

CONTROLO DA CONFORMIDADE NA FASE DE RECEÇÃO DE SUBEMPREITADAS

CARLOS MANUEL GOMES E CASTRO

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

Coorientador: Engenheiro Rui Manuel Machado Pereira Cardoso Leal

JUNHO DE 2019

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2018/2019

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@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

Fax +351-22-508 1440

✉ 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 Integrado em Engenharia Civil - 2018/2019 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2019.*

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.

Os orientadores reservam-se nos direitos sobre os créditos deste documento.

Aos meus Pais e Irmã

O único homem que está isento de erros é aquele que não arrisca acertar

Albert Einstein

AGRADECIMENTO

Ao Professor Rui Calejo, como orientador desta dissertação, um agradecimento especial por todo o acompanhamento efetuado, por todo o apoio e disponibilidade demonstrados, e também por todos o conhecimento e conselhos transmitidos.

À empresa BEFEBAL e em particular ao Engenheiro Rui Leal, por toda a disponibilidade demonstrada desde o primeiro minuto, e pela oportunidade de desenvolver esta dissertação num ambiente mais desafiante e apelativo.

Ao Engenheiro Filipe Paiva, uma especial palavra de apreço por toda a disponibilidade, paciência e abertura demonstradas desde início, também por toda a experiência e conhecimento transmitidos, sendo que sem a sua colaboração não era possível um desenvolvimento tão alargado do estudo realizado.

A todos aqueles com quem tive contacto em obra, quer direta ou indiretamente, especialmente ao Sr. José Pinto por toda a ajuda conhecimento transmitido, e também a toda a equipa de fiscalização da obra, um muito obrigado pelo apoio e disponibilidade demonstrados.

Um agradecimento desde já também a todos os meus amigos e família por todo o seu apoio.

Por último, mas ainda mais importante, um obrigado gigante aos meus pais e à minha irmã por todo o carinho, por todo o acompanhamento, por todo o apoio, e por toda a paciência que têm comigo, sem vocês nada disto era possível.

RESUMO

O controlo da conformidade em fase de receção é o tipo de controlo mais utilizado quando os sistemas produtivos são à base de subempreitadas. No entanto este tipo de controlo tem-se como sendo pouco eficaz na deteção de não-conformidades recorrentes, pois só no final dos trabalhos é que estas são detetadas. Com isto, o objetivo da presente dissertação passa por analisar a eficácia do controlo da conformidade efetuado em fase de receção, e identificar as implicações que o sistema produtivo de subempreitadas tem no controlo da conformidade.

A metodologia de abordagem da problemática tem como base a recolha de informação sobre não-conformidades detetadas, com o tipo de controlo efetuado em fase de receção. Posteriormente analisam-se os dados recolhidos e procede-se ao tratamento da informação. Com a análise efetuada são implementadas um novo conjunto de medidas de atuação de forma a melhorar a eficácia do controlo. Por fim é efetuado uma nova recolha de dados, relativo à nova forma de controlo prévio, para de seguida se realizar uma comparação dos resultados obtidos entre os dois tipos de controlo.

Os resultados obtidos com a aplicação da nova metodologia de abordagem demonstram que o controlo prévio é mais eficaz que o controlo da conformidade realizado em fase de receção. Verifica-se que com a implementação de uma estratégia de controlo prévio existe uma diminuição da incidência das não-conformidades em geral, e que se verifica um aumento da eficácia da execução dos trabalhos. Também se pode concluir que 75% das não-conformidades detetadas têm origem em problema na produção.

PALAVRAS-CHAVE: Controlo da Qualidade, Conformidade, Fiscalização, Sistemas de Produção, Subempreiteiro.

ABSTRACT

The control of compliance at the reception phase is one of the most commonly used types of control when the production systems are subcontracted. However, this type of control has been found to be ineffective in detecting recurrent nonconformities, since it's only at a late stage of the task that they are detected. Therefore, the goal of this thesis is to analyse the effectiveness of the control of compliance made at the reception phase, and to analyse the implications and detect that the productive system of subcontracts has in this type of control.

The methodology of approach to the problem is based on the collection of information on detected nonconformities, with the type of control performed in the reception phase. Subsequently the collected data are analysed and the information is processed. With the analysis carried out, a new set of measures are taken to improve the effectiveness of the control. Finally, a new data collection is analysed, with the objective of comparison the new type of control, with the former strategy, to then make a comparison of the results obtained between the two types of control.

The results obtained with the application of the new methodology demonstrate that the previous control is more effective than the control of compliance realized at the reception phase. The implementation of a prior control strategy shows that there is a decrease in the incidence of nonconformities in general and that there is an increase in the efficiency of the execution of the tasks. We can also conclude that 75% of the detected nonconformities are originated by production problems.

KEYWORDS: Quality Control, Conformity, Inspection, Production Systems, Subcontractor.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTO	I
RESUMO	III
ABSTRACT	V
ÍNDICE GERAL	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABELAS.....	XIII
SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS	XV
 1. INTRODUÇÃO.....	 1
1.1. PROBLEMÁTICA E ENQUADRAMENTO.....	1
1.2. MOTIVAÇÃO PESSOAL E OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO.....	1
1.3. ENQUADRAMENTO FORA DO ÂMBITO CIENTÍFICO.....	2
1.4. MÉTODO CIENTÍFICO.....	2
1.5. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	2
 2. SÍNTESE DO CONHECIMENTO.....	 5
2.1. INTRODUÇÃO	5
2.2. QUALIDADE	5
2.2.1. A QUALIDADE EM PORTUGAL	5
2.3. FISCALIZAÇÃO DE OBRAS	6
2.3.1. ETAPAS DA FISCALIZAÇÃO DE OBRAS.....	6
2.3.2. ÁREAS FUNCIONAIS DA FISCALIZAÇÃO	7
2.3.3. CONTROLO DA CONFORMIDADE	8
2.3.4. NÃO-CONFORMIDADE (NC).....	9
2.3.5. RECEÇÃO PROVISÓRIA.....	9
2.4. SUBEMPREITADAS	10
2.5. BIBLIOMETRIA	10
 3. DESCRIÇÃO DO CASO DE ESTUDO.....	 17
3.1. EMPRESA CASO DE ESTUDO	17
3.1.1. DESCRIÇÃO DA EMPRESA CASO DE ESTUDO	17
3.1.2. METODOLOGIA ESTRATÉGICA DE ESCOLHA DE SUBEMPREITEIROS	18
3.2. OBRA CASO DE ESTUDO	19

3.2.1. DESCRIÇÃO DA OBRA CASO DE ESTUDO	19
3.2.2. TIPO DE INTERVENÇÃO	21
3.2.3. SISTEMA DE PRODUÇÃO	21
3.2.4. ESPECIALIDADES ENVOLVIDAS	22
3.2.5. FISCALIZAÇÃO NO CASO DE ESTUDO	23

4. METODOLOGIA PARA ABORDAGEM DA PROBLEMÁTICA 25

4.1. CONTEXTUALIZAÇÃO NA FISCALIZAÇÃO	25
4.2. ESTRATÉGIA DE ABORDAGEM DA PROBLEMÁTICA	25
4.3. OBSERVAÇÃO DO CASO DE ESTUDO	25
4.4. VISTORIAS – CONTROLO DA CONFORMIDADE	26
4.5. DADOS OBTIDOS	27
4.5.1. ANÁLISE DA INCIDÊNCIA DAS NC	27
4.5.2. ANÁLISE DAS NC	27
4.5.3. ANÁLISE DA EFICÁCIA DAS ESPECIALIDADES	28
4.6. DOCUMENTOS DESENVOLVIDOS	28
4.6.1. MODELO DE VISTORIAS	28
4.6.2. MODELO DE REPARAÇÕES	29
4.6.3. ORGANOGRAMA	30

5. ANÁLISE DE RESULTADOS 33

5.1. INTRODUÇÃO	33
5.2. RESULTADOS OBTIDOS NA 1ª FASE DA OBRA	33
5.2.1. ATIVIDADES CRÍTICAS DA 1ª FASE	33
5.2.2. ANÁLISE DAS ATIVIDADES CRÍTICAS DA 1ª FASE	35
5.2.3. ORIGEM DAS NC ENCONTRADAS	38
5.2.4. EFICÁCIA DAS ESPECIALIDADES NA 1ª FASE	40
5.3. MEDIDAS DE ATUAÇÃO	42
5.4. RESULTADOS OBTIDOS NA 2ª FASE	43
5.4.1. ATIVIDADES CRÍTICAS 2ª FASE VS 1ª FASE	43
5.4.2. ANÁLISE DA EFICÁCIA DAS ESPECIALIDADES 2ª FASE VS 1ª FASE	44
5.4.3. ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS ESPECIALIDADES	46

6. CONCLUSÕES, DIFICULDADES E PERSPETIVAS DE DESENVOLVIMENTO FUTUROS	53
6.1. CONCLUSÕES	53
6.1.1. RESPOSTA AOS OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO	54
6.1.2. RESPOSTA À “RESEARCH QUESTION”	55
6.2. DIFICULDADES.....	55
6.3. PERSPETIVAS DE DESENVOLVIMENTO FUTURO	56
BIBLIOGRAFIA	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Etapas de possível intervenção da Fiscalização (adaptado de (Rodrigues 2016)).....	6
Figura 2.2 Esquema das AF como Garantia da Qualidade (retirado de (Rodrigues 2016))	7
Figura 2.3 Esforço do controlo da conformidade (adaptado de (Rodrigues 2016)).....	8
Figura 2.4 Gráfico com distribuição do número de artigos por década	14
Figura 2.5 Gráfico com distribuição do número de artigos por revista	14
Figura 3.1 Organograma da estrutura da empresa caso de estudo (retirado de Projeto de Qualidade da Obra Caso de Estudo).....	17
Figura 3.2 Planta geral da obra caso de estudo (adaptado de Projeto de Execução da Obra Caso de Estudo)	19
Figura 3.3 Alçado tipo dos blocos da obra caso de estudo (retirado de Projeto de Execução da Obra Caso de Estudo).....	20
Figura 3.4 Fotografia da obra caso de estudo	20
Figura 3.5 Sistema de produção da obra caso de estudo (retirado de Projeto de Qualidade da Obra Caso de Estudo).....	21
Figura 3.6 Estrutura da equipa de fiscalização da obra caso de estudo	23
Figura 4.1 Período de observação do caso de estudo	26
Figura 4.2 Fotografia dos modelos de vistorias preenchidos (original em anexo I)	29
Figura 4.3 Fotografia dos modelos de reparações preenchidos (original em anexo II).....	29
Figura 4.4 Organograma origem de NC de produção (excerto do anexo III)	30
Figura 4.5 Organograma origem de NC de trabalhos a mais (excerto do anexo III).....	30
Figura 4.6 Organograma origem de NC de Projeto (excerto do anexo III).....	31
Figura 5.1 Gráfico sobre atividades críticas de cada especialidade.....	34
Figura 5.2 Gráfico de análise descritiva das NC detetadas segundo a sua origem primária	40
Figura 5.3 Gráfico sobre eficácia das especialidades na 1ª fase por bloco	41
Figura 5.4 Gráfico sobre eficácia das especialidades na 1ª fase	41
Figura 5.5 Gráfico de comparação da incidência das atividades críticas da 1ª Fase no decorrer da 2ª Fase.....	44
Figura 5.6 Gráfico de comparação da eficácia por especialidade da 1ª fase da obra com a 2ª fase ..	45
Figura 5.7 Gráfico de comparação da eficácia por especialidade da 1ª fase da obra com a 2ª fase ..	45
Figura 5.8 Gráfico sobre eficácia das especialidades por bloco.....	47
Figura 5.9 Gráfico sobre eficácia da especialidade Portas por bloco.....	48
Figura 5.10 Gráfico sobre eficácia da especialidade Carpintaria por Bloco	48
Figura 5.11 Gráfico sobre eficácia da especialidade IE+ITED por bloco	49
Figura 5.12 Gráfico sobre eficácia da especialidade AVAC+ST por bloco.....	49
Figura 5.13 Gráfico sobre eficácia da especialidade Caixilharia por bloco	50
Figura 5.14 Gráfico sobre eficácia da especialidade Estores por bloco	50
Figura 5.15 Gráfico sobre eficácia da especialidade C. Civil por bloco.....	51
Figura 5.16 Gráfico sobre eficácia da especialidade Rede de Gás por bloco.....	51

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 Artigos científicos encontrados no âmbito da bibliometria	10
Tabela 3.1 Tipo de produção de cada uma das especialidades	22
Tabela 5.1 Atividades críticas por especialidades 1ª Fase	34
Tabela 5.2 Incidência de NC da especialidade Portas	35
Tabela 5.3 Incidência de NC da especialidade Carpintaria	35
Tabela 5.4 Incidência de NC da especialidade IE+ITED	36
Tabela 5.5 Incidência de NC da especialidade AVAC+ST	36
Tabela 5.6 Incidência de NC da especialidade Caixilharia	36
Tabela 5.7 Incidência de NC da especialidade Estores	37
Tabela 5.8 Incidência de NC da especialidade Construção Civil	37
Tabela 5.9 Incidência de NC da especialidade Rede de Gás	37
Tabela 5.10 Origem primária das NC detetadas	38
Tabela 5.11 Análise descritiva da origem das NC detetadas segundo a sua origem primária	39
Tabela 5.12 Atividades críticas por especialidade 2ª Fase	43
Tabela 5.13 Datas de início da intervenção por bloco	46

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

AF- Área Funcional

AVAC – Aquecimento, Ventilação e Ar-condicionado

DO- Dono de Obra

FCC- Fichas de Controlo da Conformidade

FF- Falhas Frequentes

IE - Instalação Elétrica

IPQ- Instituto Português da Qualidade

ITED - Infraestrutura Telecomunicação de Edifícios

NC- Não-Conformidade

SL – Solar Térmico

SPQ- Sistema Português da Qualidade

1

INTRODUÇÃO

1.1. PROBLEMÁTICA E ENQUADRAMENTO

A problemática abordada nesta dissertação é referente á eficácia desempenhada pelo controlo da conformidade na fase de receção. No caso de obras de construção civil com sistemas produtivos à base de subempreitadas a lacuna da falta de eficiência fica mais visível pois o próprio empreiteiro liberta-se das responsabilidades do controlo da qualidade, e remete-as para o subempreiteiro, apesar deste apenas se preocupar em realizar os trabalhos com a qualidade mínima suficiente para que sejam aprovados. Com este critério de qualidade mínima utilizado pelos subempreiteiros o que eventualmente acaba por acontecer é que existem não-conformidades (NC) que acabam por se repetir diversas vezes. Com o controlo da conformidade realizado apenas a jusante, no fim dos trabalhos, quando são detetadas e é necessário efetuar reparações, estas tem de ser efetuadas em todos os elementos em que se repetiram as falhas.

Com um controlo da conformidade diferente, mais pró-ativo, que atue de forma prévia, as NC quando são detetadas, são-no numa fase inicial dos trabalhos, sendo que os executantes já ficam alerta para a falha, e as reparações são significativamente menos.

1.2. MOTIVAÇÃO PESSOAL E OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO

A realização da dissertação em ambiente laboral é o fruto da vontade por parte do autor em explorar o lado mais laboral da engenharia civil, e da oportunidade e interesse da empresa caso de estudo em estudar esta problemática. Com a oportunidade de desenvolver esta problemática em contexto de obra e convivendo de perto com o caso de estudo, estes fatores permitem que a investigação desenvolvida tenha maior aproximação com a realidade vivida neste setor, pois só lidando com os atores das intervenções é que é possível ter a perceção da causa de grande parte dos problemas encontrados. Desta forma é de esperar que os resultados e conclusões obtidos sejam o mais próximo possível da realidade da construção em Portugal.

Os objetivos da presente dissertação passam por comparar a eficácia da estratégia de controlo da conformidade na fase de receção com a estratégia de controlo prévio, analisar as implicações que o sistema de produção tem no controlo da conformidade, analisar os diferentes tipos de NC detetadas no decorrer da aplicação da metodologia, e por último desenvolver um modelo de proposta de falhas frequentes a considerar neste tipo de obras.

É de salientar que todas as conclusões retiradas na presente dissertação não tem carácter universal, estando limitadas ao âmbito do caso de estudo. O âmbito é restrito a obras de natureza semelhante e da região, mas com este modelo e metodologia de abordagem, é possível alargar facilmente o âmbito, com a replicação do método utilizado noutros casos de estudo.

1.3. ENQUADRAMENTO FORA DO ÂMBITO CIENTÍFICO

A qualidade é essencial na construção. Apesar da grande importância da qualidade na construção, esta não é uma preocupação da grande parte dos intervenientes da construção. A responsabilidade pela falta de cultura de qualidade no nosso país é muito devido à falta de sensibilização, a qualidade não é vista com a importância que deve ter. Um outro fator que influencia a qualidade é o sistema de produção utilizado, ao contrário da produção industrial em que os processos são idênticos e sistemáticos, na construção o fluxo de produção não é contínuo, sendo que apesar das parecenças cada obra é um protótipo, é algo único. As responsabilidades pela qualidade é algo um pouco difuso, sendo que em termos de garantias não é um processo que esteja bem explícito e seja claro e eficaz. Outro fator para a falta de qualidade que se verifica atualmente, é a ausência de formação na maioria dos atores da construção. Outro problema reside no próprio sistema nacional de qualidade, sendo ele o principal responsável pela qualidade e sua implementação, ainda não conseguiu arranjar forma de certificar as tecnologias utilizadas sendo que os materiais já são certificados, os equipamentos são certificados, e até a mão-de-obra é certificada, no entanto o que une tudo isto (a tecnologia) não é certificada, o que impede que o produto final seja por consequência um produto certificado.

1.4. MÉTODO CIENTÍFICO

A presente dissertação é um trabalho de cariz científico, que tem como objetivo produzir conhecimento, sendo que este conhecimento tem de ser validado através de métodos válidos experimentados, de forma a conseguir garantir a veracidade dos factos apurados ao longo do trabalho.

A metodologia científica utilizada é de cariz experimental, com base na interpretação de dados recolhidos, sendo que a recolha e análise são efetuadas de forma sistemática e criteriosa, tendo sempre o critério de levantamento de dados ter de ser uniforme.

1.5. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação está dividida nos seguintes componentes:

Capítulo 1- Introdução: neste capítulo é realizada uma abordagem á motivação pessoal e aos objetivos a alcançar com a dissertação, assim como uma análise da problemática, um enquadramento fora do contexto científico do tema, e da organização da dissertação.

Capítulo 2- Síntese do Conhecimento: é realizada uma abordagem aos conceitos mais relevantes da matéria, e a pesquisa científica indispensável para a fundamentação teórica de toda a dissertação.

Capítulo 3- Descrição do Caso de Estudo: é realizado um relato da obra caso de estudo sobre o tipo de obra e o tipo de intervenção efetuada, e da empresa caso de estudo onde se descreve a empresa e a sua estrutura.

Capítulo 4- Metodologia de Abordagem: aqui é demonstrada a metodologia utilizada, onde estão explicadas o tipo de análises efetuadas, e os documentos desenvolvidos.

Capítulo 5- Análise de Resultados: neste capítulo são apresentados todos os resultados obtidos pela aplicação da metodologia escolhida, sendo que está exposta toda a informação obtida no processo.

Capítulo 6- Conclusões, Dificuldades e Perspetivas de Desenvolvimento Futuro: este capítulo é reservado para as conclusões obtidas pela análise dos resultados obtidos, sendo que também são expostas as dificuldades encontradas no processo, e as perspetivas de desenvolvimento futuro.

2

SÍNTESE DO CONHECIMENTO

2.1. INTRODUÇÃO

A fiscalização tem como principal função, além de representar o Dono de Obra (DO), facilitar e clarificar todo o processo construtivo desde o seu início até ao fim, dependendo do tipo de fiscalização esteja contratualizado.

O tema desta dissertação – controlo da conformidade – é uma das diversas áreas funcionais que caracterizam a fiscalização. O controlo da conformidade é um dos pilares de todo o trabalho realizado pela fiscalização pois é o que permite garantir que o que está a ser executado corresponde ao previsto e com o que esta projetado e planeado. O intuito do controlo da conformidade é de tentar garantir que a execução da obra é idêntica ao que está previsto em projeto. Se o que está a ser executado é o que está projetado, então já é possível fazer uma análise na qual entram as outras áreas funcionais.

2.2. QUALIDADE

A qualidade é por definição *“a qualidade dos produtos e serviços de uma organização é determinada pela aptidão para satisfazer os clientes e pelo impacto, pretendido ou não, sobre outras partes interessadas relevantes. A qualidade dos produtos e serviços inclui não só as funções e o desempenho pretendidos, mas também os correspondentes valor percebido e benefício para o cliente.”* (Instituto Português da Qualidade 2015a).

A definição de qualidade acima referida é retirada da norma vigente em Portugal ISO 9000:2015, sendo que para atingir e garantir a qualidade acima definida é proposto por outra norma ISO 9001:2015 os requisitos que um sistema de gestão da qualidade deve ter por parte das organizações de forma a ajudar a melhorar o desempenho global e permitir ter uma base sólida para iniciativas de desenvolvimento sustentáveis (Instituto Português da Qualidade 2015b).

2.2.1. A QUALIDADE EM PORTUGAL

Em Portugal existe o Instituto Português da Qualidade (IPQ), este instituto público foi criado através de um decreto-lei com o intuito de assegurar a *“procura da qualidade de produtos e serviços para o aumento da qualidade de vida dos cidadãos, aumento da competitividade das atividades económicas num contexto de progressiva liberdade de circulação de bens”*. Desta forma foi desenvolvido o Sistema Português da Qualidade (SPQ) que é coordenado, gerido e desenvolvido pelo IPQ, e que consiste num conjunto integrado de entidades e organizações interrelacionadas e interatuantes que congrega esforços

para a dinamização da qualidade em Portugal e assegura a coordenação dos três subsistemas que dele fazem parte, a normalização, a qualificação e a metrologia, com vista ao desenvolvimento sustentado do País e ao aumento da qualidade de vida da sociedade em geral. (Instituto Português da Qualidade 2019a, b)

2.3. FISCALIZAÇÃO DE OBRAS

2.3.1. ETAPAS DA FISCALIZAÇÃO DE OBRAS

A fiscalização de obras tem um raio de ação global em toda a obra pois pode-se inserir em qualquer uma das suas etapas, sendo que por tradição na generalidade das obras em Portugal só se introduz na fase de execução, mas esta pode ser estendida desde a revisão do projeto até à fase de garantias.

A implementação mais precoce da fiscalização, na fase de final de projeto, é benéfica, pois assim é possível que seja efetuada uma revisão e estudo de projeto pela fiscalização, uma entidade exterior à equipa de projeto, o que faz com que a revisão seja mais eficaz e que qualquer alteração que seja necessária possa facilmente ser corrigida pois ainda se encontra na fase de projeto. Um outro benefício é o de poder auxiliar o DO na fase de procura, de organização do concurso e seleção da entidade executante. A preparação de concurso e análise de propostas, a ser efetuada pela equipa de fiscalização, permite que as soluções discutidas, dúvidas existentes e pedidos de alteração sejam efetuados e negociados de forma mais clara e eficaz pois a equipa de fiscalização conhece bem o projeto e as soluções apresentadas sendo que também possui capacidade de discussão de alternativas sempre com o intuito de beneficiar o DO. Outra vantagem da entrada da equipa de fiscalização mais cedo é do apoio no licenciamento e o acompanhamento que feito ao mesmo, que como já são entidades com experiência neste tipo de situações e estão familiarizados com o processo com obras anteriores, torna esta etapa mais fácil e agiliza o processo.

