

Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu



À minha Família

“A experiência é aquilo que lhe permite reconhecer um erro
quando você o comete de novo”

Wilson, Earl

RESUMO

No panorama atual da construção, os investidores que no âmbito dos seus projetos de desenvolvimento decidem construir novas edificações procuram fazê-lo ao abrigo de uma visão moderna de gestão de projetos e de garantia de qualidade.

No caso concreto desta dissertação, a Decathlon, com uma vasta experiência neste tipo de investimentos/empreendimentos, possuindo algum conhecimento técnico sobre as atividades a executar, optou por entregar o controlo da empreitada a uma equipa especializada de Fiscalização de Obras, à qual atribuiu responsabilidades ao nível do controlo dos prazos, dos custos, do controlo técnico e da qualidade.

Para que a qualidade de uma obra seja assegurada é necessário, nomeadamente, que se verifique conformidade entre o Projeto e os trabalhos realizados em obra. As equipas de Fiscalização necessitam de possuir instrumentos de controlo de conformidade aplicáveis desde a consignação da obra até à entrega ao cliente.

A presente dissertação tem por objeto descrever, analisar e comentar/avaliar o trabalho efetuado pela equipa de Fiscalização na construção de um edifício comercial, arranjos exteriores e estacionamento em Viseu.

Na primeira parte procede-se ao enquadramento do exercício da atividade da Fiscalização referindo-se os objetivos, os princípios de atuação e as ações desenvolvidas, nomeadamente:

- Procede-se à análise dos métodos de gestão e controlo, desempenho e aplicação de procedimentos da entidade fiscalizadora;
- Tecem-se comentários relativamente à implementação da Qualidade, Segurança e Saúde e Ambiente em obra;
- Analisa-se a importância de implementação de novas abordagens no planeamento e organização da obra.

Pelo caráter inovador, são apresentados os conceitos de Lean Construction e Building Information Modeling (BIM) e a sua aplicação no processo construtivo de modo a melhorar a conformidade e evitar erros e omissões na fase de Projeto, ou seja melhorar a qualidade.

Na segunda parte, realiza-se a análise do trabalho efetuado pela equipa de Fiscalização, dos processos construtivos desenvolvidos e das dificuldades que surgiram durante o processo. Analisa-se também o estado atual do empreendimento e apontam-se algumas soluções de reparação das patologias que a obra apresenta. Por fim, com base na experiência adquirida, referem-se os aspetos mais importantes que a Fiscalização deve ter em conta em obras similares.

ABSTRACT

In the current landscape construction investors as part of its development projects decide to build new structures, try to do it under a modern view of project management and quality assurance.

In the case of this dissertation, the Decathlon, with extensive experience in this type of investments / projects having some technical knowledge about the activities to perform, chose to deliver control of the work to an expert team of Supervision of Works, to which assigned responsibilities the level of monitoring of deadlines, costs, technical support and quality.

For the quality of a work is undertaken it is necessary, namely, that check conformity between the Project and the work carried out on site. Supervision teams need to possess control instruments for conformity from the consignment of the work to delivery to the customer.

This dissertation intends to describe, analyze and review / evaluate the work performed by the Supervision team in the construction of a commercial building, landscaping and parking in Viseu.

In the first part proceeds to framework of the exercise of the activity of the Supervision referring to the objectives, the principles of action and actions taken, namely:

- Proceed to the analysis of management and control, performance and application procedures of the supervisory entity;
- Weave up comments on the implementation of Quality, Safety, Health and Environment at work;
- Analyze the importance of implementing new approaches to planning and organization of the work.

By innovative character presents the concepts of Lean Construction and Building Information Modeling (BIM) and its application in the construction process in order to improve conformity and avoid errors and omissions in the Project phase, in other words improve quality.

The second part performs the analysis of the work performed by the Supervision team, developed the construction processes and the difficulties that came up during the process. It also examines the current state of the project and point to some solutions for repairing pathologies that the work presents. Finally, based on experience, refer to the most important aspects that the Supervision must take into account in similar work.

PALAVRASCHAVE

Fiscalização,
Planeamento,
Qualidade,
Segurança e Saúde,
Ambiente.

KEY WORDS

Supervision,
Planning,
Quality,
Health and Safety,
Environment.

AGRADECIMENTOS

Expresso o meu agradecimento a todos os que, de forma direta ou indireta, permitiram que este trabalho fosse possível:

Ao Prof. Doutor Manuel António Pinto da Silva Amaral, meu orientador neste trabalho, agradeço todos os ensinamentos e sabedoria transmitidos e todo o apoio e cooperação prestados na orientação dos caminhos a seguir.

À empresa Proman na qual trabalho, que me permitiu adquirir conhecimentos e experiência nas funções de coordenação e fiscalização de obras.

Aos meus amigos, colegas do mestrado e de profissão pela interajuda e troca de conhecimentos muito uteis ao trabalho desenvolvido.

À minha Família que sempre me apoiou incondicionalmente ao longo de todo este percurso.

Bem-haja a todos!

INDICE GERAL

RESUMO	iii
ABSTRACT	v
PALAVRASCHAVE	vii
KEY WORDS	ix
AGRADECIMENTOS	xi
INDICE GERAL	xiii
INDICE DE FIGURAS	xvii
INDICE DE QUADROS/TABELAS	xix
ABREVIATURAS	xxi
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Considerações gerais.....	1
1.2. Objetivos e âmbito da dissertação	2
1.3. Metodologia e organização da dissertação	3
2. ENQUADRAMENTO DA FISCALIZAÇÃO DE OBRAS.....	5
2.1. Generalidades.....	5
2.1.1. Consciencialização histórica.....	5
2.1.2. Conjuntura económica.....	7
2.2. Enquadramento técnico e científico.....	9
2.2.1. Engenharia de serviços	9
2.2.2. Intervenientes no processo construtivo.....	10
2.2.3. Gestão do empreendimento	11
2.2.4. Procedimentos da fiscalização.....	13
2.2.5. Corolários da atuação da fiscalização.....	18
2.3. Enquadramento legal	19
2.3.1. Legislação e normalização aplicável	19
2.3.2. Garantias e responsabilidades.....	21
2.3.3. Seguros	22
2.4. Considerações finais	23
3. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO	25
3.1. Noção de qualidade.....	25
3.2. Sistema português da qualidade.....	26

3.2.1.	Metrologia.....	27
3.2.2.	Normalização	27
3.2.3.	Qualificação	28
3.3.	Meios de garantia da qualidade	31
3.3.1.	Marcação CE.....	31
3.3.2.	Sistemas de gestão da qualidade	34
3.3.3.	O papel do LNEC.....	37
3.3.3.1.	Marca de qualidade LNEC	37
3.3.3.2.	Documento de homologação e documento de aplicação	40
3.3.3.3.	Documentos de classificação	40
3.3.3.4.	Especificações técnicas.....	41
3.3.4.	Regulamentação	41
3.3.4.1.	Certificação energética de edifícios e sistema de etiquetagem energética de produtos	41
3.3.4.2.	Certificação ambiental	42
3.3.4.3.	Avaliações acústicas	44
3.3.5.	Certificação da eficiência hídrica.....	44
3.3.6.	Resumo dos meios de garantia de qualidade	44
3.4.	Sistemas de garantia da qualidade habitacional	45
3.4.1.	França.....	46
3.4.2.	Reino Unido	47
3.4.3.	Suíça.....	47
3.4.4.	Estados Unidos da América (EUA)	48
3.5.	Novas abordagens e/ou filosofias.....	48
3.6.	Considerações finais.....	51
4.	CASO DE ESTUDO	53
4.1.	Introdução.....	53
4.2.	Intervenientes no processo construtivo	53
4.3.	Projeto	56
4.3.1.	Descrição do projeto	56
4.3.1.1.	Localização / área de intervenção.....	57
4.3.1.2.	O edifício	57

