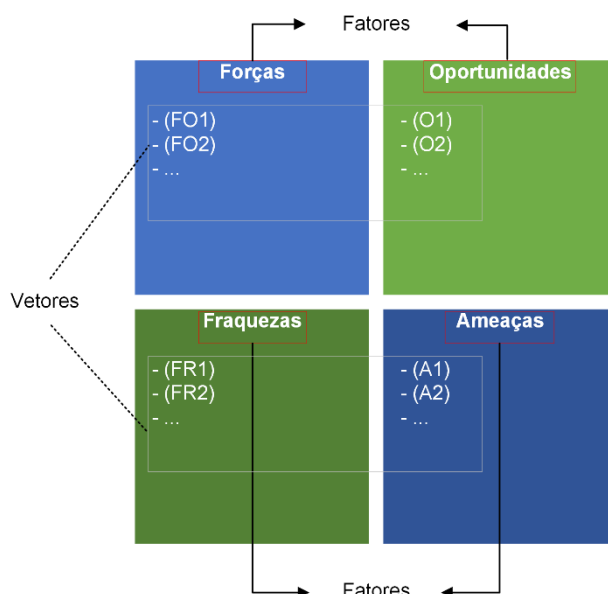


Fig.23- Fatores e vetores numa matriz SWOT.

A análise feita nesta dissertação pontua os vetores de acordo com duas escalas de 0 a 5, para as forças e oportunidades e de 0 a -5, para as fraquezas e ameaças. Assim, a pontuação 0 corresponde a uma situação “Não aplicável”, a pontuação 5 a forças e a oportunidades muito significativas e a pontuação -5 está associada a fraquezas e ameaças muito gravosas.

As duas figuras seguintes retratam os dois tipos de pontuações atribuídas, sinalizando-se a verde e a vermelho situações extremas: muito favoráveis e muito desfavoráveis, respetivamente. Entre as anteriores, com cores diferentes e numa ordem crescente e decrescente, estão representadas as situações intermédias. A branco, e como anteriormente referido, está representado o critério de pontuação para um vetor “Não aplicável”, utilizado para pontuar situações que não se enquadrem em nenhuma das restantes.

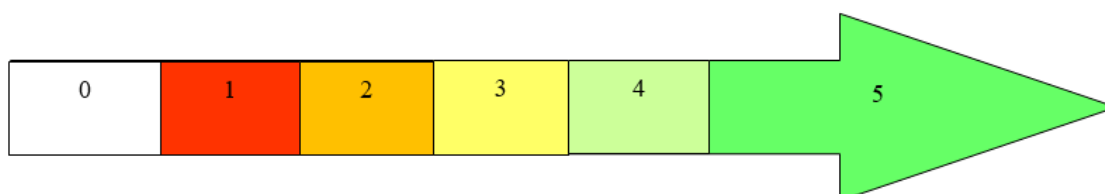


Fig.24 – Pontuação de forças e oportunidades.

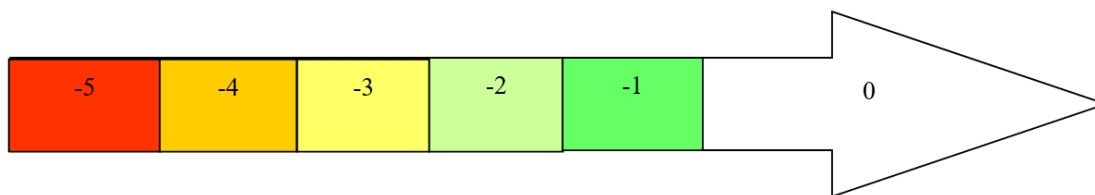


Fig.25 – Pontuação de fraquezas e ameaças.

5.2 METODOLOGIA UTILIZADA

Para abordar a temática da dissertação, procedeu-se à elaboração de uma Análise *SWOT* Quantitativa ao Sistema de Controlo da Qualidade existente na empresa, tendo como referencial de comparação a atividade de uma entidade fiscalizadora em obra. Na lógica presente desta dissertação, são apontadas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças inerentes ao sistema atual referido tendo por base a atuação típica da Fiscalização em obra. São sugeridas propostas de melhoria no capítulo seguinte.

Se, por um lado se procurou analisar documentos relativos à garantia da Qualidade e procedimentos implementados pela empresa de uma forma conceptual, por outro, nas duas obras caso de estudo, foram avaliadas essas práticas de um ponto de vista funcional.

Desse modo, foram detetados aspetos e metodologias implementadas a manter, aspetos que pudessem ser melhorados e foram sugeridas novas estratégias, na lógica de melhoria contínua dos serviços prestados pela empresa. Em termos práticos, e consoante a lógica anteriormente referida, pretendeu-se que a maioria das fraquezas detetadas pudessem ser transformadas em oportunidades, se assim fosse justificável, consoante a o grau de severidade da fraqueza. Evidentemente que esta ideia não impediu que se detetassem oportunidades que não estejam associadas a fraquezas encontradas.

Seguem-se as três matrizes *SWOT* relacionadas com o Controlo da Conformidade, Controlo Administrativo e Controlo da Qualidade, reunindo os quatro tipos de fatores e as respetivas escalas que permitiram quantificar os vetores detetados, de acordo com a sua importância.

5.2.1 MATRIZ *SWOT* CONTROLO DE CONFORMIDADE

Na figura 26 estão reunidos todos os aspetos que se consideram ser forças, fraquezas, oportunidades e ameaças relativamente ao Controlo de Conformidade implementado pela empresa nas suas empreitadas. As forças que se apresentam consideram-se ser, na ótica da autora, procedimentos que estão implementados corretamente e, por isso, com vantagens subjacentes. As fraquezas resumem procedimentos que podem ser melhorados bem como a inexistência deles. Relativamente às oportunidades, para além de procurarem dar resposta às fraquezas apontadas, reúnem também as formas como a empresa pode tirar proveito da realidade externa que a envolve. As ameaças abordam situações externas capazes de fragilizar as metodologias de garantia da Conformidade.

Na sequência de cada matriz *SWOT*, estão detalhadas as escalas de pontuação originais e desenvolvidas com o intuito de diferenciar cada pontuação, procurando retratar diversas situações reais e formas de posicionamento das empresas de construção face aos vetores identificados dentro de cada fator.

	Fatores Internos	Fatores Externos
Fatores Positivos	Forças (S) - Ponderação de alterações em obra face ao que dita o projeto e o Caderno de Encargos; (FO1) - Controlo de trabalhadores em obra e das suas tarefas; (FO2) - Ensaio pré-betonagem e pedidos de autorização de betonagem.(FO3)	Oportunidades (O) - Criação de reuniões de preparação dos trabalhos e registo de assuntos associado; (O1) - Redução do número de pedidos de aprovação de materiais a enviar à Fiscalização; (O2) - Implementação de ensaios de desempenho; (O3) - Procura de novos clientes, mantendo a carteira de clientes atuais. (O4)
Fatores Negativos	Fraquezas (W) - Ausência de reuniões de preparação; (FR1) - Redundância nos pedidos de aprovação de materiais ; (FR2) - Ausência de ensaios de desempenho. (FR3)	Ameaças (T) - Preocupação prevalente com prazos de obra considerados curtos em detrimento da garantia da satisfação dos clientes; (A1) - Existência de modelos mais avançados de controlo de Conformidade. (A2)

Fig.26- Matriz SWOT Controlo de Conformidade.

Escala (FO1) Ponderação de alterações em obra face ao que dita o projeto e o Caderno de Encargos

0- Não aplicável.

1- As alterações em obra, relativamente a materiais, pormenores construtivos ou estruturais, são feitas a critério do empreiteiro ou quando necessário e comunicadas ao encarregado por parte do Diretor de Obra.

2- As alterações em obra, relativamente a materiais, pormenores construtivos ou estruturais, são feitas a critério do empreiteiro ou quando necessário e comunicadas à restante equipa por parte do Diretor de Obra.

3- As alterações em obra, relativamente a materiais, pormenores construtivos ou estruturais, são feitas a critério do empreiteiro ou quando necessário, comunicadas à restante equipa por parte do Diretor de Obra e sempre sujeitas à aprovação do Dono de Obra.

4- As alterações em obra, relativamente a materiais, pormenores construtivos ou estruturais, são feitas a critério do empreiteiro ou quando necessário, comunicadas à restante equipa por parte do Diretor de Obra e sempre sujeitas à aprovação do Dono de Obra. Nunca uma decisão é tomada sem serem analisadas as suas consequências e a disponibilidade de recursos para a proposta de alteração.

5- As alterações em obra, relativamente a materiais, pormenores construtivos ou estruturais, são feitas a critério do empreiteiro ou quando necessário, comunicadas à restante equipa por parte do Diretor de Obra e sempre sujeitas à aprovação do Dono de Obra. Nunca uma decisão é tomada sem serem analisadas as suas consequências, disponibilidade de recursos e serem definidos prazos e ações concretas para a proposta de alteração.

Quadro 5 – Quadro de apoio à escala (FO1).

Ponderação de alterações em obra face ao que dita o projeto e o Caderno de Encargos							
	NA	Critério do empreiteiro ou quando necessário	Comunicação ao encarregado por parte do Diretor de Obra (2)	Comunicação à restante equipa por parte do Diretor de Obra (2)	Sujeito à aprovação do DO (3)	Análise prévia de consequências e disponibilidade de recursos (3)	Definição prévia de prazos e ações concretas para a alteração (3)
0	✓(1)						
1		✓	✓				
2		✓		✓			
3		✓		✓	✓		
4		✓		✓	✓	✓	
5		✓		✓	✓	✓	✓

(1) Caso não existam ponderações de alterações em obra.

(2) Grau de conhecimento da alteração por parte da equipa.

(3) Condições prévias à decisão da alteração.

Escala (FO2) Controlo de trabalhadores em obra e das suas tarefas

0- Não aplicável.

1- O controlo das equipas de trabalhadores em obra e das suas tarefas relativamente àquilo que foi previsto é feito pelo encarregado, não sendo apoiado por nenhum documento.

2- O controlo das equipas de trabalhadores em obra e das suas tarefas relativamente àquilo que foi previsto é feito pelo encarregado, apoiando-se na consulta do plano de trabalhos onde são conhecidas as durações das tarefas, datas de início e fim das mesmas e as tarefas precedentes.

3- O controlo das equipas de trabalhadores em obra e das suas tarefas relativamente àquilo que foi previsto é feito pelo encarregado, apoiando-se num documento onde é conhecida a atuação em obra de cada colaborador por **mês** de forma a auxiliar o controlo de tarefas.

4- O controlo das equipas de trabalhadores em obra e das suas tarefas relativamente àquilo que foi previsto é feito pelo encarregado, apoiando-se num documento onde é conhecida a atuação em obra de cada colaborador por **semana** de forma a auxiliar o controlo de tarefas.

5- O controlo das equipas de trabalhadores em obra e das suas tarefas relativamente àquilo que foi previsto é feito pelo encarregado, apoiando-se num documento onde é conhecida a atuação **diária** em obra de cada colaborador de forma a auxiliar o controlo das tarefas.

Quadro 6 – Quadro de apoio à escala (FO2).

Controlo de trabalhadores em obra e das suas tarefas						
	NA	Sem apoio documental	Consulta do plano de trabalhos (2)	Consulta de um mapa com a presença mensal de colaboradores (2)	Consulta de um mapa com a presença semanal de colaboradores (2)	Consulta de um mapa com presença diária de colaboradores (2)
0	✓(1)					
1		✓				
2			✓			
3				✓		
4					✓	
5						✓

(1) Caso não exista controlo de trabalhadores.

(2) Documento de apoio ao controlo.

Escala (FO3) Ensaios pré-betonagem e pedidos de autorização de betonagem

0-Não aplicável.

1- O controlo prévio da qualidade do betão a usar em obra apenas se rege pelos ensaios que o fornecedor apresenta em anexo.

2- O controlo prévio da qualidade do betão a usar em obra apenas se rege pelos ensaios realizados pelo empreiteiro.

3- O controlo prévio da qualidade do betão a usar em obra rege-se pelos ensaios que o fornecedor apresenta em anexo e por ensaios feitos pela próprio empreiteiro.

4- O controlo prévio da qualidade do betão a usar em obra rege-se pelos ensaios que o fornecedor apresenta em anexo e por ensaios feitos pelo próprio empreiteiro, nunca antes realizando esta operação sem ter o parecer da Fiscalização registado no **pedido de betonagem**.

5- O controlo prévio da qualidade do betão a usar em obra rege-se pelos ensaios que o fornecedor apresenta em anexo e por ensaios feitos pelo próprio empreiteiro, nunca antes realizando esta operação sem ter o parecer da Fiscalização registado no **pedido de betonagem**. *São registados todos os pedidos não autorizados para identificação de possíveis falhas de fornecedores.*

Quadro 7 – Quadro de apoio à escala (FO3).

Ensaio pré-betonagem e pedidos de autorização de betonagem					
	NA	Ensaio do fornecedor (2)	Ensaio do empreiteiro (2)	Autorização de Pedido de betonagem (3)	Compilação de pedidos de betonagem não aprovados para avaliação de fornecedores (4)
0	✓(1)				
1		✓			
2			✓		
3		✓	✓		
4		✓	✓	✓	
5		✓	✓	✓	✓

(1) Caso não existam ensaios pré-betonagem e pedidos de autorização de betonagem.

(2) Entidade responsável pelos ensaios.

(3) Condição prévia à operação.

(4) Condição posterior à operação.

Escala (FR1) Ausência de reuniões de preparação

-5- As empreitadas não são preparadas com reuniões de preparação de obra, tipicamente convocadas com um mês de antecedência relativamente à data em que sejam previstos os trabalhos discutidos.

0- Não aplicável.

Quadro 8 – Quadro de apoio à escala (FR1).

Ausência de reuniões de preparação		
	As empreitadas não são preparadas com reuniões de preparação de obra	NA
-5	✓	
0		✓(1)

(1) Caso existam reuniões de preparação de obra.

Escala (FR2) Redundância nos pedidos de aprovação de materiais

-5- A aprovação que o empreiteiro solicita à Fiscalização refere-se sempre a todos os produtos que integrem a empreitada.

0- Não aplicável.

Quadro 9 – Quadro de apoio à escala (FR2).

	Redundância nos pedidos de aprovação de materiais	
	Empreiteiro solicita a aprovação dos materiais todos que integrem a empreitada	NA
-5	✓	
0		✓(1)

- (1) Caso os pedidos de aprovação se refiram apenas a alterações relativas ao tipo de materiais que constem no Caderno de Encargos.

Escala (FR3) Ausência de ensaios de desempenho

-5- No final da obra não são feitos ensaios de desempenho com o objetivo de testar a operacionalidade das soluções.

0- Não aplicável.

Quadro 10 – Quadro de apoio à escala (FR3).

Ausência de ensaios de desempenho		
	Utilização de outros meios (contactos diretos com cliente, questionários de satisfação) para avaliar operacionalidade das soluções da empreitada	NA
-5	✓	
0		✓(1)

- (1) Caso sejam feitos ensaios de desempenho para avaliar a operacionalidade das soluções da empreitada.

Escala (O1) Criação de reuniões de preparação dos trabalhos e registo de assuntos associado

0- Não aplicável.

1- A implementação de reuniões de preparação dos diferentes trabalhos com a devida antecedência e o registo de assuntos associado seria útil para esclarecimento de dúvidas, **potenciando a prevenção de retrabalhos**.

2- A implementação de reuniões de preparação dos diferentes trabalhos com a devida antecedência e o registo de assuntos seria útil para esclarecimento de dúvidas e revisão de elementos de projeto, **potenciando a prevenção de retrabalhos**.

3- A implementação de reuniões de preparação dos diferentes trabalhos com a devida antecedência e o registo de assuntos associado seria útil para esclarecimento de dúvidas, revisão de elementos de projeto e de apresentação de tecnologias construtivas a utilizar por parte do empreiteiro, **potenciando a prevenção de retrabalhos**.

4- A implementação de reuniões de preparação dos diferentes trabalhos com a devida antecedência e o registo de assuntos seria útil para esclarecimento de dúvidas, revisão de elementos de projeto, de apresentação de tecnologias construtivas a utilizar por parte do empreiteiro, bem como as tecnologias construtivas de controlo por parte da Fiscalização, **potenciando a prevenção de retrabalhos**.

5- A implementação de reuniões de preparação dos diferentes trabalhos com a devida antecedência e o registo de assuntos seria útil para esclarecimento de dúvidas, revisão de elementos de projeto, de apresentação de tecnologias a utilizar por parte do empreiteiro, bem como as tecnologias construtivas de controlo por parte da Fiscalização, o plano de trabalhos e os respetivos locais de execução e a confirmação de prazos estabelecidos, **potenciando a prevenção de retrabalhos**.

Quadro 11 – Quadro de apoio à escala (O1).

Criação de reuniões de preparação dos trabalhos e registo de assuntos associado							
	NA	Momento de esclarecimento de dúvidas (2)	Momento de revisão de elementos de projeto (2)	Momento de apresentação de tecnologias construtivas (emp.) (2)	Momento de apresentação de tecnologias de controlo (Fisc.) (2)	Momento de apresentação do plano de trabalhos, locais execução e confirmação de prazos (emp.) (2)	Potencia a prevenção de retrabalhos (3)
0	✓(1)						✓
1		✓					✓
2		✓	✓				✓
3		✓	✓	✓			✓
4		✓	✓	✓	✓		✓
5		✓	✓	✓	✓	✓	✓

(1) Caso não haja oportunidade de criar reuniões de preparação de trabalhos.

(2) Possíveis abordagens de uma reunião de preparação.

(3) Vantagem da criação de reuniões de preparação.