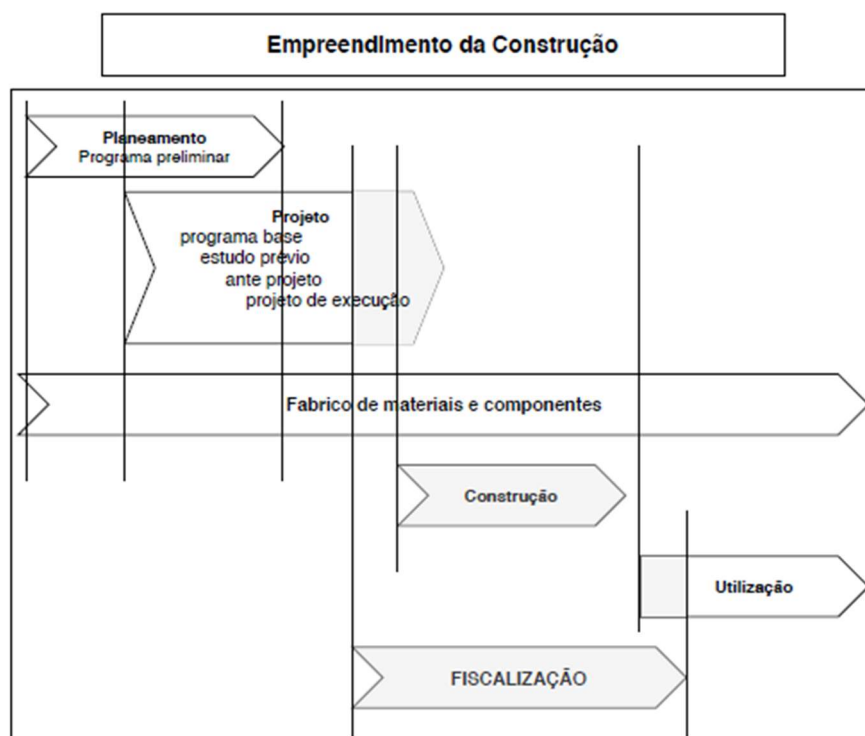


Figura 2.1 Etapas de possível intervenção da Fiscalização (adaptado de (Rodrigues 2016))

O acompanhamento durante a fase de execução da obra pela equipa de fiscalização é a situação mais recorrente em Portugal, sendo que dependendo do tipo de fiscalização contratualizada pode ser até de 100%, que consiste num acompanhamento a tempo total da obra. Neste período é onde se inserem as valências mais conhecidas da fiscalização. A extensão da permanência da fiscalização até à fase de garantias é também do interesse do DO. Nesta fase a fiscalização pode então acompanhar o fecho das tarefas da obra, sendo que impede que fiquem trabalhos por realizar. Outra vantagem a salientar é permitir apoiar as reclamações do DO, e instruir o mesmo para a utilização correta e adequada do edifício e seus componentes. Também é do interesse da equipa de fiscalização a permanência no processo até esta fase, pois permite salvaguardar a sua parte para eventuais reclamações que sejam feitas.

2.3.2. ÁREAS FUNCIONAIS DA FISCALIZAÇÃO

A fiscalização duma subempreitada é uma prestação de serviços que se reparte pelas seguintes sete Áreas Funcionais (AF) (Rodrigues 2016):

- **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 de questões relacionadas com prazos
- **Informação/Projeto**- condução e registo de toda a informação
- **Licenciamento /Contrato**- condução, registo e implementação de atos administrativos
- **Segurança**- motivar a implementação do plano de segurança
- **Qualidade**- implementar mecanismos de garantia de qualidade

Apesar desta subdivisão em AF todas elas estão interligadas e todas são necessárias para que o principal objetivo, a qualidade, seja atingido. Algumas AF estão de tal forma interligadas que no caso da AF Informação/Projeto esta se pode inserir em qualquer uma das outras AF, pois no fundo ela é o meio de comunicação entre elas, ou por exemplo a AF Conformidade que é a base de todo o processo em que trabalham todas as AF. (Rodrigues 2016).



Figura 2.2 Esquema das AF como Garantia da Qualidade (retirado de (Rodrigues 2016))

Nesta imagem temos um esquemas ilustrado em (Rodrigues 2016), que demonstra a relação e a interdependência entre as diversas AF, sendo que como se mostra a conformidade é o centro e a base de todo o trabalho efetuado pela fiscalização.

2.3.3. CONTROLO DA CONFORMIDADE

A conformidade é uma das AF que caracterizam os serviços prestados pela fiscalização. Os objetivos desta AF passam pela implementação de mecanismos de forma a garantir que exista conformidade (igualdade) entre o projeto e a obra, e de garantir que a totalidade da obra é executada (Rodrigues 2016).

Os procedimentos utilizados para tentar cumprir os objetivos desta AF centram-se na realização de reuniões de preparação de obra, criação de rotinas de inspeção de trabalho e realização ensaios de desempenho e receção.

As reuniões de obra costumam ser realizadas com a antecedência mínima de 1 mês e têm o objetivo a discussão de temas como as tarefas que vão ser executadas, a sua sequência e o prazo, tecnologias utilizadas pelo empreiteiro para executar as tarefas, para rever o projeto esclarecer duvidas existentes e caso seja necessário propor alterações no projeto e para a fiscalização aprovar as tecnologias e apresentar os meios de controlo que vai utilizar. Com estas reuniões os assuntos são tratados de forma muito mais eficiente sendo que são evitados muitos dos problemas possíveis de ocorrer quando não existe este tipo de preparação, tais como incompatibilidades do projeto ou erros de encomenda de materiais, entre outros.

As rotinas de inspeção de trabalhos tem como objetivo verificar a conformidade das tarefas através da observação e acompanhamento dos trabalhos realizados, com recurso a um documento, normalmente uma Ficha de Controlo de Conformidade (FCC), que permite validar a verificação. *“Ressalve-se contudo que não há mais garantia de conformidade numa tarefa observada em permanência do que numa observada sistematicamente ou aleatoriamente. A garantia de conformidade depende fundamentalmente da atitude de quem constrói, mais do que da quantidade de pares de olhos que observam a tarefa. Um acompanhamento a 100% induz uma perceção de policiamento que contradiz os princípios fundamentais da Gestão Técnica de servir como que um lubrificante da equipa do empreendimento.”* (Rodrigues 2016)

Os ensaios de desempenho e receção são efetuados de forma a garantir que a tarefa ou tarefas foram executadas e estão em conformidade com o pretendido e estão prontos para receção.

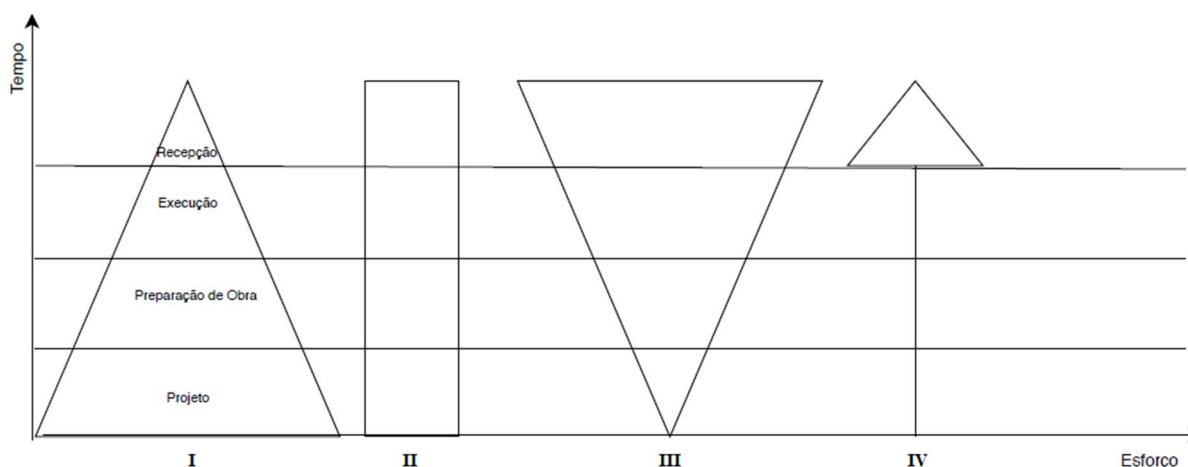


Figura 2.3 Esforço do controlo da conformidade (adaptado de (Rodrigues 2016))

O esquema a cima é referente ao esforço de conformidade necessário ao longo do tempo da obra, sendo que o ideal será o tipo I, com um esforço inicial elevado mas que ao longo do tempo vai se reduzindo, no entanto a metodologia seguida em obra no caso de estudo, como referido capítulo 3, é mais próxima do tipo IV

Uma outra ferramenta utilizada nesta AF são os Mapas de Equipas Produtivas que no entanto também fazem parte em simultâneo da AF Informação/Projeto. A função deste documento é de fazer um inventário diário das tarefas que são realizadas e do pessoal que as executa. Através deste documento é possível retirar informações como o ritmo do decorrer da obra.

O controlo da conformidade é dividido pela equipa de fiscalização consoante o tipo de tarefas que estão a ser efetuadas e o seu grau de importância para o controlo. Há 4 tipos de tarefa, que são, pela respetiva ordem de importância; tarefas chave, tarefas de início, tarefas alteradas e tarefas correntes. As tarefas chave são tarefas irreversíveis e de grande grau de dificuldade em corrigir eventuais erros de execução por isso o controlo necessita ser maior, na maioria das obras correntes, estas tarefas estão relacionadas com a implantação, com a execução da estrutura, primeiras fiadas das alvenarias, traçados das tubagens, e com impermeabilizações. As tarefas em início requerem controlo especial para verificar o cumprimento do que está em projeto e verificar se as tecnologias aprovadas são as implementadas. Para as tarefas alteradas tem de se ter atenção com eventuais falhas de comunicação existentes. As tarefas correntes já foram alvo de controlo maior na fase inicial sendo que após essa fase o controlo é feito de forma aleatória.

2.3.4. NÃO-CONFORMIDADE (NC)

Não-Conformidade é a não satisfação de uma necessidade ou expectativa expressa, geralmente implícita ou obrigatória (Instituto Português da Qualidade 2015a).

O estudo efetuado na presente dissertação tem como base a análise de NC registadas aquando das vistorias efetuadas. A existência de uma NC é um atrito no decorrer da obra e uma consequente perda de qualidade do produto final apesar da existência de uma ação de reparação.

Cada NC detetada além da implicação na Qualidade pode ainda ter implicações de 3 tipos distintos, no prazo, nos custos e/ou na tecnologia, não sendo obrigatório que tenha simultaneamente implicações em todas. As implicações no prazo são relativas a qualquer trabalho de reparação ou substituição que seja efetuado e, como não estava previsto, acresce ao tempo da execução da tarefa. As implicações nos custos advêm da mão-de-obra e qualquer material que tenha de ser utilizado e o custo que estes acarretam para a correção. As implicações na tecnologia podem-se verificar caso a NC detetada obriga a uma adaptação da tecnologia prevista.

2.3.5. RECEÇÃO PROVISÓRIA

Na metodologia para abordar a problemática, como é explicada no capítulo 4, a recolha de informação é efetuada através da realização de vistorias. As vistorias são realizadas no âmbito da receção provisória dos trabalhos, e devem ser efetuadas assim que estes estejam concluídos ou parcialmente concluídos.

Estas vistorias de receção devem ser realizadas pela entidade representante do DO, com a presença de um elemento representante do empreiteiro, sendo que a sua realização pode ser solicitada por qualquer um destes elementos. Os objetivos da realização das vistorias passam por verificar se a execução dos

trabalhos está conforme o definido contratualmente, e verificar se o plano de prevenção e gestão de resíduos é corretamente aplicado.

2.4. SUBEMPREITADAS

O recurso a subcontratação de atividades de produção por parte dos empreiteiros é utilizado para que seja uma terceira parte a realizar a obra ou uma dada parte dela. A utilização deste meio de produção permite ao empreiteiro reduzir a mão-de-obra própria necessária, sendo que isso se traduz em implicações económicas, pois reduz os encargos fixos com pessoal dos quadros.

A utilização de subcontratação pode ter diversos motivos, como suprimir alguma falha do sistema de produção do empreiteiro, como pode servir para reduzir a carga de trabalho sobre o pessoal próprio, como pode ter como objetivo a introdução de novas tecnologias.

As empresas de forma a poderem decidir a estratégia a utilizar tem de fazer um diagnóstico à própria empresa de forma a identificar os seus pontos fortes e fracos, os recursos disponíveis, a cultura e estratégia da própria empresa, as tecnologias disponíveis, e a estrutura para competir no mercado. Com isto deve também identificar no mercado quais são as oportunidades, os condicionalismos, a concorrência, as inovações tecnológicas e as necessidades dos clientes. Após a análise de todos os parâmetros relativos à empresa e ao mercado, cabe à empresa definir qual a estratégia que mais a beneficia de forma a ir ao encontro com os seus objetivos. (Aguar 2001)

2.5. BIBLIOMETRIA

Com o intuito de credibilizar e demonstrar a procura de conhecimento efetuada sobre a temática em estudo, foi elaborada uma bibliometria com os artigos científicos e outros tipos de documentos pesquisados pelo autor. Como resultado foram selecionados 18 artigos e 1 dissertação com temática relevante para o estudo.

Tabela 2.1 Artigos científicos encontrados no âmbito da bibliometria

Ano	Artigo	Revista	Ref.
1984	Contractor's Quality Control Programs	Journal of Professional Issues in Engineer	(Robbins 1984)
1984	Quality Control "A Necessity Not An Option"	Journal of Construction Engineering and Management	(Ramsey 1984)
1992	Causes Of Quality Deviations In Design And Construction	Journal of Construction Engineering and Management	(Burati, Farrington, and Ledbetter 1992)
1994	The Contractor-Subcontractor Relationship_The Subcontractors View	Journal of Construction Engineering and Management	(Hinze and Tracey 1994)
1997	Total quality management in the Construction Process	International Journal of Project Management	(Arditi and Gunaydin 1997)

Ano	Artigo	Revista	Ref.
1998	Factors That Affect Process Quality In The Life Cycle Of Building Projects	Journal of Construction Engineering and Management	(Arditi and Gunaydin 1998)
1998	Impact Of Subcontracting On Site Productivity Lessons Learnd In Taiwan	Journal of Construction Engineering and Management	(Hsieh 1998)
2002	Subcontratação: Uma Opção Estratégica Para A Produção	Escola Politécnica da USP	(Aguiar 2001)
2003	Differentiation, Conformity, and Construction Firm Performance	Journal of Management in Engineering	(Kale and Arditi 2003)
2004	Factors Affecting the Success of a Construction Project	Journal of Construction Engineering and Management	(Chan 2004)
2004	Implementing Total Quality Management in Consruction Firms	Journal of Management in Engineering	(Pheng and Teo 2004)
2005	Issues in Subcontracting Practice	Journal of Construction Engineering and Management	(Arditi and Chotibhongs 2005)
2006	Proposed Subcontractor-Based Employee Motivation Model	Journal of Construction Engineering and Management	(Cox, Issa, and Frey 2006)
2007	Formalism for Construction Inspection Planning: Requirements and Process Concept	Journal of Computing in Civil Engineering	(Gordon, Akinci, and Garrett 2007)
2008	Subcontractor Evaluation and Management Framework for Strategic Partnering	Journal of Construction Engineering and Management	(Eom, Yun, and Paek 2008)
2010	Cost and time control of construction projects inhibiting factors and mitigating measures in practice	Construction Management and Economics	(Olawale and Sun 2010)
2014	A proactive plan-do-check-act approach to defect management based on a Swedish construction project	Construction Management and Economics	(Lundkvist, Meiling, and Sandberg 2014)
2017	Inspection, Diagnosis, and Rehabilitation System of Door and Window Frames	Journal of Performance of Constructed Facilities	(Santos et al. 2017)
2019	Data Analysis of Inspection, Diagnosis, and Reabilitation of Flat Roofs	Journal of Performance of Constructed Facilities	(Conceição et al. 2019)

Síntese da temática de cada um dos artigos:

Factors Affecting the Success of a Construction Project, de James L. Burati, Jodi J. Farrington e William B. Ledbetter, publicado no Journal of Construction Engineering and Management é um artigo que tem como objetivo a criação de um modelo de fatores para um projeto de sucesso, os fatores estudados estão divididos por todas as áreas da construção.

Total quality management in the Construction Process, de Arditi, David e Gunaydin, H. Murat, publicado por International Journal of Project Management, é um artigo que aborda o tema TQM como o título do artigo indica, sendo que aborda a necessidade do desenvolvimento e melhoramento contínuo do controlo da qualidade, fazendo menção a alguns dos fatores que tem influência neste processo.

Factors That Affect Process Quality In The Life Cycle Of Building Projects, de David Arditi e H. Murat Gunaydin, publicado por Journal of Construction Engineering and Management, é um artigo que aborda o estudo dos fatores que afetam a qualidade do processo construtivo, sendo que após descobrir esses fatores, questionam uma amostra dos diversos intervenientes no processo para obter resultados.

Quality Control “A Necessity Not An Option”, de Tom S. Ramsey, publicado por Journal of Construction Engineering and Management, é um artigo que aborda temática do controlo da qualidade e a importância de existir um bom plano da qualidade no processo construtivo, com o benefício de reduzir a quantidade de problemas que podem surgir.

Causes Of Quality Deviations In Design And Construction, de James L. Burati, Jodi J. Farrington e William B. Ledbetter, publicado por Journal of Construction Engineering and Management, é um artigo que relaciona desvios da qualidade com os custos diretos que estes implicam.

Data Analysis of Inspection, Diagnosis, and Rehabilitation of Flat Roofs, de J. Conceição, B. Poça, J. de Brito, I. Flores-Colen e A. Castelo, publicado por Journal of Performance of Constructed Facilities, é um artigo que procura estudar os tipos de patologias detetadas em coberturas planas.

Inspection, Diagnosis, and Rehabilitation System of Door and Window Frames, de A. Santos, M. Vicente, J. de Brito, I. Flores-Colen e A. Castelo, publicado por Journal of Performance of Constructed Facilities, é um artigo que procura desenvolver um sistema de suporte para as vistorias, para o diagnóstico de patologias, e para a reabilitação da estrutura de portas e janelas.

Differentiation, Conformity, and Construction Firm Performance, de Serdar Kale e David Arditi, publicado por Journal of Management in Engineering, é um artigo que aborda a temática das estratégias competitivas mais eficazes em empresas de construção.

The Contractor-Subcontractor Relationship_The Subcontractors View, de Jimmie Hinze e Andrew Tracey, publicado por Journal of Construction Engineering and Management, é um artigo que estuda o desenvolvimento da relação entre subempreiteiro e empreiteiro, e através de inqueritos realizados a amostras de ambos os intervenientes, procura estudar os modelos de relação mais favoráveis.

Issues in Subcontracting Practice, de David Arditi e Ranon Chotibhongs, publicado por Journal of Construction Engineering and Management, é um artigo que aborda a problemática da utilização de subcontratação, e os problemas que surgem entre empreiteiro e subempreiteiro efetuando um questionário a amostras de ambas as partes de forma a obter as conclusões necessárias.

Subcontractor Evaluation and Management Framework for Strategic Partnering, de Creed S. Eom, Seok H. Yun e Joon H. Paek, publicado por Journal of Construction Engineering and Management, é um artigo que procura desenvolver um modelo de gestão e avaliação de subempreiteiros, sendo a avaliação realizada segundo critério específicos e estrategicamente definidos.

Impact Of Subcontracting On Site Productivity Lessons Learnd In Taiwan, de Ting-Ya Hsieh, publicado por Journal of Construction Engineering and Management, é um artigo tem como objetivo correlacionar os problemas de produtividade com a subcontratação, de forma a avaliar o impacto que esta tem e as principais consequências.

Proposed Subcontractor-Based Employee Motivation Model, de Robert F. Cox, Raja R. Issa e Aimee Frey, publicado por Journal of Construction Engineering and Management, é um artigo procura estudar um modelo de motivação para a produção à base de subempreiteiros, tendo como base a análise de diversos fatores ligados à relação entre empreiteiro e subempreiteiro.

Implementing Total Quality Management in Consruction Firms, de Low Sui Pheng e Jasmine Ann Teo, publicado por Journal of Management in Engineering, é um artigo que aborda a temática TQM e defende a sua implementação desde a fase de projeto.

Contractor's Quality Control Programs, de Robert L. Robbins, publicado por Journal of Professional Issues in Engineering, é um artigo que aborda a temática de contratos com planos de controlo qualidade, com base nos utilizados pela marinaha Americana, isto tem como objetivo manter o interesse e proximidade entre executante e governo de forma a que o controlo seja efetuado.

Cost and time control of construction projects inhibiting factors and mitigating measures in practice, de Olawale, Yakubu Adisa e Sun, Ming, publicado por Construction Management and Economics, é um artigo que procura estudar os fatores que impedem o controlo de tempos e custos em diversas obras, com o estudo destes fatores foram desenvolvidas 90 medidas preventivas de forma a tentar reduzir as implicações que estes fatores apresentam.

Formalism for Construction Inspection Planning: Requirements and Process Concept, de Chris Gordon, Burcu Akinci e James H. Garrett é um artigo que aborda a necessidade e a importancia da existencia de formalism no decorrer dos trabalhos da fiscalização.

A proactive plan-do-check-act approach to defect management based on a Swedish construction project, de Lundkvist, Robert, Meiling, John Henrik e Sandberg, Marcus é um artigo que tem como objetivo desenvolver uma estrutura de ação mais proativa de gestão de não.conformidades e defeitos.

Subcontratação: Uma Opção Estratégica Para A Produção, é uma dissertação desenvolvida por Amanda Geiza D. Barros Aguiar na Escola Politécnica de São Paulo, é uma dissertação que aborda a temática da utilização do recurso a subempreitadas como sistema de produção. Este trabalho demonstrou ser muito relevante para a presente dissertação, pois descreve e explicita todo o processo relativo à utilização de subcontratação e a influência que este pode ter no processo de desenvolvimento de uma empresa e de uma empreitada. Este documento foi um dos poucos que contribuíram para a presente dissertação, e que permitiram enriquecer o conhecimento sobre a temática abordada.

Com toda a pesquisa realizada sobre as diversas temáticas envolventes à problemática em estudo, é de referir que pouca foi a informação integrada na presente dissertação de forma direta, sendo que formam utilizado alguns conceitos e ideias dos diversos autores. Isto deve-se ao facto de que os artigos encontrados se prendem muito ao controlo da qualidade, no entanto não abordam a temática da conformidade.

De toda a pesquisa realizada e com a análise da listagem de artigos obtidos pode-se sintetizar alguns dados como a análise da distribuição temporal da publicação de artigos relativos ao tema, e o número de artigos que são publicados por revista. A metodologia utilizada para encontrar os artigos e

documentos referidos foi com base na utilização de palavras-chave relacionadas com o tema que serviram de suporte da pesquisa, e também através da leitura dos artigos e as suas respetivas fontes.