4.3.1.3.	Estacionamento e enquadramento com a envolvente.....	59
4.3.1.4.	Processos construtivos.....	59
4.3.1.5.	Redes técnicas e respetivas ligações externas	74
4.3.2.	Revisão do projeto	77
4.3.2.1.	Âmbito do trabalho desenvolvido	77
4.3.2.2.	Metodologia desenvolvida na revisão do projeto.....	77
4.3.2.3.	Elementos fornecidos	78
4.3.2.4.	Análise crítica ao projeto.....	78
4.4.	Coordenação e fiscalização da obra	79
4.4.1.	Gestão da informação	79
4.4.2.	Gestão de planeamento e controlo de custos	79
4.4.2.1.	Controlo de prazos	80
4.4.2.2.	Controlo de custos	80
4.4.3.	Gestão da qualidade, segurança, saúde e ambiente	81
4.4.3.1.	Qualidade	81
4.4.3.2.	Segurança e saúde	82
4.4.3.3.	Ambiente	83
4.5.	Vistorias, fecho de contas e receção provisória	84
4.6.	Documentos produzidos e respetiva periodicidade de realização	86
5.	ANÁLISE DO CASO DE ESTUDO	87
5.1.	Desempenho da fiscalização	87
5.2.	Dificuldades que surgiram ao longo do processo	89
5.3.	Controlo técnico - seguro decenal.....	90
6.	ESTADO ATUAL DO EMPREENDIMENTO.....	91
6.1.	Descrição e análise do estado de conservação	91
6.2.	Avaliação das patologias observadas.....	94
6.3.	Sugestões de procedimentos de reparações	95
7.	CONCLUSÕES.....	97
7.1.	Avaliação da realização dos objetivos da dissertação.....	97
7.2.	Principais conclusões	98
7.3.	Considerações finais	98
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
	BIBLIOGRAFIA	105

ANEXO A – Planta e cortes do edificio	113
ANEXO B – Planta de estaleiro.....	117
ANEXO C – Exemplo de relatório de ensaio	119
ANEXO D – Exemplos de pormenores construtivos.....	133
ANEXO E – Quadro resumo de subempreiteiros	145
ANEXO F – Exemplo de parecer sobre o projeto base	147
ANEXO G – Exemplo de plano de trabalhos	155
ANEXO H – Mapa de quantidades.....	159
ANEXO I – Exemplo de PAM/PAE.....	161
ANEXO J – Exemplo de relatório semanal	163
ANEXO K – Relatório final.....	175
ANEXO L – Exemplo de ata de reunião de obra.....	187
ANEXO M – Definição de alguns conceitos ligados ao seguro decenal.....	193

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Principais intervenientes num empreendimento em fase de construção [adaptado de 1]	2
Figura 2-1: Evolução do conceito de qualidade [adaptado de 5]	6
Figura 2-2: Intervenção da fisc ao longo do processo construtivo [adaptado de 1]	7
Figura 2-3: Áreas prestativas [adaptado de 1]	10
Figura 2-4: Entidades intervenientes no empreendimento [adaptado de 1]	11
Figura 2-5: Principais ligações de rotina entre intervenientes na fase de execução da obra [9]11	
Figura 2-6: Inter-relação entre as áreas funcionais [adaptado de 1]	12
Figura 2-7: Esforço de verificação da conformidade pela fiscalização nas diversas fases [adaptado de 1]	14
Figura 3-1: Organização do SPQ [adaptado de 12]	27
Figura 3-2: Marca de acreditação IPAC [13]	28
Figura 3-3: Marca de conformidade CERTIF [14]	29
Figura 3-4: Marca de certificação APCER [15]	29
Figura 3-5: Marca de certificação SGS [16]	30
Figura 3-7: Marcação ce com informação do produto [17]	32
Figura 3-8: Empresas certificadas ISO 9001 no setor da construção	36
Figura 3-9: Empresas certificadas ISO 9001 no setor da construção [22]	36
Figura 3-10: Marca de qualidade LNEC para empreendimentos da construção [18]	37
Figura 3-11: Entidades intervenientes no processo de certificação pela MQLNEC [18]	38
Figura 3-12: Esquematização do ciclo de aplicação dos diferentes modelos BIM [34]	50
Figura 3-12: Inspeção visual de um modelo completo para efeitos de deteção de erros e omissões [39]	51
Figura 4-1: Organograma da empresa gabriel couto para a obra em estudo	54
Figura 4-2: Organograma da equipa de fisc da empresa proman para a obra em estudo	55
Figura 4-3: Localização / área de intervenção	57
Figura 4-4: Vista exterior da loja Decathlon Viseu	58
Figura 4-5: Movimentação de terras	60
Figura 4-6: Execução de estacas e respetivos ensaios	61
Figura 4-7: Execução de microestacas	61
Figura 4-8: Armaduras de vigas de fundação e maciços de encabeçamento	62
Figura 4-9: Execução do piso térreo	63
Figura 4-10: Estrutura do edifício em projeto e executada em obra	64
Figura 4-11: Estrutura pré-fabricada	65
Figura 4-12: Estrutura metálica	65
Figura 4-13: Estrutura de madeira em projeto e executada em obra	66
Figura 4-14: Estrutura da cobertura: vigas V1, V3, V4 e madres M1	66

Figura 4-15: Aplicação de chapas metálicas, encaixes nas vigas, varões roscados e tratamento da madeira	67
Figura 4-16: Paredes de bloco de cimento	67
Figura 4-17: Revestimento das paredes exteriores	68
Figura 4-18: Cobertura da zona comercial (interior/exterior).....	69
Figura 4-19: Cobertura da zona de serviços e armazém	70
Figura 4-20: Gárgula e dreno de drenagem	70
Figura 4-21: Exdutores de lamelas, central de comando e cortina de acantonamento	71
Figura 4-22: “Solar tubes”	71
Figura 4-23: Parque de estacionamento, envolventes e acessos	73
Figura 4-24: Área de exposição e playground	74
Figura 4-25: Pormenor de ligação das águas pluviais à ribeira	75
Figura 6-1: Loja Decathlon Viseu, atualmente	91
Figura 6-2: Fendas na viga V1 da estrutura da cobertura	92
Figura 6-3: Fissuras no pavimento da loja	92
Figura 6-4: Fissuras nas paredes interiores de alvenaria de bloco de cimento na separação entre a zona comercial e a zona de serviços.....	92
Figura 6-5: Descolamento da proteção acústica da rede geberit-pluvia	93
Figura 6-6: Abatimento do pavimento junto ao talude da zona de cargas e descargas.....	93
Figura 6-7: Abatimento da camada do pavimento suporte do pavê nos passeios exteriores	93
Figura 6-8: Abatimento da camada do pavimento suporte de grelhas de enrelvamento do estacionamento.....	93
Figura a-1: Planta geral	113
Figura a-2: Cortes longitudinais AA’ e BB’	114
Figura a-3: Cortes transversais CC’ e DD’	115
Figura b-1: Planta de estaleiro	117
Figura d-1: Pormenores das secções horizontais	133
Figura d-2: Secções verticais – 1	134
Figura d-3: Pormenores das secções verticais - 1	135
Figura d-4: Pormenores das secções verticais - 2	136
Figura d-5: Pormenores das secções verticais - 3	137
Figura d-6: Legenda dos pormenores apresentados	138
Figura d-7: Pormenores construtivos desde a execução de estacas à implantação de pilares	140
Figura d-8: Alguns detalhes construtivos em microestacas	141
Figura d-9: Pormenores referentes aos painéis pré-fabricados	142
Figura d-10: Laje pré-fabricada menos PTN/Castelo	143
Figura d-11: Estrutura de madeira da cobertura – ligações aparafusadas e metálicas	144
Figura g-1: Exemplo de planeamento de uma atividade (capítulo)	155