Escala (O2) Redução do número de pedidos de aprovação de materiais a enviar à Fiscalização

0- Não aplicável.

1- Os pedidos de aprovação de todos os materiais a enviar à Fiscalização **podem ser** reduzidos para apenas as alterações sugeridas pelo empreiteiro relativamente àquilo que dita o Caderno de Encargos apesar de não exigir muito tempo gasto pelo próprio neste procedimento.

2- Os pedidos de aprovação de todos os materiais a enviar à Fiscalização **podem ser** reduzidos para apenas as alterações sugeridas pelo empreiteiro relativamente àquilo que dita o Caderno de Encargos, uma vez que exige algum tempo gasto pelo empreiteiro neste procedimento.

3- Os pedidos de aprovação de todos os materiais a enviar à Fiscalização **devem ser** reduzidos para apenas as alterações sugeridas pelo empreiteiro relativamente àquilo que dita o Caderno de Encargos, uma vez que exige algum tempo gasto pelo Fiscalização neste procedimento.

4- Os pedidos de aprovação de todos os materiais a enviar à Fiscalização **devem ser** reduzidos para apenas alterações sugeridas pelo empreiteiro relativamente àquilo que dita o Caderno de Encargos, uma vez que exige algum tempo gasto pelo empreiteiro neste procedimento.

5- Os pedidos de aprovação de todos os materiais a enviar à Fiscalização **devem ser** reduzidos para apenas alterações sugeridas pelo empreiteiro relativamente àquilo que dita o Caderno de Encargos, uma vez que exige algum tempo gasto pelo empreiteiro e pela Fiscalização neste procedimento.

Quadro 12 – Quadro de apoio à escala (O2).

Redução do número de pedidos de aprovação de materiais e equipamentos a enviar à Fiscalização						
	NA	Possibilidade de redução do núm. de pedidos para apenas alterações	Necessidade de redução do núm. de pedidos para apenas alterações	Empreiteiro não gasta muito tempo neste procedimento (2)	Empreiteiro gasta algum tempo neste procedimento (2)	Fiscalização gasta algum tempo neste procedimento (2)
0	✓(1)					
1		✓		✓		
2		✓			✓	
3			✓			✓
4			✓		✓	
5			✓		✓	✓

(1) Caso não seja possível reduzir os pedidos de aprovação de materiais e equipamentos a enviar à Fiscalização.

(2) Justificativa para o facto de puderem ser reduzidos o número de pedidos de aprovação de matérias e equipamentos a enviar à Fiscalização.

Escala (O3) Implementação de ensaios de desempenho

0- Não aplicável.

5- A introdução de ensaios de desempenho no final de cada obra seria extremamente útil para testar a funcionalidade de soluções, reduzindo as possíveis reclamações do cliente em fase de garantia.

Quadro 13 – Quadro de apoio à escala (O3).

Implementação de ensaios de desempenho		
	NA	Utilidade para reduzir as possíveis reclamações em fase de garantia
0	✓(1)	
5		✓

(1) Caso não se considere oportuno introduzir ensaios de desempenho no final de cada obra.

Escala (O4) Procura de novos clientes, mantendo a carteira de clientes atuais

0- Não aplicável.

1- A certificação de Qualidade da empresa **permite** que um número significativo de clientes se fidelize aos seus serviços.

2- A certificação de Qualidade da empresa e o cumprimento habitual de prazos **permitem** que um número significativo de clientes se fidelize aos seus serviços.

3- A certificação de Qualidade da empresa, o cumprimento habitual de prazos e a manutenção e o reforço da solidez financeira por forma a ultrapassar possíveis crises **permitem** que um número significativo de clientes se fidelize aos seus serviços.

4- A certificação de Qualidade da empresa, o cumprimento habitual de prazos e a manutenção e o reforço da solidez financeira por forma a ultrapassar possíveis crises e o reconhecimento da empresa no mercado **permitem** que um número significativo de clientes se fidelize aos seus serviços e que se angariem novos clientes.

5- A certificação de Qualidade da empresa, o cumprimento habitual de prazos e a manutenção e o reforço da solidez financeira por forma a ultrapassar possíveis crises, o reconhecimento da empresa no mercado e a diminuição do número de reclamações **permitem** que um número significativo de clientes se fidelize aos seus serviços e que se angariem novos clientes.

Quadro 14 – Quadro de apoio à escala (O4).

Procura de novos clientes, mantendo a carteira de clientes atuais								
	NA	Certif. Qualidade (2),(3)	Cump. prazos (2),(3)	Manut. e reforço solidez financeira (2),(3)	Reconhecimento no mercado (3)	Diminuição núm. reclamações (3)	Fidelização de clientes	Angariação de novos clientes
0	✓(1)							
1		✓					✓	
2		✓	✓				✓	
3		✓	✓	✓			✓	
4		✓	✓	✓	✓		✓	✓
5		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

(1) Caso não exista oportunidade de fidelizar ou angariar clientes.

(2) Justificativas para fidelizar clientes.

(3) Justificativas para fidelizar e angariar clientes

Escala (A1) Preocupação prevalente com prazos de obra considerados curtos em detrimento da garantia da satisfação dos clientes

-5- Em casos de obras com prazos considerados curtos, *a empresa **não** dispõe de meios que permitam dar **maior** atenção à fase de preparação da obra nem contratar mais mão-de-obra.*

-4- Em casos de obra com prazos considerados curtos, *a empresa dá uma **igual** importância à fase de preparação da obra, optando por utilizar mais mão-de-obra interna.*

-3- Em casos de obra com prazos considerados curtos, *a empresa dá uma **maior** importância à fase de preparação da obra, optando por utilizar mais mão-de-obra interna.*

-2- Em casos de obra com prazos considerados curtos, *a empresa dá uma **igual** importância à fase de preparação da obra e possui capacidades financeiras que permitem contratar mais mão-de-obra caso necessário, procurando satisfazer sempre os requisitos dos clientes.*

-1- Em casos de obra com prazos considerados curtos, *a empresa dá uma **maior** importância à fase de preparação da obra e possui capacidades financeiras que permitem contratar mais mão-de-obra caso necessário, procurando satisfazer sempre os requisitos dos clientes.*

0- Não aplicável.

Quadro 15 – Quadro de apoio à escala (A1).

Preocupação prevalente com prazos de obra considerados curtos em detrimento da garantia da satisfação dos clientes						
	Contratação de mais Mão de Obra (3)	Utilização de Mão de Obra interna (3)	Maior importância dada à fase de preparação (3)	Igual importância dada à fase de preparação (3)	Impossibilidade de reforçar meios (2)	NA
-5					✓	
-4		✓		✓		
-3		✓	✓			
-2	✓			✓		
-1	✓		✓			
0						✓(1)

(1) Caso os prazos de obra curtos não sejam uma ameaça para a empresa.

(2) Justificativa para não poderem ser tomadas precauções perante prazos curtos.

(3) Reações possíveis à ameaça em questão.

Escala (A2) Existência de modelos mais avançados de controlo de Conformidade

-5- O sistema de controlo de Conformidade implementado pela empresa **encontra alguns** sistemas **informáticos concorrentes** considerados mais eficientes, no entanto não possui capacidades para adaptá-lo às necessidades da inovação.

-4- O sistema de controlo de Conformidade implementado pela empresa **encontra alguns** sistemas **informáticos concorrentes** considerados mais eficientes, no entanto não se considera ser uma das ameaças mais significativas para a empresa.

-3- O sistema de controlo de Conformidade implementado pela empresa **encontra alguns** sistemas **informáticos concorrentes** considerados mais eficientes, no entanto prefere adaptá-lo às necessidades atuais, ao tipo de obra e ao tipo de cliente.

-2- O sistema de controlo de Conformidade implementado pela empresa **encontra poucos** sistemas **concorrentes** considerados mais eficientes, no entanto não se considera ser uma das ameaças mais significativas para a empresa.

-1- O sistema de controlo de Conformidade implementado pela empresa **encontra poucos** sistemas **concorrentes** considerados mais eficientes, no entanto prefere adaptá-lo às necessidades atuais, ao tipo de obra e ao tipo de cliente.

0- Não aplicável.

Quadro 16 – Quadro de apoio à escala (A2).

Existência de modelos mais avançados de controlo de Conformidade						
	Preferência em adaptar sistema às nec. atuais, tipo de obra e tipo de cliente	Não é ameaça significativa (2)	Sem capacidade de adaptação às inovações	Poucos sistemas concorrentes encontrados	Alguns sistemas concorrentes encontrados	NA
-5			✓		✓	
-4		✓			✓	
-3	✓				✓	
-2		✓	✓	✓		
-1	✓			✓		
0						✓ (1)

(1) Caso não exista ou não se conheçam modelos mais avançados.

(2) Sistemas não adaptados ou úteis ao modelo de controlo da Conformidade

5.2.2 MATRIZ SWOT CONTROLO ADMINISTRATIVO

De forma semelhante, na figura 27 reúnem-se os vetores alusivos ao Controlo Administrativo implementado pela empresa seguidos das respetivas escalas de pontuação.

	Fatores Internos	Fatores Externos
Fatores Positivos	Forças (S) - Controlo das funções e responsabilidades exigidas a todos os colaboradores da empresa; (FO1) - Pedidos de esclarecimento dirigidos aos projetistas; (FO2) - Estratégia definida para a comunicação interna dos colaboradores envolvidos na empreitada; (FO3) - Conhecimento e organização de correspondência trocada. (FO4)	Oportunidades (O) - Conhecimento mais profundo por parte do Dono de Obra da evolução da empreitada através de relatórios mensais elaborados pelo empreiteiro; (O1) - Elaboração de um Diário-de-Obra por parte do empreiteiro. (O2)
Fatores Negativos	Fraquezas (W) - Informação disponibilizada pelo empreiteiro ao Dono de Obra relativa à evolução da obra; (FR1) - Documentação excessiva; (FR2) - Ausência de um registo pertencente ao empreiteiro onde se abordem as ocorrências diárias em obra. (FR3)	Ameaças (T) - Processos internos da empresa em atualização; (A1) - Prevenção contra ataques informáticos. (A2)

Fig. 27 – Matriz SWOT Controlo Administrativo.

Escala (FO1) Controlo das funções e responsabilidades exigidas a todos os colaboradores da empresa

0 - Não aplicável.

1- *As funções e responsabilidades de cada tipo de trabalhador da empresa **não** se encontram definidas num documento formal.*

2- *As funções e responsabilidades de cada tipo de trabalhador da empresa **estão** definidas num documento formal.*

3- *As funções e responsabilidades, habilitações necessárias e experiência profissional de cada tipo de trabalhador da empresa **estão** definidas num documento formal.*

4- *As funções e responsabilidades, habilitações necessárias e experiência profissional bem como características pessoais e formação adicional exigidas a cada tipo de trabalhador **estão** definidas num documento formal.*

5- *As funções e responsabilidades, habilitações necessárias e experiência profissional bem como características pessoais exigidas a cada tipo de trabalhador **estão** definidas num documento formal. Estão evidenciados os cargos superiores e as funções que cada responsável pode substituir em caso de necessidade.*

Quadro 17 – Quadro de apoio à escala (FO1).

Controlo das funções e responsabilidades exigidas a todos os colaboradores da empresa							
	NA	Controlo num documento informal (2)	Controlo num documento formal (2)	Funções e responsabilidades de cada tipo de trabalhador (3)	Habilitações necessárias e experiência profissional exigível (3)	Características pessoais e formação adicional exigíveis (3)	Definição de cargos superiores e funções que cada colaborador pode substituir (3)
0	✓(1)						
1		✓		✓			
2			✓	✓			
3			✓	✓	✓		
4			✓	✓	✓	✓	
5			✓	✓	✓	✓	✓

(1) Caso não haja qualquer tipo de controlo das funções e responsabilidades dos colaboradores.

(2) Tipo de documento de controlo.

(3) Conteúdo do documento elaborado para controlar as funções e responsabilidades dos colaboradores.

Escala (FO2) Pedidos de esclarecimento dirigidos aos projetistas

0 - Não aplicável.

1- Os esclarecimentos de dúvidas aos projetistas são feitos **por telefone** não havendo posterior registo do pedido e da resposta do projetista.

2- Os esclarecimentos de dúvidas aos projetistas são feitos **por email** não havendo posterior registo do pedido e da resposta do projetista.

3- Os esclarecimentos de dúvidas aos projetistas são feitos **por email** havendo posterior registo do pedido e da resposta do projetista.

4- São elaborados **pedidos de esclarecimento formais** dirigidos aos projetistas onde é exposta a dúvida.

5- São elaborados **pedidos de esclarecimento formais acompanhados por peças desenhadas de projeto** dirigidos aos projetistas onde é exposta a dúvida. *Neste pedido são também analisados os prazos e implicações associados às possíveis alterações.*

Quadro 18 – Quadro de apoio à escala (FO2).

Pedidos de esclarecimento dirigidos aos projetistas					
	NA	Pedido de esclarecimento via telefone (2)	Pedido de esclarecimento via email (2)	Pedido de esclarecimento formal (2)	Pedido de esclarecimento formal (acompanhado por peças desenhadas e análise de prazos e implicações da alteração) (2)
0	✓(1)				
1		✓			
2			✓		
3			✓		
4				✓	
5					✓

(1) Caso não existam pedidos de esclarecimento dirigidos aos projetistas.

(2) Formato do pedido de esclarecimento.

Escala (FO3) Estratégia definida para a comunicação interna dos colaboradores envolvidos na empreitada

0- Não aplicável.

5- A comunicação interna é efetuada a todos os níveis da organização da empreitada e assenta fundamentalmente na divulgação e afixação periódica de informações, seguindo o organigrama funcional da empresa.

Quadro 19– Quadro de apoio à escala (FO3).

Estratégia definida para a comunicação interna dos colaboradores envolvidos na empreitada		
	NA	Comunicação interna a todos os níveis da organização da empreitada, seguindo o organigrama func. da empresa
0	✓(1)	
5		✓

(1) Caso não exista qualquer estratégia para a comunicação interna.

Escala (FO4) Conhecimento e organização de correspondência trocada

0- Não aplicável.

1- A correspondência trocada com todas as entidades intervenientes da obra é conhecida apenas **pelo responsável** e **não é anexada na rede da empresa**.

2- A correspondência trocada com todas as entidades intervenientes da obra é conhecida **pelo responsável e pelo Diretor de Obra** e **não é anexada na rede da empresa**.

3- A correspondência trocada com todas as entidades intervenientes da obra é conhecida **pelo responsável e pelo Diretor de Obra** e **é anexada na rede da empresa**.

4- A correspondência trocada com todas as entidades intervenientes da obra é conhecida **pelo responsável e pelo Diretor de Obra** e **é anexada na rede da empresa, em pastas de acordo com cada entidade**.

5- A correspondência trocada com todas as entidades intervenientes da obra é conhecida **por todos os cargos que possuam a vertente administrativa** e **é anexada na rede da empresa, em pastas de acordo com cada entidade**.

Quadro 20– Quadro de apoio à escala (FO4).

Conhecimento e tratamento de correspondência trocada							
	NA	Conhecimento por parte do responsável (2)	Conhecimento por parte do Diretor de Obra (2)	Conhecimento por parte dos cargos administrativos da empreitada (2)	Sem anexo	Anexada na rede da empresa	Anexada na rede da empresa em pastas de acordo com cada entidade
0	✓(1)						
1		✓			✓		
2		✓	✓		✓		
3		✓	✓			✓	
4		✓	✓				✓
5				✓			✓

(1) Caso o conhecimento e organização de correspondência não se realize nas formas descritas.

(2) Quem conhece a correspondência trocada.

Escala (FR1) Informação disponibilizada pelo empreiteiro ao Dono de Obra relativa à evolução da obra

-5- A evolução da obra é relatada de **forma informal em conversas presenciais (ou reuniões) ou telefónicas** ao Dono de Obra, dando a conhecer assuntos pendentes relacionados com a empreitada.

-4- A evolução da obra é relatada **através de relatórios mensais** ao Dono de Obra, dando a conhecer assuntos pendentes relacionados com a empreitada.

-3- A evolução da obra é relatada **de forma informal em conversas presenciais (ou reuniões) ou telefónicas** ao Dono de Obra, dando a conhecer assuntos pendentes relacionados com a empreitada *e algumas ocorrências que o empreiteiro considera importantes*.

-2- A evolução da obra é relatada **através de relatórios mensais** ao Dono de Obra, dando a conhecer assuntos pendentes relacionados com a empreitada *e algumas ocorrências que o empreiteiro considera importantes*.

-1- A evolução da obra é relatada **através de relatórios mensais** ao Dono de Obra, dando a conhecer assuntos pendentes relacionados com a empreitada, *algumas ocorrências que o empreiteiro considera importantes* e assuntos relativos ao projeto, à produção, à qualidade e à segurança em obra, ao controlo de prazos e económico.

0- Não aplicável.

Quadro 21– Quadro de apoio à escala (FR1).

Informação disponibilizada pelo empreiteiro ao Dono de Obra relativa à evolução da obra						
	Conhecimentos de projeto, produção, qualidade, segurança em obra, controlo de prazos e económico (3)	Conhecimento de ocorrências importantes (3)	Conhecimento de assuntos pendentes (3)	Relato formal (relatório mensal) (2)	Relato informal (conversas presenciais ou telefónicas) (2)	NA
-5			✓		✓	
-4			✓	✓		
-3		✓	✓		✓	
-2		✓	✓	✓		
-1	✓	✓	✓	✓		
0						✓(1)

(1) Caso o empreiteiro não disponibilize informação ao Dono de Obra nas formas descritas.

(2) Formato em que a informação é disponibilizada.

(3) Abrangência da informação disponibilizada.