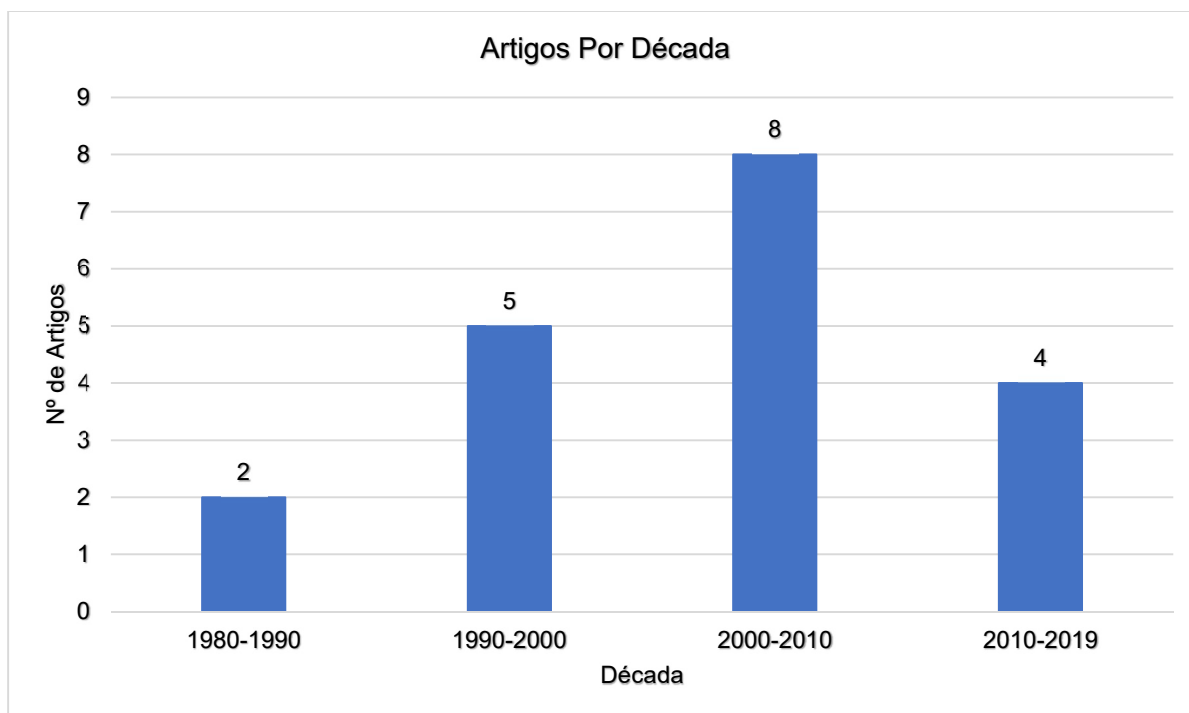


Figura 2.4 Gráfico com distribuição do número de artigos por década

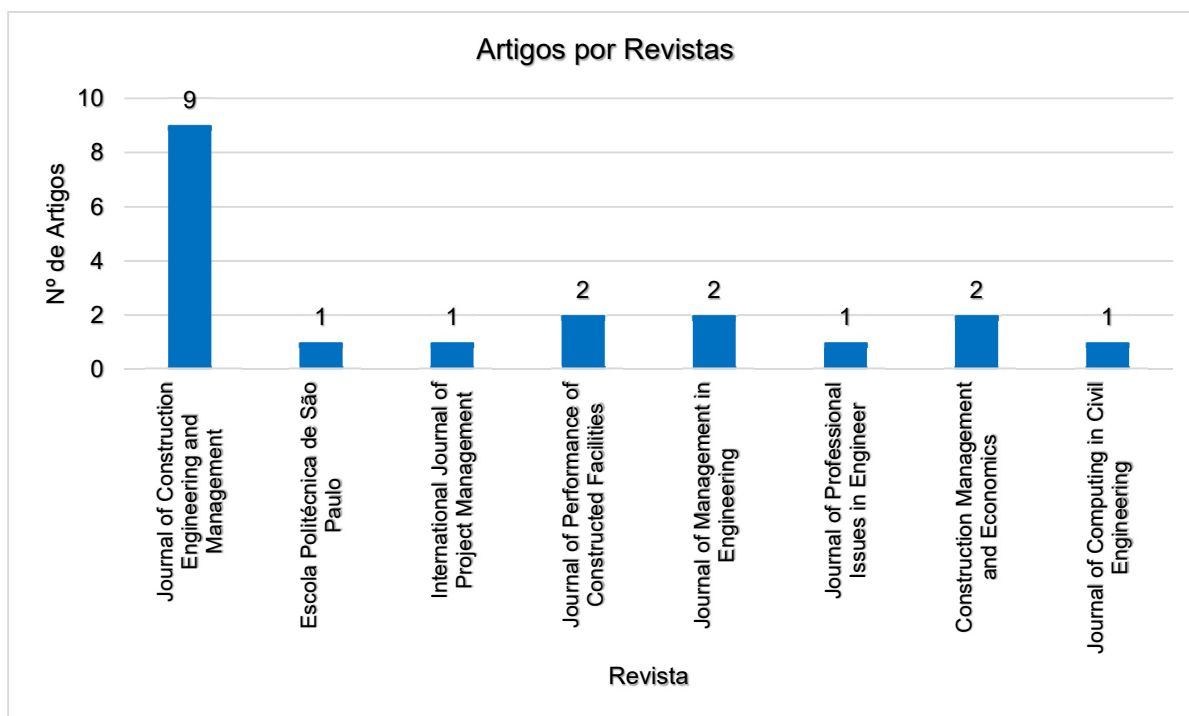


Figura 2.5 Gráfico com distribuição do número de artigos por revista

Com a observação dos gráficos anteriores pode-se concluir que na década de 2000-2010 é o período de tempo onde foram publicados mais artigos relacionados com a temática da dissertação. No que diz respeito a revistas científicas, é de destacar a revista Journal of Construction Engineering and Management com uns significativos 9 artigos sobre a temática, tendo quase 50% dos artigos seleccionados.

3

DESCRIÇÃO DO CASO DE ESTUDO

3.1. EMPRESA CASO DE ESTUDO

3.1.1. DESCRIÇÃO DA EMPRESA CASO DE ESTUDO

A empresa caso de estudo é uma empresa de construção civil e obras públicas sediada no distrito do Porto, com vasta experiência em obras de diversos tipos desde privadas a obras públicas. Esta conta com participação em obras como hospitais, centros de saúde, bibliotecas municipais, centros escolares, complexos gimnodesportivos, entre outros.

A estrutura apresentada pela empresa caso de estudo é a seguinte:

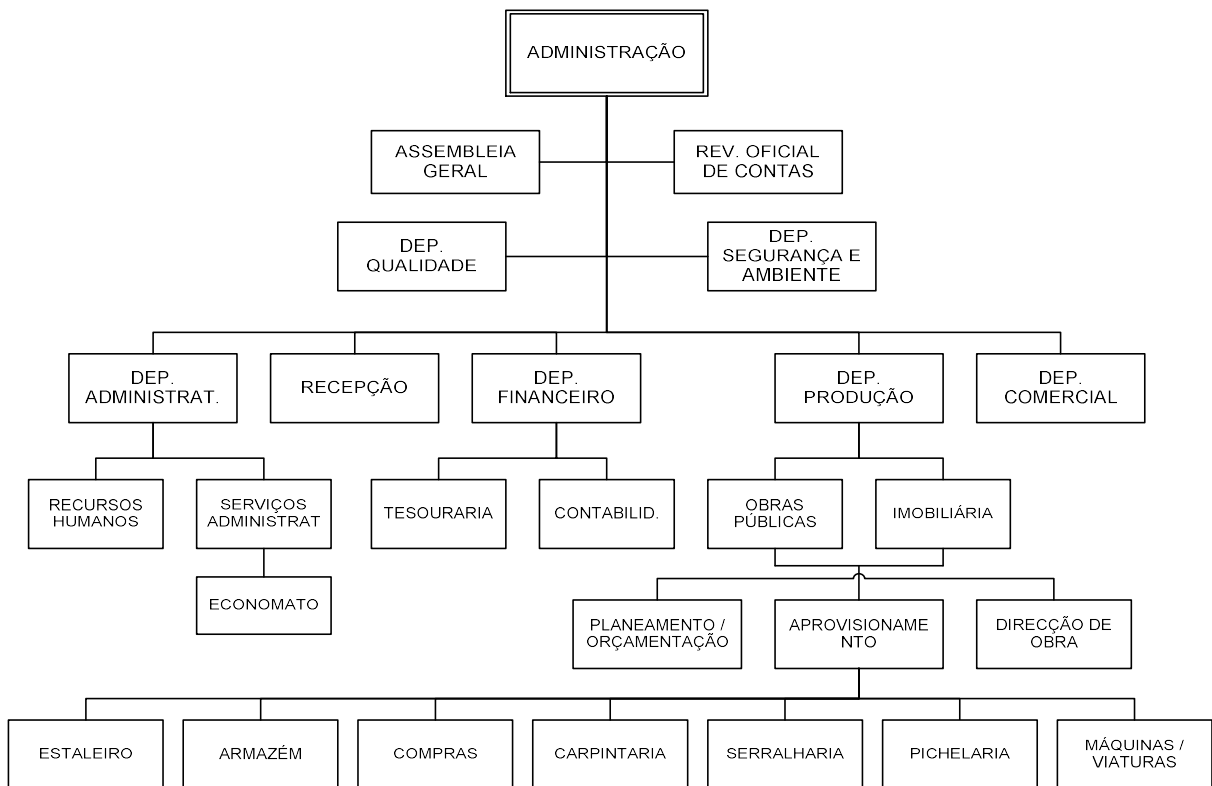


Figura 3.1 Organograma da estrutura da empresa caso de estudo (retirado de Projeto de Qualidade da Obra Caso de Estudo)

A missão da empresa passa por garantir aos seus acionistas o retorno do capital e proporcionar aos seus clientes um serviço de qualidade tendo como base a formação e a motivação de todos os seus colaboradores.

A empresa caso de estudo é certificada pela norma NP ISO 9001:2015 para exercer a atividade de construção de edifícios e arranjos urbanísticos.

3.1.2. METODOLOGIA ESTRATÉGICA DE ESCOLHA DE SUBEMPREITEIROS

A empresa caso de estudo para realizar a escolha de um dado subempreiteiro ou um fornecedor, recorre a um sistema de escolha qualitativo. O sistema de escolha baseia-se na consulta da bolsa de fornecedores da empresa, na qual estão presentes os seus fornecedores habituais e outros com os quais já colaborou, estando incluídos por exemplo, fornecedores de materiais, de projetos, subempreiteiros entre outros. Na bolsa de fornecedores está associada a cada entidade uma cotação qualitativa resultante da avaliação do seu desempenho para com a empresa no passado, sendo que empresas novas não são penalizadas por não possuir esse histórico.

A avaliação feita é relativa à duração de 1 ano civil, sendo que é realizada sempre no final de cada ano. Existe um responsável funcional encarregue desta avaliação, sendo que em conjunto com a administração, com o departamento financeiro e com o departamento de produção da empresa, realiza um levantamento de todas as entidades para avaliação. O responsável funcional em questão preenche os boletins de avaliação previstos com a informação que recolhe sobre cada uma das entidades em causa.

Com os boletins de avaliação devidamente preenchidos é realizado pelo responsável da qualidade uma avaliação dos parâmetros estabelecidos na qual resulta uma classificação percentual que posteriormente corresponde a um dado grupo de desempenho sendo que o mais exigente é o A até ao Grupo D.

Os parâmetros de avaliação pelos quais as entidades são alvo de avaliação são os seguintes:

- Rapidez na representação de propostas/orçamentos;
- Relação qualidade/preço e condições de pagamento;
- Cumprimento das condições, prazos acordados e reposta a reclamações;
- Capacidade técnica demonstrada e apresentação de documentação;
- Conformidade dos fornecimentos
- Facilidade de contacto e relacionamento;
- Empresa/produto certificado

Na sequência da avaliação feita, com a análise dos resultados, é realizada uma triagem das empresas que obtém avaliação não satisfatória para serem apresentadas à administração. As empresas com avaliações pouco satisfatórias são notificadas da mesma avaliação e de propostas de melhoria para reverter os pontos críticos encontrados no serviço, caso não existam melhorias estão sob pena de verem as encomendas ou serviços suspensos temporariamente, ou serem excluídos da bolsa de fornecedores da empresa

3.2. OBRA CASO DE ESTUDO

3.2.1. DESCRIÇÃO DA OBRA CASO DE ESTUDO

A obra caso de estudo é uma obra de reabilitação de habitação social, no Distrito do Porto, com um montante adjudicado de 4.300.000€ com o intuito de providir habitação condigna para os seus moradores.

O objetivo da empreitada passa pela reabilitação de oito blocos habitacionais com 208 frações no total. Cada bloco é constituído por 4 pisos habitacionais, com 2 fogos por piso, sendo que existem 3 ou 4 entradas por bloco.

A obra caso de estudo foi subdividida em 2 fases, sendo que a 1ª fase é relativa à intervenção nos blocos do 1 ao 4, com prazo parcelar até 15 de dezembro do ano de 2018, e a 2ª fase é relativa à execução dos trabalhos nos restantes 4 blocos 5, 6, 8 e 9 com o prazo final de 14 de Julho do ano corrente.

É de salientar o tipo de obra que é a reabilitação de habitação social, que com um prazo de execução superior a um ano, durante o qual os trabalhos estão a ser realizados ao mesmo tempo que os moradores a habitam as suas casas. Esta condição traz desafios diferentes de obra de construção nova, quer na lógica da logística, do planeamento e da execução.

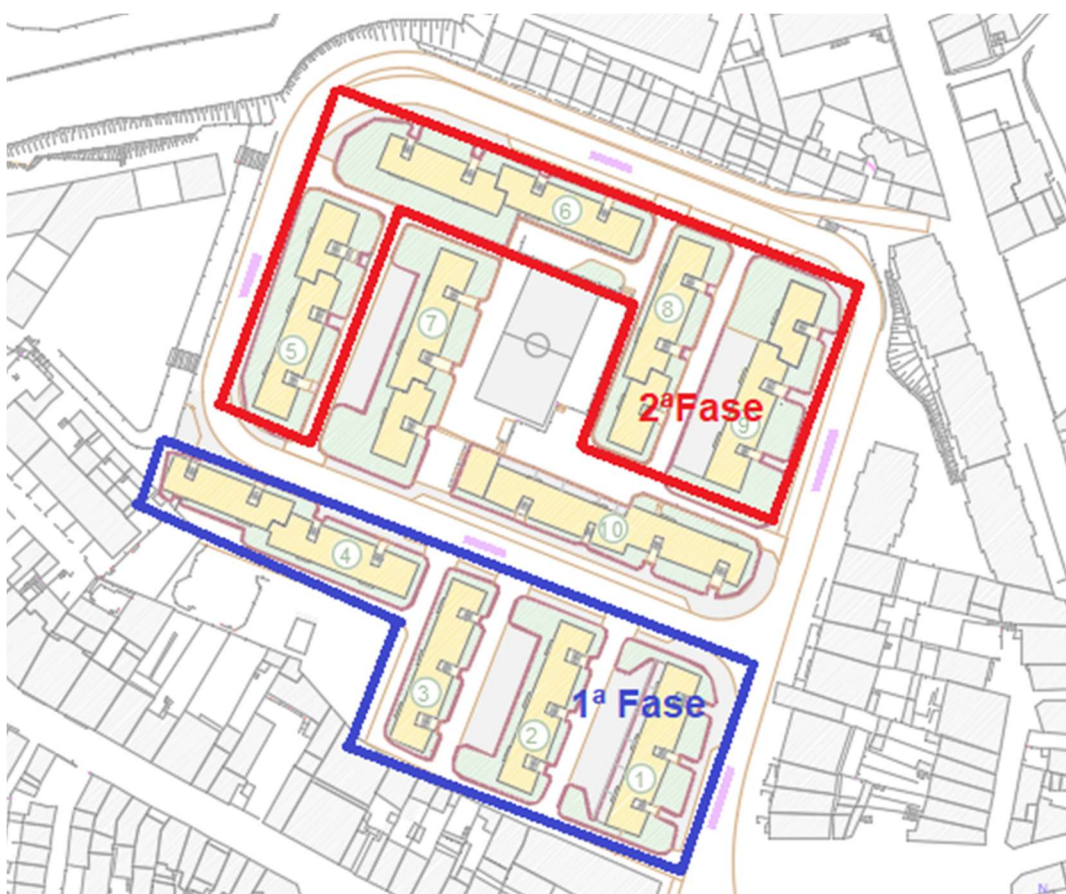


Figura 3.2 Planta geral da obra caso de estudo (adaptado de Projeto de Execução da Obra Caso de Estudo)



Figura 3.3 Alçado tipo dos blocos da obra caso de estudo (retirado de Projeto de Execução da Obra Caso de Estudo)



Figura 3.4 Fotografia da obra caso de estudo

3.2.2. TIPO DE INTERVENÇÃO

A intervenção efetuada no caso de estudo é relativa à reabilitação dos elementos associados ao “envelope” exterior e áreas comuns e os espaços e instalações das habitações.

A intervenção no caso de estudo é extensa sendo que existem vários níveis da intervenção, no exterior destaca-se o tratamento da fachada com aplicação de um sistema de isolamento térmico tipo “isodur”, a substituição da cobertura por chapa quinada com isolamento térmico, e a intervenção nas zonas comuns, com especial destaque para o encerramento da caixa de escadas com a colocação de uma porta de segurança, vão envidraçados e uma estrutura metálica que permite realizar a ventilação adequada do espaço. A nível de infraestruturas a intervenção consiste na instalação do sistema de telecomunicações mais recente, instalação de sistema solar térmico completo com colocação de um sistema painel solar com termoacumulador e com instalação de rede de gás nova.

No que diz respeito às habitações destaca-se a substituição dos vãos exteriores existentes em madeira por novos com melhor desempenho térmico e acústico, a substituição da porta de entrada por uma nova com melhorias tanto a nível de segurança como de comportamento acústico e térmico.

3.2.3. SISTEMA DE PRODUÇÃO

Na obra caso de estudo o sistema de produção é misto pois existe uma pequena parcela dos trabalhos que são executados por pessoal próprio, nomeadamente os trabalhos de carpintaria e pichelaria e os trabalhos de construção civil de acompanhamento às especialidades. Os restantes trabalhos executados são todos recorrendo a subempreitadas.

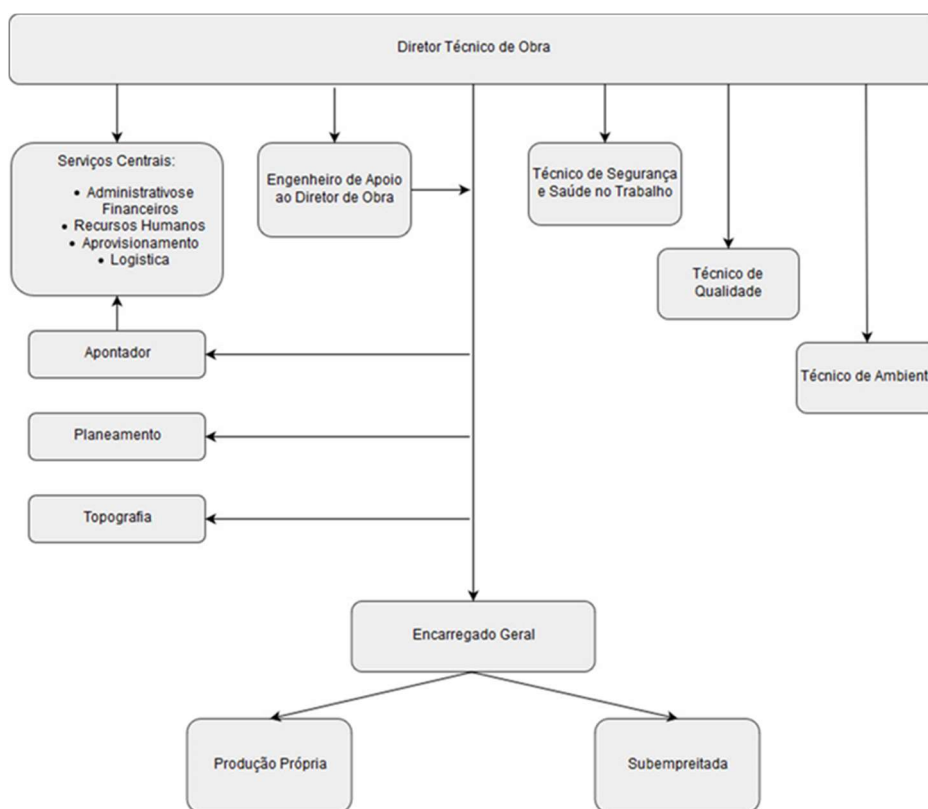


Figura 3.5 Sistema de produção da obra caso de estudo (retirado de Projeto de Qualidade da Obra Caso de Estudo)

A estrutura da empresa na empreitada é constituída por um diretor de obra, pelos serviços centrais, por um técnico de segurança e saúde no trabalho, por um técnico de qualidade, técnico de ambiente, um encarregado geral, pessoal de produção própria e subempreiteiros tal como explicitado no anterior organograma.

Com o sistema produtivo existente o controlo da qualidade efetuado aos trabalhos executados por subempreitadas recai sobre o empreiteiro, sendo que compete ao Diretor de Obra, ao encarregado geral e ao técnico de qualidade efetuar o controlo da conformidade após a execução dos trabalhos. De acordo com a política da empresa caso de estudo e por ser uma empresa certificada segundo as normas da qualidade acima mencionadas a qualidade é garantida segundo sistema de gestão de qualidade desenvolvido e implementado para a obra caso de estudo.

3.2.4. ESPECIALIDADES ENVOLVIDAS

A obra caso de estudo tem como singularidade o facto de ter como sistema de produção quase na sua totalidade com recurso de subempreitadas. O recurso a subempreitadas advém do facto da empresa caso de estudo possuir pouca mão-de-obra de produção nos seus quadros, e como o tipo de intervenção acima enunciado requer muita mão-de-obra especializada, o recurso a empresas especialistas neste tipo de serviços é natural.

Como é referido mais à frente no capítulo 4, os trabalhos avaliados no decorrer das vistorias de receção são os trabalhos efetuados no interior das habitações. Neste sentido e como forma de simplificação subdivide-se a intervenção nas 8 especialidades que executam os trabalhos previstos, e que são as especialidades cujos trabalhos são verificados nas vistorias de receção.

A intervenção divide-se assim em 8 intervenções distintas correspondentes a 8 especialidades, a especialidade de Portas, de Carpintaria, de Instalação Elétrica (IE) e Instalação das Infra-estruturas de Telecomunicação do Edifício (ITED), de Instalação de Sistema de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC) e do Solar Térmico (SL), especialidade de Caixilharia, de Estores, de Construção Civil e Instalação da Rede de Gás. De todas estas oito especialidades a maioria é executada por subempreitadas como se pode verificar no quadro seguinte.

Tabela 3.1 Tipo de produção de cada uma das especialidades

Especialidade	Tipo de produção
Portas	Subempreitada
Carpintaria	Mão-de-obra própria
IE + ITED	Subempreitada
AVAC + ST	Subempreitada
Caixilharia	Subempreitada
Estores	Subempreitada
C. Civil	Mão-de-obra própria + Tarefeiros
Rede de Gás	Subempreitada

3.2.5. FISCALIZAÇÃO NO CASO DE ESTUDO

A obra caso de estudo tem fiscalização a 100% com uma equipa composta por 1 diretor de fiscalização, 2 técnicos fiscais, 1 coordenador de segurança e higiene, um técnico de segurança e um engenheiro fiscal de eletromecânica. A fiscalização é praticada por uma empresa externa contratada pelo D.O..

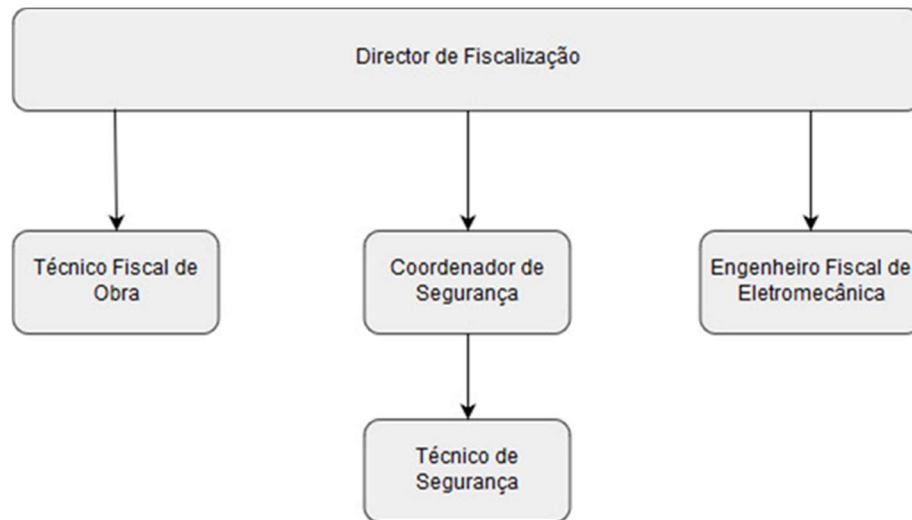


Figura 3.6 Estrutura da equipa de fiscalização da obra caso de estudo

A atuação da equipa de fiscalização engloba todas as ações mencionadas no capítulo 2 aquando da sua descrição. O sistema implementado para garantir a conformidade é de realização de vistorias de receção aquando do final dos trabalhos. A implementação deste tipo de sistema de controlo deve-se ao sistema produtivo existente, pois os trabalhos são realizados por equipas de subempreiteiros. Este sistema produtivo dificulta o controlo de frente de trabalho, pois estes apesar de estarem sobre o alçado do empreiteiro não têm uma diretriz de ações diretas como o restante pessoal em obra, sendo que existe também uma dificuldade acrescida de comunicação entre os intervenientes em obra.

As vistorias de verificação dos trabalhos são efetuadas a todas as habitações, sendo que são realizadas com um elemento da equipa de fiscalização, normalmente o técnico fiscal de obra, e com um elemento da equipa do empreiteiro, normalmente o Diretor de Obra. O objetivo das vistorias passa por analisar, verificar e ensaiar os trabalhos executados, sendo que qualquer tipo de não-conformidade detetado é registado por ambas as partes, com os dados das não-conformidades a serem encaminhados pelo Diretor de Obra para os subempreiteiros responsáveis pela não-conformidade em causa, ou para o encarregado geral caso sejam trabalhos da responsabilidade do pessoal de produção da empresa.