INDICE DE QUADROS/TABELAS

Quadro 3-1: Principais diferenças entre o RPC e a DPC [19] [20]	34
Quadro 3-2: Resumo dos meios de garantia de qualidade.....	45

ABREVIATURAS

ADENE – Agência para a Energia
AEC – Arquitetura, Engenharia e Construção
AF – Áreas Funcionais
ANFAJE – Associação Nacional de Fabricantes de Janelas Eficientes
ANQIP - Associação Nacional para a Qualidade das Instalações Prediais
APCER – Associação Portuguesa de Certificação
BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method
BIM – Building Information Modeling
CCP – Código dos Contratos Públicos
CENTI – Centro de Nanotecnologia e Materiais Técnicos, Funcionais e Inteligentes
CERTIF – Associação para a Certificação de Produtos
COFRAC – Comité Français d’Accréditation
CQC – Centro de Qualidade na Construção
CSO – Coordenador de Segurança em Obra
CSP – Coordenador de Segurança em Projeto
CTCE – Comisión Técnica para la Calidad de la Edificación
DA – Documentos de Aplicação
DH – Documentos de Homologação
DO – Dono de Obra
DPC – Diretiva Produtos da Construção
DTU – Document Technique Unifié
EMP - Empreiteiro
FEDER – Fundo Europeu do Desenvolvimento Regional
FEPICOP – Federação Portuguesa da Indústria da Construção e Obras Públicas
FISC - Fiscalização
GGQ – Gestor Geral da Qualidade
GTE – Gestão Técnica de Empreendimento
INE – Instituto Nacional de Estatística
IPAC – Instituto Português de Acreditação
IPQ – Instituto Português de Qualidade
ISO – International Organization for Standardization
ITECONS – Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciência da Construção
LEED – Leadership in Energy and Environmental Design
LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil
LiderA – Liderar pelo Ambiente para a Construção Sustentável
MQ LNEC – Marca de Qualidade LNEC

NHBC – National House Building Council
PGA – Plano de Gestão Ambiental
PME – Pequena e Média Empresa
PPGRCD – Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos da Construção e Demolição
PROJ - Projetista
PSS – Plano de Segurança e Saúde
RCCTE – Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios
REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado
RGEU – Regulamento Geral das Edificações Urbanas
RGSPDADAR – Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais
RGR – Regulamento Geral do Ruído
RJEOP – Regime Jurídico das Empreitadas de Obras Públicas
RJUE – Regime Jurídico da Urbanização e Edificação
RPC – Regulamento de Produtos da Construção
RRAE – Regulamento de Requisitos Acústicos dos Edifícios
RSA – Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes
RSECE – Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios
RT-SCIE – Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndios em Edifícios
SCE – Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios
SEEP – Sistema de Etiquetagem Energética de Produtos
SEL – Systeme d’Evaluation de Logements
SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade
SGS – Societé Generale de Surveillance
SPQ – Sistema Português da Qualidade

1. Introdução

1.1. Considerações gerais

A dissertação está inserida no tema designado por Fiscalização (FISC) de obras. A FISC é uma das áreas de atividade dos Engenheiros Cívicos e de outros técnicos, tais como os Fiscais de Obras, os Engenheiros de outras especialidades, os Arquitetos, entre outros. Envolve diversas áreas temáticas, também designadas por Áreas Funcionais (AF), das quais se destacam o controlo de custos, o controlo de prazos e o controlo de qualidade que representam as áreas mais importantes de trabalho das equipas de FISC. [1]

Mais especificamente, esta dissertação tem por objetivo a análise e avaliação do trabalho realizado pela equipa de FISC da empresa Proman – centro de estudos e projetos, S.A, com sede em Lisboa, na empreitada de construção da loja Decathlon em Viseu.

A construção de infraestruturas, edifícios, pontes, vias de comunicação, barragens, etc., resulta dum conjunto de atos denominado Processo do Empreendimento. Este processo desenvolve-se desde a fase de conceção e planeamento até à de utilização. [2]

Para controlar e zelar por essa qualidade, desenvolveu-se uma área de intervenção designada por FISC.

A evolução recente do conceito de FISC e a sua inserção nos mecanismos de garantia da qualidade do empreendimento levam a que hoje em dia tenha mais sentido identificar esta prestação de serviços por “gestão técnica de empreendimentos em fase de construção” ao invés do termo “fiscalização” que padece de interpretações inadequadas da realidade. [2]

Entende-se que a FISC é um dos intervenientes na equipa de produção de uma dada construção, conjuntamente com o Dono de Obra (DO), Projetistas (PROJ) e Construtor ou Empreiteiro (EMP), a qual lhe compete coordenar, defendendo os legítimos interesses do DO.

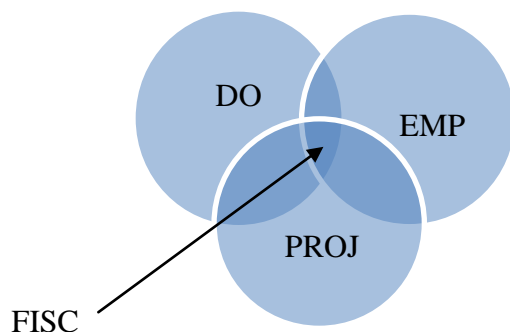


Figura 1-1: Principais intervenientes num empreendimento em fase de construção [adaptado de 1]

À FISC fica atribuída a responsabilidade de controlar os custos, os prazos, a qualidade, a segurança e o ambiente, a conformidade com o projeto e o contrato, assim como com a legislação e as normas em vigor.

Esta metodologia usada pela FISC, se feita com consciência por parte de quem a executa, e aceite por todos os intervenientes desse universo, contribuirá certamente não só para o objetivo final de qualidade como fará com que haja evolução e desenvolvimento no setor. O setor da construção é dos mais importantes da economia, logo, se este se desenvolver, fará com que tudo o resto que se encontra encadeado se desenvolva e evolua.

1.2. Objetivos e âmbito da dissertação

O âmbito desta dissertação incide sobre as atividades de coordenação e FISC de obra exercidas por uma equipa de FISC, em representação do DO, visando o apoio técnico prestado a este, enquanto gestores técnicos de empreendimentos na fase de construção. Deste modo, esta entidade de controlo, para além de representar o DO em obra, é sinónimo de qualidade na construção.