Escala (FR2) Documentação excessiva

-5- Existe possibilidade de reduzir o número de documentos necessários ao funcionamento da empreitada, de forma a agrupar maior quantidade de informação num mesmo documento.

0- Não aplicável.

Quadro 22– Quadro de apoio à escala (FR2).

Documentação excessiva		
	Possibilidade de reduzir a documentação necessária ao funcionamento da empreitada	NA
-5	✓	
0		✓(1)

(1) Caso não exista documentação excessiva.

Escala (FR3) Ausência de um registo pertencente ao empreiteiro onde se abordem as ocorrências diárias em obra

-5- As ocorrências de cada dia em obra são registadas no Diário da Fiscalização pela entidade Fiscalizadora.

0- Não aplicável.

Quadro 23– Quadro de apoio à escala (FR3).

Ausência de um registo pertencente ao empreiteiro onde se abordem as ocorrências diárias em obra		
	As ocorrências são registadas apenas pela entidade fiscalizadora no Diário da Fiscalização	NA
-5	✓	
0		✓(1)

(1) Caso exista um registo pertencente ao empreiteiro onde se abordem as ocorrências diárias em obra.

Escala (O1) Conhecimento mais profundo por parte do Dono de Obra da evolução da empreitada através de relatórios mensais elaborados pelo empreiteiro

0- Não aplicável.

5- A empresa **considera pertinente** aumentar o volume de informação disponibilizada pelo empreiteiro ao Dono de Obra, para além dos relatórios mensais elaborados pela entidade Fiscalizadora, pelo facto de **certamente** potenciar e/ou criar relações de confiança entre o empreiteiro e os seus clientes.

Quadro 24– Quadro de apoio à escala (O1).

Conhecimento mais profundo por parte do Dono de Obra da evolução da empreitada através de relatórios mensais elaborados pelo empreiteiro		
	NA	Pertinência em criar relatórios mensais elaborados pelo Dono de Obra
0	✓(1)	
5		✓

(1) No caso de ser considerado um procedimento pouco vantajoso, capaz de gerar documentação a mais.

Escala (O2) Elaboração de um Diário-de-Obra por parte do empreiteiro

0- Não aplicável.

1- O empreiteiro **não considera ser muito vantajoso** criar um Diário-de-Obra para controlo interno das ocorrências do dia-a-dia da obra, pelo facto de ser um processo moroso.

2- O empreiteiro **não considera ser muito vantajoso** criar um Diário-de-Obra para controlo interno das ocorrências do dia-a-dia da obra, pelo facto de essa informação já estar descrita no Livro de Obra.

3- O empreiteiro **considera vantajoso** criar um Diário-de-Obra para controlo interno das ocorrências do dia-a-dia da obra, pelo facto de o Livro de Obra ser um documento partilhado por várias entidades e nem sempre se encontrar acessível.

4- O empreiteiro **considera vantajoso** criar um Diário-de-Obra para controlo interno das ocorrências do dia-a-dia da obra, pelo facto de o Livro de Obra ser um documento partilhado por várias entidades, nem sempre se encontrar acessível e atualizado.

5- O empreiteiro **considera muito vantajoso** criar um Diário-de-Obra para controlo interno das ocorrências do dia-a-dia da obra, pelo facto de o Livro de Obra ser um documento partilhado por várias entidades, nem sempre se encontrar acessível e atualizado. Para além disso, o Livro de Obra após conclusão da mesma, tem de ser arquivado no processo de Licenciamento e ser entregue na Câmara Municipal, tornando impossível a consulta em fases posteriores.

Quadro 25– Quadro de apoio à escala (O2).

Elaboração de um Diário-de-Obra por parte do empreiteiro									
	NA	Não é muito vantajoso criar um Diário-de-Obra	Vantajoso criar um Diário-de-Obra	Muito vantajoso criar um Diário-de-Obra	Processo moroso (2)	Informação já ser relatada no Livro de Obra (2)	Probabilidade de Livro de Obra não estar disponível (3), (4)	Probabilidade de Livro de Obra não estar atualizado (3), (4)	Necessidade de arquivar o Livro de Obra e de o entregar na Câmara Municipal (4)
0	✓(1)								
1		✓			✓				
2		✓				✓			
3			✓				✓		
4			✓				✓	✓	
5				✓			✓	✓	✓

- (1) Caso não exista oportunidade de o empreiteiro elaborar um Diário de Obra.
 (2) Justificativa para a elaboração de um Diário-de-Obra não ser muito vantajoso.
 (3) Justificativa para a elaboração de um Diário-de-Obra ser vantajoso.
 (4) Justificativa para a elaboração de um Diário-de-Obra ser muito vantajoso.

Escala (A1) Processos internos da empresa em atualização

-5- Os processos internos da empresa encontram-se **em atualização** apostando na melhoria da digitalização.

0- Não aplicável.

Quadro 26– Quadro de apoio à escala (A1).

Processos internos da empresa em atualização		
	Em atualização apostando na melhoria da digitalização	NA
-5	✓	
0		✓(1)

- (1) Caso os processos internos da empresa se encontrem atualizados.

Escala (A2) Prevenção contra ataques informáticos

-5- A organização da empresa considera que existe um **muito alto risco de ataques informáticos à sua rede de informação**, no entanto, não existem grandes margens financeiras para investir na implementação de metodologias de prevenção.

-4- A organização da empresa considera que existe um **muito alto risco de ataques informáticos à sua rede de informação**, investindo na implementação de metodologias de prevenção.

-3- A organização da empresa considera que existe um **risco significativo de ataques informáticos à sua rede de informação**, investindo na implementação de metodologias de prevenção.

-2- A organização da empresa considera que existe um **risco pouco significativo de ataques informáticos à sua rede de informação**, não considerando que investir em metodologias contra ataques informáticos tenha um retorno significativo.

-1- A organização da empresa considera que existe um **risco pouco significativo de ataques informáticos à sua rede de informação**, mesmo assim, investe na implementação de metodologias de prevenção.

0- Não aplicável.

Quadro 27– Quadro de apoio à escala (A2).

Prevenção contra ataques informáticos							
	Não existirá grande retorno em investir em metodologias de prevenção	Investimento em metodologias de prevenção	Incapacidade financeira para investir em metodologias de prevenção	Risco pouco significativo	Risco significativo de ataques informáticos	Risco muito alto de ataques informáticos	NA
-5			✓			✓	
-4		✓				✓	
-3		✓			✓		
-2	✓			✓			
-1		✓		✓			
0							✓(1)

(1) Caso os ataques informáticos não sejam considerados como uma ameaça.

5.2.3 MATRIZ SWOT CONTROLO DA QUALIDADE

	Fatores Internos	Fatores Externos
Fatores Positivos	Forças (S) - Estratégia definida e registo da receção de materiais por parte do empreiteiro; (FO1) - Formação de colaboradores; (FO2) - Rotinas de inspeção adequadas ao tipo de trabalho; (FO3) - Sensibilização para especial cuidado em trabalhos perigosos; (FO4) - Controlo dos equipamentos presentes em obra; (FO5) - Laços de confiança com os subempreiteiros impedem preferências por serviços mais baratos. (FO6)	Oportunidades (O) - Reestruturação das fichas de inspeção com procedimentos específicos direcionados aos elementos do Caderno de Encargos; (O1) - Reformulação de fichas mais pormenorizadas que auxiliem a inspeção de tarefas. (O2)
Fatores Negativos	Fraquezas (W) - Fichas de inspeção para controlo de tarefas em obra genéricas e utilizadas em todo o tipo de obras; (FR1) - Pormenores desenhados que auxiliem a inspeção da conformidade de tarefas; (FR2) - Não aproveitamento de falhas frequentes para a inspeção de tarefas em obra futuras. (FR3)	Ameaças (T) - Dificuldade na contratação de mão-de-obra; (A1) - Escassez e aumento do valor de compra dos materiais de construção que se tem vindo a sentir no mercado (A2); - Forte concorrência sentida no setor da construção (A3); - Maior risco de acidentes provocado por obras com prazos muito curtos (A4); - Orçamentos de empreitada apertados capazes de provocar falhas na qualidade dos trabalhos. (A5)

Fig. 28 – Matriz SWOT Controlo da Qualidade.

Por último, na figura 28 é apresentada a matriz *SWOT* relativa ao Controlo de Qualidade, reunindo também forças, fraquezas, oportunidades e ameaças das metodologias de Controlo de Qualidade da empresa.

Escala (FO1) Estratégia definida e registo da receção de materiais por parte do empreiteiro

0- Não aplicável.

1- A empresa **elabora um documento próprio** que pretende registar a receção de todos os materiais em obra, **não exigindo** que estes sejam entregues acompanhados da declaração de desempenho do fabricante.

2- A empresa **elabora um documento próprio** que pretende registar a receção de todos os materiais em obra, **exigindo** sempre que estes sejam entregues acompanhados da declaração de desempenho do fabricante.

3- A empresa **implementa um Plano de receção materiais** que pretende auxiliar a receção de materiais em obra, **não exigindo** que estes sejam entregues acompanhados da declaração de desempenho do fabricante. Neste plano são definidos parâmetros, metodologias e frequências de controlo e critérios de aceitação e rejeição e ações para o caso de não conformidades.

4- A empresa **implementa um Plano de receção de materiais** que pretende auxiliar a receção de materiais em obra, **exigindo** que estes sejam entregues acompanhados da declaração de desempenho do

fabricante. Neste plano são definidos parâmetros, metodologias e frequências de controlo, critérios de aceitação e rejeição e ações para o caso de não conformidades.

5- A empresa **implementa um Plano de receção de materiais** que pretende auxiliar a receção de materiais em obra, **exigindo** que estes sejam acompanhados da declaração de desempenho do fabricante. Neste plano são definidos parâmetros, metodologias e frequências de controlo, critérios de aceitação e rejeição, ações para o caso de não conformidades. O plano remete à aprovação do Boletim de Aprovação de Materiais.

Quadro 28 – Quadro de apoio à escala (FO1).

Estratégia definida e registo da receção de materiais por parte do empreiteiro							
	NA	Documento próprio (2)	Plano de receção (2)	Não exigência da declaração do desempenho	Exigência da declaração do desempenho	Parâmetros, metodologias e frequências de controlo, critérios de aceitação e rejeição, ações para NC (3)	O Boletim de Aprovação deste material foi aprovado? (3)
0	✓(1)						
1		✓		✓			
2		✓			✓		
3			✓	✓		✓	
4			✓		✓	✓	
5			✓		✓	✓	✓

(1) Caso não exista uma estratégia e registo da receção de materiais por parte do empreiteiro.

(2) Formato do documento.

(3) Conteúdos do plano de receção de materiais.

Escala (FO2) Formação de colaboradores

0- Não aplicável.

1- São realizadas formações para os **novos** colaboradores **sem serem** levantadas as competências prévias de cada um.

2- São realizadas formações para os **novos** colaboradores **após serem** levantadas as competências prévias de cada um.

3- São realizadas formações para os **novos** colaboradores **após serem** levantadas as competências de cada um e após ter sido aprovado um plano de formação.

4- São realizadas formações para os **novos** colaboradores **após serem** levantadas as competências de cada um e após ter sido aprovado um plano de formação. As formações só se tornam funcionais após ser avaliada a sua eficácia.

5- São realizadas formações para **todos** os colaboradores **após serem** levantadas as competências de cada um e após ter sido aprovado o plano de formação. As formações só se tornam aplicáveis após ser avaliada a sua eficácia.

Quadro 29– Quadro de apoio à escala (FO2).

Formação de colaboradores						
	NA	Formação para novos colaboradores	Formação para todos os colaboradores	Levantamento prévio de competências	Aprovação de plano de formação	Avaliação da eficácia da formação
0	✓(1)					
1		✓				
2		✓		✓		
3		✓		✓	✓	
4		✓		✓	✓	✓
5			✓	✓	✓	✓

(1) Caso não sejam dadas formações aos colaboradores.

Escala (FO3) Rotinas de inspeção adequadas ao tipo de trabalho

0- Não aplicável.

5- A maioria das rotinas de inspeção dá-se consoante a ordem de importância de cada tarefa.

Quadro 30– Quadro de apoio à escala (FO3).

Rotinas de inspeção adequadas ao tipo de trabalho		
	NA	Frequência consoante a ordem de importância da tarefa
0	✓(1)	
5		✓

(1) Caso as rotinas de inspeção não tenham uma frequência definida consoante a ordem de importância da tarefa.

Escala (FO4) Sensibilização para especial cuidado em trabalhos perigosos

0- Não aplicável.

1- Os colaboradores envolvidos na empreitada **são sensibilizados** para a utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva a utilizar em trabalhos considerados de risco especial.

2- Os colaboradores envolvidos na empreitada **são sensibilizados** para a utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva a utilizar em trabalhos considerados de risco especial e para os riscos associados ao trabalho.

3- Os colaboradores envolvidos na empreitada **são sensibilizados** para a utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva a utilizar em trabalhos considerados de risco especial, para os riscos associados ao trabalho e as medidas específicas de segurança necessárias.

4- **É criado um plano específico** para cada um dos trabalhos considerados de risco especial, onde os colaboradores são sensibilizados para a utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva, para os riscos associados ao trabalho e as medidas específicas de segurança necessárias.

5- **É criado um plano específico** para cada um dos trabalhos considerados de risco especial, onde os colaboradores são sensibilizados para a utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva, para os riscos associados ao trabalho, as medidas específicas de segurança necessárias e os recursos necessários (mão-de-obra e equipamentos).

Quadro 31– Quadro de apoio à escala (FO4).

Sensibilização para especial cuidado em trabalhos perigosos							
	NA	Sensibilização sem plano (2)	Sensibilização com plano de formação (2)	Alerta para a utilização de EPI's e EPC's em trabalhos perigosos (3)	Alerta para os riscos associados a trabalho (3)	Alerta para medidas específicas de segurança (3)	Alerta para os recursos necessários (3)
0	✓(1)						
1		✓		✓			
2		✓		✓	✓		
3		✓		✓	✓	✓	
4			✓	✓	✓	✓	
5			✓	✓	✓	✓	✓

(1) Caso não exista sensibilização especial para cuidado em trabalhos de risco.

(2) Forma de sensibilizar.

(3) Conteúdo do plano de formação.

Escala (FO5) Controlo dos equipamentos presentes em obra

0- Não aplicável.

1- O controlo da utilização de equipamentos é apenas feito *estrategicamente pelo Encarregado* sem registo.

2- O controlo da utilização de equipamentos é apenas feito *estrategicamente pelo Encarregado* com registo de tudo o que é utilizado.

3- O controlo da utilização de equipamentos é feito *estrategicamente pelo Encarregado* apoiado por um plano mensal onde se regista a presença de equipamentos em obra, de forma a controlar a sua utilização.

4- O controlo da utilização de equipamentos é feito *estrategicamente pelo Encarregado* apoiado por um plano semanal onde se regista a presença de equipamentos em obra, de forma a controlar a sua utilização.

5- O controlo da utilização de equipamentos é feito *estrategicamente pelo Encarregado* apoiado por um plano diário onde se regista a presença de equipamentos em obra, de forma a controlar a sua utilização.

Quadro 32– Quadro de apoio à escala (FO5).

Controlo dos equipamentos presentes em obra						
	NA	Controlo sem registo	Controlo com registo de tudo o que é utilizado	Controlo apoiado por um plano mensal	Controlo apoiado por um plano semanal	Controlo apoiado por um plano diário
0	✓(1)					
1		✓				
2			✓			
3				✓		
4					✓	
5						✓

(1) Caso não seja feito o controlo dos equipamentos em obra.

Escala (FO6) Laços de confiança com os subempreiteiros impedem preferências por serviços mais baratos

0- Não aplicável.

5- O empreiteiro procura manter e criar laços de confiança com os seus subempreiteiros, registando e atualizando uma lista com a avaliação dos mesmos. Essa relação impede normalmente o empreiteiro de dar preferência a subempreiteiros desconhecidos cujos serviços tenham um custo mais reduzido, não correndo o risco de não satisfazer as expectativas do cliente.

Quadro 33– Quadro de apoio à escala (FO6).

Laços de confiança com os subempreiteiros impedem preferências por serviços mais baratos		
	Os laços que se procuram manter e criar impedem o empreiteiro de preferir serviços mais baratos	NA
-5	✓	
0		✓(1)

(1) Caso os laços de confiança com subempreiteiros não sejam impeditivos para preferir serviços mais baratos.

Escala (FR1) Fichas de inspeção para controlo de tarefas em obra genéricas e utilizadas em todo o tipo de obras

-5- O Encarregado regista a conformidade ou não conformidade das tarefas específicas em documentos formais, destinados a esse registo, criados para adotar em todas as obras, que se focam em tarefas genéricas. As fichas reúnem orientações sobre o que controlar, forma de controlar, critérios de aceitação/reprovação de tarefas e frequências de inspeção.

0 - Não aplicável.

Quadro 34– Quadro de apoio à escala (FR1).

Fichas de inspeção para controlo de tarefas em obra genéricas e utilizadas em todo o tipo de obras		
	Documentos formais, utilizados em todas as obras, dando orientações para inspeção de tarefas genéricas.	NA
-5	✓	
0		✓(1)

(1) Caso as fichas de inspeção para controlo de tarefas não sejam genéricas nem utilizados em todo o tipo de obras.

Escala (FR2) Pormenores desenhados que auxiliem a inspeção da conformidade de tarefas

-5- As inspeções das tarefas não são acompanhadas por peças desenhadas **que ilustrem pormenores construtivos daquilo que deve ser inspecionado.**

0- Não aplicável.

Quadro 35– Quadro de apoio à escala (FR2).

Pormenores desenhados que auxiliem a inspeção da conformidade de tarefas		
	Ausência de pormenores desenhados	NA
-5	✓	
0		✓(1)

(1) Caso existam pormenores desenhados a acompanhar as fichas de inspeção de tarefas.