4

METODOLOGIA PARA ABORDAGEM DA PROBLEMÁTICA

4.1. CONTEXTUALIZAÇÃO NA FISCALIZAÇÃO

De forma a abordar a problemática apresentada no capítulo 1 e no sentido de ir ao encontro das necessidades existentes no caso de estudo, a metodologia proposta passa pela análise dos resultados produzidos pelas vistorias efetuadas. Na fiscalização, como referido no capítulo 2, esta ação está inserida na área funcional de conformidade, que tem como objetivo de garantir que a obra está igual ao projeto. As vistorias são realizadas, como referido no capítulo 3, a quando da fase final de conclusão dos trabalhos realizados e com a presença sempre de um elemento da equipa de fiscalização e um elemento da equipa do empreiteiro.

O tipo de fiscalização utilizado no caso de estudo é um dos muito passíveis de serem aplicados, sendo que um dos objetivos principais da presente dissertação passa por efetuar uma análise sobre este tipo de fiscalização e quais as consequências e resultados da sua implementação.

4.2. ESTRATÉGIA DE ABORDAGEM DA PROBLEMÁTICA

A base deste capítulo passa por desenvolver uma metodologia de forma a abordar a problemática em estudo, no entanto para esta metodologia ser passível de ser aplicada é necessário desenvolver uma estratégia com os processos que definimos de forma a estruturar a metodologia.

A estratégia desta dissertação passa por:

1. Identificar NC e respetivas origens referentes à 1ª Fase de Edificação
2. Denunciar preventivamente aos subempreiteiros quais as NC detetadas → Convertidas em Falhas Frequentes (FF)
3. Avaliar o efeito dos avisos de FF na 2ª Fase de Edificação
4. Medir a eficácia deste método

4.3. OBSERVAÇÃO DO CASO DE ESTUDO

De forma a ser possível aplicar a metodologia de abordagem, um dos principais fatores é o tempo de observação do caso de estudo. Sendo esta dissertação desenvolvida em ambiente laboral existem condicionalismos que fazem parte de todo o processo, no entanto, a utilização deste tipo de investigação

realizada neste tipo de ambiente, permite a obtenção de dados muito próximos do que é a realidade da construção atualmente.

Desta forma o período de acompanhamento da obra caso de estudo dá-se de 20 de Fevereiro a 31 de Maio de 2019, resultando em 51 dias de acompanhamento de obra como se pode constatar na seguinte imagem (Figura 4.1).

Fevereiro							Março							Abril							Maio						
D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S
					1	2						1	2		1	2	3	4	5	6				1	2	3	4
3	4	5	6	7	8	9	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13	5	6	7	8	9	10	11
10	11	12	13	14	15	16	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20	12	13	14	15	16	17	18
17	18	19	20	21	22	23	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27	19	20	21	22	23	24	25
24	25	26	27	28			24	25	26	27	28	29	30	28	29	30					26	27	28	29	30	31	
							31																				

	Permanência em obra 4h
	Permanência em obra 8h

Figura 4.1 Período de observação do caso de estudo

Com o período em obra limitado e condicionado, a recolha de dados divide-se pelo levantamento de dados das vistorias já realizadas, pela fiscalização em conjunto com o empreiteiro, e pelo acompanhamento das restantes ainda a realizar relativamente à 1ª fase da obra, sendo que na 2ª fase as vistorias são todas realizadas com o acompanhamento do autor.

Como consequência do acompanhamento da fase final das vistorias da 1ª Fase resulta no preenchimento de 16 modelos de vistorias, sendo que já no acompanhamento das vistorias do edifício representativo da 2ª Fase da obra, resulta no preenchimento de mais 22 modelos de vistorias.

4.4. VISTORIAS – CONTROLO DA CONFORMIDADE

O controlo da conformidade realizado no caso de estudo é efetuado através da realização de vistorias de receção. As vistorias efetuadas estão divididas em vistorias dos trabalhos do exterior e nas vistorias dos trabalhos realizados no interior dos blocos.

As vistorias de receção utilizadas na metodologia para proceder ao estudo da presente dissertação são as vistorias realizadas ao interior das habitações. A decisão de analisar os trabalhos realizados no interior das habitações deve-se ao facto de ser onde existe maior variedade de trabalhos, com diferentes intervenientes, e com sistemas de produção diferentes, como referido no capítulo anterior. Nestas vistorias são verificados os trabalhos de 8 especialidades diferentes em todas as habitações.

Indo ao encontro dos objetivos da presente dissertação, a aplicação desta metodologia pretende analisar o desempenho obtido com este tipo de controlo da conformidade.

No decorrer das vistorias são preenchidos modelos para registar as falhas existentes e proceder à sua identificação. O elemento da equipa do empreiteiro tem como função recolher esses dados e posteriormente é preenchido um modelo de reparações produzido com todas as falhas detetadas por especialidade. Após o preenchimento do modelo e sucessiva aprovação, este é enviado para os responsáveis pelos trabalhos para posterior reparação ou execução de novo, sendo que no caso de trabalhos realizados por subempreiteiros, é enviado para os mesmos, e no caso de trabalhos realizados por pessoal próprio é entregue ao encarregado geral.

Depois das vistorias serem realizadas e dos trabalhos a efetuar serem concluídos, é realizada uma vistoria de receção final de forma a dar como concluídos os trabalhos realizados.

4.5. DADOS OBTIDOS

De forma a ir ao encontro dos objetivos desta dissertação é necessário recolher e organizar os dados recolhidos no decorrer das vistorias. Os dados que irão fazer parte da análise realizada no capítulo 5 são as NC encontradas em cada habitação. É através da análise de cada uma das NC que são detetadas, que é possível analisar e agrupar conforme o seu grau de relevância.

O tratamento de dados efetuado divide-se em três níveis distintos. O primeiro nível é a análise da incidência das NC detetadas, neste caso cada NC é agrupada por especialidade que a originou, e de seguida é analisada a quantidade de vezes que cada NC se repete e onde se repete. O segundo nível de tratamento de dados passa pelo estudo das NC detetadas mais relevantes, as possuem maior incidência, determinando a sua origem e o motivo que levou a ocorrer. O terceiro nível de análise passa pela análise da eficácia de cada uma das especialidades da intervenção.

4.5.1. ANÁLISE DA INCIDÊNCIA DAS NC

Com a realização das vistorias de forma sistemática e com o historial das diversas atividades, é possível realizar um levantamento das NC tipo que se podem encontrar em cada uma das especialidades.

A análise de incidência baseia-se na contagem no número de vezes que uma dada NC específica ocorre, num dado número restrito de ocasiões. Utilizando o exemplo acima da montagem das portas, e uma NC típica desta atividade como falha na afinação da soleira móvel, uma análise de incidência possível é a de quantas vezes é que foi detetada esta NC num determinado número de portas.

A variabilidade da análise permite-nos analisar a incidência de uma dada NC em diferentes níveis, desde a análise ser realizada por entrada de um bloco (8 portas), como pode ser efetuada por bloco (24 ou 32 portas), ou até mesmo de forma geral (1ª Fase de construção contempla 104 portas). Sendo assim é possível obter dados com diferentes tipos de precisão, e com diferentes significados.

Através desta análise é possível detetar para cada uma das especialidades quais são as NC recorrentes, e assim determinar quais são as atividades críticas que por ventura podem sugerir alterações no controlo que é efetuado.

4.5.2. ANÁLISE DAS NC

A primeira etapa da análise das NC depende do seu grau de incidência, pois podem assumir diferentes níveis de importância quer a nível da prevenção quer no tipo de controlo. Quanto maior for a percentagem da incidência de uma dada NC, maior é a importância dada a essa NC, e consequentemente maior será o alerta na vistoria, pois é muito provável que esta NC se volte a repetir. Conforme sejam detetadas NC com graus de incidência elevados, deve-se atualizar o modelo de vistorias para que contemple essa NC. NC com elevada incidência são denominadas de falhas frequentes.

De forma a tentar corrigir as NC encontradas, é essencial determinar a sua origem, pois só assim é possível encontrar forma de reverter a situação. Para encontrar a origem de uma NC é utilizado o organograma desenvolvido (ver anexo III). A partir da determinação das diferentes origens é espetável que seja possível desenvolver um conjunto de medidas, no sentido de reverter o aparecimento destas

NC. Estas medidas dependem dos resultados obtidos e da especialidade à qual estão ligadas, assim como também do plano da qualidade existente na obra caso de estudo.

4.5.3. ANÁLISE DA EFICÁCIA DAS ESPECIALIDADES

A análise de eficácia surge como uma forma de avaliar de forma geral o trabalho de cada uma das especialidades envolvidas. Toma-se como eficácia a capacidade de uma especialidade conseguir efetuar todos os trabalhos definidos e previstos numa dada habitação, sem que seja necessário realizar reparações. O objetivo de cada uma das especialidades é de realizar os trabalhos todos conforme o projeto sem serem necessárias reparações, sendo que se não ocorrem e são necessárias reparações ou realizar trabalhos que ficaram esquecidos, isso acarreta outras consequências como custos, por exemplo, mas que não são objeto de estudo na presente dissertação.

Pela forma como estão organizados os dados, e com as datas de início dos trabalhos conhecidas, é possível analisar em cada especialidade as variações da eficácia da realização dos trabalhos. É de esperar que quanto mais vezes a mesma tarefa é executada, cada vez o número de erros é menor, sendo que é de esperar que com o passar do tempo a eficácia tenha tendência a aumentar.

4.6. DOCUMENTOS DESENVOLVIDOS

No âmbito da presente dissertação é necessário desenvolver vários tipos de documentos de forma a corresponder às necessidades encontradas. Para efetuar o controlo da conformidade através das vistorias, é necessário desenvolver dois documentos tipo, os modelos de vistorias que são utilizadas para as vistorias realizadas às habitações e contêm uma lista das atividades a controlar assim como as falhas frequentes de cada uma das atividades, e o modelo de reparações no qual é organizada toda a informação recolhida no modelo de vistorias de forma a sintetizar e facilitar a transmissão de informação para as reparações serem efetuadas. Outro Documento necessário a desenvolver é o organograma das causas das NC, com o objetivo de sintetizar a uniformizar o processo de determinar a origem de cada uma das NC.

O desenvolvimento de modelos e documentação de registo de dados aumenta o nível de formalismo existente em todo o processo. Formalismo este que é necessário para que todos os intervenientes tenham a consciência do controlo que é efetuado o que permite por si só melhorar o controlo efetuado.

4.6.1. MODELO DE VISTORIAS

O modelo de vistorias surge com a necessidade de efetuar as vistorias às habitações. O objetivo do modelo desenvolvido é ser simples e fácil de aplicar e analisar, sendo que devem conter as tarefas determinadas previamente a controlar e os erros mais frequentes que ocorrem, chamados de falhas frequentes. De forma a tornar o modelo mais eficaz, as atividades alvo de controlo estão divididas por especialidade que pertencem o que quer durante a vistoria ou mesmo posteriormente a analisar os dados, torne mais fácil todo o processo. Para desenvolver este modelo sem uma base de dados existente, o autor recorreu aos dados fornecidos existentes em obra relativos às reparações que foram indicadas pela equipa de fiscalização aquando das primeiras vistorias. Com a análise dos dados, foram listados diversos parâmetros de controlo para cada especialidade com os parâmetros de controlo efetuado e as falhas frequentes. O modelo de vistorias encontra-se em anexo (Anexo I)

Como resultado da aplicação da metodologia foram preenchidos 38 modelos de vistorias.

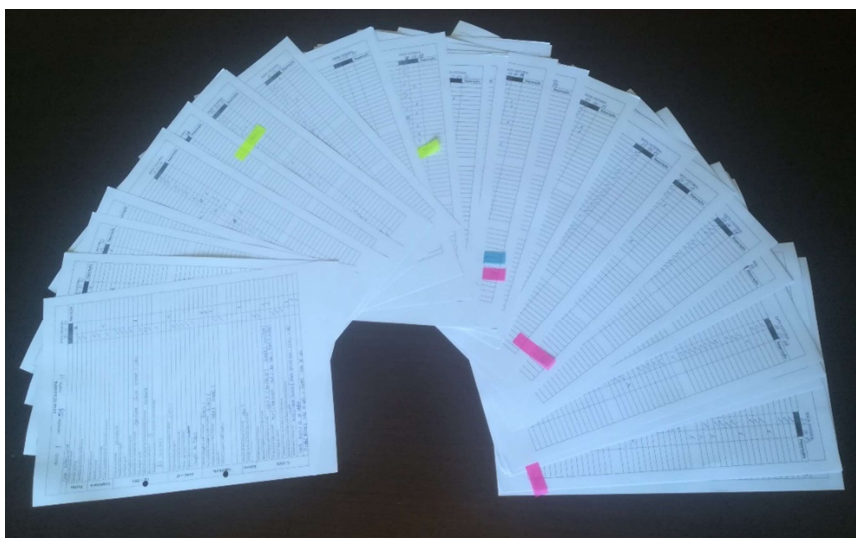


Figura 4.2 Fotografia dos modelos de vistorias preenchidos (original em anexo I)

4.6.2. MODELO DE REPARAÇÕES

O modelo de reparações é desenvolvido com a necessidade de trabalhar e simplificar os dados obtidos nas vistorias realizadas. O objetivo deste modelo passa por sintetizar de forma simples e uniforme as falhas registadas em cada vistoria. De forma a agrupar os dados de forma razoável agruparam-se todas os modelos por entrada, para após concluídas as vistorias ser possível designar por especialidade as falhas e o que é necessário corrigir.

A divisão por especialidade do modelo, permite agrupar todas as NC detetadas tanto por especialidade, como por entrada/bloco, sendo que o conjunto de todas as especialidades no mesmo modelo permite reunir todas as reparações necessárias a realizar numa dada entrada de um dado bloco. O modelo de reparações encontra-se em anexo (Anexo II).

Como resultado da aplicação da metodologia foram preenchidos 17 modelos de reparações.

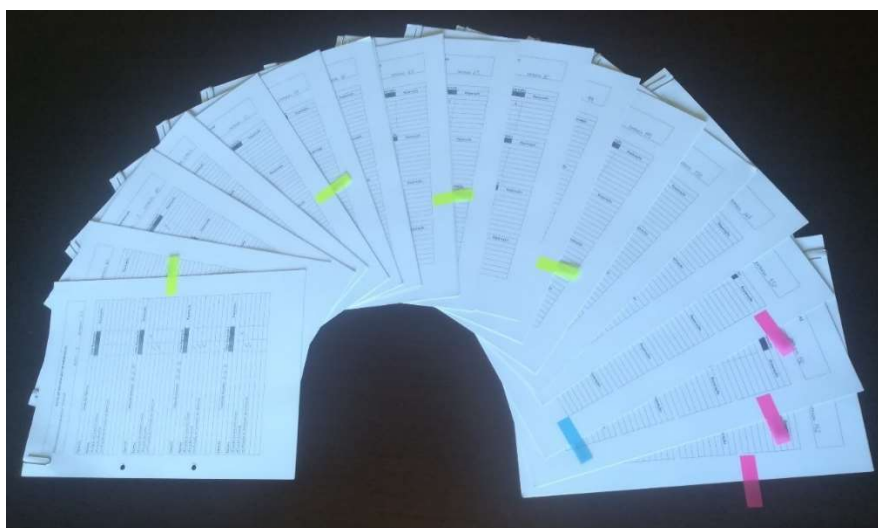


Figura 4.3 Fotografia dos modelos de reparações preenchidos (original em anexo II)

4.6.3. ORGANOGRAMA

Faz parte dos objetivos da presente dissertação a realização de um estudo sobre a origem das NC encontradas, pois só descobrindo a sua origem é que torna possível tomar medidas preventivas de forma a tentar reduzir a sua incidência o mais possível. Para determinar a origem das NC encontradas é utilizado recurso a um organograma desenvolvido para rastrear as causas do aparecimento da NC.

O organograma desenvolvido divide-se em 3 grandes grupos de origens primárias das NC, sendo que posteriormente se subdividem em diversos ramos com sucessivas origens/causas. O organograma de origem das NC encontra-se em anexo (Anexo III)

O primeiro grupo são as NC resultantes de problemas de produção, este grupo por sua vez está subdividido em 4 origens de NC diferentes, as NC devido a problemas com os materiais, com a mão-de-obra, com os equipamentos, ou com a tecnologia, sendo que estes ainda se ramificam em outras causas que de si advêm. É de esperar que seja neste grupo da produção onde se irão encontrar uma grande parte das NC.

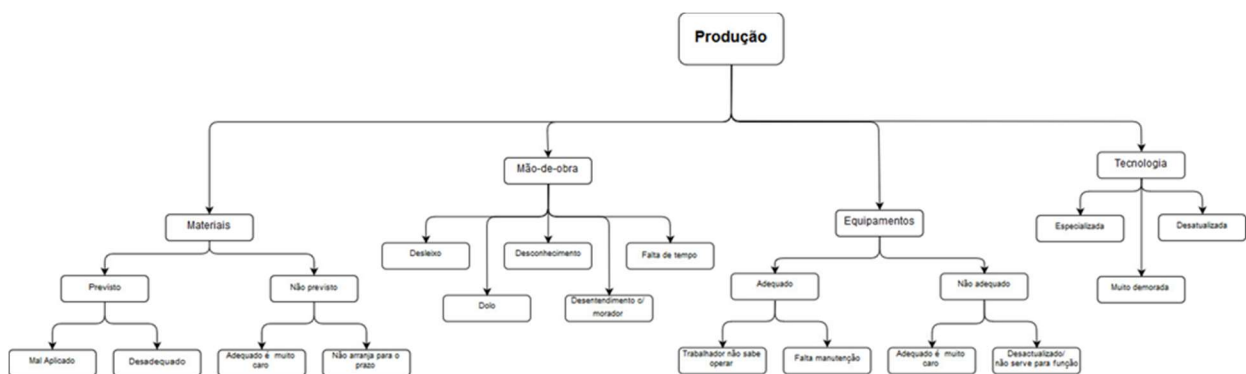


Figura 4.4 Organograma origem de NC de produção (excerto do anexo III)

O segundo grupo são os trabalhos a mais, os quais se subdividem em trabalhos a mais contratuais e não contratuais. Este grupo inclui as NC que estão originadas nos trabalhos a mais realizados sendo que este tipo de trabalhos muitas vezes como não são bem definidos e como o sistema de produção é em grande maioria subempreitadas, a realização destes trabalhos acabar por ter grande indecisão no que se está a fazer o que origina erros.

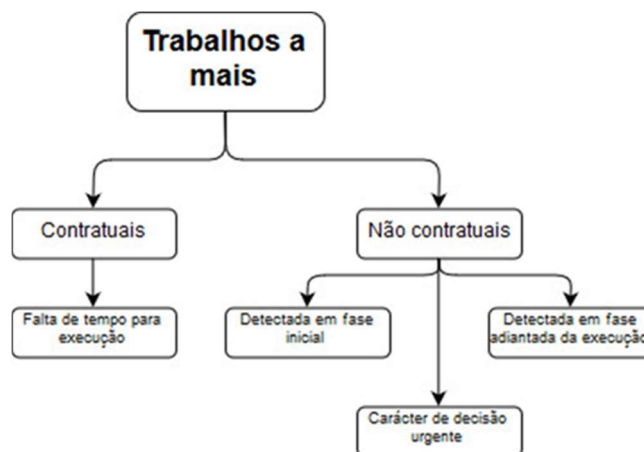


Figura 4.5 Organograma origem de NC de trabalhos a mais (excerto do anexo III)

O terceiro grande grupo é o das NC com origem no Projeto, sendo que aqui é subdividido em problemas no levantamento, na tecnologia escolhida, na pormenorização ou de informação.

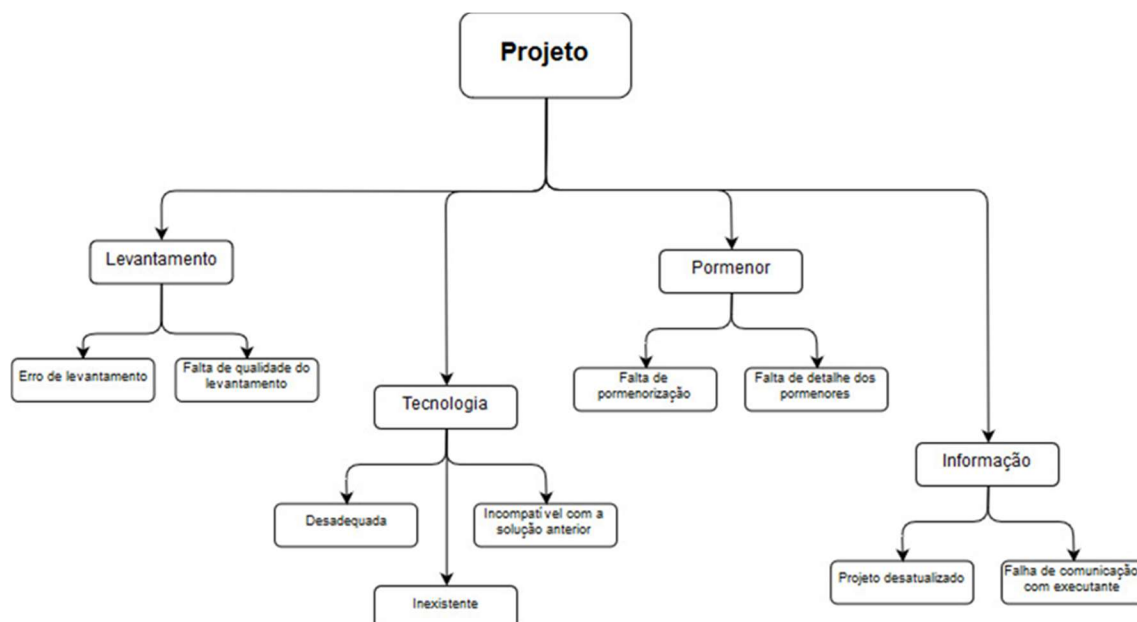


Figura 4.6 Organograma origem de NC de Projeto (excerto do anexo III)

5

ANÁLISE DE RESULTADOS

5.1. INTRODUÇÃO

A análise de resultados é um capítulo essencial na presente dissertação, tendo como objetivo organizar e trabalhar os dados obtidos na aplicação da metodologia de abordagem referida no capítulo anterior, e transforma-los em resultados claros e percetíveis, para que seja possível serem concretizadas conclusões a partir dos mesmos.

A organização da análise dos resultados é dividida em três fases, em primeiro lugar são analisados os dados resultantes da 1ª fase da obra, sendo que são sintetizados todos os dados a ela referentes conforme na metodologia, posteriormente tem a segunda fase que são as medidas preventivas tomadas com base na análise dos resultados da 1ª fase, e por fim a análise dos resultados da 2ª fase, em comparação com os mesmos dados obtidos na 1ª fase.

5.2. RESULTADOS OBTIDOS NA 1ª FASE DA OBRA

O levantamento de dados relativos à primeira fase da obra caso de estudo é realizado com a análise das vistorias já efetuadas anteriormente, e com o acompanhamento da fase final de vistorias com preenchimento do modelo de vistorias desenvolvido. Os dados das vistorias já efetuadas são organizados em modelos de reparações, para que assim sejam sistematizados de forma a poderem ser comparados com os recolhidos.

5.2.1. ATIVIDADES CRÍTICAS DA 1ª FASE

Com a análise e tratamento de toda a informação recolhida nas vistorias relativa às NC detetadas na 1ª fase da obra, após a organização das NC encontradas são destacadas as atividades relativas a cada uma das especialidades onde se verifica maior incidência de NC. Estas atividades onde frequentemente são detetadas NC são denominadas atividades críticas, como podemos verificar na seguinte tabela, onde estão organizadas as atividades com maior percentagem de incidência para cada especialidade.