A dissertação pretende descrever, analisar e avaliar a atividade desenvolvida pela FISC desde a análise do projeto e respetiva emissão de pareceres, o acompanhamento dos trabalhos realizados, a coordenação de segurança e gestão dos recursos financeiros, tendo sempre presente o ambiente, a qualidade e a função de mediador da obra, perante os vários intervenientes afetos à mesma.

A dissertação tem assim como objetivos, dar a conhecer:

- O papel da FISC na interligação entre os vários intervenientes da Obra;
- A atividade da FISC nas várias fases da Obra: análise ao Projeto, execução dos trabalhos, gestão e planeamento de custos, prazos, qualidade, segurança e ambiente;
- A importância da Qualidade na construção;
- Novas filosofias de projeto e planeamento de obras: BIM (Building Information Modeling) e Lean Construction;
- Um caso de estudo: “Construção da loja Decathlon em Viseu”.

1.3. Metodologia e organização da dissertação

A metodologia de investigação adotada assenta num estudo bibliográfico referente à gestão e FISC de obras, à qualidade na construção e ainda na análise e avaliação crítica de uma obra na qual o autor esteve envolvido, com o intuito de ser comparada a teoria e a prática, tendo como base as Normas, Regulamentos e Legislação em vigor.

A dissertação apresentada encontra-se organizada em sete capítulos sucintamente descritos de seguida.

O primeiro capítulo – **Introdução** – expõe uma breve explicação do trabalho desenvolvido, bem como dos seus objetivos e motivações.

O segundo capítulo – **Enquadramento da Fiscalização de Obras** – faz uma breve referência social/política, histórica e económica da FISC de obras, bem como ao seu enquadramento técnico e científico. Neste capítulo, apresenta-se a metodologia da prestação de serviços da FISC, evidenciando-se os principais procedimentos e mecanismos associados ao exercício da promoção da qualidade na fase de construção.

O terceiro capítulo – **Qualidade na Construção** – caracteriza o sistema português de qualidade e apresenta as diversas metodologias de garantia de qualidade a serem aplicadas, referindo os principais instrumentos que lhes servem de apoio. Faz referência a novas filosofias de projeto e planeamento: BIM e Lean Construction.

O quarto capítulo – **Caso de Estudo** – apresenta o processo da obra em análise, desde o Projeto, sua execução e conclusão e respetiva atividade e envolvimento da FISC.

O quinto capítulo – **Análise do Caso de Estudo** – faz análise de todo o processo, incidindo nas atividades e metodologias exercidas pela equipa de FISC, apresenta alguns processos construtivos de maior interesse na obra e as dificuldades/limitações que surgiram durante o processo e descreve e analisa o controlo técnico referente ao seguro decenal.

O sexto capítulo – **Estado Atual** – procede à avaliação do estado de conservação do empreendimento e de alguns aspetos construtivos e faz sugestões de reparação das patologias detetadas.

O sétimo capítulo – **Conclusões** – procede à avaliação da realização dos objetivos da dissertação e à exposição das principais conclusões e considerações finais, bem como sugere alguns conselhos que poderão ser aplicados em futuras obras do mesmo género.

2. Enquadramento da Fiscalização de Obras

2.1. Generalidades

2.1.1. Consciencialização histórica

Na Europa Ocidental a arte de construir apareceu pela primeira vez, com uma forma organizada, durante o Império Romano, sendo que só mais tarde, na Idade Média, surgiram como principais realizações os castelos e as grandes construções religiosas.

Os mestres construtores destas épocas eram responsáveis por todas as fases do ciclo da construção e o projeto era realizado ao mesmo tempo que a obra e conduzido em função das necessidades da mesma. Tal manteve-se até ao período Renascentista, no século XV, quando começa a nascer e a definir-se o conceito de Arquitetura, iniciando-se assim a separação entre a fase de conceção e a fase de construção. [3]

Durante o período da Revolução Industrial, iniciada a meados do século XVIII na Inglaterra e expandida pelo mundo a partir do século XIX, com o aparecimento de novos materiais e de novos sistemas e métodos de construir, dá-se o aparecimento da Engenharia Moderna, com a criação de Universidades e cursos de Engenharia, onde se procurava formar técnicos capazes de lidar com todos aqueles novos materiais. Foi neste período que o conceito de qualidade experimentou uma grande evolução, surgindo a figura dos mestres, capatazes ou supervisores, que passaram então a assumir a função de controlo de qualidade como mecanismo de garantia da mesma. [3]

No início do século XX, em 1920, aos inspetores da qualidade é acrescida a responsabilidade de assegurar a conformidade dos produtos com as suas especificações e de detetar preventivamente qualquer tipo de irregularidades. As suas atividades são de medição, comparação e verificação.

No período entre 1930 e 1950, com a 2.^a Guerra Mundial, geraram-se graves problemas de qualidade, levando as indústrias a centrarem a sua ação de controlo em análises mais eficazes através de métodos estatísticos que pretendiam garantir uma ação de inspeção mais eficiente.

Foi no início da década de 60 que a qualidade iniciou alguns passos na prevenção de defeitos passando então a estar associada à garantia da qualidade. Ocorre, nessa altura, um grande incremento das atividades de planeamento e um enfoque na qualidade dos processos.

Na década de 70, caracterizada pela gestão da qualidade, implementou-se na indústria em geral o sistema de garantia de qualidade como um meio de FISC destinado a simplificar o controlo de receção de matérias-primas. [4]

O conceito de garantia de qualidade evolui assim de um mecanismo de FISC para uma ferramenta de gestão como o verificado na Figura 2-1. Apesar de Maximiano [5] apresentar esta evolução válida para produtos industriais, considera-se aplicável aos produtos de construção.

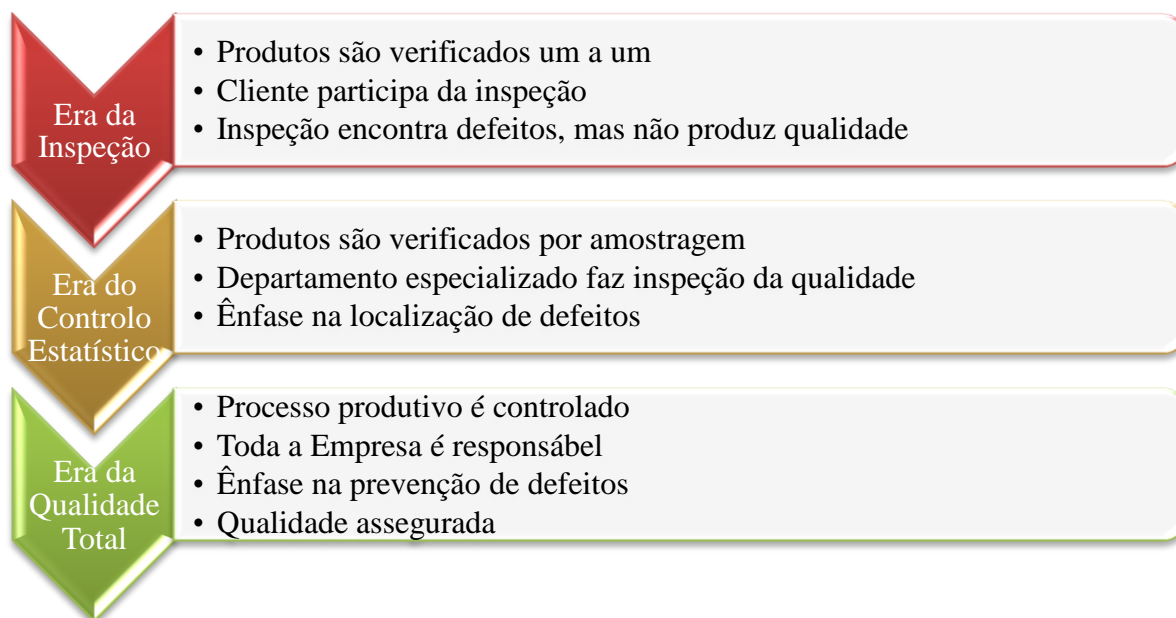


Figura 2-1: Evolução do conceito de qualidade [adaptado de 5]