Escala (FR3) Não aproveitamento de falhas frequentes para a inspeção de tarefas em obras futuras

-5- As não conformidades passadas são acontecimentos apenas presentes na memória do Encarregado (ou colaborador que as deteta) e do responsável pela sua correção.

0- Não aplicável.

Quadro 36– Quadro de apoio à escala (FR3).

Não aproveitamento de falhas frequentes para a inspeção de tarefas em obra		
	Não conformidades conhecidas pelo colaborador que deteta e pelo responsável pela correção	NA
-5	✓	
0		✓(1)

(1) Caso sejam aproveitadas as falhas frequentes para incluir nas fichas de inspeção de tarefas em obra.

Escala (O1) Reestruturação das fichas de inspeção com procedimentos específicos direcionados aos elementos do Caderno de Encargos

0- Não aplicável.

1- O empreiteiro considera que a reestruturação das fichas de inspeção com procedimentos específicos direcionados aos elementos do Caderno de Encargos de cada obra é um processo moroso e que atrasará certamente a fase de preparação da obra.

2- O empreiteiro considera que a reestruturação das fichas de inspeção com procedimentos específicos direcionados aos elementos do Caderno de Encargos de cada obra é um processo moroso e que **poderá atrasar a fase de preparação da obra.**

3- O empreiteiro considera que a reestruturação das fichas de inspeção com procedimentos específicos direcionados aos elementos do Caderno de Encargos de cada obra é um processo moroso, **sem certeza de vantagens associadas.**

4- O empreiteiro considera que a reestruturação das fichas de inspeção com procedimentos específicos direcionados aos elementos do Caderno de Encargos de cada obra **traduzir-se-á certamente em inspeções mais rigorosas e numa redução de encargos com retrabalhos.**

5- O empreiteiro considera que a reestruturação das fichas de inspeção com procedimentos específicos direcionados aos elementos do Caderno de Encargos de cada obra **traduzir-se-á certamente em inspeções mais rigorosas e numa eliminação de encargos com retrabalhos.**

Quadro 37– Quadro de apoio à escala (O1).

Reestruturação das fichas de inspeção com procedimentos específicos direcionados aos elementos do Caderno de Encargos								
	NA	Processo moroso	Certezas em atrasar a fase de preparação da obra	Probabilidade em atrasar a fase de preparação da obra	Incerteza de vantagens associadas	Inspeções mais rigorosas	Redução de encargos com retrabalhos	Eliminação de encargos com retrabalhos
0	✓(1)							
1		✓	✓					
2		✓		✓				
3		✓			✓			
4						✓	✓	
5						✓		✓

(1) Caso não exista oportunidade de reestruturação das fichas de inspeção com procedimentos direcionados aos elementos do Caderno de Encargos.

Escala (O2) Reformulação de fichas mais pormenorizadas que auxiliem a inspeção de tarefas

0- Não aplicável.

1- O responsável pela elaboração de fichas de inspeção considera que a introdução de um campo com **falhas frequentes** e *pormenores desenhados* tem **um contributo reduzido para a prevenção de não-conformidades.**

2- O responsável pela elaboração de fichas de inspeção considera que a introdução de um campo com **falhas frequentes** e *pormenores desenhados* tem **um contributo significativo para a prevenção de não-conformidades.**

3- O responsável pela elaboração de fichas de inspeção considera que a introdução de um campo com falhas frequentes tem **um grande contributo para a prevenção de não conformidades**, *mas não tem a mesma opinião relativamente à presença de pormenores desenhados, pelo facto dos pormenores escritos já serem suficientes para garantir uma correta inspeção.*

4- O responsável pela elaboração de fichas de inspeção considera que a introdução de um campo com pormenores desenhados tem **um grande contributo para a prevenção de não conformidades**, *mas não tem a mesma opinião relativamente à presença de falhas frequentes, pelo facto dos critérios de rejeição de uma solução já se considerarem orientadores.*

5- O responsável pela elaboração de fichas de inspeção **considera** que a introdução de um campo com falhas frequentes e outro com pormenores desenhados têm **um grande contributo para a prevenção de não conformidades**.

Quadro 38– Quadro de apoio à escala (O2).

Reformulação de fichas mais pormenorizadas que auxiliem a inspeção de tarefas						
	NA	Introdução de um campo com falhas frequentes	Introdução de um campo com pormenores desenhados	Contributo reduzido para a prevenção de não-conformidades	Contributo significativo para a prevenção de não conformidades	Contributo grande para a prevenção de não conformidades
0	✓(1)					
1		✓	✓	✓		
2		✓	✓		✓	
3		✓				✓
4			✓			✓
5		✓	✓			✓

(1) Caso não exista a oportunidade de reformular as fichas de inspeção de tarefas com falhas frequentes e pormenores desenhados.

Escala (A1) Dificuldades na contratação de mão-de-obra

-5- A empresa atualmente enfrenta uma **grande dificuldade** em contratar mão-de-obra qualificada devido à sua escassez no mercado e ao aumento dos salários sentidos no setor.

-4- A empresa atualmente enfrenta uma **grande dificuldade** em contratar mão-de-obra qualificada sobretudo devido à sua escassez no mercado, não se considerando problemático o aumento dos salários sentidos no setor.

-3- A empresa atualmente enfrenta **alguma dificuldade** em contratar mão-de-obra qualificada devido à sua escassez no mercado e ao aumento dos salários sentido no setor.

-2- A empresa atualmente enfrenta **alguma dificuldade** em contratar mão-de-obra qualificada sobretudo devido à sua escassez no mercado, não se considerando problemático o aumento dos salários sentido no setor.

-1- A empresa atualmente enfrenta **pouca dificuldade** em contratar mão-de-obra qualificada sobretudo devido à sua escassez no mercado, não se considerando problemático o aumento dos salários sentido no setor.

0- Não aplicável.

Quadro 39– Quadro de apoio à escala (A1).

Dificuldades na contratação de mão-de-obra						
	Aumento dos salários sentido no setor da construção (2)	Escassez de mão-de-obra no mercado (2)	Pouca dificuldade em contratar mão-de-obra qualificada	Alguma dificuldade em contratar mão-de-obra qualificada	Grande dificuldade em contratar mão-de-obra qualificada	NA
-5	✓	✓			✓	
-4		✓			✓	
-3	✓	✓		✓		
-2		✓		✓		
-1		✓	✓			
0						✓ (1)

(1) Caso não se detetem dificuldades na contratação de mão-de-obra.

(2) Justificativas para as dificuldades sentidas na contratação de mão-de-obra.

Escala (A2) Escassez e aumento do valor de compra dos materiais de construção que se tem vindo a sentir no mercado

-5- A escassez e aumento do valor de compra dos materiais de construção que se tem sentido no setor consideram-se **grandes obstáculos** para a empresa, apesar do esforço estratégico em analisar criteriosamente os materiais que incorporam as obras a ganhar.

-4- A escassez e aumento do valor de compra dos materiais de construção que se tem sentido no setor consideram-se **grandes obstáculos** para a empresa.

-3- A escassez e aumento do valor de compra dos materiais de construção que se tem sentido no setor consideram-se **obstáculos significativos** para a empresa, apesar do esforço estratégico em analisar criteriosamente os materiais que incorporam as obras a ganhar.

-2- A escassez e aumento do valor de compra dos materiais de construção que se tem sentido no setor consideram-se **obstáculos significativos** para a empresa.

-1- A escassez e aumento do valor de compra dos materiais de construção que se tem sentido no setor consideram-se **obstáculos quase inexistentes** para a empresa, uma vez que esta tem uma forte

capacidade financeira que permite a controlar a flutuação de preços através da compra antecipada de materiais, bem como analisar criteriosamente os materiais constituintes das obras a ganhar.

0- Não aplicável.

Quadro 40– Quadro de apoio à escala (A2).

Escassez e aumento do valor de compra dos materiais de construção que se tem vindo a sentir no mercado						
	Forte capacidade financeira que permite controlar a flutuação de preços através de compra antecipada de materiais e analisar materiais constituintes das obras a ganhar	Esforço estratégico em analisar criteriosamente os materiais que incorporam as obras a ganhar (2)	Escassez e aumento do valor de compra dos materiais são obstáculos quase inexistentes	Escassez e aumento do valor de compra dos materiais são obstáculos significativos	Escassez e aumento do valor de compra dos materiais são grandes obstáculos	NA
-5		✓			✓	
-4					✓	
-3		✓		✓		
-2				✓		
-1	✓		✓			
0						✓(1)

(1) Caso a escassez e aumento do valor de compra dos materiais de construção que se tem vindo a sentir não sejam uma ameaça.

(2) Esforço estratégico perante a ameaça em questão.

(3) Capacidade da empresa que permite contornar, em certa parte, a ameaça em questão.

Escala (A3) Forte concorrência sentida no setor da construção

-5- A empresa sente-se **fortemente ameaçada** por empresas do mesmo setor, estruturalmente maiores, e por isso mais adaptáveis aos diferentes tipos de empreitada e com maiores capacidades financeiras.

-4- A empresa sente-se **significativamente ameaçada** por empresas do mesmo setor, estruturalmente maiores, por isso mais adaptáveis aos diferentes tipos de empreitada e com maiores capacidades financeiras.

-3- A empresa sente-se não só **significativamente ameaçada** por empresas do mesmo setor, estruturalmente maiores, por isso mais adaptáveis aos diferentes tipos de empreitada e com maiores capacidades financeiras, como também pode ser considerada uma ameaça para outras com capacidades financeiras mais limitadas.

-2- A empresa sente-se **muito pouco ameaçada** por empresas do mesmo setor, estruturalmente maiores, por isso mais adaptáveis aos diferentes tipos de empreitada e com maiores capacidades financeiras, uma vez que possui capacidade financeira superior à média da capacidade da maioria das empresas.

-1- A empresa sente-se **muito pouco ameaçada** por empresas do mesmo setor, estruturalmente maiores, por isso mais adaptáveis aos diferentes tipos de empreitada e com maiores capacidades financeiras, uma

vez que possui capacidade financeira superior à média da capacidade da maioria das empresas, reconhecimento pela qualidade de execução dos seus trabalhos, pelo cumprimento dos prazos de execução em obra, pela disponibilidade no tratamento de solicitações do Dono de Obra e pelo cumprimento de regras relativas à Qualidade.

0 -Não aplicável.

Quadro 41– Quadro de apoio à escala (A3).

Forte concorrência sentida no setor da construção							
	Outros reconhecimentos (2)	Capacidade financeira superior à média das capacidades da maioria das empresas (2)	Empresa pode ser considerada uma ameaça para outras empresas	Empresa sente-se muito pouco ameaçada	Empresa sente-se significativamente ameaçada	Empresa sente-se fortemente ameaçada	NA
-5						✓	
-4					✓		
-3			✓		✓		
-2		✓		✓			
-1	✓	✓		✓			
0							✓(1)

(1) Caso não seja sentida forte concorrência no setor da construção.

(2) Justifica para que uma empresa não se sinta muito ameaçada.

Escala (A4) Maior risco de acidentes de trabalho provocado por obras com prazos muito curtos

-5- A existência de clientes que exigem prazos de obra extremamente curtos **tem forte influência** na ocorrência de acidentes de trabalho.

-4- A existência de clientes que exigem prazos de obra extremamente curtos **tem alguma influência** na ocorrência de acidentes de trabalho.

-3- A existência de clientes que exigem prazos de obra extremamente curtos **tem pouca influência** na ocorrência de acidentes de trabalho.

-2- A existência de clientes que exigem prazos de obra extremamente curtos **tem muito pouca influência** na ocorrência de acidentes de trabalho, *pelo facto de o Departamento de Qualidade, Segurança e Ambiente estar particularmente ciente do risco de acidente, reforçando o seu foco em procedimentos de Segurança.*

-1- A existência de clientes que exigem prazos de obra extremamente curtos **tem muito pouca influência** na ocorrência de acidentes de trabalho, *pelo facto de os procedimentos de segurança serem uma das prioridades de qualquer empreitada, independentemente do prazo que lhe é atribuído.*

0- Não aplicável.

Quadro 42– Quadro de apoio à escala (A4).

Maior risco de acidentes de trabalho provocado por obras com prazos muito curtos							
	Procedimentos de Segurança são sempre uma prioridade da empreitada, independentemente do prazo (2)	Reforço nos procedimentos de Segurança (2)	Muito pouca influência dos prazos de obra curtos na ocorrência de acidentes	Pouca influência dos prazos de obra curtos na ocorrência de acidentes	Alguma influência dos prazos de obra curtos na ocorrência de acidentes	Forte influência dos prazos de obra curtos na ocorrência de acidentes	NA
-5						✓	
-4					✓		
-3				✓			
-2		✓	✓				
-1	✓		✓				
0							✓(1)

(1) Caso os prazos de obra muito curtos não tenham qualquer tipo de influência na ocorrência de acidentes de trabalho.

(2) Justificativa para os prazos de obra muito curtos tenham muito pouca influência na ocorrência de acidentes de trabalho.

Escala (A5) Orçamentos de empreitada apertados capazes de provocar falhas na qualidade dos trabalhos

-5- Os orçamentos de empreitada apertados são o grande contributo para que **não exista margem financeira** para adotar os procedimentos implícitos à Política de Qualidade da empresa.

-4- Os orçamentos de empreitada apertados contribuem, juntamente com o aumento da inflação, para que **não exista margem financeira** para adotar os procedimentos implícitos à Política de Qualidade da empresa.

-3- Os orçamentos de empreitada apertados contribuem, juntamente com o aumento da inflação e a dificuldade em encontrar mão-de-obra qualificada no mercado de trabalho, para que em certas situações **não exista margem financeira** para adotar os procedimentos implícitos à Política de Qualidade da empresa.

-2- A capacidade financeira da empresa permite que, perante orçamentos de empreitada apertados, **exista alguma margem financeira** para adotar os procedimentos implícitos à Política de Qualidade da empresa.

-1- A capacidade financeira da empresa e a constante capacidade de angariar trabalhos extra ao cliente permitem que, perante orçamentos de empreitada apertados, **exista alguma margem financeira** para adotar procedimentos implícitos à Política de Qualidade da empresa.

0- Não aplicável.

Quadro 43– Quadro de apoio à escala (A5).

Orçamentos de empreitada apertados capazes de provocar falhas na qualidade dos trabalhos								
	Capacidade de angariar trabalhos extra ao cliente (3)	Capacidade financeira da empresa (3)	Dificuldade em encontrar Mão-de-Obra qualificada no mercado de trabalho (2)	Aumento da inflação (2)	Orçamentos apertados (2)	Alguma margem financeira para adotar procedimentos implícitos à política de Qualidade	Falta de margem financeira para adotar procedimentos implícitos à política de Qualidade	NA
-5					✓		✓	
-4				✓	✓		✓	
-3			✓	✓	✓		✓	
-2		✓				✓		
-1	✓	✓				✓		
0								✓(1)

(1) Caso não sejam detetados fatores capazes de criar falhas em qualidade.

(2) Fatores que contribuem para a inexistência de margem financeira para adotar a política de Qualidade.

(3) Fatores que contribuem para a existência de margem financeira para adotar a política de Qualidade.

6

ANÁLISE DE RESULTADOS E PROPOSTAS DE MELHORIA

6.1 INTRODUÇÃO

Com o objetivo de avaliar a aplicabilidade prática dos modelos de avaliação elaborados, procedeu-se à implementação dos mesmos em contexto real. O contacto direto com a realidade da obra, com Diretores de Obra e com alguns dos responsáveis dos diferentes departamentos permite reunir informações úteis para a avaliação do método de controlo da empresa, bem como detetar eventuais limitações inerentes a esse método, descortinando erros e aspetos que possam ser corrigidos, na lógica de propor uma melhoria contínua no autocontrolo da qualidade em empreitadas.

6.2 ANÁLISE DE RESULTADOS

Pretende-se que, após terem sido implementadas as matrizes *SWOT* para cada uma das temáticas “Controlo da Conformidade”, “Controlo Administrativo” e “Controlo da Qualidade” relativas ao serviço prestados pela empresa no Controlo da Qualidade nas duas obras Caso de Estudo, sejam analisados os resultados obtidos.

Como tal, e para cada uma das três temáticas, seguem-se as classificações atribuídas a cada vetor discriminado nas matrizes.

Para além disso, foi calculada a média das ponderações atribuídas para cada fator. Como foi referido no capítulo anterior, pelo facto de as forças e as fraquezas se tratarem ambas de fatores internos, mas com escalas pontuais inversas, calculou-se qual seria a tendência dominante para cada uma das matrizes. Ou seja, para as três temáticas, avaliou-se o facto de as forças poderem ser mais significativas que as fraquezas apontadas, ou vice-versa. O mesmo acontece relativamente às oportunidades e ameaças.

6.2.1 RESULTADOS OBTIDOS NO CONTROLO DE CONFORMIDADE

Quadro 44- Resultados obtidos no Controlo de Conformidade.

Vetor, Pontuação atribuída e Descrição
--

(FO1): Ponderação de alterações em obra face ao que dita o projeto e o Caderno de Encargos

5- As alterações em obra, relativamente a materiais, pormenores construtivos ou estruturais, são feitas a critério do empreiteiro ou, quando necessário, comunicadas à restante equipa por parte do Diretor de Obra e sempre sujeitas à aprovação do Dono de Obra. Nunca uma decisão é tomada sem serem analisadas as suas
--

consequências, disponibilidade de recursos e serem definidos prazos e ações concretas para a proposta de alteração.

(FO2): Controlo de trabalhadores em obra e das suas tarefas

4- O controlo das equipas de trabalhadores em obra e das suas tarefas é feito pelo encarregado, apoiando-se num documento onde é conhecida a atuação de cada colaborador por semana de forma a auxiliar o controlo de tarefas.