Tabela 5.1 Atividades críticas por especialidades 1ª Fase

Atividades Críticas por especialidade 1ª Fase		1ª Fase	
		% De Incidência da NC	Amostra
Portas	Afinação da soleira móvel	36,54	104
	Afinação da porta	9,62	104
Carpintaria	Batente em Inox	42,31	104
	Rodapé da porta de entrada	16,35	104
IE + ITED	Etiquetagem de Q.E.	51,92	104
	Ponto de luz exterior	49,04	104
AVAC + ST	Instalação do termoacumulador (T= 60°C)	70,19	104
	Ligação ao esgoto	44,23	104
Caixilharia	Secadouros	8,65	104
	Rotura térmica (Lavandaria, Sala e Quartos)	8,04	460
Estores	Afinação do estore (Sala e Quartos)	4,78	460
	Afinação da fita do estore (Sala e Quartos)	1,09	460
C. Civil	Acabamentos lavandarias	86,54	104
	Remates selagem aro da porta de entrada	49,04	104
Rede de Gás	Pintura da rede de gás (Amarelo)	89,42	104
	Instalação da rede de gás	5,77	104

A tabela anterior permite-nos verificar que existem várias atividades com um grau de incidência muito elevado em todas as especialidades, isto é, a razão entre o número de intervenções com erros e o número total de intervenções, sendo destacar as atividades das especialidades de Construção Civil, Rede de Gás, AVAC+ ST e IE+ ITED, estas atividades críticas são as FF.

De forma a organizar e sintetizar a informação destaca-se de cada uma das especialidades a atividade com maior grau de incidência, a chamada atividade crítica da especialidade, como podemos verificar no seguinte gráfico.

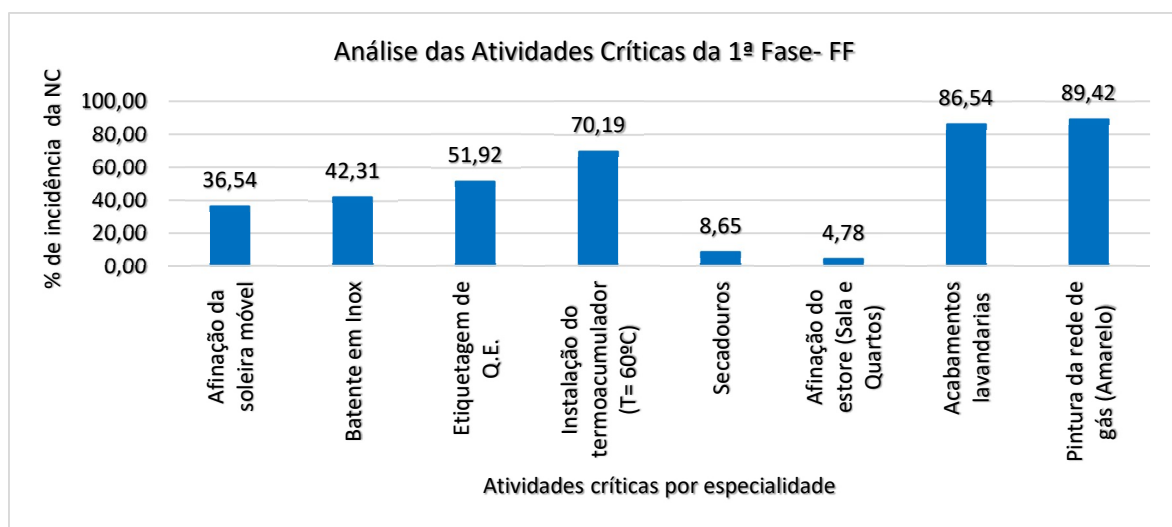


Figura 5.1 Gráfico sobre atividades críticas de cada especialidade

Neste gráfico verifica-se que existem atividades com níveis de incidência muito elevados. As atividades Instalação de termoacumulador, acabamentos da lavandaria e pintura da rede de gás, são as atividades críticas com flagrante insucesso na execução. Assim sendo, com os dados obtidos, efetua-se uma análise a cada uma das atividades críticas de cada especialidade destacadas no gráfico anterior.

5.2.2. ANÁLISE DAS ATIVIDADES CRÍTICAS DA 1ª FASE

De forma a estudar a incidência encontrada nas atividades críticas de cada uma das especialidades, e seguindo a metodologia de abordagem (capítulo 4), destaca-se em cada especialidade a respetiva atividade crítica, qual a sua origem, e o motivo ou motivos encontrados para o seu aparecimento. Desta forma procede-se à seguinte análise.

- Especialidade Portas:

Tabela 5.2 Incidência de NC da especialidade Portas

Portas	Nº Elementos	Nº NC Total	% Elementos NC
Afinação da soleira móvel	104	38	36,54
Afinação da porta	104	10	9,62
Verificação do limitador de abertura	104	1	0,96

- Atividade crítica: Afinação da soleira móvel (36,54% de incidência);
- Origem de Falha: Falha de Produção → Mão-de-obra → Desleixo;
- Na montagem da porta, o executante por desleixo não regula o parafuso da soleira móvel de forma a ficar corretamente afinado e preparada para o seu correto funcionamento;

- Especialidade Carpintaria:

Tabela 5.3 Incidência de NC da especialidade Carpintaria

Carpintaria	Nº Elementos	Nº NC Total	% Elementos NC
Batente em Inox	104	44	42,31
Rodapé da porta de entrada	104	17	16,35
Grelha ventilação caixa de estores	460	27	5,87

- Atividade crítica: Colocação do batente em inox (42,31% de incidência);
- Origem de Falha: Falha de Produção → Mão-de-obra → Desconhecimento;
- Na execução dos trabalhos, o executante não sabia se nas habitações que já possuísssem batente tinha de o substituir ou não, sendo que a dúvida levou a que não fossem substituídos, e posteriormente também se verificaram algumas falhas por desleixo;

- Especialidade IE+ITED:

Tabela 5.4 Incidência de NC da especialidade IE+ITED

IE+ ITED	Nº Elementos	Nº NC Total	% Elementos NC
Ponto de luz exterior	104	51	49,04
Etiquetagem de Q.E.	104	54	51,92
Disjuntor para ATI no Q.E.	104	40	38,46

- Atividade crítica: Colocação de etiquetagem no quadro elétrico (51,92% de incidência);
- Origem de Falha: Falha de Produção →Mão-de-obra →Desleixo;
- A quando da atividade de montagem dos quadros elétricos, por desleixo, o executante não coloca as etiquetas;

- Especialidade AVAC+ST:

Tabela 5.5 Incidência de NC da especialidade AVAC+ST

AVAC + ST	Nº Elementos	Nº NC Total	% Elementos NC
Reparação da temperatura do Termoacumulador	104	73	70,19
Forra mecânica tubagem	104	8	7,69
Ligação ao esgoto	104	46	44,23

- Atividade crítica: Instalação do termoacumulador (70,19% de incidência)
- Origem de Falha: Falha de Projeto →Pormenor →Falha de Pormenorização;
- A temperatura à qual deviam estar instalados os termoacumuladores não era bem definida em projeto, sendo que após esclarecimento de dúvidas com projetista e equipa de fiscalização, foi definida uma temperatura diferente à qual estavam a ser instalados;

- Especialidade Caixilharia:

Tabela 5.6 Incidência de NC da especialidade Caixilharia

Caixilharia	Nº Elementos	Nº NC Total	% Elementos NC
Goteiras	558	36	6,45
Rotura térmica	460	37	8,04
Secadouros	104	9	8,65

- Atividade crítica: Montagem de secadouros (8,65% de incidência);
- Origem de Falha: Falha de Produção →Mão-de-obra →Desleixo;
- Após a montagem dos secadouros é necessário afinar as cordas com as roldanas, para que fiquem em tensão e permitam o funcionamento correto do sistema, no entanto por esquecimento, ou má execução, o sistema não fica conforme;

- Especialidade Estores:

Tabela 5.7 Incidência de NC da especialidade Estores

Estores	Nº Elementos	Nº NC Total	% Elementos NC
Afinação do estore	460	22	4,78
Afinação da fita do estore	460	5	1,09
Verificação da persiana	460	2	0,43

- Atividade crítica: Afinação do Estore (4,78% de incidência);
- Origem de Falha: Falha de Produção → Materiais → Mal Aplicado;
- Durante a aplicação do sistema do estore, não é efetuado a correta montagem das calhas sendo que são detetados problemas posteriores no funcionamento e são necessárias afinações para que o desempenho seja o correto;

- Especialidade Construção Civil:

Tabela 5.8 Incidência de NC da especialidade Construção Civil

C. Civil	Nº Elementos	Nº NC Total	% Elementos NC
Remates selagem aro da porta de entrada	104	51	49,04
Acabamentos lavandarias	104	90	86,54
Remate de buracos das calhas	104	28	26,92

- Atividade crítica: Execução dos acabamentos da lavandaria (86,54% de incidência);
- Origem de Falha: Falha de Produção → Mão-de-obra → Desleixo;
- No decorrer dos trabalhos, por esquecimento, não ficam concluídos todos os acabamentos a executar. Outra causa secundária encontrada é a existência de trabalhos de outras especialidades posteriormente, que podem causar danos (execução de furos e montagem de material), e como os trabalhos já tinham sido executados, a especialidade não intervém outra vez na mesma habitação e originaram-se NC;

- Especialidade Rede de Gás:

Tabela 5.9 Incidência de NC da especialidade Rede de Gás

Rede de Gás	Nº Elementos	Nº NC Total	% Elementos NC
Instalação da rede de gás	104	6	5,77
Pintura da rede de gás	104	93	89,42

- Atividade crítica: Pintura da rede de gás (89,42% de incidência)
- Origem de Falha: Falha de Projeto → Informação → Falha de comunicação com o executante;
- Divergência entre executante da especialidade e projetista em que não concordavam com a necessidade de execução da pintura da tubagem no interior das habitações;

5.2.3. ORIGEM DAS NC ENCONTRADAS

Com a análise da origem das NC das atividades críticas estendida a todas as outras NC encontradas, é possível associar as NC a causas primárias (causa de produção, trabalhos a mais, e projeto) através do organograma desenvolvido. Associando o número de NC encontradas com a origem primária dessa mesma NC torna possível associar em números absolutos a quantidade de NC por cada uma destas origens, como se concretiza na tabela seguinte.

Tabela 5.10 Origem primária das NC detetadas

Atividades NC		Nº NC Total	% Elementos NC	Origem de NC
Portas	Afinação da soleira móvel	38	36,54	Produção
	Afinação da porta	10	9,62	Projeto
	Verificação do limitador de abertura	1	0,96	Produção
	Verificação do sistema de fecho	1	0,96	Produção
Carpintaria	Número de apartamento	0	0,00	Produção
	Batente em Inox	44	42,31	Produção
	Rodapé da porta de entrada	17	16,35	Produção
	Grelha ventilação caixa de estores	27	5,87	Trabalhos a mais
I.E. + ITED	Ponto de luz exterior	51	49,04	Trabalhos a mais
	Sistema de intercomunicação	0	0,00	Produção
	Verificação de ATI	37	35,58	Produção
	Verificação da calha técnica de ATI	14	13,46	Produção
	Verificação das tomadas de TV e RJ45	21	20,19	Produção
	Etiquetagem de Q.E.	54	51,92	Produção
	Calha técnica de ligação ao termoacumulador e tomada	30	28,85	Produção
	Disjuntor para ATI no Q.E.	40	38,46	Produção
	Proteção termoacumulador no Q.E. (Disjuntor + Diferencial (ID))	36	34,62	Produção
	Aplicação de tomada	1	0,96	Trabalhos a mais
AVAC + ST	Instalação do termoacumulador (T= 60°C)	73	70,19	Projeto
	Forra mecânica tubagem	8	7,69	Produção
	Manómetro do vaso de expansão	3	2,88	Produção
	Válvula segurança c/ manómetro	3	2,88	Produção
	Ligação à água lavandaria ou cozinha	3	2,88	Produção
	Ligação ao esgoto	46	44,23	Produção
Caixilharia	Goteiras (Lavandaria, Sala e Quartos)	36	6,45	Produção
	Rotura térmica (Lavandaria, Sala e Quartos)	37	8,04	Produção
	Afinação de escovas (Sala e Quartos)	19	3,41	Produção
	Secadouros	9	8,65	Produção
	Peitoril (Lavandaria, Sala e Quartos)	20	3,58	Projeto
	Selagens da caixilharia	4	0,72	Produção
	Verificação do sistema de fecho	11	1,97	Produção
	Verificação do sistema de fixação da caixilharia	10	1,79	Produção

Atividades NC		Nº NC Total	% Elementos NC	Origem de NC
Estores	Afinação do estore (Sala e Quartos)	22	4,78	Produção
	Afinação da fita do estore (Sala e Quartos)	5	1,09	Produção
	Verificação da persiana	2	0,43	Produção
C. CIVIL	Remate pavimento c/ soleira	23	22,12	Produção
	Remates selagem aro da porta de entrada	51	49,04	Produção
	Pintura guarnições interiores janelas	53	11,52	Produção
	Remates guarnição à parede	29	6,30	Produção
	Pintura caixa de estores	16	3,48	Produção
	Tamponamento das beiras laterais c/ cx de estores	16	3,48	Produção
	Remate de pintura paredes onde foram aplicados vãos exteriores	37	6,63	Produção
	Remates onde foram aplicados vãos exteriores	32	5,73	Produção
	Acabamentos lavandarias	90	86,54	Produção
	Remate da tubagem do gás	26	25,00	Produção
	Remate de buracos das calhas	28	26,92	Trabalhos a mais
	Reparação estrutura do cilindro antigo	8	7,69	Produção
Rede de Gás	Instalação da rede de gás	6	5,77	Produção
	Pintura da rede de gás (Amarelo)	93	89,42	Projeto
Total		1241		

Após a associação de todas as NC a uma origem primária, como se demonstra no quadro anterior, e analisar a quantidade de NC existentes de cada uma dessas mesmas origens, obtemos os seguintes resultados.

Tabela 5.11 Análise descritiva da origem das NC detetadas segundo a sua origem primária

Origem Primária de NC	Nº de NC total	% de NC no Total
Produção	938	75,6
Trabalhos a mais	107	8,6
Projeto	196	15,8
Total	1241	100,0

Através da análise da tabela anterior e do gráfico seguinte, pode-se observar que a principal causa do aparecimento das NC tem origem na produção, com 75,6% das NC encontradas. A origem das restantes NC dividem-se por trabalhos a mais e por projeto, sendo que no total correspondem a 24,4% das NC totais detetadas.

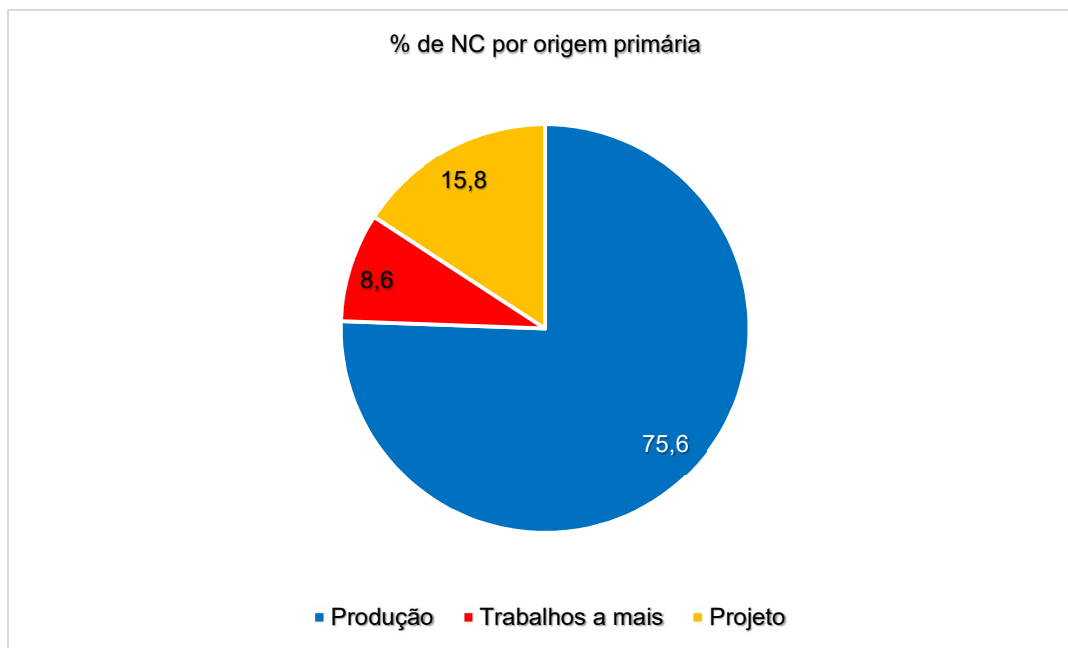


Figura 5.2 Gráfico de análise descritiva das NC detetadas segundo a sua origem primária

5.2.4. EFICÁCIA DAS ESPECIALIDADES NA 1ª FASE

De forma a avaliar a capacidade de cada uma das especialidades em executar os trabalhos de forma correta sem ser necessário efetuar reparações, surge a avaliação da eficácia de cada um dos intervenientes.

O interesse de realizar esta análise é de avaliar a globalidade dos trabalhos de cada uma das especialidades, pois a análise de cada uma das atividades não consegue retratar a dimensão da intervenção no seu todo. O principal objetivo das especialidades passa por executar as tarefas previstas em projeto, com a maior eficácia possível, sendo que o ideal passa por não existirem trabalhos mal executados e que necessitem de reparações.

Com os dados obtidos é possível determinar o nível de eficácia de cada uma das especialidades no decorrer dos trabalhos da 1ª fase da obra caso de estudo, sendo que se toma como eficácia quando os trabalhos executados pela especialidade numa dada habitação são executados sem serem detetadas NC logo não são necessárias reparações, com isto de forma a obter a percentagem de eficácia determina-se a razão entre as habitações em que não foi necessário realizar reparações pela especialidade em causa com o total de habitações intervencionadas.

A eficácia demonstrada por cada uma das especialidades nesta 1ª fase está demonstrada no seguinte gráfico, sendo que os valores obtidos são representativos da execução dos 4 blocos previstos para a 1ª fase da obra, e estando diferenciadas para cada especialidade as diferentes eficácias para os diferentes blocos da 1ª fase. Através da análise do gráfico verifica-se que as especialidades de construção civil e rede de gás são as que possuem o pior desempenho a nível de eficácia em todos os blocos da intervenção, por outro lado as especialidades de portas e estores apresentam melhor desempenho.

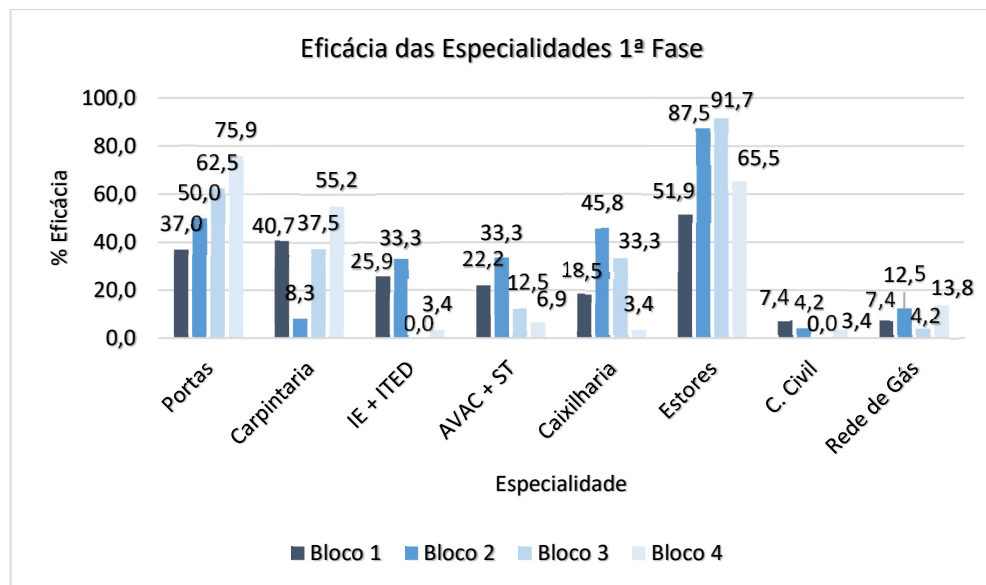


Figura 5.3 Gráfico sobre eficácia das especialidades na 1ª fase por bloco

No que diz respeito à análise por bloco, verifica-se que o bloco 4 é aquele que possuem índices mais baixos, com 5 das especialidades a possuírem níveis de eficácia inferiores a 15% como se pode verificar no gráfico anterior, apesar do bom desempenho da especialidade Portas, o resto das especialidades estão a um nível muito baixo.

De forma a analisar os dados recolhidos de uma perspetiva mais abrangente é relevante apresentar uma avaliação geral de cada uma das especialidades para a fase em estudo, de forma a ser possível sintetizar os dados e permitir que a avaliação seja mais generalista. Com isto o gráfico seguinte apresenta o valor da eficácia global obtida por cada uma das especialidades no decorrer da intervenção da 1ª fase da obra caso de estudo.

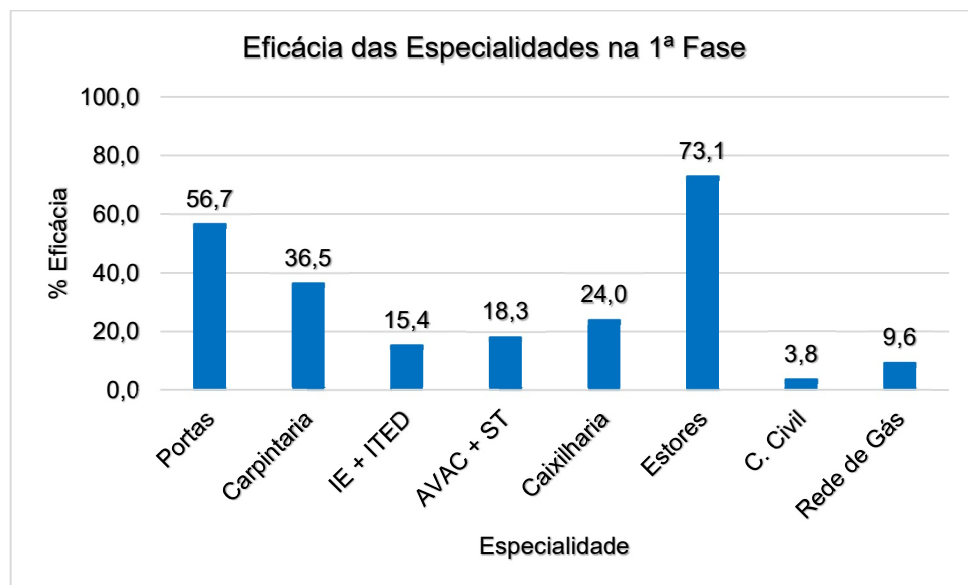


Figura 5.4 Gráfico sobre eficácia das especialidades na 1ª fase

5.3. MEDIDAS DE ATUAÇÃO

Um dos objetivos da presente dissertação, como é referido no capítulo 1, passa por estudar as NC encontradas durante as vistorias, e com esses dados formular um conjunto de medidas a pôr em prática no seguimento dos trabalhos, ou em trabalhos futuros, de forma a tentar diminuir de forma significativa o número de NC de cada uma das especialidades intervenientes em obra.

Dado o tipo de mão-de-obra encontrada no caso de estudo, como descrito anteriormente no capítulo 3, as medidas a aplicar são distintas para cada uma delas, pois a ordem dos trabalhos e o tipo de controlo efetuado é distinto.

No caso das subempreitadas o tipo de medidas tem de se basear em alertas devido às tarefas serem controladas pelos próprios subempreiteiros. Já no caso da produção própria e dos tarefeiros, com o controlo é efetuado pelo empreiteiro, o tipo de medidas propostas já pode ser mais profundo. No entanto para ambas é necessário que as medidas tomadas e todo o tipo de ações realizadas, sejam sempre sobre a forma de documentação, com o intuito de aumentar o formalismo no processo. A existência de formalismo leva a que todos os intervenientes tenham a consciência do aumento do rigor, tanto no controlo que é efetuado, como nas medidas que são implementadas.

Como no caso dos subempreiteiros existe maior resistência no que diz respeito a alterações da metodologia de trabalho, fazendo com que as medidas tomadas sejam generalizadas para todos os subempreiteiros, sendo os alertas todos efetuados de igual forma.

As medidas implementadas para os subempreiteiros foram as seguintes:

- Alertar e sensibilizar para o elevado número de NC encontradas nos trabalhos da especialidade envolvida;
- Sensibilizar para as atividades críticas detetadas;
- Disponibilizar os critérios de avaliação utilizados nas vistorias para a especialidade;
- Dar a conhecer a check-list modelo de controlo.