Em 1986, com a adesão à Comunidade Económica Europeia (CEE), Portugal passou a beneficiar de importantes fundos estruturais, por exemplo do Fundo Europeu do Desenvolvimento Regional (FEDER), para promover o desenvolvimento das suas

infraestruturas, o que levou a um forte desenvolvimento do setor da construção civil e obras públicas, sobretudo no decorrer da década de 90.

Complementarmente, a queda do muro de Berlim e a consequente reunificação alemã, a implementação progressiva de liberdade de circulação dos cidadãos dos Estados membros da União Europeia (UE), após 1992, ou o alargamento da UE a novos Estados em 1995, criaram condições para o desenvolvimento de fluxos migratórios motivados pela evolução económica do setor da construção na União Europeia. Com base neste novo contexto institucional, as empresas portuguesas do setor alargaram, num curto intervalo de tempo, o seu espaço de atuação do território nacional para o conjunto dos países da Comunidade Europeia (CE), o que as conduziu à adoção de novas políticas de contratação de mão-de-obra e ao recurso, aparentemente de forma indiferenciada, quer ao mercado formal, quer ao mercado informal como espaços de desenvolvimento económico. [4]

Com o evoluir do setor, surge então a necessidade de uma organização e estruturação da FISC alargando o seu campo de intervenção e diversificando as suas funções de modo a acompanhar essa mesma evolução em prol do êxito total na fase de construção, fator este determinante na qualidade final da obra.

A Figura 2-2 ilustra a intervenção da FISC ao longo do processo construtivo onde é evidenciada a sua ação, sendo que é notória a concentração de esforços na fase de execução da obra.



Figura 2-2: Intervenção da FISC ao longo do processo construtivo [adaptado de 1]

No entanto, e embora a atuação da FISC incida fundamentalmente na fase de construção, deverá ter um papel interveniente na apreciação do projeto de execução, na análise das propostas a concurso, na fase de construção e na fase de utilização/garantia.

Neste âmbito, com a evolução recente do conceito de FISC e a inserção dos mecanismos de garantia de qualidade do empreendimento, faz mais sentido identificar esta prestação por “Gestão Técnica de Empreendimento” (GTE). [1]

2.1.2. Conjuntura económica

À semelhança do que acontece noutros países, a indústria da construção em Portugal tem uma relevante importância no conjunto da economia nacional. O setor da Construção Civil e Obras Públicas é um setor muito diferenciado dos outros setores de atividade, quer em termos

produtivos, quer em termos de mercado de trabalho. A procura dirigida a este setor depende diretamente do grau de desenvolvimento da economia, da conjuntura económica e do montante das despesas públicas, ou seja, mais do que em qualquer outro setor de atividade, a sua evolução depende do montante e das fases de investimento em outros setores. Esta forte ligação à restante economia faz com que inevitavelmente este setor seja afetado pela crise profunda que atinge, na atualidade, os mercados financeiros e a economia real. [6]

Após ter perdido 74 mil trabalhadores em 2012, o setor da construção registou, já no primeiro trimestre de 2013, a terceira maior quebra homóloga dos últimos 10 anos e meio no número de postos de trabalho que vinha assegurando. De acordo com a análise de conjuntura da Federação Portuguesa da Indústria da Construção e Obras Públicas (FEPICOP) relativa ao mês de maio, nos primeiros três meses de 2013, o número médio mensal de desempregados do Setor inscritos nos centros de emprego superava os 111 mil, atingindo um novo máximo histórico. A situação, corolário da profunda crise que assola a construção e que tarda em ser debelada, não mostra sinais de inversão, o que leva a FEPICOP a duvidar que o mercado de trabalho no setor venha a registar, nos tempos mais próximos, uma evolução menos desfavorável. Por outro lado, persistem as dificuldades que levam as empresas a reduzir a atividade e, conseqüentemente, o número de trabalhadores, quando não mesmo a fechar portas. [7]

O crédito concedido às empresas, por exemplo, continuou a diminuir, sendo em março último inferior em 14% ao verificado no mesmo mês do ano anterior. Também o crédito concedido às famílias para aquisição de habitação caiu no primeiro trimestre do ano 8%, relativamente a igual período de 2012, e cerca de 25%, face aos primeiros três meses de 2011. No conjunto dos dois anos, a redução verificada neste tipo de crédito atinge nada menos que 75%. [7]

De igual modo, a procura dirigida ao setor mantém-se em baixa, conforme evidenciam as reduções homólogas, no primeiro trimestre, de 42% na área licenciada para habitação, de 45% nos novos fogos habitacionais licenciados e, ainda, de 22% nas licenças emitidas para trabalhos de reabilitação. [7]

No mesmo sentido, nos primeiros quatro meses do ano, o valor das obras públicas lançadas e adjudicadas caiu, respetivamente, 15% e 57%, face a igual período de 2012. De salientar que estas obras são maioritariamente de urbanização, o que não pode deixar de estar associado ao facto de 2013 ser um ano de eleições autárquicas. Com toda esta envolvente, mais de 500 empresas de construção ficaram insolventes nos primeiros cinco meses do ano, representando mais de 19% do total das insolvências. [7]

Perante a situação económica adversa em que se encontram as empresas do setor da construção, os dados apresentados em [8], levam-nos a concluir que as empresas nacionais, em especial as Pequenas e Médias Empresas (PME's) que têm uma menor estrutura organizativa e financeira, podem beneficiar se apostarem no segmento da recuperação e

manutenção, seja ele na área residencial ou engenharia civil. As empresas maiores, com maior capacidade financeira, podem iniciar ou continuar a aposta na internacionalização. Tanto para uma situação como para outra, existe um conjunto de medidas de apoio que podem vir a ser aproveitadas. Tanto na via de especialização em manutenção/recuperação como na via de internacionalização, o estabelecimento de redes de cooperação entre empresas (grandes, PME ou grupos de empresas) será uma exigência, tendo em conta os mercados alvo que são cada vez mais competitivos. Se esta tendência se confirmar, a alteração na estrutura produtiva deste setor levará à sua aproximação aos países mais desenvolvidos da Europa. [8]

2.2. Enquadramento técnico e científico

2.2.1. Engenharia de serviços

A Engenharia de Serviços define-se como sendo todo o conjunto de metodologias que se destinam à otimização da relação entre as entidades intervenientes numa prestação de serviços, ou seja, entre o adjudicatário, entidade que encomenda o serviço, o adjudicante, entidade que executa o serviço e o destinatário, representa o utilizador futuro do bem edificado.