(FO3): Ensaios pré-betonagem e pedidos de autorização de betonagem

5- O controlo prévio da qualidade do betão a usar em obra rege-se pelos ensaios que o fornecedor apresenta em anexo e por ensaios feitos pelo próprio empreiteiro, nunca antes realizando esta operação sem ter o parecer da Fiscalização registado no pedido de betonagem. São registados todos os pedidos não autorizados para identificação de possíveis falhas de fornecedores.

(FR1): Ausência de reuniões de preparação

-5- As empreitadas não são preparadas com reuniões de preparação de obra, tipicamente convocadas com um mês de antecedência relativamente à data em que sejam previstos os trabalhos discutidos.

(FR2): Redundância nos pedidos de aprovação de materiais

-5- A aprovação que o empreiteiro solicita à Fiscalização refere-se sempre a todos os materiais que integrem a empreitada.

(FR3): Ausência de ensaios de desempenho

-5- No final da obra não são feitos ensaios de desempenho com o objetivo de testar a operacionalidade das soluções.

(O1): Criação de reuniões de preparação dos trabalhos e registo de assuntos associado

5- A implementação de reuniões de preparação dos diferentes trabalhos com a devida antecedência e o registo de assuntos seria útil para esclarecimento de dúvidas, revisão de elementos de projeto, de apresentação de tecnologias a utilizar por parte do empreiteiro, bem como, as tecnologias construtivas de controlo por parte da Fiscalização, o plano de trabalhos e os respetivos locais de execução e a confirmação de prazos estabelecidos, potenciando a prevenção de retrabalhos

(O2): Redução do número de pedidos de aprovação de materiais a enviar à Fiscalização

5- Os pedidos de aprovação de todos os materiais e equipamentos a enviar à Fiscalização devem ser reduzidos para apenas alterações sugeridas pelo empreiteiro relativamente àquilo que dita o Caderno de Encargos, uma vez que exige algum tempo gasto pelo empreiteiro e pela Fiscalização neste procedimento.

(O3): Implementação de ensaios de desempenho

5- A introdução de ensaios de desempenho no final de cada obra seria extremamente útil para testar a funcionalidade de soluções, reduzindo as possíveis reclamações do cliente em fase de garantia.

(O4): Procura de novos clientes, mantendo a carteira de clientes atuais

5- A certificação de Qualidade da empresa, o cumprimento habitual de prazos e a manutenção e o reforço da solidez financeira por forma a ultrapassar possíveis crises, o reconhecimento da empresa no mercado e a diminuição do número de reclamações permitem que um número significativo de clientes se fidelize aos seus serviços e que se angariem novos clientes.

(A1): Preocupação prevalente com prazos de obra considerados curtos em detrimento da garantia da satisfação dos clientes

-1- Em casos de obra com prazos considerados curtos, a empresa dá uma maior importância à fase de preparação da obra e possui capacidades financeiras que permitem contratar mais mão-de-obra caso necessário, procurando satisfazer sempre os requisitos dos clientes.

(A2): Existência de modelos mais avançados de controlo de Conformidade

-4- O sistema de controlo de Conformidade implementado pela empresa encontra alguns sistemas informáticos concorrentes considerados mais eficientes, no entanto não se considera ser uma das ameaças mais significativas para a empresa.

Antes de serem tiradas conclusões acerca dos resultados obtidos, torna-se recomendável entender a atribuição de algumas pontuações, pelo facto de as respetivas escalas traduzirem informação de uma forma muito sucinta.

Relativamente à primeira força apontada, (FO1), e como referido no quarto capítulo, as alterações em obra são alvo de uma ponderação cuidadosa. Através dos dois casos de estudo foi possível perceber que existem diferentes tipos de alteração e, por isso, exigem diferentes graus de ponderação, como se representa na seguinte figura. As alterações relativas a materiais a incluir em obra são relativamente simples e não estão associadas a novos procedimentos. O Boletim de Aprovação de Materiais é enviado, sendo indicado que se refere a uma alteração de projeto e é aguardada a respetiva aprovação/reprovação. O contrário se verifica relativamente a alterações relacionadas com pormenores construtivos ou estruturais. Estas decisões já levantam questões e implicações relevantes para a obra.

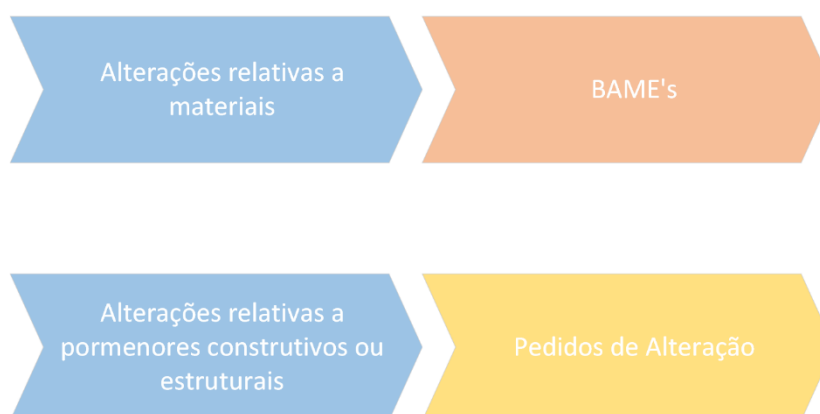


Fig.29 – Tratamento dos diferentes tipos de alterações em obra.

Os ensaios pré-betonagem e os pedidos de autorização de betonagem são abordados na força (FO3). Correspondem a um procedimento relevante para o controlo de Conformidade, uma vez que o volume de betão utilizado representa uma grande proporção nas obras. Para além de serem solicitados ao fornecedor ensaios de identidade do betão, também são feitos ensaios de abaixamento, previstos na NP EN 13670, pelo próprio empreiteiro, considerando-se ser mais uma forma que o mesmo tem para confirmar a trabalhabilidade do betão a aplicar. Deste modo, é possível pontuar a presente força (FO3) com a pontuação máxima, estando representados os dois campos na figura 30 e 31 de um pedido de autorização de betonagem emitido à Fiscalização, no primeiro caso de estudo.

PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO DE BETONAGEM			
Obra n.º/designação: 101212 - HOTEL RENAISSANCE PORTO		Registo N.º 308	
PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO DE BETONAGEM:			
Identificação Betão:	BP C30/37 S3. XC2(P).D22.C10,4	Classe: S3	Slump: Vol. Previsto: 7,50 m3
Processo Betonagem:	Balde Processo Cura: _____		
Dados Ref. ao Pré-esforço: _____			
DATA PREVISTA PARA:			
Betonagem:	04-03-2022	Hora Inicio: 14:00	Hora Fim: h m
Descofragem:	Retirada do escoramento: _____		
Verificado por: _____		Data: _____	
Des. n.º _____		Revisão: _____	Data: _____
PEÇAS A BETONAR:			
Paredes Túnel Acesso			

Fig.30 – Primeiro campo do Pedido de Autorização de Betonagem (documento interno da empresa).

VERIFICAÇÃO DAS PEÇAS A BETONAR			
Cofragens:			
Estado e limpeza: _____	☐	Implantação e verticalidade: _____	☐
Implantação negativos: _____	☐	Verificação de escoramento: _____	☐
Verificação juntas: _____	☐	Aplicação de óleo descofrante: _____	☐
Armaduras:			
Posicionamento: _____	☐	Secção / Diâmetros: _____	☐
Empalmes: _____	☐	Recobrimentos: _____	☐
Espaçamentos: _____	☐	Arranques: _____	☐
Pré-esforço:			
Posição bainhas: _____	☐	Ancoragens: _____	☐
Arm. Reforço: _____	☐	Cabos pré-esforço: _____	☐
Purgas e Amarração: _____	☐	Arranques: _____	☐
Diversos:			
Malha de terra: _____	☐	Embutidos eléctricos/tubulações: _____	☐
Protecção contra danos por água: _____	☐		
PARECER DA FISCALIZAÇÃO:			
Encarregado / data	Director da obra / data	Fiscalização / data	
António Magalhães 28-02-2022	Sofia Braga 28-02-2022		

Fig.31 – Segundo campo do Pedido de Autorização de Betonagem (documento interno da empresa).

No que toca à preparação de empreitadas, aspeto abordado através da fraqueza (FR1), foi possível perceber que os assuntos relacionados com a preparação de vários trabalhos eram discutidos nas reuniões semanais de obra.

A segunda fraqueza (FR2) relaciona-se com o facto de os pedidos de aprovação de materiais, que se formalizam em “Boletins de Aprovação de Materiais”, dirigidos à Fiscalização, solicitando-lhe a sua aprovação, se referirem tanto a materiais que constam no Caderno de Encargos, como a alterações de projeto. São muito frequentes as propostas de alteração de materiais solicitadas pelos empreiteiros ao Dono de Obra, pelo facto de se conhecerem muitas soluções existentes no mercado, provavelmente com as mesmas funções, mas a preços mais reduzidos. Pelo facto de o preenchimento destes pedidos ser um processo demorado para ambas as entidades (executante e fiscalizadora), considera-se redundante emitir pedidos de aprovação de materiais que não correspondam a uma alteração.

Embora nenhum dos casos de estudo se encontre finalizado à data atual, procurou-se perceber se eram feitos ensaios de receção, que avaliassem a operacionalidade de soluções construtivas. Como estes não são implementados, a pontuação atribuída à fraqueza (FR3) foi -5.

Não sendo, mais uma vez, um aspeto diretamente observável através do acompanhamento dos dois casos de estudo, procurou-se estudar quais seriam os resultados da empresa relativamente à fidelização e angariação de clientes, referidos na oportunidade (O4).

Através de uma análise feita pelo Departamento de Qualidade, Segurança e Ambiente da empresa e segundo um questionário elaborado para avaliar a satisfação dos clientes relativamente ao ano de 2021, destacam-se unicamente resultados satisfatórios: 33% dos clientes pontuam o seu grau de satisfação como “Muito Bom” e os restantes 67% classificam-no como “Bom”.

Segue-se um outro gráfico, na figura 32, extraído da análise anteriormente referida, onde se pretende o foco do leitor nos assuntos 1,2 e 7.

A Certificação de Qualidade, da qual a empresa é portadora, traduz resultados práticos que se podem comprovar pelas respostas aos inquéritos dirigidos aos clientes. Em 18 clientes, 5 pontuam a “Qualidade na execução dos trabalhos” como “Muito Boa”, 10 como “Boa” e 3 como “Satisfatória”. Relativamente ao “Cumprimento de regras relativas à Qualidade”, 33% dos clientes consideram-no ser “Muito Bom” e 67% “Bom”.

A opinião dos clientes mantém-se semelhante no que toca ao “Cumprimento dos prazos de execução da obra”, 7 deles consideram-no “Muito Bom” e 11 pontuam-no como “Bom”.

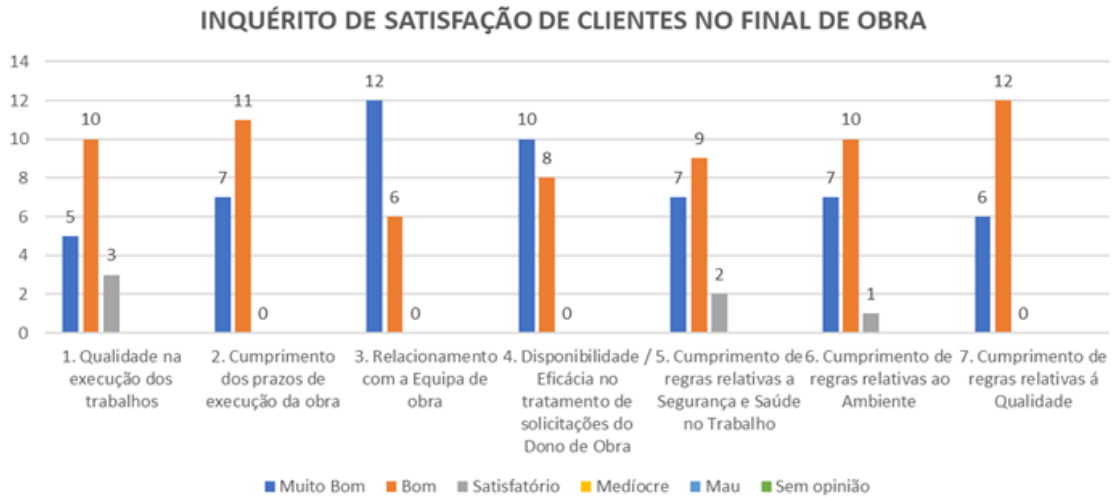


Fig.32 – Inquérito de Satisfação de clientes no final de obra (documento interno da empresa).

Para além disso, também foi avaliado o número de ocorrências em fase de garantia: a diminuição constante é notável. Em 2020 foram quantificadas 77, enquanto que em 2021 esse número reduziu para apenas 34 reclamações.

Os aspetos anteriormente mencionados, aliados ao reconhecimento no mercado da Construção e ao reforço da solidez financeira desta entidade, permitem que se torne clara a grande capacidade em fidelizar e angariar clientes, daí ser atribuída a pontuação máxima à presente oportunidade.

A primeira ameaça, (A1), procura aferir uma preocupação relativa ao segundo caso de estudo, pelo facto de o prazo de conclusão ser considerado extremamente curto. A estratégia adotada para o cumprir e não deixarem de ser satisfeitos os requisitos do cliente passou por dar especial atenção à preparação da obra, insistindo num planeamento com reforço de equipas produtivas a trabalhar em simultâneo. Até à data, não foram detetadas derrapagens nos prazos estabelecidos, não deixando de existir um pequeno risco associado à anormalidade da situação. Por esse motivo, a “preocupação prevalente com prazos de obra considerados muito curtos em detrimento da garantia da satisfação de clientes” considerou-se uma ameaça muito pouco significativa, classificada com a pontuação -1. A segunda ameaça relaciona-se com o facto de existirem sistemas de controlo de Conformidade considerados, na perspetiva da autora, mais avançados, como por exemplo o *software* *SICCO*, abordado em algumas dissertações alusivas ao controlo da Conformidade em obra. Por essa razão, considerou-se uma ameaça significativa, no entanto, na ótica da empresa, o investimento nessas inovações não é uma prioridade, dessa forma a ameaça (A2) não foi alvo de uma proposta de melhoria.

De forma a tornar a análise mais ilustrativa e permitindo uma melhor leitura de resultados, apresenta-se um gráfico sugestivo em baixo, que reúne apenas as pontuações atribuídas aos pontos fortes relacionados com o Controlo da Conformidade. Cada barra representa um vetor (força detetada) e a ponderação atribuída ao mesmo. Para além disso, o gráfico é acompanhado pelo cálculo da média das ponderações atribuídas a cada vetor e pelo respetivo desvio padrão.

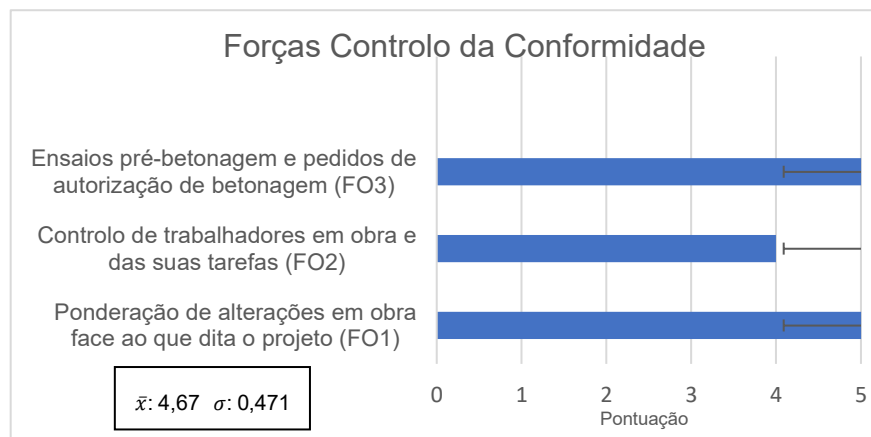


Fig.33 – Gráfico de Forças apontadas para o Controlo da Conformidade.

De uma forma global, a figura 34 reúne as médias dos diversos fatores, sendo observáveis as respetivas tendências entre fatores internos e externos. Embora a média dos pontos fortes se aproxime da pontuação máxima permitida, o impacto das fraquezas torna-se maior em valores absolutos e assim sendo, representa a tendência dominante. Por sua vez, o balanço entre os fatores externos direciona-se para as oportunidades de mudança. Uma vez que 3 das 4 oportunidades apontadas abordam a possibilidade de resolução de 3 pontos fracos detetados e que a tendência dominante das oportunidades é positiva, é oportuno sugerir propostas de melhoria para esses aspetos. O impacto das ameaças é reduzido e por isso não serão apresentadas estratégias de defesa.