Para as especialidades executadas por mão-de-obra própria e tarefeiros, as medidas foram pensadas um pouco de forma diferente, pois como é referindo anteriormente, é possível realizar alterações mais profundas na metodologia de trabalho. Neste sentido as duas especialidades em causa, carpintaria e construção civil, foram alvo das seguintes medidas:

- Alerta e sensibilização do pessoal executante das atividades assim como dos responsáveis pelo controlo, para o elevado número de NC encontradas nos trabalhos da especialidade envolvida;
- Implantação de estratégias de organização da execução das tarefas de forma a serem mais eficazes, e de explicação das tarefas de forma a esclarecer dúvidas existentes;
- Desenvolvimento de uma check-list com os trabalhos executados pela especialidade para ser possível o arvorado controlar e verificar as atividades executadas;
- Dar a conhecer a check-list modelo de controlo.

Com este conjunto de medidas aplicadas, sempre com o consentimento, participação e apoio da empresa caso de estudo, é de esperar que surjam efeitos positivos no decorrer da 2ª fase da obra. Os resultados esperados são a redução da incidência das NC encontradas e aumento da eficácia de cada uma das especialidades.

5.4. RESULTADOS OBTIDOS NA 2ª FASE

Com o conjunto de medidas de prevenção tomadas aplicadas no decorrer da 2ª fase da obra, é de esperar que existam melhorias significativas nos aspetos já abordados anteriormente. De forma a enriquecer o estudo da problemática, decide-se aplicar a metodologia de abordagem a uma amostra (um bloco é analisado) da 2ª fase da obra, com o intuito de comparar com os dados obtidos na 1ª fase da obra. Apenas é possível analisar uma amostra da 2ª fase da obra devido aos condicionamentos do tempo de observação de obra, a amostra é um conjunto de 22 casas do bloco 5.

A metodologia aplicada na escolha de dados da 2ª fase é em tudo idêntica, mantendo sempre o critério e rigor idênticos ao da 1ª fase de forma aos dados e resultados obtidos serem passíveis de serem comparados. Com isto as atividades críticas detetadas na 2ª fase foram as seguintes.

Tabela 5.12 Atividades críticas por especialidade 2ª Fase

Atividades Críticas por especialidade 2ª Fase		2ª Fase	
		% De Incidência da NC	Amostra
Portas	Afinação da soleira móvel	4,55	22
	Verificação do sistema de fecho	4,55	22
Carpintaria	Batente em Inox	27,27	22
	Rodapé da porta de entrada	4,55	22
IE + ITED	Etiquetagem de Q.E.	50,00	22
	Ponto de luz exterior	31,82	22
AVAC + ST	Instalação do termoacumulador (T= 60°C)	18,18	22
	Ligação ao esgoto	4,55	22
Caixilharia	Goteiras (Lavandaria, Sala e Quartos)	4,32	162
	Rotura térmica (Lavandaria, Sala e Quartos)	3,57	140
Estores	Afinação do estore (Sala e Quartos)	3,57	140
	Afinação da fita do estore (Sala e Quartos)	1,43	140
C. Civil	Remate pavimento c/ soleira	27,27	22
	Remate de buracos das calhas	9,09	22
Rede de Gás	Instalação da rede de gás	0,00	22
	Pintura da rede de gás (Amarelo)	0,00	22

5.4.1. ATIVIDADES CRÍTICAS 2ª FASE VS 1ª FASE

Com a metodologia de abordagem aplicada à 2ª fase da obra, é possível realizar a mesma análise efetuada à 1ª fase. Os resultados obtidos nesta 2ª fase estão influenciados pelas medidas implementadas após a análise dos dados obtidos da 1ª fase. Com isto é possível analisar as consequências da implementação das medidas através da comparação do desempenho das atividades críticas detetadas na 1ª fase, com os obtidos para as mesmas atividades no decorrer da 2ª fase.

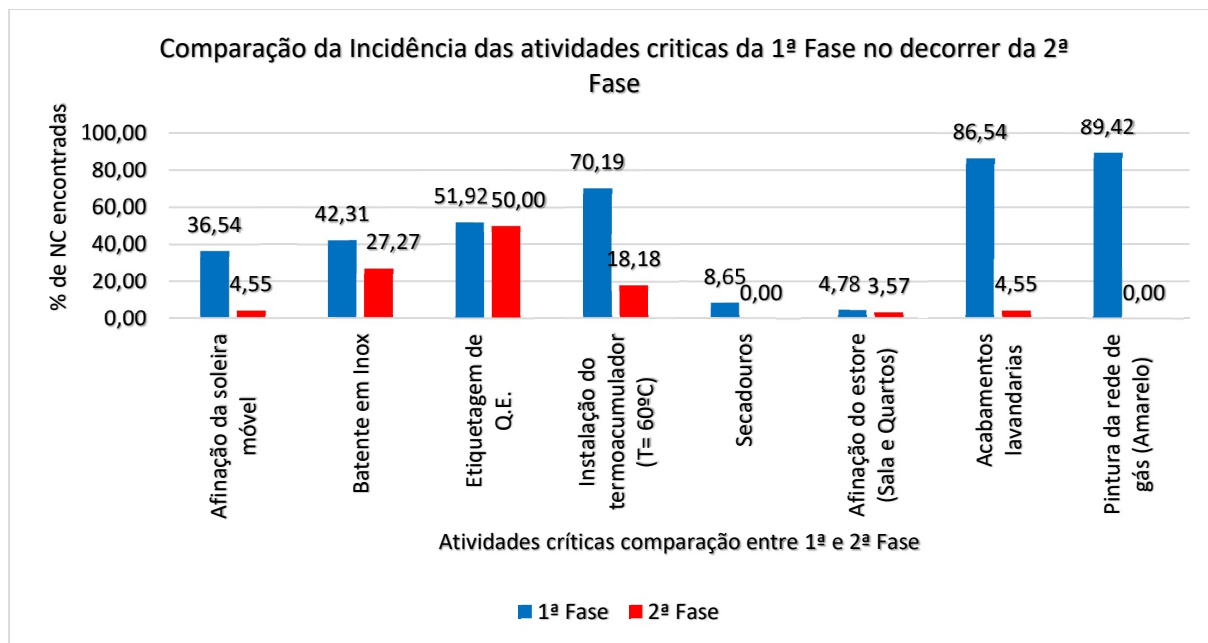


Figura 5.5 Gráfico de comparação da incidência das atividades críticas da 1ª Fase no decorrer da 2ª Fase

Pode-se verificar através da análise do gráfico anterior que existiu uma redução muito significativa da incidência de praticamente todas as atividades críticas. Apenas a colocação de etiquetagem no quadro elétrico da especialidade IE+ITED é que praticamente não sofreu redução mantendo aproximadamente a mesma incidência. De destacar as atividades das especialidades de construção civil e de rede de gás, que possuíam as atividades com maior incidência recorrente na 1ª fase, que tiveram uma redução de aproximadamente 95% e de 100% respetivamente.

Os resultados obtidos vão ao encontro do esperado, verificando-se uma diminuição significativa da incidência das NC detetadas na 1ª fase da obra.

5.4.2. ANÁLISE DA EFICÁCIA DAS ESPECIALIDADES 2ª FASE VS 1ª FASE

A eficácia das especialidades está intimamente relacionada com o nível de incidência das diversas das NC, sendo que se a incidência das NC for nula, os trabalhos executados estão todos conformes, o que por sua vez faz com que a eficácia dos executantes seja máxima.

Com os resultados obtidos no ponto anterior, redução significativa da incidência das NC face à 1ª fase, é de esperar que a eficácia de cada uma das especialidades por si só aumente.

Através da análise da eficácia para cada uma das especialidades na 2ª fase da obra, foram obtidos os seguintes resultados, comparando de seguida os resultados com os obtidos na fase anterior.

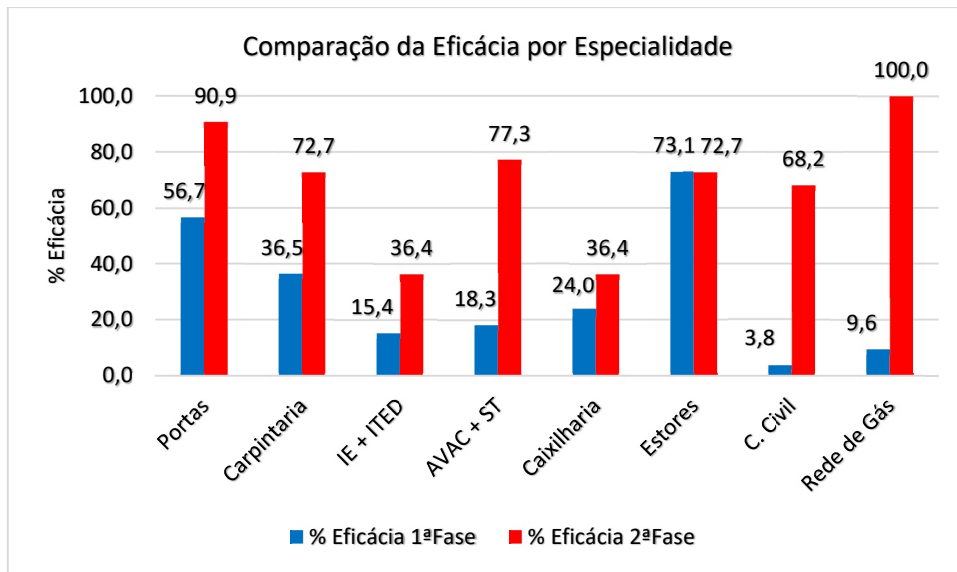


Figura 5.6 Gráfico de comparação da eficácia por especialidade da 1ª fase da obra com a 2ª fase

Através da análise do gráfico anterior, fica bem espelhada a diferença existente no que diz respeito à eficácia entre as duas fases da obra. Podemos observar que apenas na especialidade de estores é que o nível de eficácia se manteve idêntico, por outro lado verificamos as duas especialidades com pior desempenho na fase anterior, construção civil e rede de gás, aumentaram a sua eficácia na realização dos trabalhos de 3,8% e 9,6%, para uns impressionantes 68,2% e 100% de eficácia na 2ª fase. De destacar as especialidades de portas, carpintaria IE+ITED e AVAC+ST, que também melhoraram de forma significativa a sua eficácia.

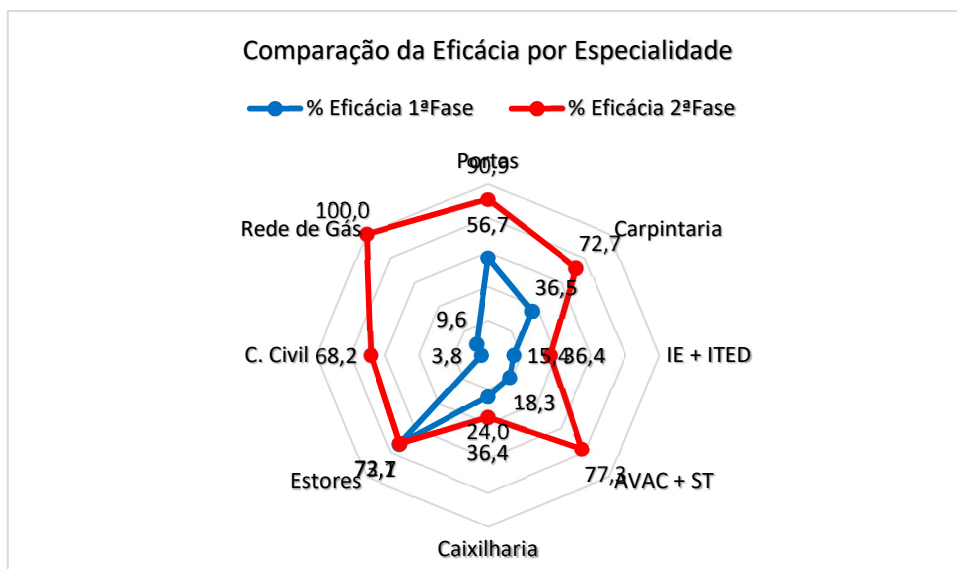


Figura 5.7 Gráfico de comparação da eficácia por especialidade da 1ª fase da obra com a 2ª fase

É de ressaltar a diferença entre a análise da incidência por atividades, e a eficácia global dos trabalhos realizados, pois como se pode observar no gráfico anterior (Figura 5.6) a especialidade IE+ITED teve um aumento de eficácia de 15,4% para 36,4%, apesar da sua atividade crítica (Figura 5.4) ter mantido a percentagem de incidência. Isto reflete que apesar da atividade crítica ter mantido os níveis de incidência, as restantes atividades sofreram melhorias de desempenho, o que vai ao encontro com os objetivos das medidas implementadas, que passam por melhorar não só as atividades crítica, mas sim o desempenho geral das especialidades.

Observando o gráfico 5.7 fica bem perceptível e permite ter uma ideia clara sobre a comparação da eficácia entre as duas fases, pois ao contrário do gráfico 5.6 neste é possível comparar os desempenhos de uma forma global de todas as especialidade nas duas fases, pois como se pode observar o grande aumento da eficácia comparando as áreas respetivas da 1ª fase (área relativa ao contorno a azul) com a da 2ª fase (área relativa ao contorno vermelho). A área associada à 2ª fase é muito maior à área associada à 1ª fase, o que por si só demonstra o aumento da eficácia observado.

Estas melhorias verificadas são o reflexo de todas as medidas tomadas, sendo que apesar de serem todas elas idênticas para a maioria das especialidades, os resultados não foram idênticos em todas as especialidades. Isto tem que ver com a forma como cada interveniente interpretou e pôs em prática as medidas. Através desta nova análise e apesar das melhorias verificadas, faz parte da metodologia por ter cariz iterativo, para as fases posteriores da obra é necessário realizar ajustes nas medidas tomadas, sendo que dependendo dos casos, pode ser necessário alterar a estratégia conforme a especialidade e o tipo de trabalhos realizados. No caso das especialidades com melhorias significativas, as alterações nas medidas são poucas ou até mesmo nenhuma, sendo que no caso de especialidades sem melhorias aparentemente verificadas é necessário uma reformulação mais profunda da estratégia.

5.4.3. ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS ESPECIALIDADES

Com toda a análise efetuada relativa à eficácia de cada uma das especialidades, é do interesse da investigação realizar uma análise mais profunda relativamente à eficácia e de que forma esta se desenvolve.

Através da organização de dados, é possível realizar a análise da eficácia de cada uma das especialidades por cada bloco. Sendo possível esta análise, e organizando os blocos por ordem de execução dos trabalhos, é assim possível avaliar a variação da eficácia de cada uma das especialidades com o decorrer do tempo.

As datas de início das intervenções nos blocos são as seguintes:

Tabela 5.13 Datas de início da intervenção por bloco

Bloco	Data de início da intervenção
Bloco 1	09/07/2018
Bloco 2	13/08/2018
Bloco 4	29/09/2018
Bloco 3	06/11/2018
Início das Vistorias	20/12/2018
Bloco 5	05/01/2019

Estas datas relativas ao início da intervenção nos blocos permitem ordenar os blocos por ordem cronológica de intervenção. Tendo isto, é possível analisar a eficácia por bloco, assim como por

especialidade, como podemos verificar no gráfico seguinte, onde podemos analisar o nível de eficácia de cada uma das especialidades nos diferentes blocos.

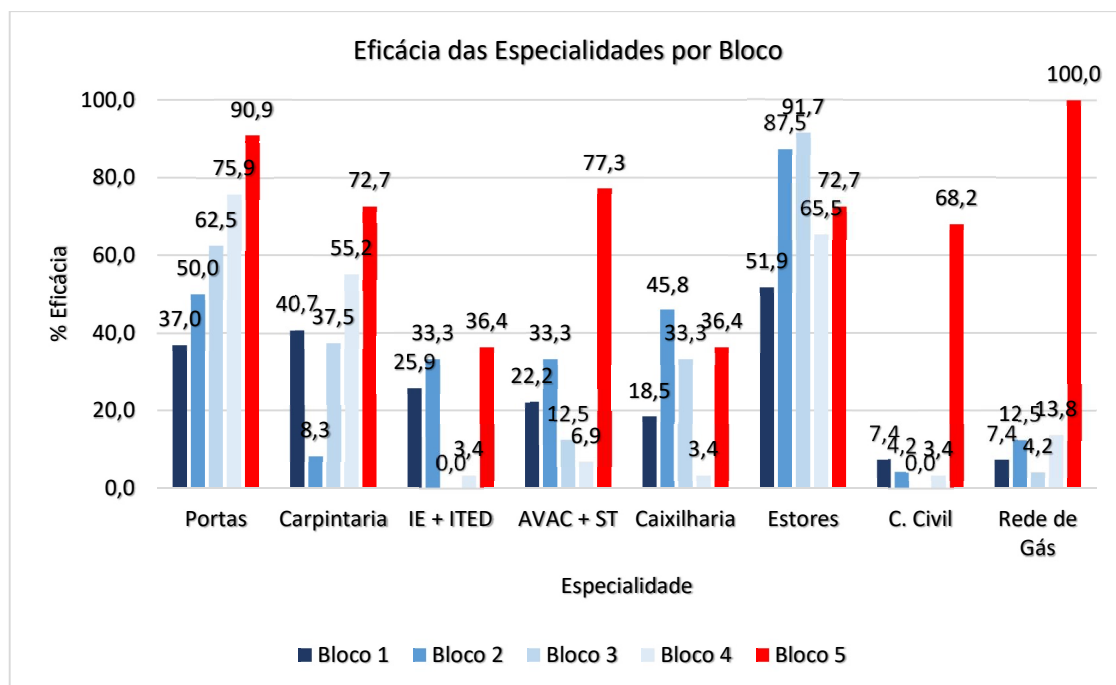


Figura 5.8 Gráfico sobre eficácia das especialidades por bloco

De forma a ser perceptível e facilitar a análise, no gráfico anterior os blocos relativos à 1ª fase encontram-se em tons de azul, sendo que o bloco representante da 2ª fase se encontra a vermelho. Apesar da facilidade em comparar as diferentes eficácias em cada uma das especialidades, este gráfico tem baixo nível de detalhe. Com isto, efetua-se a análise da eficácia para cada uma das especialidades individualmente, e utilizando a ordem cronológica das intervenções.

A análise de casa uma das especialidade efetuada de forma individual permite, como referido anteriormente, analisar a variação da eficácia dessa mesma especialidade por ordem cronológica. Com isto é possível comparar a diferença da eficácia na 1ª fase, onde apenas existiu controlo da conformidade na fase final, com a eficácia da amostra da 2ª fase, onde já forma implementadas medidas de prevenção, resultantes de ter existido controlo da conformidade a montante.

Nos seguintes gráficos de cada uma das 8 especialidades em estudo, cada um possui uma linha que marca o início das vistorias legendada. Esta linha corresponde à introdução do aviso prévio das FF junto dos subempreiteiros, com as medidas referidas em 5.3., sendo que é importante para a posterior análise. É através deste marco que se torna possível analisar a comparação entre os desempenhos antes e posteriormente ao início dos avisos, e assim permite analisar a sua influência no processo.

Em cada um dos seguintes gráficos é possível analisar a linha de tendência seguida por cada uma das especialidades na execução dos primeiros 4 blocos, isto é, antes da alteração da metodologia. Esta linha de tendência é representativa da tendência demonstrada para a eficácia da execução dos trabalhos, e a sua variação ao longo do tempo, sendo possível realizar uma projeção para o seguimento da construção

caso a metodologia utilizada se mantiver. É de esperar que mesmo sem intervenção na metodologia, mas com a repetibilidade da execução dos trabalhos, a tendência seja da eficácia aumentar com o tempo

Gráficos de eficácia de cada uma das especialidades ao longo do tempo:

- Especialidade Portas:

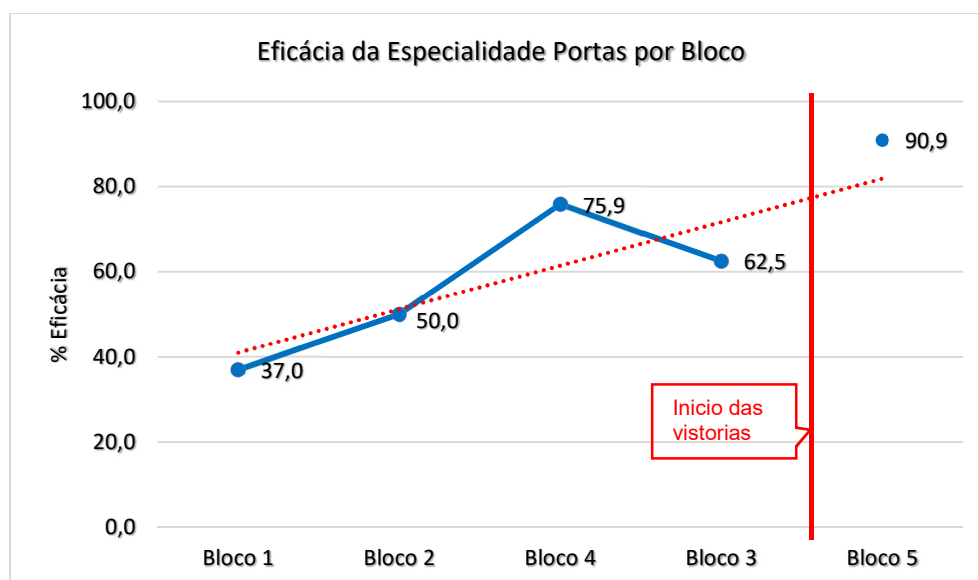


Figura 5.9 Gráfico sobre eficácia da especialidade Portas por bloco

- Especialidade Carpintaria:

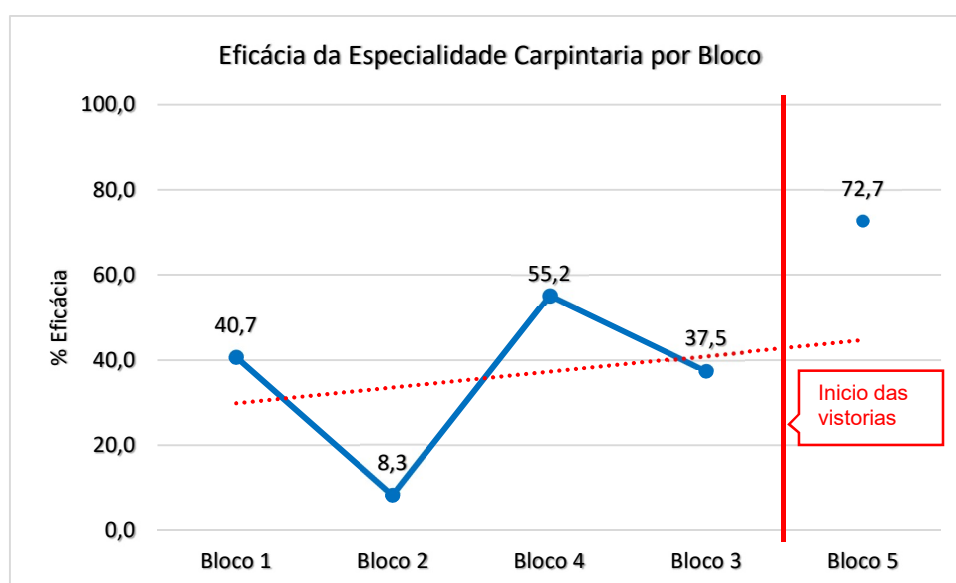


Figura 5.10 Gráfico sobre eficácia da especialidade Carpintaria por Bloco

- Especialidade IE+ITED:

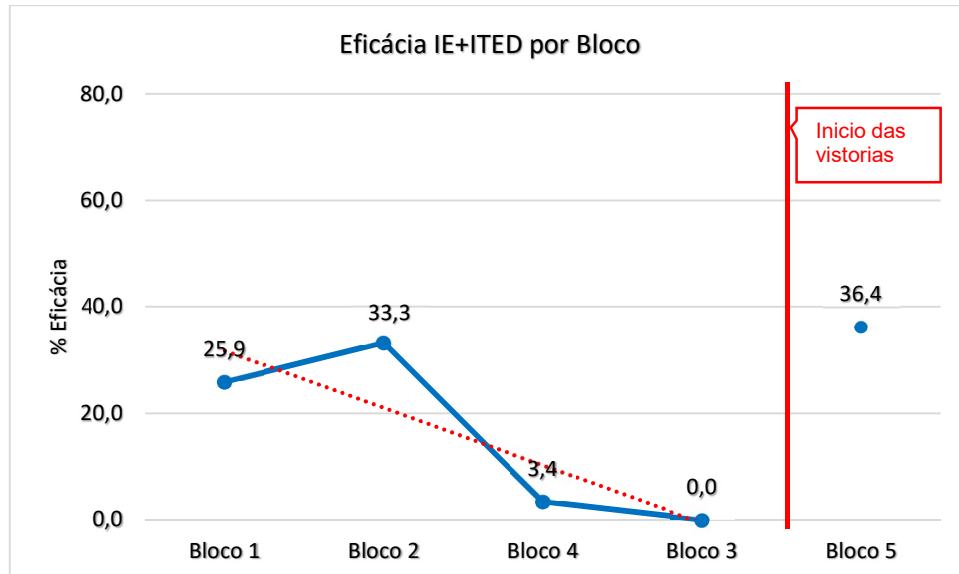


Figura 5.11 Gráfico sobre eficácia da especialidade IE+ITED por bloco

- Especialidade AVAC+ST:

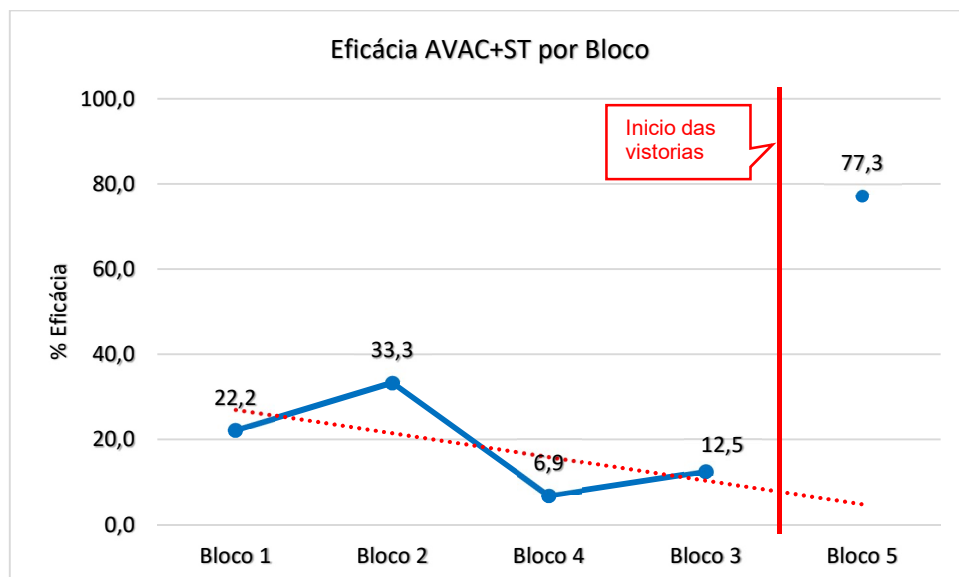


Figura 5.12 Gráfico sobre eficácia da especialidade AVAC+ST por bloco

- Especialidade Caixilharia:

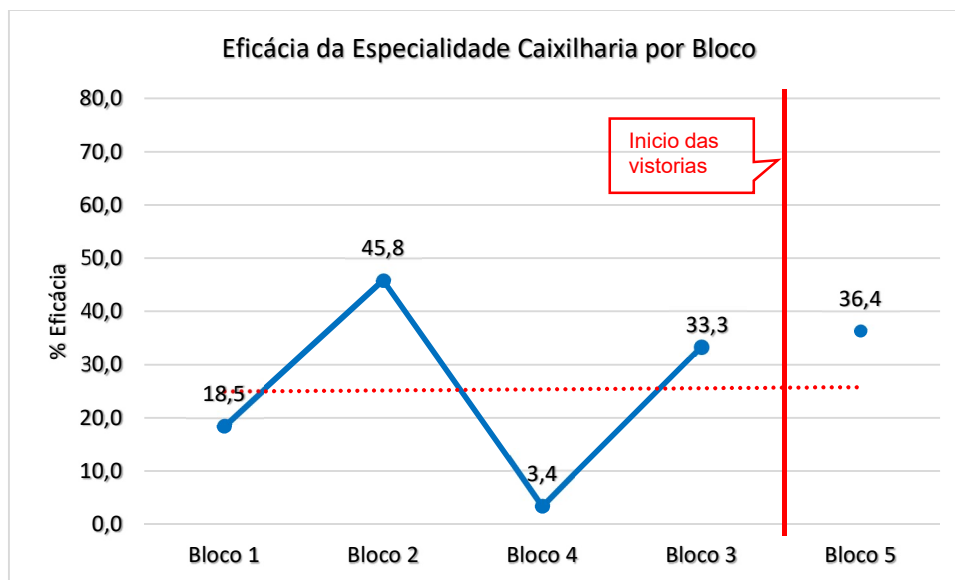


Figura 5.13 Gráfico sobre eficácia da especialidade Caixilharia por bloco

- Especialidade Estores:

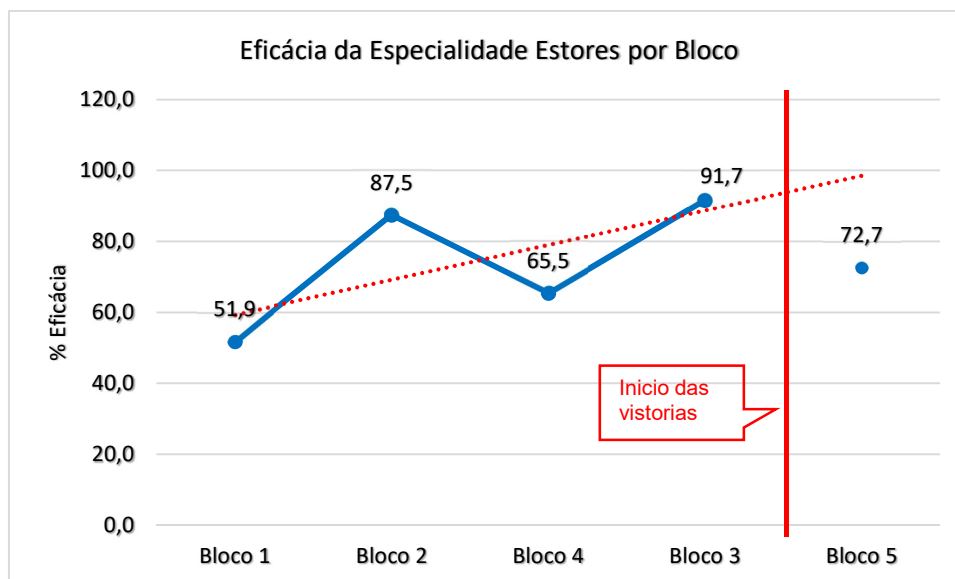


Figura 5.14 Gráfico sobre eficácia da especialidade Estores por bloco

- Especialidade Construção Civil:

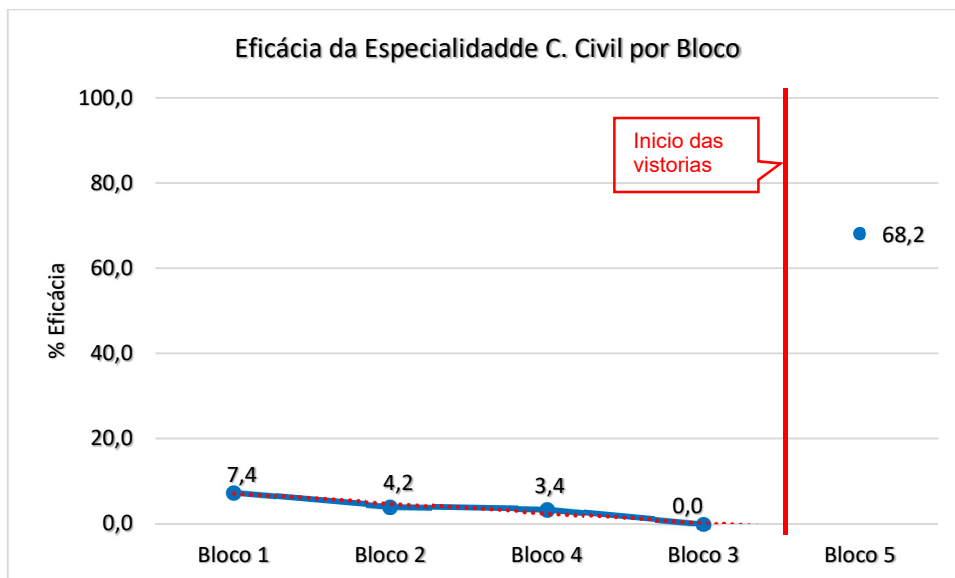


Figura 5.15 Gráfico sobre eficácia da especialidade C. Civil por bloco

- Especialidade Rede de Gás:

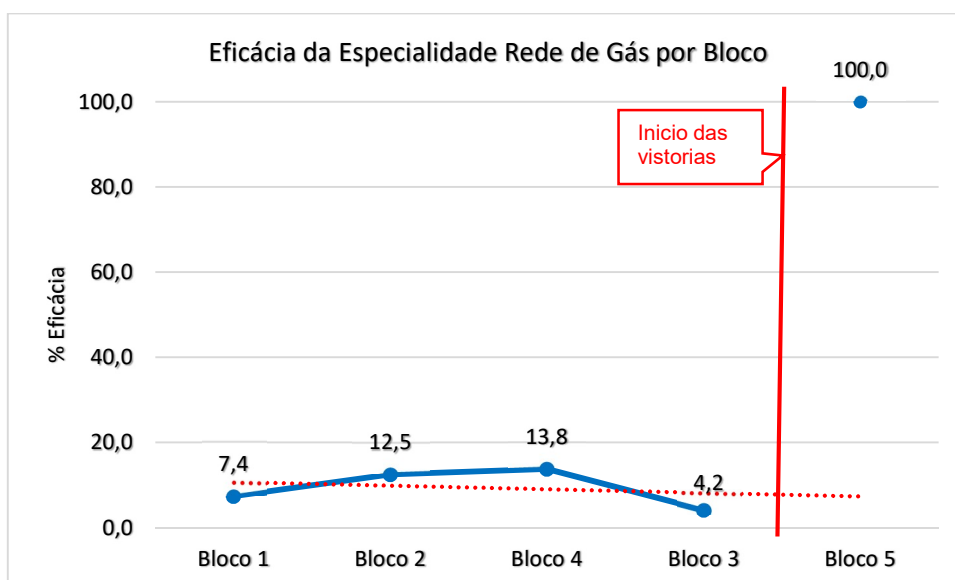


Figura 5.16 Gráfico sobre eficácia da especialidade Rede de Gás por bloco

Com os gráficos apresentados anteriormente, pode-se concluir que a maioria das especialidades melhorou a sua eficácia após o início das vistorias, tendo apenas as especialidades estores e caixilharia não apresentado valores máximos de eficácia.

Através da observação das linhas de tendência para a eficácia, relativas a execução dos trabalhos da 1ª fase, podemos observar qual a tendência que ela segue, e com a extensão desta linha para a 2ª fase, prever qual seria a eficácia obtida caso a metodologia não fosse alterada. Como se pode observar nos gráficos anteriores a expectativa de que a tendência na generalidade dos casos fosse de aumentar a eficácia com o tempo, sendo que se forma ténue, não foi cumprida, com metade das especialidades a demonstrarem tendência para que a eficácia ao longo do tempo fosse reduzindo. Esta constatação vai ao encontro da necessidade encontrada de introduzir uma metodologia de controlo diferente, neste caso de aviso prévio, com o objetivo de prevenir a existência de NC nos trabalhos e por sua vez de aumentar a eficácia das especialidades. Com a existência de uma previsão para a eficácia da execução dos trabalhos segundo a metodologia de controlo prévio, e com os resultados obtidos através da alteração para uma metodologia de aviso prévio, é possível comparar se efetivamente existiu um ganho através do aumento da eficácia, através da introdução da nova metodologia. Assim sendo, como se pode observar, os valores de eficácia obtidos com a nova metodologia são substancialmente superiores aos previstos, sendo de destacar as especialidades de AVAC+ST, Caixilharia, C. Civil e Rede de Gás com os maiores aumentos. Apesar das melhorias na generalidade das especialidades, no caso da especialidade Estores, com a alteração da metodologia os valores obtidos para a eficácia foram inferiores aos previstos, sendo que as medidas implementadas devem ser ajustadas de forma a contrariar e melhorar este parâmetro. Evidencia-se uma certa “aprendizagem com o tempo” com a metodologia anterior que é muito ténue se comparada com a aprendizagem-sensibilização pós aviso prévio.

A análise destes gráficos permite concluir sobre a influência das vistorias na 2ª fase da obra, conclusões essas desenvolvidas no capítulo seguinte.

6

CONCLUSÕES, DIFICULDADES E PERSPETIVAS DE DESENVOLVIMENTO FUTUROS

6.1. CONCLUSÕES

O presente capítulo tem como objetivo sintetizar, explicitar e concretizar todo o trabalho desenvolvido ao longo da dissertação, desde a fase de pesquisa, passando pelo desenvolvimento da metodologia de abordagem e da análise de resultados. É de ressaltar que todas as conclusões retiradas ao longo da presente dissertação estão claramente limitadas ao seu âmbito como é descrito no capítulo 1.

Toda esta dissertação e todo o trabalho desenvolvido tem como ponto comum o estudo de uma problemática. A problemática abordada nesta dissertação é o estudo da eficácia do controlo da conformidade na fase de receção, no caso específico de um sistema de produção à base de subempreitadas. No caso de estudo verificou-se a problemática existente, sendo que o tipo de controlo implementado é idêntico ao estudado e os resultados obtidos até então eram de que os trabalhos executados no interior das habitações estavam repletos de não conformidades e que era necessário realizar reparações em quase todas habitações para cada uma das especialidades. Com este cenário encontrado no caso de estudo, e com a possibilidade de acompanhar o início dos trabalhos da 2ª fase da obra, então foi possível desenvolver e aplicar a metodologia de abordagem explicada no capítulo 4.

Com a necessidade de realizar uma pesquisa de cariz científico sobre a temática em estudo, de forma a ser possível abordar a problemática, concretiza-se uma bibliometria com o intuito de credibilizar a pesquisa realizada e de organizar e analisar toda a informação relevante encontrada sobre as diversas temáticas associadas. Há dificuldades na pesquisa de informação sobre a temática abordada, como se verifica na análise da bibliometria, existem diversos artigos relacionados com o controlo da qualidade na construção, no entanto não estão relacionados com o controlo da conformidade efetuado, nem com a problemática em estudo.

De forma a abordar a problemática, como é referido no capítulo 4, é desenvolvida uma metodologia de abordagem com o objetivo de possibilitar o estudo da temática em causa. A metodologia desenvolvida é um dos pilares desta dissertação, muito pelo facto de ser a base de todo o trabalho desenvolvido e permitir que no futuro caso seja necessário efetuar o mesmo tipo de análise, se for utilizada a mesma metodologia, os dados obtido possam ser comparados com os resultados desta dissertação. A aplicação desta metodologia demonstrou ser bastante eficaz devido à facilidade com que é aplicada e com a representatividade dos dados recolhidos.

No capítulo 5 foi realizada a análise de resultados obtidos segundo a metodologia aplicada. Este capítulo é essencial nesta dissertação, pois é onde se reúnem e explicitam todos os resultados obtidos com a abordagem efetuada à problemática. É a partir deste capítulo que são retiradas todas as conclusões relativas aos objetivos estabelecidos para o estudo, e para a research question. A validade destas conclusões depende muito da metodologia abordada e do âmbito em causa. Com a quantidade de resultados obtidos e pela diversidade de informação que podemos retirar deste capítulo podemos concluir que a análise de resultados é apropriada para o tipo de dados obtidos.

6.1.1. RESPOSTA AOS OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO

O estudo realizado na presente dissertação tem como principal objetivo dar resposta aos seguintes objetivos propostos: Comparar a eficácia da estratégia de controlo da conformidade na fase de receção (posteriormente aos trabalhos serem efetuados), com a estratégia de controlo prévio; Analisar as implicações que o sistema de produção tem no controlo da conformidade; Analisar os diferentes tipos de NC detetadas; Desenvolver um modelo de proposta das falhas frequentes para a considerar neste tipo de obras.

Relativamente ao primeiro objetivo considera-se que foi cumprido com sucesso, tendo sido necessário desenvolver uma metodologia de abordagem e aplicar a mesma, com os resultados obtidos a serem bastante satisfatórios pois permitem realizar a comparação entre as duas estratégias em dois aspetos distintos, comparar a incidência do aparecimento das NC e a eficácia da execução dos trabalhos em cada uma das estratégias.

No que diz respeito à incidência das NC encontradas, é possível comparar o nível de incidência do controlo da conformidade realizado na fase de receção, estratégia utilizada na 1ª fase da obra, como o controlo prévio, estratégia utilizada na 2ª fase da obra, como se pode observar através do gráfico da figura 5.5 com os resultados de incidência das atividades críticas detetadas na 1ª fase no decorrer da 2ª fase.

Para a comparação das diferentes estratégias agora relativamente à eficácia de cada uma das especialidades, utiliza-se os resultados relativos à eficácia obtida pelas diversas especialidades na 1ª fase da obra, com os resultados obtidos para a 2ª fase, como se pode observar através do gráfico da figura 5.7.

Como se pode concluir através da análise aos dois gráficos referidos anteriormente, os resultados são bastante claros, com a estratégia de controlo prévio no lugar do controlo ser efetuado apenas na fase de receção, tanto a incidência das atividades críticas detetadas que baixou significativamente, como os valores de eficácia de cada uma das especialidades que aumentaram significativamente, sofreram melhorias consideráveis com a alteração da estratégia de controlo. Com isto conclui-se que a estratégia mais eficaz a ser utilizada como controlo da conformidade é o controlo prévio.

Quanto ao segundo objetivo acima enunciado, pode-se afirmar que foi conseguido. Este tipo de sistema produtivo à base de subempreitadas tem características muito próprias, no que diz respeito à qualidade fornecida é a mínima necessária para que seja aprovada, os elementos essenciais que tem de ser controlados são os materiais e os equipamentos, e devem-se sempre aplicar modelos de pré-aceitação de todos os trabalhos. Com estas particularidades relativas ao sistema produtivo, pode-se afirmar que as implicações que este tem no controlo da conformidade são relativas ao tipo de medidas preventivas que são implementadas, como é abordado no capítulo 5, sendo que as medidas têm de ser na base da sensibilização para o controlo efetuado, aumento do formalismo recorrendo ao preenchimento de modelos de receção, e alerta para os critérios utilizados no controlo da conformidade.

O terceiro objetivo, analisar os diferentes tipos de NC encontradas, toma-se como conseguido. Com a aplicação da metodologia foi levantada uma listagem de todas as NC encontradas, sendo que de seguida recorrendo ao organograma desenvolvido foi possível determinar as diferentes causas para cada uma das NC detetadas. De forma a realizar uma análise mais abrangente, para este estudo macro de todas as NC, as causas associadas a cada uma delas foram as três principais causas primárias, origem na produção, origem no projeto, e origem nos trabalhos a mais.

Através da análise do gráfico da figura 5.2, pode-se concluir que aproximadamente 75% das NC encontradas em obra na 1ª fase são relativas à produção, sendo que 16% correspondem a falhas de projeto, e os restantes 9% estão associados a falhas com origem aos trabalhos a mais.

O quarto objetivo, desenvolver modelo de proposta de falhas frequentes a considerar neste tipo de obras, foi claramente cumprido, sendo que com o decorrer da aplicação da metodologia e com a análise das incidências das NC, foi possível desenvolver uma listagem de todas as falhas frequentes que foram aparecendo com o decorrer dos trabalhos. O modelo desenvolvido que consiste numa lista de verificação, encontra-se em anexo (Anexo IV).

6.1.2. RESPOSTA À “RESEARCH QUESTION”

Será o controlo da conformidade na fase de receção eficaz?

A “research question” é a base da problemática, o objetivo da realização e de todo o trabalho desenvolvido com a presente dissertação passa por fundamentar uma resposta válida para esta questão.

Como já se conclui na resposta aos objetivos, pode-se constatar que o controlo da conformidade na fase da receção é menos eficaz que a outra estratégia abordada. No entanto isto não significa que o controlo em causa seja de todo obsoleto, o que significa é que para o caso de estudo em causa e para o âmbito da presente dissertação, este tipo de controlo não é o mais eficaz.

Um dos parâmetros que tem influência nesta conclusão é o facto do sistema de produção ser baseado em subempreitadas. Isto prende-se ao facto de, como afirmado anteriormente, as subempreitadas são caracterizadas por realizar as tarefas com a qualidade mínima necessária para ser aceite, este facto por si só já desfavorece este tipo de controlo efetuado na fase de receção. Isto deve-se ao controlo só ser realizado no final dos trabalhos, e como na 1ª fase do caso de estudo só após a conclusão dos trabalhos em quase 110 habitações, os subempreiteiros vão realizando os trabalhos e não é possível saber se o estão a executar em conformidade com o previsto. Com isto verifica-se como no caso de estudo que se existe uma dada NC recorrente, como não é efetuado o controlo da conformidade, esta falha acaba por se repetir vezes sem conta até ser detetada na fase final, pois segundo o executante os trabalhos estão sempre conformes. No caso da estratégia de controlo prévio utilizada na 2ª fase da obra, como existe controlo mais frequente de forma a verificar os trabalhos, e como já existe um trabalho preparatório sobre as falhas frequentes encontradas sendo os subempreiteiros alertados para o tipo de controlo, como é efetuado e com que critérios, a incidência das diversas NC acaba por ser menor, como comprovado anteriormente, e a eficácia da realização dos trabalhos acaba por ser maior.

6.2. DIFICULDADES

No que diz respeito a dificuldades encontradas ao longo da elaboração da presente dissertação, é de destacar a realização da observação do caso de estudo em ambiente laboral, sendo que é bastante diferente da comodidade do ambiente universitário, com outro tipo de intervenientes encontrados, e com

uma gestão do tempo para distribuir entre pesquisa e aplicação da metodologia a ter de ser enquadrada com a realidade encontrada no caso de estudo.

Uma outra dificuldade passou pelo acesso limitado a informação, pois para realizar vistorias é necessário entrar em habitações ocupadas pelos seus residentes o que por vezes não é possível por incompatibilidades de horários entre outras causas. A dependência de terceiros para a recolha de dados acaba por limitar, e com um tempo de observação do caso de estudo mais alargado seria possível uma recolha de amostra ainda maior.

6.3. PERSPETIVAS DE DESENVOLVIMENTO FUTURO

Em termos de perspetivas de desenvolvimento futuro surge uma primeira perspetiva da ampliação da metodologia utilizada na presente dissertação a outro tipo de obras e obras idênticas, de forma a encontrar um padrão de semelhança entre os diferentes casos de estudo e permita validas outro tipo de conclusões a retirar, e por sua vez possa alargar o âmbito das conclusões retiradas.

Uma outra perspetiva de desenvolvimento passa pela criação de uma base de dados de NC tipo associada a cada um dos tipos diferentes de obra, e ou tecnologias. A criação de uma base de dados dentro destes moldes era vista como uma ferramenta essencial para qualquer equipa de fiscalização. Com os dados referentes às possíveis NC típicas, permitia ser desenvolvido em fase inicial um plano de prevenção, e um ajuste do controlo a ser realizado, no sentido de fazer incidir o controlo mais sobre as tarefas associadas ao aparecimento destas NC. Por exemplo, no caso de na obra em causa ser recorrente existir uma falha na montagem das caixilharias, no planeamento da estratégia de controlo, era possível criar um alerta para que esta atividade fosse verificada mais frequentemente, e também era possível alertar a entidade executante que o controlo era realizado e sensibilizar para a mitigação da incidência da NC.