Estas metodologias de otimização assentam na subdivisão dum prestação de serviços em áreas funcionais ou prestativas que se destinam a clarificar e enquadrar a relação entre as entidades que intervêm nesta prestação (Fig. 2-3). [1]:

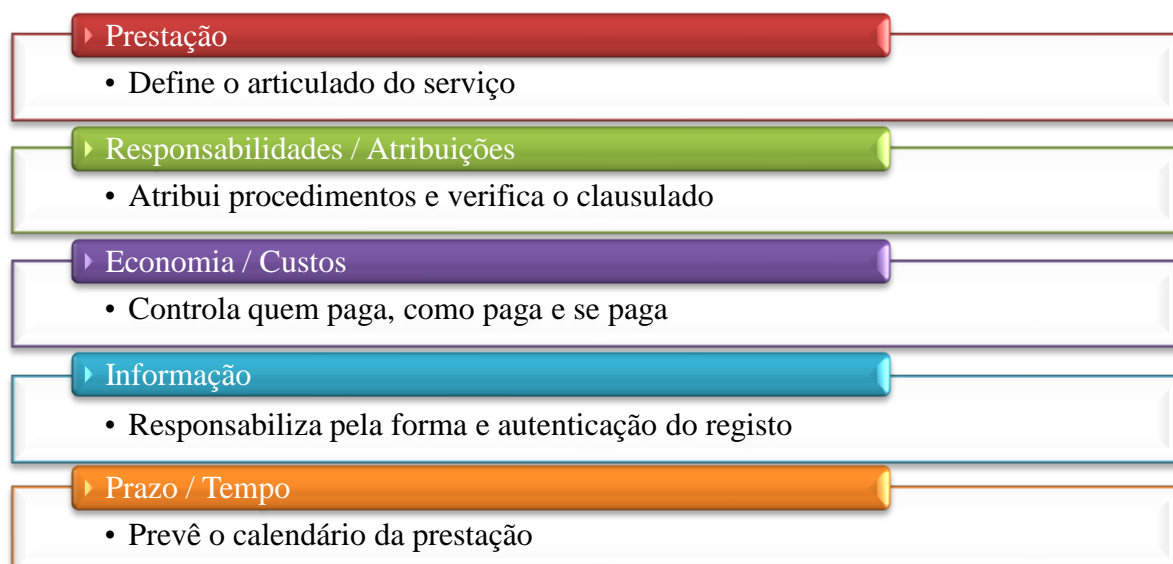




Figura 2-3: Áreas Prestativas [adaptado de 1]

Cada uma destas áreas é definida através de procedimentos, lista sequencial e global de todos os passos necessários à execução duma determinada tarefa, cláusulas e condicionalismos à execução da mesma. Podem ainda ser esquematizados por meio de fluxogramas de procedimentos, organogramas de intervenientes e mapas de controlo.

A atividade da FISC enquadra-se assim no domínio da engenharia de serviços, afirmando-se como uma singular estratégia de incremento de qualidade de um empreendimento de construção por meio da prestação de serviços de coordenação e gestão técnica do mesmo. [3]

2.2.2. Intervenientes no processo construtivo

Das várias entidades intervenientes num empreendimento, destacam-se, como sendo principais, o DO, o EMP e o PROJ. No entanto, a atividade construtiva engloba um número muito mais elevado de intervenientes, designadamente entidades licenciadoras, municipais, de certificação, financiadoras e seguradoras, vários projetistas, empreiteiros, fornecedores, entre outros, o que torna todo o processo construtivo mais complexo e delicado. Sendo assim, é essencial uma organização eficaz de toda esta atividade de modo a otimizar a relação entre todos os intervenientes que visa ser clara e sem omissões. [3]

A tarefa de facilitar e clarificar essa relação é incumbida à FISC que, como se pode observar na Figura 2-4, se destaca pela posição central que ocupa no que respeita ao relacionamento entre os diversos intervenientes de uma empreitada de construção.

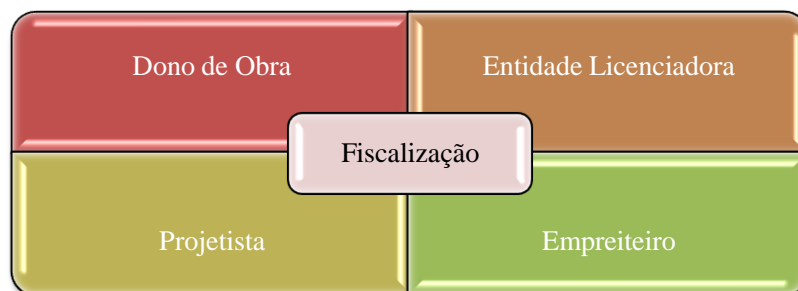


Figura 2-4: Entidades intervenientes no empreendimento [adaptado de 1]

A FISC tem assim que estabelecer uma relação entre o DO, PROJ(s), EMP(s) e entidades licenciadoras, como meio indispensável para o alcance da qualidade final do produto de construção.

Para uma melhor compreensão, pode observar-se a Figura 2-5, onde se verifica a posição central da FISC nas principais ligações de rotina entre os intervenientes na fase de execução da obra. Esta realiza reuniões periodicamente com os intervenientes na execução da obra, consoante a fase/necessidade da mesma.