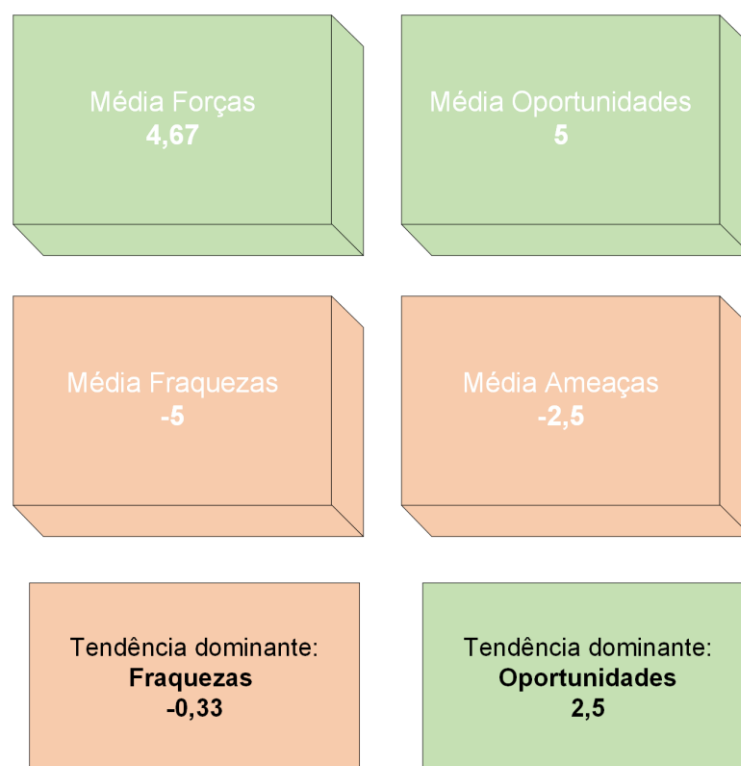


Fig.34 – Tendências dominantes no Controlo de Conformidade.

6.2.2 RESULTADOS OBTIDOS NO CONTROLO ADMINISTRATIVO

Quadro 45- Resultados obtidos no Controlo de Administrativo.

Vetor, Pontuação atribuída e Descrição

(FO1): Controlo das funções e responsabilidades exigidas a todos os colaboradores da empresa

5- As funções e responsabilidades, habilitações necessárias e experiência profissional bem como características pessoais exigidas a cada tipo de trabalhador estão definidas num documento formal. Estão evidenciados os cargos superiores e as funções que cada responsável pode substituir em caso de necessidade.

(FO2): Pedidos de esclarecimento dirigidos aos projetistas

5- São elaborados pedidos de esclarecimento formais acompanhados por peças desenhadas de projeto dirigidos aos projetistas onde é exposta a dúvida. Neste pedido são também analisados os prazos e implicações associados às possíveis alterações.

(FO3): Estratégia definida para a comunicação interna dos colaboradores envolvidos na empreitada

5- A comunicação interna é efetuada a todos os níveis da organização da empreitada e assenta fundamentalmente na divulgação e afixação periódica de informações, seguindo o organigrama funcional da empresa.

(FO4): Conhecimento e organização de correspondência trocada

4- A correspondência trocada com todas as entidades intervenientes da obra é conhecida pelo responsável e pelo Diretor de Obra e é anexada na rede da empresa, em pastas de acordo com cada entidade.

(FR1): Informação disponibilizada pelo empreiteiro ao Dono de Obra relativa à evolução da obra

-3- A evolução da obra é relatada de forma informal em conversas presenciais (ou reuniões) ou telefónicas ao Dono de Obra, dando a conhecer assuntos pendentes relacionados com a empreitada e algumas ocorrências que o empreiteiro considera importantes.

(FR2): Documentação excessiva

0- Não aplicável.

(FR3): Ausência de um registo pertencente ao empreiteiro onde se abordem as ocorrências diárias em obra

-5- As ocorrências de cada dia em obra são registadas no Diário da Fiscalização pela entidade Fiscalizadora.

(O1): Conhecimento mais profundo por parte do Dono de Obra da evolução da empreitada através de relatórios mensais elaborados pelo empreiteiro

5- A empresa considera pertinente aumentar o volume de informação disponibilizada pelo empreiteiro ao Dono de Obra, para além dos relatórios mensais elaborados pela entidade Fiscalizadora, pelo facto de certamente potenciar e/ou criar relações de confiança entre o empreiteiro e os seus clientes.

(O2): Elaboração de um Diário-de-Obra por parte do empreiteiro

2- O empreiteiro não considera ser muito vantajoso criar um Diário-de-Obra para controlo interno das ocorrências do dia-a-dia da obra, pelo facto de essa informação já estar descrita no Livro de Obra.

(A1): Processos internos da empresa em atualização

-5- Os processos internos da empresa encontram-se em atualização apostando na melhoria da digitalização.

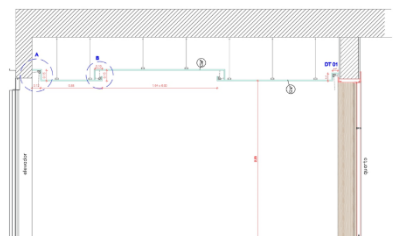
(A2): Prevenção contra ataques informáticos

-1- A organização da empresa considera que existe um risco pouco significativo de ataques informáticos à sua rede de informação, mesmo assim, investe na implementação de metodologias de prevenção.

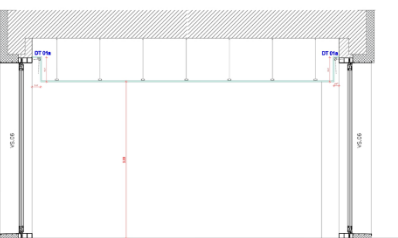
Analogamente ao que foi feito para o Controlo da Conformidade, sugere-se a compreensão de algumas pontuações atribuídas a vetores definidos para avaliar o Controlo Administrativo, pelo motivo referido anteriormente.

Os pedidos de esclarecimento, (FO2), enviados nos casos de estudo foram acompanhados por peças desenhadas, de forma a ilustrar melhor o motivo pelos quais foram emitidos. A forma como os pedidos são emitidos, bem como o seu conteúdo fazem pontuar este aspeto com a melhor classificação. As figuras seguintes representam dois campos de um pedido emitido ao projetista. No primeiro caso de estudo, o empreiteiro solicita que este analise as configurações para os pormenores das sancas de iluminação e periféricas.

PEDIDO DE ESCLARECIMENTO		Pedido Nº 132
Obra:	1212 - Hotel Renaissance Lapa Porto	
Dono de Obra:	REFERÊNCIA ARROJADA, S.A.	
Entidade Executante:		
Referente ao Projeto de : ☒ Arquitectura ☐ Escavação e Contenção ☐ Estabilidade ☐ Instalações Eléctricas e Segurança ☐ Esgotos Residuais e Pluviais ☐ Estruturas ☐ Gás ☐ Instalações Telefónicas ☐ Água Potável e Incêndios ☐ Aquecimento, Ventilação e Climatização		
Assunto: Tectos falsos - Corredores quartos / hall elevadores / pisos 1 a 4		
Elementos do processo referentes ao assunto: Desenho n.º: 353021 B51-003 / 353021 B51-001 Caderno de Encargos item n.º: Outros		
Descrição do Pedido de Esclarecimento: Relativamente ao tecto falso no "hall de elevadores" dos corredores dos quartos (pisos 1 a 4), anexa-se a <u>Preparação</u> com os cortes, implantação do tecto central (Te03) e respectiva sanca de iluminação bem como das sancas periféricas. Solicitamos que analisem e confirmem as configurações para os pormenores das sancas (A), (B) e (DT 01a).		



CORTE - A/A



CORTE - B/B

CORREDORES DOS QUARTOS
ATRIOS DOS ELEVADORES
PISOS 1 a 4

Fig.35 – Campo escrito do pedido de esclarecimento e peças desenhadas (documento interno da empresa).

Relativamente aos relatórios mensais dirigidos ao Dono de Obra, (FR1), constatou-se que apenas são elaborados na área de Segurança e Ambiente, daí ser considerado um ponto fraco no âmbito do Controlo Administrativo das empreitadas e pontuado com a classificação -3.

A oportunidade de disponibilizar um maior volume de informação ao DO (O1) está diretamente associada com a primeira fraqueza e vista, na ótica da empresa, como uma ferramenta útil para fomentar novas relações de confiança e fortalecer as já existentes.

A ameaça (A1) relaciona-se com o facto de os processos internos da empresa se encontrarem em atualização. Ainda que seja notória a diminuição da quantidade de papel gasto e considerando-se também uma forma de garantir que este documento não é copiado por outra entidade, através da implementação de uma rede de informação acessível aos colaboradores, esta mudança é relativamente recente, encontrando-se a empresa em fase de adaptação. Uma vez que atualmente já se encontra aplicada uma proposta de melhoria no formato dos processos internos, no capítulo seguinte não se abordará este aspeto.

A ponderação das médias dos quatro fatores está representada na figura 36. Pelo que é observável, o balanço entre as forças e as fraquezas é positivo. Ainda que com uma baixa tendência, prevalecem as oportunidades comparativamente com aquilo que fragiliza o sistema e por isso reformular procedimentos ou sugerir novas práticas relacionados com o controlo da documentação considera-se oportuno. Excecionalmente, a oportunidade (O2), na ótica da empresa, classifica-se como baixa, pelos motivos referidos na descrição da pontuação atribuída e, por isso, não será alvo de uma proposta de melhoria.

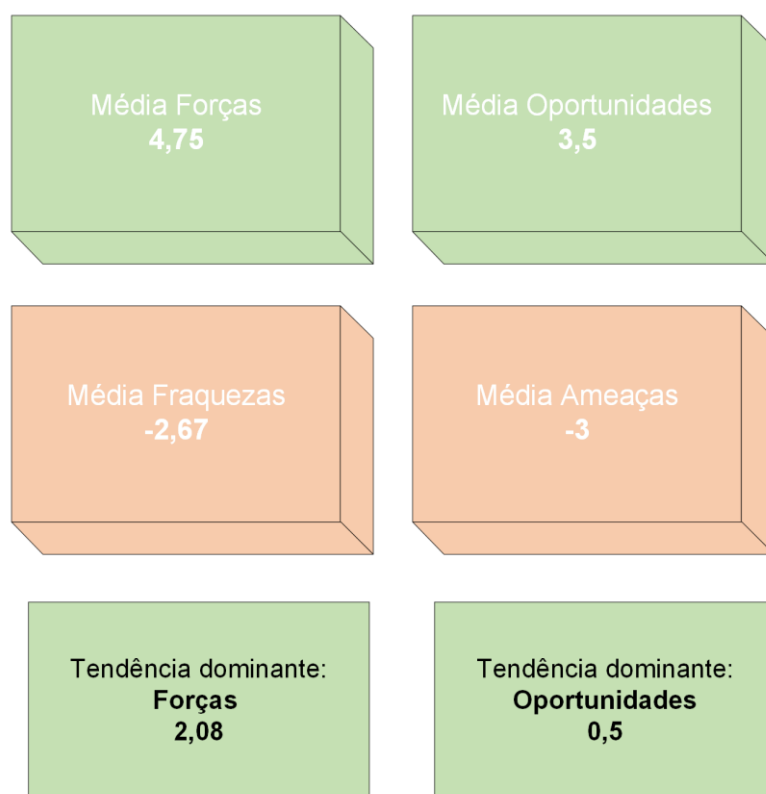


Fig.36 – Tendências dominantes no Controlo Administrativo.

6.2.3 RESULTADOS OBTIDOS NO CONTROLO DA QUALIDADE

Quadro 46- Resultados obtidos no controlo da Qualidade.

Vetor, Pontuação atribuída e Descrição**(FO1): Estratégia definida e registo da receção de materiais por parte do empreiteiro**

3- A empresa implementa um Plano de receção materiais que pretende auxiliar a receção de materiais em obra, não exigindo que estes sejam entregues acompanhados da declaração de desempenho do fabricante. Neste plano são definidos parâmetros, metodologias e frequências de controlo e critérios de aceitação e rejeição e ações para o caso de não conformidades.

(FO2): Formação de colaboradores

5- São realizadas formações para todos os colaboradores após serem levantadas as competências de cada um e após ter sido aprovado o plano de formação. As formações só se tornam aplicáveis após ser avaliada a sua eficácia.

(FO3): Rotinas de inspeção adequadas ao tipo de trabalho

5- A maioria das rotinas de inspeção dá-se consoante a ordem de importância de cada tarefa.

(FO4): Sensibilização para especial cuidado em trabalhos perigosos

5- É criado um plano específico para cada um dos trabalhos considerados de risco especial, onde os colaboradores são sensibilizados para a utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva, para os riscos associados ao trabalho, as medidas específicas de segurança necessárias e os recursos necessários (mão-de-obra e equipamentos).

(FO5): Controlo dos equipamentos presentes em obra

4- O controlo da utilização de equipamentos é feito estrategicamente pelo Encarregado apoiado por um plano semanal onde se regista a presença de equipamentos em obra, de forma a controlar a sua utilização.

(FO6): Laços de confiança com os subempreiteiros impedem preferências por serviços mais baratos

5- O empreiteiro procura manter e criar laços de confiança com os seus subempreiteiros, registando e atualizando uma lista com a avaliação os mesmos. Essa relação impede normalmente o empreiteiro de dar preferência a subempreiteiros desconhecidos cujos serviços tenham um custo mais reduzido, não correndo o risco de não satisfazer as expectativas do cliente.

(FR1): Fichas de inspeção para controlo de tarefas em obra genéricas e utilizadas em todo o tipo de obras

-5- O Encarregado regista a conformidade ou não conformidade das tarefas específicas em documentos formais, destinados a esse registo, criados para adotar em todas as obras, que se focam em tarefas genéricas. As fichas reúnem orientações sobre o que controlar, forma de controlar, critérios de aceitação/reprovação de tarefas e frequências de inspeção.

(FR2): Pormenores desenhados que auxiliem a inspeção da conformidade de tarefas

-5- As inspeções das tarefas não são acompanhadas por peças desenhadas que ilustrem pormenores construtivos daquilo que deve ser inspecionado.

(FR3): Não aproveitamento de falhas frequentes para a inspeção de tarefas em obra futuras

-5- As não conformidades passadas são acontecimentos apenas presentes na memória do Encarregado (ou colaborador que as deteta) e do responsável pela sua correção.

(O1): Reestruturação das fichas de inspeção com procedimentos específicos direcionados aos elementos do Caderno de Encargos

4- O empreiteiro considera que a reestruturação das fichas de inspeção com procedimentos específicos direcionados aos elementos do Caderno de Encargos de cada obra traduzir-se-á certamente em inspeções mais rigorosas e numa redução de encargos com retrabalhos.

(O2): Reformulação de fichas mais pormenorizadas que auxiliem a inspeção de tarefas

5- O responsável pela elaboração de fichas de inspeção considera que a introdução de um campo com falhas frequentes e outro com pormenores desenhados têm um grande contributo para a prevenção de não conformidades.

(A1): Dificuldade na contratação de mão-de-obra

-4- A empresa atualmente enfrenta uma grande dificuldade em contratar mão-de-obra qualificada sobretudo devido à sua escassez no mercado, não se considerando problemático o aumento dos salários sentidos no setor.

(A2): Escassez e aumento do valor de compra dos materiais de construção que se tem vindo a sentir no mercado

-3- A escassez e aumento do valor de compra dos materiais de construção que se tem sentido no setor consideram-se obstáculos significativos para a empresa, apesar do esforço estratégico em analisar criteriosamente os materiais que incorporam as obras a ganhar.

(A3): Forte concorrência sentida no setor da construção

-1- A empresa sente-se muito pouco ameaçada por empresas do mesmo setor, estruturalmente maiores, por isso mais adaptáveis aos diferentes tipos de empreitada e com maiores capacidades financeiras, uma vez que possui capacidade financeira superior à média da capacidade da maioria das empresas, reconhecimento pela qualidade de execução dos seus trabalhos, pelo cumprimento dos prazos de execução em obra, pela disponibilidade no tratamento de solicitações do Dono de Obra e pelo cumprimento de regras relativas à Qualidade.

(A4): Maior risco de acidentes de trabalho provocado por obras com prazos muito curtos

-2- A existência de clientes que exigem prazos de obra extremamente curtos tem muito pouca influência na ocorrência de acidentes de trabalho, pelo facto de o Departamento de Qualidade, Segurança e Ambiente estar particularmente ciente do risco de acidente, reforçando o seu foco em procedimentos de Segurança.

(A5): Orçamentos de empreitada apertados capazes de provocar falhas na qualidade dos trabalhos

-2- A capacidade financeira da empresa permite que, perante orçamentos de empreitada apertados, exista alguma margem financeira para adotar os procedimentos implícitos à Política de Qualidade da empresa.

Segue-se, da mesma forma, uma breve explicação e justificação de pontuações atribuídas a vetores que possam não ser totalmente perceptíveis através da informação que consta na sua escala.

A força (FO3) está relacionada com a frequência da inspeção dos diferentes trabalhos que logicamente se relaciona com o seu grau de importância. Consoante essa mesma importância, o Encarregado pode inspecionar a execução dos trabalhos antes, durante e após a execução e os elementos na sua totalidade, ou não. Evidentemente, o PMM de cada tarefa, onde se evidencia a frequência de inspeção, adapta todas as variantes anteriores ao tipo de tarefa. Tarefas preliminares como demolições, escavações e aterros exigem inspeções mais rigorosas que controlem na totalidade o início, decorrer e fim da tarefa. Analogamente, a execução de estruturas em betão armado deve ser alvo de especial atenção e a frequência com que se inspeciona 100% dos elementos deve ser igual à anterior. Por sua vez, é dado um diferente tipo de cuidado a tarefas como, por exemplo, a aplicação de gesso cartonado em paredes, ou a instalação de caixilharias e vidros, em que se inspecionam no final da instalação dos mesmos, 1 em cada 10 dos elementos existentes.

Procurando dar resposta à Lei 3/2014 de 28 de janeiro de 2014, que estabelece a obrigatoriedade de se divulgarem junto dos trabalhadores as obrigações inerentes à prevenção de acidentes e as medidas de segurança respetivas e dados os riscos desta empreitada, são criados planos para serem administradas formações aos colaboradores, (FO4), relativas a trabalhos considerados de risco. Assim, alusivos ao segundo caso de estudo, foram disponibilizadas pela empresa, os planos de formação seguintes:

- Trabalhos de demolição;
- Trabalhos de montagem, utilização e desmontagem de grua;
- Trabalhos de contenção de fachada e estrutura metálica;
- Montagem, utilização e desmontagem de andaimes;
- Procedimento de utilização de grua com recurso a bailéus;
- Trabalhos de instalações hidráulicas;
- Trabalhos de execução de armação de aço.