BIBLIOGRAFIA

- Aguiar, Amanda Geiza D. Barros. 2001. "Subcontratação: uma opção estratégica para a produção." Mestre, Engenharia de Construção Civil e Urbana, Escola Politécnica de São Paulo.
- Arditi, David, and Ranon Chotibhongs. 2005. "Issues in Subcontracting Practice." *Journal of Construction Engineering and Management* 131 (8):866-876. doi: doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(2005)131:8(866).
- Arditi, David, and H. Murat Gunaydin. 1997. "Total quality management in the construction process." *International Journal of Project Management* 15 (4):235-243. doi: [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(96\)00076-2](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(96)00076-2).
- Arditi, David, and H. Murat Gunaydin. 1998. "Factors That Affect Process Quality in the Life Cycle of Building Projects." *Journal of Construction Engineering and Management* 124 (3):194-203. doi: doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(1998)124:3(194).
- Burati, James L., Jodi J. Farrington, and William B. Ledbetter. 1992. "Causes of Quality Deviations in Design and Construction." *Journal of Construction Engineering and Management* 118 (1):34-49. doi: doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(1992)118:1(34).
- Chan, Albert P. C. Chan David Scott Ada P. L. 2004. "Factors Affecting the Success of a Construction Project." *Journal of Construction Engineering and Management* 130 (1):153-155. doi: doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(2004)130:1(153).
- Conceição, J., B. Poça, J. de Brito, I. Flores-Colen, and A. Castelo. 2019. "Data Analysis of Inspection, Diagnosis, and Rehabilitation of Flat Roofs." *Journal of Performance of Constructed Facilities* 33 (1):04018100. doi: doi:10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0001252.
- Cox, Robert F., Raja R. Issa, and Aimee Frey. 2006. "Proposed Subcontractor-Based Employee Motivational Model." *Journal of Construction Engineering and Management* 132 (2):152-163. doi: doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(2006)132:2(152).
- Eom, Creed S., Seok H. Yun, and Joon H. Paek. 2008. "Subcontractor Evaluation and Management Framework for Strategic Partnering." *Journal of Construction Engineering and Management* 134 (11):842-851. doi: doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(2008)134:11(842).
- Gordon, Chris, Burcu Akinci, and James H. Garrett. 2007. "Formalism for Construction Inspection Planning: Requirements and Process Concept." *Journal of Computing in Civil Engineering* 21 (1):29-38. doi: doi:10.1061/(ASCE)0887-3801(2007)21:1(29).
- Hinze, Jimmie, and Andrew Tracey. 1994. "The Contractor-Subcontractor Relationship: The Subcontractor's View." *Journal of Construction Engineering and Management* 120 (2):274-287. doi: doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(1994)120:2(274).
- Hsieh, Ting-Ya. 1998. "Impact of Subcontracting on Site Productivity: Lessons Learned in Taiwan." *Journal of Construction Engineering and Management* 124 (2):91-100. doi: doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(1998)124:2(91).
- Instituto Português da Qualidade. 2015a. Sistemas de gestão da qualidade: fundamentos e vocabulário: NP EN ISO 9000:2015. Caparica: IPQ.
- Instituto Português da Qualidade. 2015b. Sistemas de gestão da qualidade: requisitos: ISO 9001:2015: NP EN ISO 9001:2015. edited by Sistemas de Gestão da Qualidade- Requisitos. Caparica: IPQ.
- Kale, Serdar, and David Arditi. 2003. "Differentiation, Conformity, and Construction Firm Performance." *Journal of Management in Engineering* 19 (2):52-59. doi: doi:10.1061/(ASCE)0742-597X(2003)19:2(52).
- Lundkvist, Robert, John Henrik Meiling, and Marcus Sandberg. 2014. "A proactive plan-do-check-act approach to defect management based on a Swedish construction project." *Construction Management and Economics* 32 (11):1051-1065. doi: 10.1080/01446193.2014.966733.

- Olawale, Yakubu Adisa, and Ming Sun. 2010. "Cost and time control of construction projects: inhibiting factors and mitigating measures in practice." *Construction Management and Economics* 28 (5):509-526. doi: 10.1080/01446191003674519.
- Pheng, Low Sui, and Jasmine Ann Teo. 2004. "Implementing Total Quality Management in Construction Firms." *Journal of Management in Engineering* 20 (1):8-15. doi: doi:10.1061/(ASCE)0742-597X(2004)20:1(8).
- Ramsey, Tom S. 1984. "Quality Control "A Necessity Not an Option"." *Journal of Construction Engineering and Management* 110 (4):513-517. doi: doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(1984)110:4(513).
- Robbins, Robert L. 1984. "Contractor's Quality Control Programs." *Journal of Professional Issues in Engineering* 110 (3):123-126. doi: doi:10.1061/(ASCE)1052-3928(1984)110:3(123).
- Rodrigues, Rui Calejo. 2016. *Metodologia de Fiscalização de Obras, Apontamentos para a Unidade Curricular de Fiscalização de Obras*. Porto: FEUP.
- Santos, A., M. Vicente, J. de Brito, I. Flores-Colen, and A. Castelo. 2017. "Inspection, Diagnosis, and Rehabilitation System of Door and Window Frames." *Journal of Performance of Constructed Facilities* 31 (3):04016118. doi: doi:10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0000992.

Anexos

Anexo I- Modelo de Vistorias

Anexo II- Modelo de Reparações

Anexo III- Organograma Origem de NC

Anexo IV- Modelo de Proposta de Falhas Frequentes

Anexo I- Modelo de Vistorias

MODELO DE VISTORIAS					
BLOCO:		ENTRADA:	PORTA:	DATA VISTORIA:	
			C	NC	Reparação
Portas	Afinação do batente móvel				
	Afinação da porta				
	Verificação do limitador de abertura				
Carpintaria	Número de apartamento				
	Batente em Inox				
	Rodapé da porta de entrada				
	Grelha ventilação caixa de estores (Sala e Quartos)				
I.E. + ITED	Ponto de luz exterior				
	Sistema de intercomunicação				
	Verificação de ATI				
	Verificação da calha técnica de ATI				
	Verificação das tomadas de TV e RJ45				
	Etiquetagem de Q.E.				
	Calha técnica de ligação ao termoacumulador e tomada				
	Disjuntor para ATI no Q.E.				
	Proteção termoacumulador no Q.E. (Disjuntor+Diferencial (ID))				
AVAC + ST	Instalação do termoacumulador (T= 60°C)				
	Forra mecânica tubagem				
	Manómetro do vaso de expansão				
	Válvula segurança c/ manómetro				
	Ligação à água lavandaria ou cozinha				
Caixilharia	Goteiras (Lavandaria, Sala e Quartos)				
	Rotura térmica (Lavandaria, Sala e Quartos)				
	Afinação de escovas (Sala e Quartos)				
	Secadouros				
	Peitoril (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Estores	Afinação do estore (Sala e Quartos)				
	Afinação da fita do estore (Sala e Quartos)				
C. CIVIL	Remate pavimento c/ soleira				
	Remates selagem aro da porta de entrada				
	Pintura guarnições interiores janelas				
	Remates guarnição à parede				
	Pintura caixa de estores				
	Tamponamento das beiras laterais c/ cx de estores				
	Remate de pintura paredes onde foram aplicados vãos exteriores				
	Acabamentos lavandarias				
Rede de Gás	Instalação da Rede de gás				
	Pintura da Rede de gás				

Anexo II- Modelo de Reparações

MODELO DE REPARAÇÃO

Especialidade/Subempreiteiro: Portas

BLOCO:

ENTRADA:

Casa 11	Data da Vistoria:	Data Reparação:	
		C	NC
		Reparação	
Portas			
Afinação do batente móvel			
Afinação da porta			
Verificação do limitador de abertura			

Casa 12	Data da Vistoria:	Data Reparação:	
		C	NC
		Reparação	
Portas			
Afinação do batente móvel			
Afinação da porta			
Verificação do limitador de abertura			

Casa 21	Data da Vistoria:	Data Reparação:	
		C	NC
		Reparação	
Portas			
Afinação do batente móvel			
Afinação da porta			
Verificação do limitador de abertura			

Casa 22	Data da Vistoria:	Data Reparação:	
		C	NC
		Reparação	
Portas			
Afinação do batente móvel			
Afinação da porta			
Verificação do limitador de abertura			

Casa 31	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Portas				
Afinação do batente móvel				
Afinação da porta				
Verificação do limitador de abertura				

Casa 32	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Portas				
Afinação do batente móvel				
Afinação da porta				
Verificação do limitador de abertura				

Casa 41	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Portas				
Afinação do batente móvel				
Afinação da porta				
Verificação do limitador de abertura				

Casa 42	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Portas				
Afinação do batente móvel				
Afinação da porta				
Verificação do limitador de abertura				

MODELO DE REPARAÇÃO

Especialidade/Subempreiteiro: CARPINTARIA

BLOCO:

ENTRADA:

Casa 11	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Carpintaria				
Número de apartamento				
Batente em Inox				
Rodapé da porta de entrada				
Grelha ventilação caixa de estores	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

Casa 12	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Carpintaria				
Número de apartamento				
Batente em Inox				
Rodapé da porta de entrada				
Grelha ventilação caixa de estores	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

Casa 21	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Carpintaria				
Número de apartamento				
Batente em Inox				
Rodapé da porta de entrada				
Grelha ventilação caixa de estores	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

Casa 22	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Carpintaria				
Número de apartamento				
Batente em Inox				
Rodapé da porta de entrada				
Grelha ventilação caixa de estores	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

Casa 31	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Carpintaria				
Número de apartamento				
Batente em Inox				
Rodapé da porta de entrada				
Grelha ventilação caixa de estores	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

Casa 32	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Carpintaria				
Número de apartamento				
Batente em Inox				
Rodapé da porta de entrada				
Grelha ventilação caixa de estores	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

Casa 41	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Carpintaria				
Número de apartamento				
Batente em Inox				
Rodapé da porta de entrada				
Grelha ventilação caixa de estores	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

Casa 42	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Carpintaria				
Número de apartamento				
Batente em Inox				
Rodapé da porta de entrada				
Grelha ventilação caixa de estores	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

MODELO DE REPARAÇÃO

Especialidade/Subempreiteiro: IE+ITED

BLOCO:

ENTRADA:

Casa 11	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
I.E. + ITED				
Ponto de luz exterior				
Sistema de intercomunicação				
Verificação de ATI				
Verificação da calha técnica de ATI				
Verificação das tomadas de TV e RJ45				
Etiquetagem de Q.E.				
Calha técnica de ligação ao termoacumulador e tomada				
Disjuntor para ATI no Q.E.				
Proteção termoacumulador no Q.E. (Disjuntor +Diferencial (ID)				
Casa 12	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
I.E. + ITED				
Ponto de luz exterior				
Sistema de intercomunicação				
Verificação de ATI				
Verificação da calha técnica de ATI				
Verificação das tomadas de TV e RJ45				
Etiquetagem de Q.E.				
Calha técnica de ligação ao termoacumulador e tomada				
Disjuntor para ATI no Q.E.				
Proteção termoacumulador no Q.E. (Disjuntor +Diferencial (ID)				
Casa 21	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
I.E. + ITED				
Ponto de luz exterior				
Sistema de intercomunicação				
Verificação de ATI				
Verificação da calha técnica de ATI				
Verificação das tomadas de TV e RJ45				
Etiquetagem de Q.E.				
Calha técnica de ligação ao termoacumulador e tomada				
Disjuntor para ATI no Q.E.				
Proteção termoacumulador no Q.E. (Disjuntor +Diferencial (ID)				
Casa 22	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
I.E. + ITED				
Ponto de luz exterior				
Sistema de intercomunicação				
Verificação de ATI				
Verificação da calha técnica de ATI				
Verificação das tomadas de TV e RJ45				
Etiquetagem de Q.E.				
Calha técnica de ligação ao termoacumulador e tomada				
Disjuntor para ATI no Q.E.				
Proteção termoacumulador no Q.E. (Disjuntor +Diferencial (ID)				

Casa 31	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
I.E. + ITED				
Ponto de luz exterior				
Sistema de intercomunicação				
Verificação de ATI				
Verificação da calha técnica de ATI				
Verificação das tomadas de TV e RJ45				
Etiquetagem de Q.E.				
Calha técnica de ligação ao termoacumulador e tomada				
Disjuntor para ATI no Q.E.				
Proteção termoacumulador no Q.E. (Disjuntor +Diferencial (ID)				
Casa 32	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
I.E. + ITED				
Ponto de luz exterior				
Sistema de intercomunicação				
Verificação de ATI				
Verificação da calha técnica de ATI				
Verificação das tomadas de TV e RJ45				
Etiquetagem de Q.E.				
Calha técnica de ligação ao termoacumulador e tomada				
Disjuntor para ATI no Q.E.				
Proteção termoacumulador no Q.E. (Disjuntor +Diferencial (ID)				
Casa 41	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
I.E. + ITED				
Ponto de luz exterior				
Sistema de intercomunicação				
Verificação de ATI				
Verificação da calha técnica de ATI				
Verificação das tomadas de TV e RJ45				
Etiquetagem de Q.E.				
Calha técnica de ligação ao termoacumulador e tomada				
Disjuntor para ATI no Q.E.				
Proteção termoacumulador no Q.E. (Disjuntor +Diferencial (ID)				
Casa 42	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
I.E. + ITED				
Ponto de luz exterior				
Sistema de intercomunicação				
Verificação de ATI				
Verificação da calha técnica de ATI				
Verificação das tomadas de TV e RJ45				
Etiquetagem de Q.E.				
Calha técnica de ligação ao termoacumulador e tomada				
Disjuntor para ATI no Q.E.				
Proteção termoacumulador no Q.E. (Disjuntor +Diferencial (ID)				

MODELO DE REPARAÇÃO

Especialidade/Subempreiteiro: AVAC+ST

BLOCO:

ENTRADA:

Casa 11	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
AVAC + ST				
Instalação do termoacumulador (T= 60°C)				
Forra mecânica tubagem				
Manómetro do vaso de expansão				
Válvula segurança c/ manómetro				
Ligação à água lavandaria ou cozinha				

Casa 12	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
AVAC + ST				
Instalação do termoacumulador (T= 60°C)				
Forra mecânica tubagem				
Manómetro do vaso de expansão				
Válvula segurança c/ manómetro				
Ligação à água lavandaria ou cozinha				

Casa 21	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
AVAC + ST				
Instalação do termoacumulador (T= 60°C)				
Forra mecânica tubagem				
Manómetro do vaso de expansão				
Válvula segurança c/ manómetro				
Ligação à água lavandaria ou cozinha				

Casa 22	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
AVAC + ST				
Instalação do termoacumulador (T= 60°C)				
Forra mecânica tubagem				
Manómetro do vaso de expansão				
Válvula segurança c/ manómetro				
Ligação à água lavandaria ou cozinha				

Casa 31	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
AVAC + ST				
Instalação do termoacumulador (T= 60°C)				
Forra mecânica tubagem				
Manómetro do vaso de expansão				
Válvula segurança c/ manómetro				
Ligação à água lavandaria ou cozinha				

Casa 32	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
AVAC + ST				
Instalação do termoacumulador (T= 60°C)				
Forra mecânica tubagem				
Manómetro do vaso de expansão				
Válvula segurança c/ manómetro				
Ligação à água lavandaria ou cozinha				

Casa 41	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
AVAC + ST				
Instalação do termoacumulador (T= 60°C)				
Forra mecânica tubagem				
Manómetro do vaso de expansão				
Válvula segurança c/ manómetro				
Ligação à água lavandaria ou cozinha				

Casa 42	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
AVAC + ST				
Instalação do termoacumulador (T= 60°C)				
Forra mecânica tubagem				
Manómetro do vaso de expansão				
Válvula segurança c/ manómetro				
Ligação à água lavandaria ou cozinha				

MODELO DE REPARAÇÃO

Especialidade/Subempreiteiro: Caixilharia

BLOCO:

ENTRADA:

Casa 11	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Caixilharia				
Goteiras (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Rotura térmica (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Afinação de escovas (Sala e Quartos)				
Secadouros				
Peitoril (Lavandaria, Sala e Quartos)				

Casa 12	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Caixilharia				
Goteiras (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Rotura térmica (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Afinação de escovas (Sala e Quartos)				
Secadouros				
Peitoril (Lavandaria, Sala e Quartos)				

Casa 21	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Caixilharia				
Goteiras (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Rotura térmica (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Afinação de escovas (Sala e Quartos)				
Secadouros				
Peitoril (Lavandaria, Sala e Quartos)				

Casa 22	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Caixilharia				
Goteiras (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Rotura térmica (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Afinação de escovas (Sala e Quartos)				
Secadouros				
Peitoril (Lavandaria, Sala e Quartos)				

Casa 31	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Caixilharia				
Goteiras (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Rotura térmica (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Afinação de escovas (Sala e Quartos)				
Secadouros				
Peitoril (Lavandaria, Sala e Quartos)				

Casa 32	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Caixilharia				
Goteiras (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Rotura térmica (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Afinação de escovas (Sala e Quartos)				
Secadouros				
Peitoril (Lavandaria, Sala e Quartos)				

Casa 41	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Caixilharia				
Goteiras (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Rotura térmica (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Afinação de escovas (Sala e Quartos)				
Secadouros				
Peitoril (Lavandaria, Sala e Quartos)				

Casa 42	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Caixilharia				
Goteiras (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Rotura térmica (Lavandaria, Sala e Quartos)				
Afinação de escovas (Sala e Quartos)				
Secadouros				
Peitoril (Lavandaria, Sala e Quartos)				

MODELO DE REPARAÇÃO

Especialidade/Subempreiteiro: Estores

BLOCO:

ENTRADA:

Casa 11	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Estores				
Afinação do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			
Afinação da fita do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

Casa 12	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Estores				
Afinação do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			
Afinação da fita do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

Casa 21	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Estores				
Afinação do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			
Afinação da fita do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

Casa 22	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Estores				
Afinação do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			
Afinação da fita do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

Casa 31	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Estores				
Afinação do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			
Afinação da fita do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

Casa 32	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Estores				
Afinação do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			
Afinação da fita do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

Casa 41	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Estores				
Afinação do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			
Afinação da fita do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

Casa 42	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
Estores				
Afinação do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			
Afinação da fita do estore	Quartos (1 a 4):			
	Sala (1 a 3):			

MODELO DE REPARAÇÃO

Especialidade/Subempreiteiro: C. CIVIL

BLOCO:

ENTRADA:

Casa 11	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
C. CIVIL				
Remate pavimento c/ soleira				
Remates selagem aro da porta de entrada				
Pintura guarnições interiores janelas				
Remates guarnição à parede				
Pintura caixa de estores				
Tamponamento das beiras laterais c/ caixa de estores				
Remate de pintura paredes onde foram aplicados vãos exteriores				
Acabamentos lavandarias				

Casa 12	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
C. CIVIL				
Remate pavimento c/ soleira				
Remates selagem aro da porta de entrada				
Pintura guarnições interiores janelas				
Remates guarnição à parede				
Pintura caixa de estores				
Tamponamento das beiras laterais c/ caixa de estores				
Remate de pintura paredes onde foram aplicados vãos exteriores				
Acabamentos lavandarias				

Casa 21	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
C. CIVIL				
Remate pavimento c/ soleira				
Remates selagem aro da porta de entrada				
Pintura guarnições interiores janelas				
Remates guarnição à parede				
Pintura caixa de estores				
Tamponamento das beiras laterais c/ caixa de estores				
Remate de pintura paredes onde foram aplicados vãos exteriores				
Acabamentos lavandarias				

Casa 22	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
C. CIVIL				
Remate pavimento c/ soleira				
Remates selagem aro da porta de entrada				
Pintura guarnições interiores janelas				
Remates guarnição à parede				
Pintura caixa de estores				
Tamponamento das beiras laterais c/ caixa de estores				
Remate de pintura paredes onde foram aplicados vãos exteriores				
Acabamentos lavandarias				

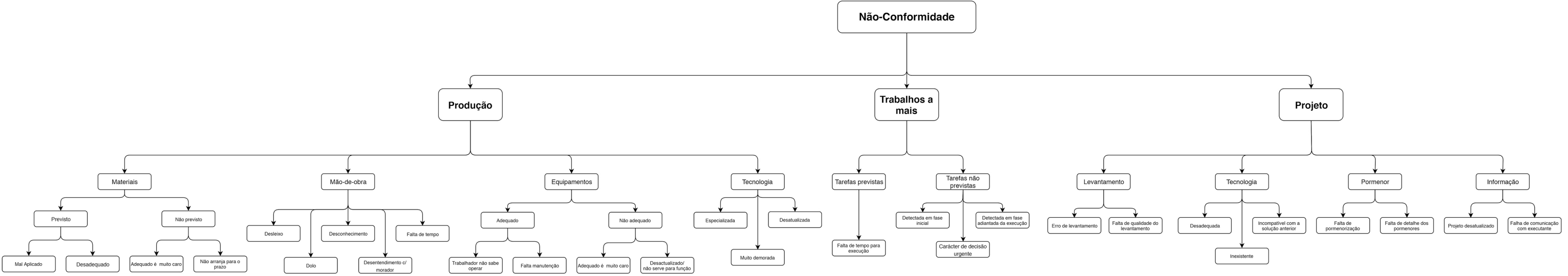
Casa 31	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
C. CIVIL				
Remate pavimento c/ soleira				
Remates selagem aro da porta de entrada				
Pintura guarnições interiores janelas				
Remates guarnição à parede				
Pintura caixa de estores				
Tamponamento das beiras laterais c/ caixa de estores				
Remate de pintura paredes onde foram aplicados vãos exteriores				
Acabamentos lavandarias				

Casa 32	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
C. CIVIL				
Remate pavimento c/ soleira				
Remates selagem aro da porta de entrada				
Pintura guarnições interiores janelas				
Remates guarnição à parede				
Pintura caixa de estores				
Tamponamento das beiras laterais c/ caixa de estores				
Remate de pintura paredes onde foram aplicados vãos exteriores				
Acabamentos lavandarias				

Casa 41	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
C. CIVIL				
Remate pavimento c/ soleira				
Remates selagem aro da porta de entrada				
Pintura guarnições interiores janelas				
Remates guarnição à parede				
Pintura caixa de estores				
Tamponamento das beiras laterais c/ caixa de estores				
Remate de pintura paredes onde foram aplicados vãos exteriores				
Acabamentos lavandarias				

Casa 42	Data da Vistoria:	Data Reparação:		
		C	NC	Reparação
C. CIVIL				
Remate pavimento c/ soleira				
Remates selagem aro da porta de entrada				
Pintura guarnições interiores janelas				
Remates guarnição à parede				
Pintura caixa de estores				
Tamponamento das beiras laterais c/ caixa de estores				
Remate de pintura paredes onde foram aplicados vãos exteriores				
Acabamentos lavandarias				

Anexo III- Organograma Origem de NC



Anexo IV- Modelo de Proposta de Falhas Frequentes

MODELO DE PROPOSTA DE FALHAS FREQUENTES				
BLOCO:		ENTRADA:	PORTA:	DATA VISTORIA:
		C	NC	Receção
Portas	Afinação do batente móvel			
	Afinação da porta			
	Verificação do limitador de abertura			
Carpintaria	Número de apartamento			
	Batente em Inox			
	Rodapé da porta de entrada			
	Grelha ventilação caixa de estores (Sala e Quartos)			
I.E. + ITED	Ponto de luz exterior			
	Sistema de intercomunicação			
	Verificação de ATI			
	Verificação da calha técnica de ATI			
	Verificação das tomadas de TV e RJ45			
	Etiquetagem de Q.E.			
	Calha técnica de ligação ao termoacumulador e tomada			
	Disjuntor para ATI no Q.E.			
	Proteção termoacumulador no Q.E. (Disjuntor+Diferencial (ID))			
AVAC + ST	Instalação do termoacumulador (T= 60ºC)			
	Forra mecânica tubagem			
	Manómetro do vaso de expansão			
	Válvula segurança c/ manómetro			
	Ligação à água lavandaria ou cozinha			
Caixilharia	Goteiras (Lavandaria, Sala e Quartos)			
	Rotura térmica (Lavandaria, Sala e Quartos)			
	Afinação de escovas (Sala e Quartos)			
	Secadouros			
	Peitoril (Lavandaria, Sala e Quartos)			
Estores	Afinação do estore (Sala e Quartos)			
	Afinação da fita do estore (Sala e Quartos)			
C. CIVIL	Remate pavimento c/ soleira			
	Remates selagem aro da porta de entrada			
	Pintura guarnições interiores janelas			
	Remates guarnição à parede			
	Pintura caixa de estores			
	Tamponamento das beiras laterais c/ cx de estores			
	Remate de pintura paredes onde foram aplicados vãos exteriores			
	Acabamentos lavandarias			
Rede de Gás	Instalação da Rede de gás			
	Pintura da Rede de gás			