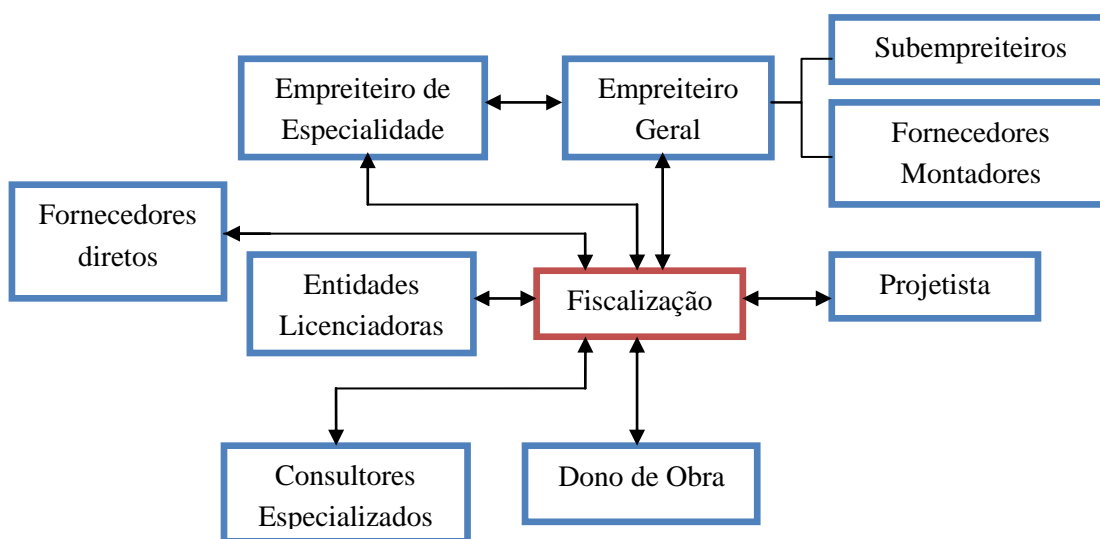


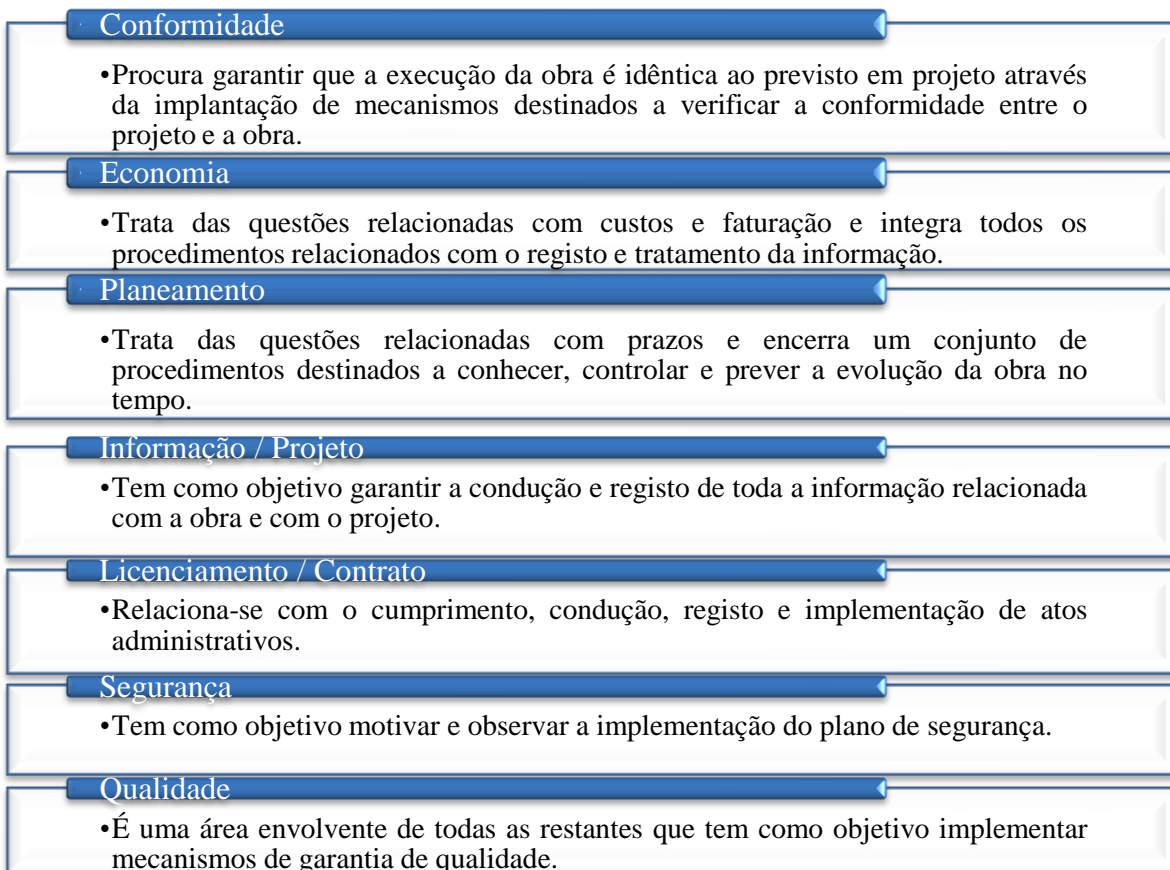
Figura 2-5: Principais ligações de rotina entre intervenientes na fase de execução da obra [9]

É importante salientar a conduta exemplar que a FISC deverá assumir ao desempenhar as suas funções de modo imparcial, com consciência ética e deontológica, no referente ao cumprimento das tarefas estabelecidas previamente.

2.2.3. Gestão do empreendimento

A atividade de FISC pode ser definida como sendo um conjunto de tarefas efetuadas durante a execução de uma empreitada de construção relativas a uma evolução temporal e económica, à informação sobre alterações feitas ao que foi previamente estabelecido e ainda ao controlo de materiais e de todo o processo executivo. [1]

Sendo assim, e como forma de clarificação das relações existentes entre as entidades intervenientes num empreendimento, são implementados procedimentos que se subdividem em grupos afins a que se convencionou atribuir a denominação de áreas funcionais (AF), as quais se apresentam de seguida [1]:

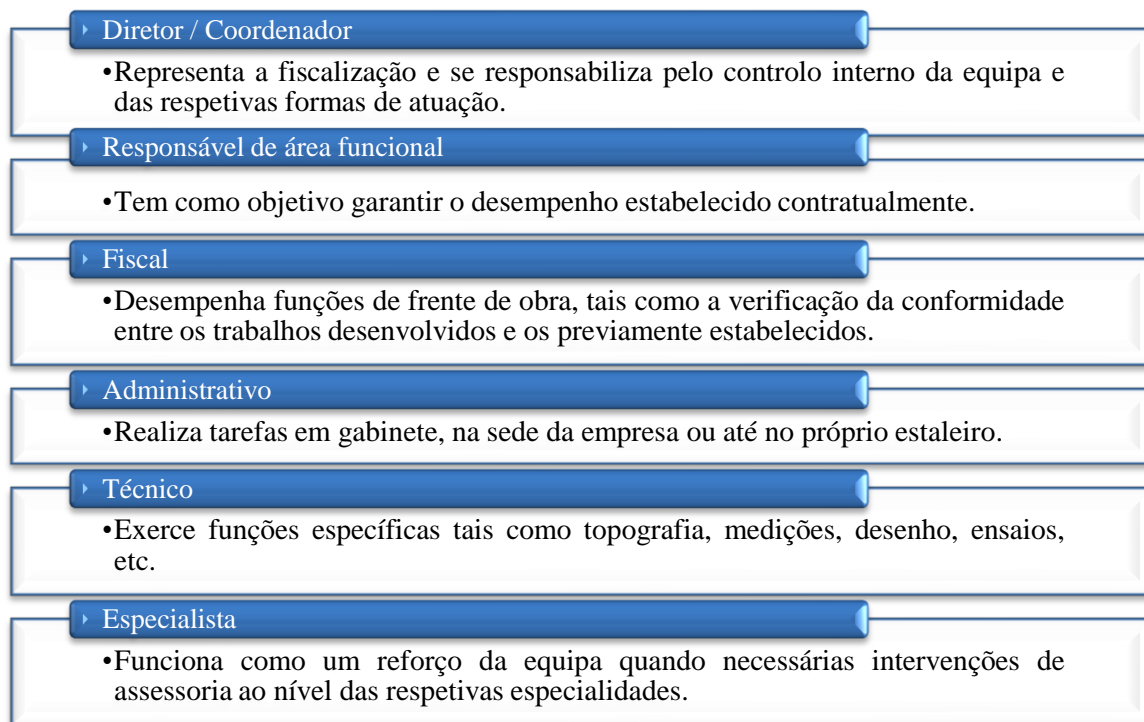


Estas AF exibem uma dependência muito grande, como se pode verificar na Figura 2-6, como consequência da necessidade de atuação em conjunto.