Concluídas as formações, o coordenador responsável registou que as ações de formação foram transmitidas com clareza, para que os trabalhos pudessem ser efetuados em segurança. De acordo com a escala feita e com o conteúdo da sensibilização perante trabalhos considerados de risco especial, foi atribuída a pontuação máxima a este ponto forte, (FO4).

Apesar de, mais uma vez, ser um aspeto que não pode ser analisado em obra, procurou-se perceber quais seriam os graus de confiança depositados nos subempreiteiros e se o preço dos seus serviços influenciaria na escolha dos mesmos, (FO6). Em conversa com a Coordenadora do Departamento de QSA, foi possível perceber que devido à grande capacidade financeira da empresa, é possível manter relações de confiança com subempreiteiros confiando nos seus serviços, que já são conhecidos, registando-os numa lista própria, e dar preferência, por vezes, a serviços prestados pelos mesmos, não optando pela oferta de custo mais reduzido. Por esta razão, atribui-se a pontuação máxima a esta força.

O acompanhamento dos dois casos de estudo permitiu constatar que o formato dos PMM's seguidos pelo Encarregado na inspeção das tarefas poderia originar também um ponto fraco no sistema de controlo da Qualidade da empresa. As fichas de inspeção, materializadas nos PMM's e nos RMM's (registo), anteriormente referidos, direcionam-se para qualquer tipo de obra e dão orientações para tarefas genéricas, sem se orientarem para as soluções específicas do Caderno de Encargos. Estas fichas

não incluem tarefas específicas, encontrando-se na figura 37 um exemplo de um plano de inspeção para “Cantarias e Cerâmicos”.

PLANO DE MONITORIZAÇÃO E MEDIÇÃO						Revisão: 5
						Data: 16-03-2022
						Página: Página 12 de 25
ATIVIDADE	Nº	O QUE CONTROLA	COMO CONTROLA	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO	QUEM CONTROLA	FREQUÊNCIA DE INSPEÇÃO
CANTARIAS E CERÂMICOS	1	Verificação das condições da superfície de assentamento	Visual	Superfície limpa, sem elementos soltos e homogénea	Encarregado	2 em cada 10 panos de parede/pavimento
	2	Adequabilidade do material de assentamento	Caderno de encargos / Ficha Técnica	Especificações do Caderno de Encargos ou da Ficha Técnica		Antes da aplicação 2 em cada 10 panos de parede/pavimento
	3	Estereotomia	Visual	De acordo com Projeto e/ou Preparação		2 em cada 10 panos de parede/pavimento
	4	Horizontalidade e Verticalidade	Régua de Alumínio e Nível, Fio de prumo Fita métrica	Desvio menor ou igual 2 mm em 2 metro		2 em cada 10 panos de parede/pavimento
Elaborado: Adriana Carvalho ou TSST			Aprovado: Carlos Barbosa ou Diretor de Obra			Mod. 056/3

Fig.37 – PMM para o controlo da execução de cantarias e cerâmicos em obra (documento interno da empresa).

Não sendo também um aspeto diretamente relacionado com os dois casos de estudo, considerou-se essencial refletir e entender o parecer da empresa relativamente à contratação de colaboradores, (A1). Atualmente, presenciam-se no setor da Construção, consequências motivadas pela inflação, sobretudo sentida após a pandemia da COVID-19 e com a atual guerra na Ucrânia. A capacidade financeira da empresa acima da média permite-lhe contornar o aumento dos salários, no entanto é sentida uma escassez de mão de obra no setor. A falta de motivação das camadas mais jovens em cursar o setor presente é significativa, tornando a mão de obra menos qualificada. Por esse mesmo motivo, a pontuação atribuída a esta ameaça foi -4, com um impacto significativo para a organização da empresa.

Pode-se observar na figura 38 que, apesar do número de pontos fortes ser maior, as fraquezas detetadas foram todas pontuadas com a pior das classificações, no que toca ao controlo da Qualidade, e assim, a tendência dominante é representada pelas mesmas. A oportunidade (O1) pretende dar resposta à fraqueza (FR1) e da mesma forma a (O2) aos pontos fracos (FR2) e (FR3). Ainda que o número de ameaças seja maior relativamente às oportunidades, a tendência dominante é positiva, sendo oportuno sugerir propostas de melhoria e combater as fragilidades do sistema. A primeira e a segunda ameaça são as que se consideram mais significativas, no entanto refletem uma realidade externa à empresa, que se considera difícil de contornar. Por esse motivo e pelo facto de as restantes ameaças não serem significativamente pontuadas, não se sugerem, no capítulo seguinte, estratégias de defesa na lógica de melhoria.

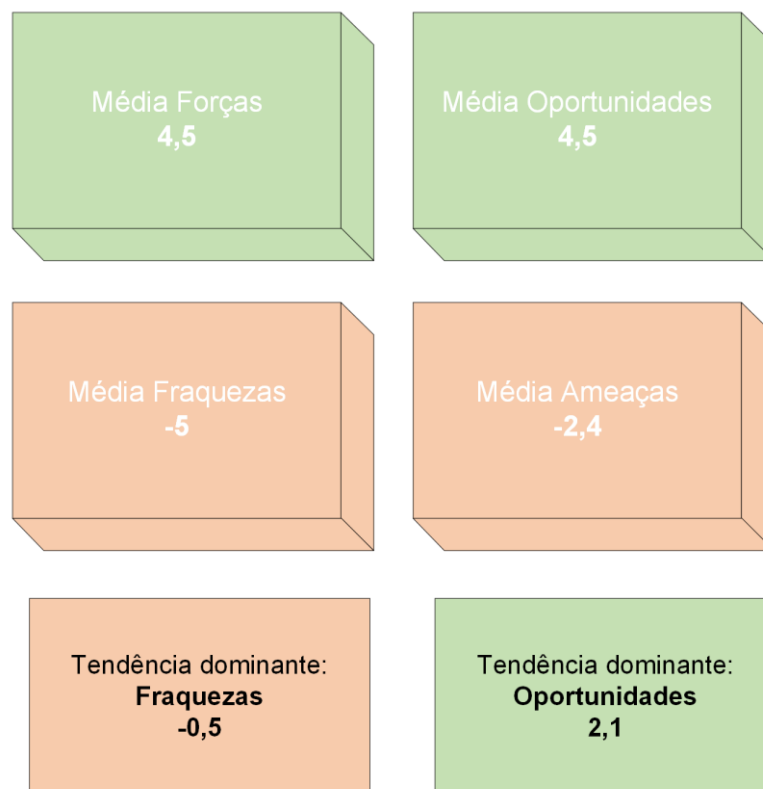


Fig.38 – Tendências dominantes no Controlo da Qualidade.

6.3 PROPOSTAS DE MELHORIA

Com o propósito de tirar proveito da análise feita às metodologias de Controlo da Conformidade, Administrativo e da Qualidade em Obra aplicadas pela empresa e de forma a aumentar a eficiência do sistema, sugerem-se um conjunto de procedimentos.

Na lógica anteriormente referida, foram reunidas uma série de oportunidades: algumas delas procuram dar resposta às fraquezas apontadas em cada uma das matrizes, à exceção de uma. Assim, as oportunidades que se referem às fraquezas apontadas sintetizam as possíveis propostas de melhoria pelo facto de serem mais facilmente materializáveis, dependendo, evidentemente, da pontuação que lhes foi atribuída.

6.3.1 PROPOSTA 1

No seguimento da constatação da ausência de reuniões de preparação de trabalhos, surge a oportunidade de as implementar, bem como o seu registo. Estas reuniões destinam-se a preparar uma série de trabalhos específicos e tendem a ocorrer um mês antes do início dos trabalhos discutidos. Pretende-se que estejam presentes nestes momentos o empreiteiro, a entidade fiscalizadora, o projetista de especialidade, consoante o tipo de trabalho e o DO, se assim entender.

É neste momento que são revistos os elementos de projeto relacionados com o trabalho específico, que se esclarecem eventuais dúvidas com os projetistas, que o empreiteiro apresenta as tecnologias construtivas que vai utilizar, os recursos necessários (materiais, mão de obra, equipamentos e respetivos fornecedores) e a sequência de tarefas a realizar. Para além disso, a Fiscalização dá o seu parecer relativamente às tecnologias apresentadas e apresenta as suas metodologias de controlo, são confirmados

prazos e abordadas condições orçamentais. Todos estes pormenores exigem ser discutidos com tempo, e de facto, se se sobrepuerem assuntos de reuniões semanais, podem ser esquecidos, acabando por poder comprometer trabalhos futuros em obra.

Por conseguinte, listam-se possíveis futuras reuniões de preparação para obras correntes de engenharia civil, seguidas de uma “ata-modelo” na figura 39, onde se registem os assuntos discutidos.

Reuniões de preparação:

- 1) Implantação da obra;
- 2) Demolições e Movimento de terras (escavação, abertura de valas, aterros);
- 3) Redes de infraestruturas provisórias;
- 4) Pavimentos térreos;
- 5) Estruturas de betão:
 - Fundações;
 - Muros de suporte;
 - Pilares;
 - Vigas;
 - Lajes;
 - Rampas e escadas.
- 6) Alvenarias;
- 7) Impermeabilizações;
- 8) Instalações especiais:
 - Infraestruturas elétricas e telecomunicações;
 - Ascensores;
 - Ventilação, climatização e desenfumagem (AVAC);
 - Infraestruturas de gás;
 - Infraestruturas de águas residuais/ pluviais/ abastecimento de água;
 - Rede segurança contra incêndio.
- 9) Pavimentos (aplicação de betonilha e revestimento pretendido);
- 10) Acabamentos interiores e exteriores:
 - Capeamentos, soleiras, peitoris;
 - Carpintarias;
 - Cerâmicos;
 - Serralharias;
 - Pinturas;
 - Arranjos exteriores.

Logótipo empreiteiro	PRESENCAS	Entrada	Saída	Local:
	Fiscalização:			
	Empreiteiro:			
	Projetistas:			Data:
	Dono de Obra:			
Assunto nº:				
Registo de subassuntos:				
Revisão de elementos de projeto:				
Esclarecimento de eventuais dúvidas:				
Tecnologias construtivas e recursos a utilizar:				
Sequência de tarefas:				
Parecer da Fiscalização:				
Meios de Controlo da Fiscalização:				
Confirmação de prazos e condições orçamentais:				

Fig.39 – Ata das reuniões de preparação de trabalhos.

6.3.2 PROPOSTA 2

A segunda proposta está relacionada com a “Redução do número de pedidos de aprovação de materiais a enviar à Fiscalização”, (O2).

Todos os dias se troca correspondência em obra: desde pedidos enviados a fornecedores onde se encomendam produtos ou serviços, a pedidos de aprovação de materiais e equipamentos emitidos à Fiscalização, a aprovações de pedidos recebidas, entre outros. O preenchimento de documentação não só exige tempo dispensado pela parte do empreiteiro como pela Fiscalização.

Traduzida na força (FO1) referente ao Controlo de Qualidade, foi avaliada a metodologia de receção de materiais em obra praticada pelo empreiteiro, sendo-lhe atribuída a pontuação 3, pelo facto de não serem sempre exigidos documentos de certificação dos produtos entregues. Considera-se esta a única fragilidade encontrada neste procedimento, e assim, na ótica da autora, se fossem sempre exigidas declarações de certificação aos fornecedores, nos vários formatos possíveis, o controlo da receção de materiais feito pelo empreiteiro assemelhar-se-ia ao controlo praticado pela Fiscalização.

Por este motivo, os pedidos de aprovação de materiais enviados pelo empreiteiro à entidade fiscalizadora poderiam apenas referir-se a alterações de materiais, reduzindo o número de aprovações/rejeições que a Fiscalização tem de analisar e o tempo gasto neste procedimento por ambas as entidades. Os restantes pedidos deixariam de ser necessários, uma vez que não justificam a aprovação do DO. Esta ideia refletiu-se no fluxograma seguinte.

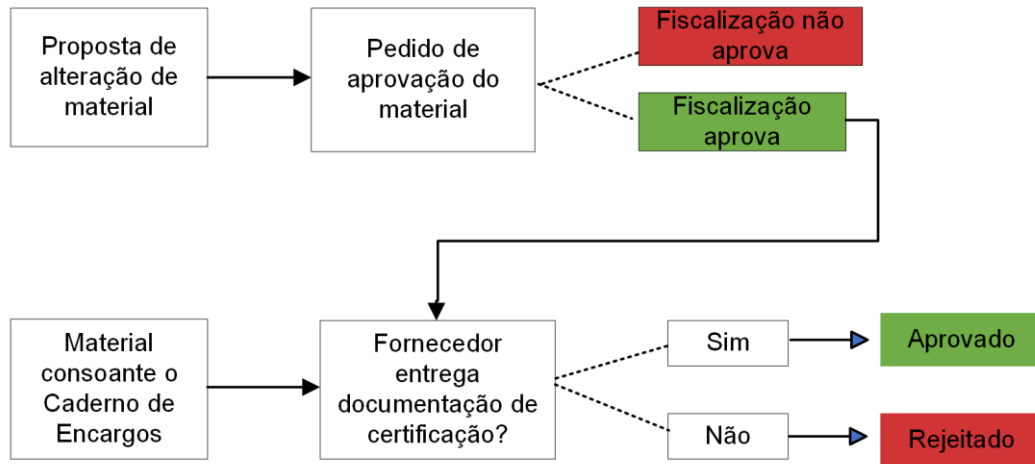


Fig.40 – Proposta de metodologia para aprovação de materiais.

6.3.3 PROPOSTA 3

A proposta 3 surge com a necessidade de se implementarem ensaios de desempenho, que se destinam a testar a funcionalidade de algumas soluções. Estes ensaios correspondem a uma primeira verificação da funcionalidade de um sistema de acordo com o fim para que foi projetado, podendo ser assemelhados a um “*test drive*” que se faz quando se compra um automóvel. Garantir que todos os sistemas construídos estão a funcionar corretamente é essencial e pode ser que, neste momento, se detetem erros ou soluções mal executadas. Normalmente são implementados pela Fiscalização no final de cada obra.

Dada a enorme quantidade de soluções existentes em obras e o número de possíveis verificações resultantes, sugere-se uma compilação das mais relevantes para uma obra de engenharia civil:

- Ensaio de desempenho de sistemas de aquecimento;
- Ensaio de desempenho de sistemas de abastecimento de águas;
- Ensaio de desempenho de sistemas elétricos e de gás;
- Ensaio de desempenho de telecomunicações e sistemas de alarme;
- Ensaio de desempenho de sistemas sanitários (estanquidade e pressão nas tubagens);
- Ensaio de desempenho de ascensores (caso existam);
- Ensaio de desempenho acústico;
- Ensaio de desempenho de portas e janelas (resistência à abertura/fecho bruscos, estanquidade ao ar e à água e apenas para as janelas a resistência ao choque térmico).

Na perspetiva da autora, torna-se relevante perceber também qual o possível impacto da adoção destes procedimentos na redução do número de reclamações do utente em fase de garantia. Sugere-se que se faça um estudo, ilustrado na figura 41, após terem sido divulgadas as reclamações do utente, quantificando o número de reclamações que teriam sido evitáveis através dos ensaios listados e o número de reclamações que não teriam seriam solucionadas. Este estudo permitiria ter uma ideia da utilidade dos ensaios e se seriam efetivamente uma mais-valia para a redução do número de reclamações.

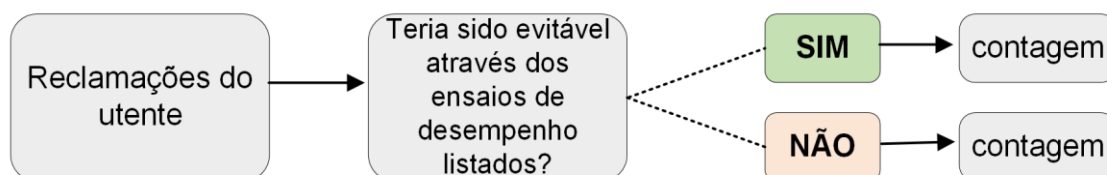


Fig.41 – Redução do número de reclamações através de ensaios de desempenho.

6.3.4 PROPOSTA 4

A proposta 4 pretende dar resposta à primeira oportunidade detetada relativamente ao Controlo Administrativo, (O1), “Conhecimento mais profundo por parte do Dono de Obra da evolução da empreitada através de relatórios mensais elaborados pelo empreiteiro”.

Uma vez que os relatórios mensais pretendem informar o Dono de Obra acerca de desenvolvimentos relacionados com a empreitada e apenas são elaborados relatórios mensais relativos ao controlo da Segurança e Ambiente em obra, sugere-se que a empresa aumente a quantidade de informação que disponibiliza ao cliente, abordando outras áreas de controlo, tornando a estrutura do seu relatório semelhante à representada no quadro seguinte, [10], [24]:

Quadro 47- Sugestão de estrutura do relatório mensal

Campo 1:

- Identificação e caracterização da obra e informações relevantes;
 - Informações contratuais: valor da adjudicação, prazo de obra, data da proposta e da consignação, tipo de empreitada;
 - Entidades intervenientes;
 - Modelo funcional da obra: organigrama
-

Campo 2: Assuntos pendentes de aprovação do Dono de Obra;

Campo 3: Presenças mensais:

- Registo mensal de mão de obra interna;
 - Registo mensal de mão de obra externa;
 - Registo mensal de equipamentos;
-

Campo 4: Análise de ocorrências mensais:

- Assuntos de Gestão;
 - Assuntos de Projeto;
 - Assuntos de Produção e Planeamento;
 - Assuntos de Qualidade em obra;
 - Assuntos de Segurança e Ambiente em obra.
-

Campo 5: Controlos:

- Prazos (balizamentos periódicos, identificação de tarefas críticas, previsão de prazos e projeção da data de conclusão);
 - Custos (custos mensais, autos aprovados no mês e faturação, balanço global e previsão de custos);
-

-
- Produtivo (identificação de desvios, necessidade de meios humanos ou equipamentos e controlo de rendimentos);
 - Contratual (gestão de contrato com o Dono de obra e com subempreiteiros);
 - Qualidade (ensaios previstos no título contratual, qualidade de materiais, equipamentos e procedimentos);
 - Segurança (formações dadas para os trabalhos de risco, ações de controlo de alcoolemia, acidentes de trabalho);
 - Ambiental (controlo do uso do solo, gestão da água, qualidade do ar, ruído e vibrações, gestão de RCD'S, fauna e flora, paisagem, património, geotecnia ambiental e desmontagem de estaleiro);
-

Campo 6: Registos fotográficos das atividades desenvolvidas

A elaboração de relatórios mensais alusivos às áreas mencionadas, para além de ser mais uma forma de criar e/ou potenciar relações de confiança com os clientes, permite que o empreiteiro organize e compile informações relativas a tarefas, trocas de informação e tópicos relacionados com o projeto de execução desse mês.

6.3.5 PROPOSTA 5 E 6

A proposta 5 pretende materializar a oportunidade de reestruturar as fichas de inspeção (PMM's) com procedimentos específicos que constem no Caderno de Encargos, uma vez que, conforme anteriormente apresentado, se focam em tarefas genéricas e não abordam especificidades de cada solução. A vantagem associada a este procedimento relaciona-se com o facto de que, para serem elaboradas estas fichas, o responsável terá de ler o Caderno de Encargos e estudar devidamente os pormenores de cada solução. Torna-se evidente que quanto maior for o grau de conhecimento sobre determinada solução construtiva, mais eficaz se torna a inspeção.

A proposta 6 relaciona-se com a oportunidade de incluir também, nas fichas de inspeção, pormenores desenhados e falhas frequentes com o intuito de auxiliar a tarefa, possibilitando a redução do número de não conformidades e os encargos posteriores com retrabalhos.

No âmbito das mesmas, e pelo facto de se referirem aos mesmos documentos, incluíram-se as duas propostas num mesmo procedimento.

Podem ser encontradas algumas adversidades relativamente à reformulação destas fichas como, por exemplo, a enorme quantidade de fichas que uma só obra requer e o tempo gasto com esse procedimento, uma vez que criar fichas de inspeção para a execução de todas as tarefas seria muito moroso. Desse modo, não se propõe reformular fichas para todas as soluções, mas apenas para aquelas que não se considerem tão correntes e para as mais frequentemente capazes de gerar não conformidades. Assim, sugere-se que se compilem as não conformidades registadas nos RMM's (Registos de Monitorização e Medição) e se reformulem as fichas dessas soluções que geram falhas frequentemente.

Apresenta-se em anexo uma proposta de ficha de inspeção, desenvolvida por alunos da cadeira de Fiscalização de Obras do Mestrado de Engenharia Civil. Neste caso, a ficha direciona-se para a instalação de uma salamandra, estando incluídos campos para falhas frequentes e para pormenores desenhados.

7

CONCLUSÕES**7.1 INTRODUÇÃO**

Este capítulo pretende descrever de que forma foi conduzida a dissertação, primeiramente identificando as limitações e as principais dificuldades sentidas. Para além disso, avalia-se o cumprimento dos objetivos propostos no primeiro capítulo e a forma como foi possível alcançá-los. Descrevem-se também as principais conclusões inerentes a este estudo e são recomendados desenvolvimentos futuros de forma a aprofundar alguns aspetos relacionados com o tema.

7.2 DIFICULDADES SENTIDAS

A maioria das dificuldades detetadas relacionam-se com o desenvolvimento da metodologia de avaliação do sistema de controlo próprio de Qualidade utilizado pela empresa nas suas obras, discriminada no quinto capítulo. De facto, uma análise *SWOT* quantitativa considera-se ser um processo bem mais exigente, complexo e moroso, comparativamente com uma análise qualitativa. Este segundo método é recorrentemente encontrado em muitas dissertações, quando se pretende avaliar o funcionamento de uma metodologia aplicada a um caso de estudo, por exemplo, ou quando é utilizado por muitas empresas que pretendem ter uma visão panorâmica do funcionamento do seu negócio. Para além da bibliografia existente encontrada se relacionar com aplicabilidades deste método a outros campos, não é tão comum elaborarem-se análises como a que se apresenta nesta dissertação. Outro dos aspetos particularmente difícil relaciona-se com a elaboração das escalas de pontuação: únicas e desenvolvidas pela autora. Nem sempre foi possível, para todos os vetores, desenvolver pontuações intermédias e descrições para as mesmas, pelo facto de muitas vezes o aspeto que se pretendia avaliar apenas poder ser avaliado com a pontuação mais alta ou com a pontuação mais baixa.

Para além disso, apesar de os casos de estudo serem determinantes para aplicar a metodologia, procurou-se incluir na mesma aspetos que iam para além do observável em obra, como, por exemplo, questões relacionadas com o mercado da Construção, aumento dos preços de materiais ou mesmo dificuldades atuais sentidas no setor para a contratação de mão-de-obra, que pesam certamente no sistema de autocontrolo da Qualidade da empresa. Estas são matérias sobre as quais a autora não é experiente, uma vez que ainda não ingressou no mercado de trabalho. Por esse motivo, a informação foi adquirida através da partilha de conhecimentos e experiências por parte dos engenheiros e técnicos presentes em obra.

A última limitação apontada prende-se com o facto de estarem incluídos aspetos na análise que abordam fases prévias e posteriores à obra, não tendo a autora o privilégio de acompanhar essas fases. Como tal, recorreu-se mais uma vez aos relatos dos engenheiros presentes no local.

7.3 CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS E PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Após terem sido expostos os conteúdos fundamentais da dissertação, apresentam-se algumas considerações sobre o cumprimento daqueles que foram os objetivos projetados e resultados obtidos.

Através da pesquisa em bases bibliográficas expostas no segundo capítulo, aprofundou-se o conhecimento sobre o tema de forma a familiarizar a autora com as metodologias e conceitos exigidos no setor da Construção no controlo da Qualidade.

Foi possível conhecer a realidade prática da empresa nas suas empreitadas e avaliar os seus procedimentos ao abrigo do Controlo de Conformidade, Administrativo e da Qualidade, tendo por base a metodologia desenvolvida no quinto capítulo. A tendência dominante ao abrigo da Conformidade e da Qualidade é representada pelas fragilidades encontradas, no entanto, para todos os ramos, mesmo para o Controlo Administrativo, foram avaliadas as oportunidades que pretendiam dar resposta às anteriores. Relativamente aos fatores externos, a tendência foi semelhante em todos os casos, e por isso, as oportunidades de combater fragilidades apontadas eram justificáveis e pertinentes. Nessa lógica, foram sugeridas propostas de melhoria.

Apesar de não se ter a oportunidade de testar a eficácia dessas sugestões, a abordagem das mesmas permite concluir que tornam o sistema de controlo próprio da qualidade mais coeso e mais próximo da melhoria contínua.

A problemática é assim abordada com as conclusões da dissertação: de uma forma geral, concluiu-se que a empresa tem oportunidade de harmonizar as suas metodologias de controlo com um padrão de referência de excelência, na lógica de reduzir não conformidades.

7.4. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Com o intuito de aprofundar o conteúdo e a utilidade do trabalho elaborado, sugerem-se algumas abordagens que o podem complementar. Assim propõe-se:

- abranger a metodologia desenvolvida a outros ramos para além do Controlo da Conformidade, Administrativo e da Qualidade, de forma a tornar-se uma avaliação mais completa, incluindo-se o Controlo de Custos, Prazos e Segurança e Ambiente em obra, pelo facto de serem áreas onde se devem ter igualmente especiais cuidados;
- desenvolver um *website* onde seja possível disponibilizar o sistema de avaliação elaborado, bem como a sua extensão, referente aos restantes ramos. Este *website* permitirá o acesso de todas as empresas construtoras que procurem ter uma noção de como se encontra capacitado ou fragilizado o seu Sistema de controlo de Qualidade. De forma idêntica ao que foi feito para a empresa em questão no sexto capítulo, cada empresa de construção deverá pontuar a sua atividade através das matrizes e escalas elaboradas. Dessa forma, cada entidade perceberá quais as forças e fraquezas da sua metodologia de controlo, bem como aquilo que, através de uma realidade externa, a poderá estar a afetar positivamente ou negativamente. Associados ao conceito de “*Benchmarking*”, serão também disponibilizados gráficos que, através do conteúdo de cada matriz, traduzirão a *performance* das diferentes organizações em indicadores de desempenho nos diferentes ramos de controlo. Sugere-se também que sejam elaborados gráficos gerais onde seja calculada a média dos desempenhos de cada organização nas diferentes áreas de controlo. Assim, cada empresa não só poderá ter acesso aos seus resultados numa perspetiva geral, como também numa perspetiva mais específica de acordo com cada ramo de controlo, comparando os seus resultados com os resultados de outras empresas concorrentes. De forma a não ser considerado invasivo para a privacidade das

empresas, esta análise apenas se deverá traduzir em números, ou seja, cada empresa apenas saberá qual a percentagem de empresas que, num determinado indicador, tem melhor ou igual e pior desempenho que a própria. Deste modo, os dados fornecidos pelas empresas apenas serão utilizados para fins estatísticos, mantendo a confidencialidade e anonimato das entidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] <https://possebon.com.br/servicos/> (Fevereiro, 2022)
- [2] Rosenfeld, Y. Cost of quality versus cost of non-quality in construction: The crucial balance. In *Construction Management and Economics*, 27(2), 107–117, Taylor & Francis Group, 2010.
- [3] Costa, J. *Métodos de Avaliação da Qualidade de Projectos de Edifícios de Habitação*. Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 1995.
- [4] Neves, E. *Sistema de Controlo Interno da Qualidade- Obras de Urbanização*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2014.
- [5] Dixon, J. On research methodology towards a scientific theory of engineering design. In *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, 1(3), 145-157, Cambridge University Press, 2009.
- [6] Sahil, M., Salvi, S., Samiksha, M., Kerkar, S. *Quality Assurance and Quality Control for Project Effectiveness in Construction and Management*. International Journal of Engineering Research & Technology, 2020, Vol 9 Issue 02.
- [7] Xu, D. M., Yang K. W., Shi, Y. J. *Research of construction process quality control in building engineering*. Applied Mechanics and Materials, 15/10/2013 438–439, 1637–1640, Trans Tech Publications, Switzerland.
- [8] Gordon, C., Akinci, B. Garrett, J. H. *Formalism for Construction Inspection Planning: Requirements and Process Concept*. Journal of Computing in Civil Engineering, 2007, 21(1): 29-38, ASCE.
- [9] Sui Pheng, L. Ann Teo, J. *Implementing Total Quality Management in Construction Firms*. Journal of Management in Engineering, 2004, 20(1): 8-15, ASCE.
- [10] Rodrigues, R. C. (2021). Apontamentos para a Unidade Curricular de Fiscalização de Obras. Mestrado em Engenharia Civil-2º ano- especialização em Construções.
- [11] Jia, W. *Application of quality control techniques in construction projects*. Advanced Materials Research, 2012, 433–440, 1513–1518.
- [12] Bessa, R. *Desenvolvimento e implementação de um Sistema de Controlo da Conformidade numa Aplicação Web SICCO- Sistema Integrado de Controlo da Conformidade em Obra*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2016.
- [13] Moreira Da Costa, J. (2021). Apontamentos da Unidade Curricular de Qualidade na Construção. Mestrado em Engenharia Civil- 1º ano- especialização em Construções.
- [14] Antony, J. The Taguchi approach to Quality Improvement. In *Experimental Quality*, 30, Kluwer Academic Publishers ,2000.
- [15] Crosby, P. The art of making Quality certain. In *Quality is free*. McGraw-Hill Publishers,1979.
- [16] Ribeiro, T. *Controlo da Qualidade com Recurso a meios informáticos. Software SICCO*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2017.
- [17] Deming W, E. In *Out of Crisis*, University of Cambridge, 1986.
- [18] Yong Koh, T., Pheng Low, S. *Empiricist Framework for TQM Implementation in Construction Companies*. Journal of Management in Engineering, 2010, 26(3): 133-143, ASCE.
- [19] <https://eportugal.gov.pt/en/entidades/instituto-portugues-da-qualidade> (Março, 2022)
- [20] <https://www.cobelba.pt/> (Abril,2022)

- [21] <http://www.lnec.pt/pt/servicos/apreciacao-de-produtos-e-sistemas-de-construcao/enquadramento/>
(Abril,2022)
- [22] Helms, M.M. Nixon, J. *Exploring SWOT analysis – where are we now? A review of academic research from the last decade*. Journal of Strategy and Management, 2010, 3(3), 215-251, Emerald Group Publishing Limited.
- [23] Milosevic, I. N. *Practical Application of SWOT Analysis in the Management of a Construction Project*. Leadership and Management in Engineering, 2010, 10(2): 78-86.
- [24] Rodrigues, C. (2013). *Proposta de relatório mensal como Instrumento de Controlo de Obra*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho, Escola de Engenharia, 2013.
- [25] <https://dre.pt/dre/detalhe/lei/40-2015-67356985> (Março, 2022)

A1- FICHA DE INSPEÇÃO DA INSTALAÇÃO DE UMA SALAMANDRA

Identificação

Ficha de Controlo de Conformidade - FCC-E-SMISH

Referência:	SALAMANDRA			Fiscalização:
	Instalação de uma salamandra com saída de fumos pela parede			
Dono de Obra:		Responsável:	Nome:	Rúbrica:
Empreiteiro:		Fiscalização:		
Adjudicatário:		Empreiteiro:		
Subempreiteiro:				

Quadro de Atos

Acto	1	2	3	4	5	Desenho Tipo
Início						
Fim						
Local						

Elementos de Projeto

Elementos de Projeto	
Condições Técnicas	Instalar uma salamandra, com filtro de partículas, e com as tubagens no interior da habitação e saída de fumos horizontal pela parede
MTQ	
Caderno de Encargos	
Pecas Desenhadas	
Corte	

Pontos de Controle	VERIFICAÇÕES		Meios de Controle	Parâmetros de Controle	Critério	Ato				
						1	2	3	4	5
MO										
		Quantidade								
	Enq: Encarregado									
	Comando: Arvorado									
	Produção: Oficial									
	Produção: Servente									
	Outros									
EQUIPAMENTO										
	Meios de Carga e Transporte em Obra		Visual	S/N						
	Salamandra		Visual	S/N						
	Mala de Ferramentas		Visual	S/N						
	Filtro de Partículas		Visual	S/N						
	Equipamento de Proteção		Visual	S/N						
MATERIAIS										
2 Tubos em aço inox AISI 304, com acabamento brilhante, 1m			Visual	S/N						
Tê de 90° com tampo em aço inox AISI 304, com acabamento brilhante			Visual	S/N						
Curva a 90° em aço inox AISI 304, com acabamento brilhante			Visual	S/N						
Espelho de remate em aço inox AISI 304, com acabamento brilhante			Visual	S/N						
Abraçadeira de parede para tubo simples			Visual	S/N						
Chapéu de parede para pellet em aço inox AISI 304, com acabamento brilhante			Visual	S/N						
2 Tubos em aço inox AISI 304, com acabamento brilhante, 33 cm			Visual	S/N						

TECNOLOGIAS

CONDIÇÕES PRÉVIAS									
Encaixar 2 m de tubo de aço inox AISI304, com acabamento brilhante na vertical	Visual	S/N							
Furar a parede para o exterior, abrindo o mínimo de espaço necessário para passar um tubo de aço inox de 33 cm	Visual	S/N							
CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO									
Colocar um tubo de aço inox AISI304, com acabamento brilhante, de 33 cm na saída de fumos traseira da salamandra a pellets	Visual	S/N							
Colocar o Tê de aço inox AISI304, com acabamento brilhante, na outra extremidade do tubo de aço inox de 33cm	Visual	S/N							
Colocar o tubo de 2 m na outra extremidade do Tê ?	Visual	S/N							
Colocar a curva de 90° na extremidade superior do tubo de aço inox de 2 m.	Visual	S/N							
Passar pela curva o espelho de remate interior									
Instalar um tubo de aço inox de 33 cm a passar na parede. Posicionar a salamandra e as tubagens na posição final *	Visual	S/N							
Instalar na parte exterior o chapéu de parede para pellet em aço inox	Visual	S/N							
Instalar o filtro de partículas	Visual	S/N							
CONDIÇÕES POSTERIORES									
Ensaio de Desempenho									
Distâncias mínimas de segurança	Fita métrica	S/N							
Proteção do solo	Fita métrica	S/N							

FALHAS FREQUENTES *

Respeitar as distâncias mínimas de segurança no posicionamento da salamandra e tubagens

OBSERVAÇÕES

Os equipamentos e acessórios para aquecimento de madeira e pellets devem ser instalados de acordo com o manual de instruções do fabricante e de acordo com as normas vigentes. A sua instalação deve ser realizada por um profissional sob pena de perda das garantias e exclusão da cobertura de responsabilidade.

LEGENDA

Conforme V Não Conforme X Não-aplicável -

AUTENTIFICAÇÃO

	Ato				
	1	2	3	4	5
Fiscal					
Encarregado					