Figura 2-6: Inter-relação entre as áreas funcionais [adaptado de 1]

O dimensionamento da equipa de FISC é definida em função da dimensão e da natureza dos trabalhos, podendo, assim, variar a constituição dos seus elementos integrantes. Estes podem assumir os seguintes desempenhos [1]:



A equipa de FISC é organizada consoante o tipo de empreendimento e o contratualmente estabelecido. Quanto mais complexo for o empreendimento, mais custo global possuir, quanto maior o tempo e a aceleração do ritmo de execução, mais estruturada e diversificada deverá ser a equipa.

2.2.4. Procedimentos da Fiscalização

A atividade de conformidade deve decorrer não só durante a construção, mas também em fases posteriores e anteriores. Deve iniciar-se a intervenção da FISC ainda na fase de projeto e terminar na fase de receção da obra executada.

Na verdade, é desejável que o esforço da verificação da conformidade diminua à medida que o empreendimento se aproxima do seu final, sendo por isso o seu máximo desenvolvimento em fases anteriores à execução, como se pode verificar na Figura 2-7. [1]

Sendo assim, na base da pirâmide encontra-se a fase de projeto, ponto inicial de todo o processo de construção a necessitar de maior esforço de conformidade no que respeita à revisão do projeto, ou seja, à deteção prévia de erros a tempo de os resolver. [1]

A fase de preparação da obra que engloba a fase de seleção e contratação do EMP, bem como as reuniões prévias ao desenvolvimento da obra de modo a antever as metodologias a serem implementadas pelos diversos intervenientes da mesma. [1]

Na fase de execução, a atividade de conformidade consiste em rotinas de inspeção aos trabalhos que se desenvolvem e, mesmo no topo da pirâmide, a fase de receção que apenas necessita de um reduzido esforço funcionando mais como uma formalização do que como uma confirmação. [1]

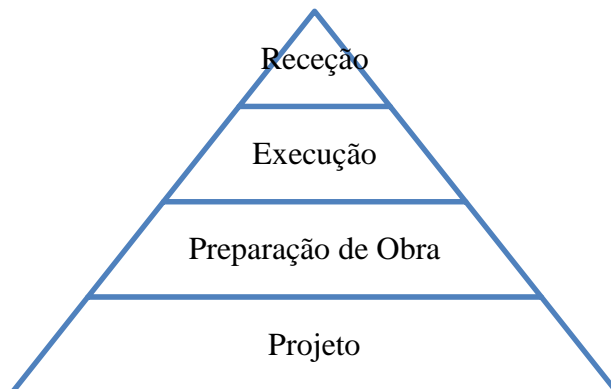
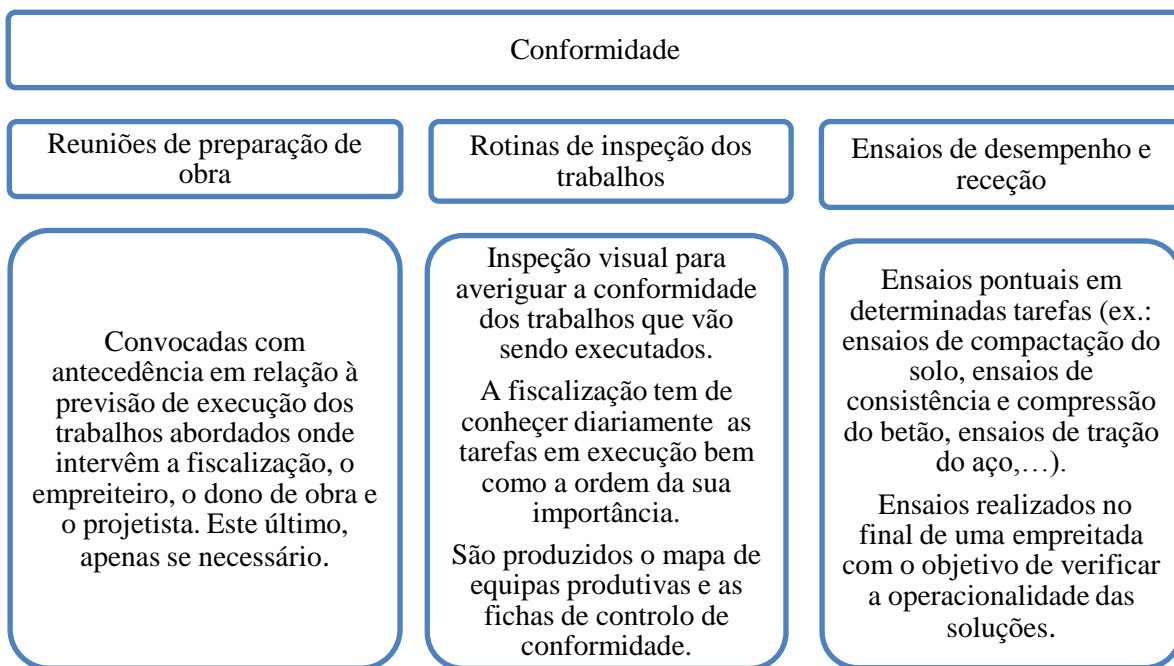


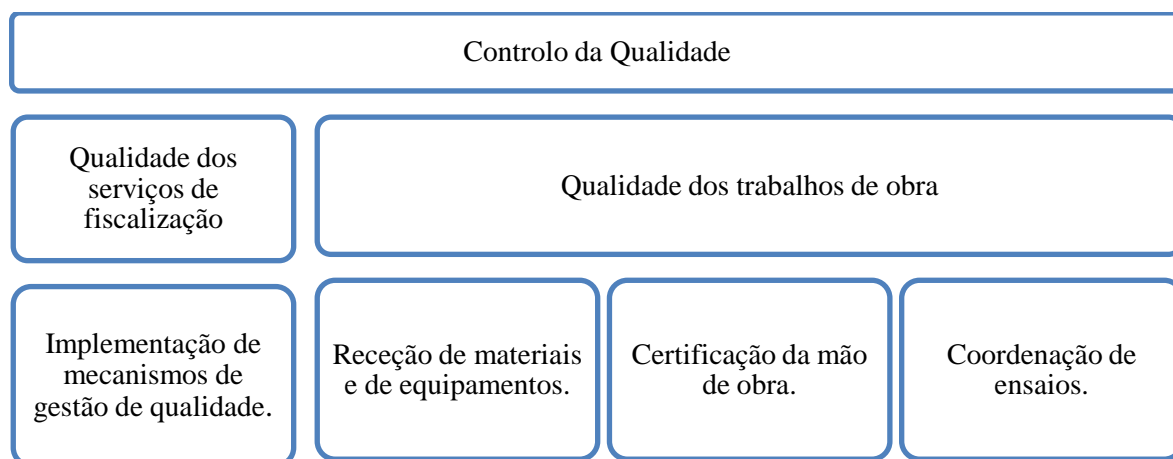
Figura 2-7: Esforço de verificação da conformidade pela fiscalização nas diversas fases [adaptado de 1]

A política de conformidade deve então assentar numa ação preventiva onde o primeiro grande envolvimento da FISC surge na fase final do projeto, como meio de combate ao surgimento de problemas em fases futuras. Ao abrigo desta área funcional, reúnem-se, assim, os seguintes procedimentos [1]:

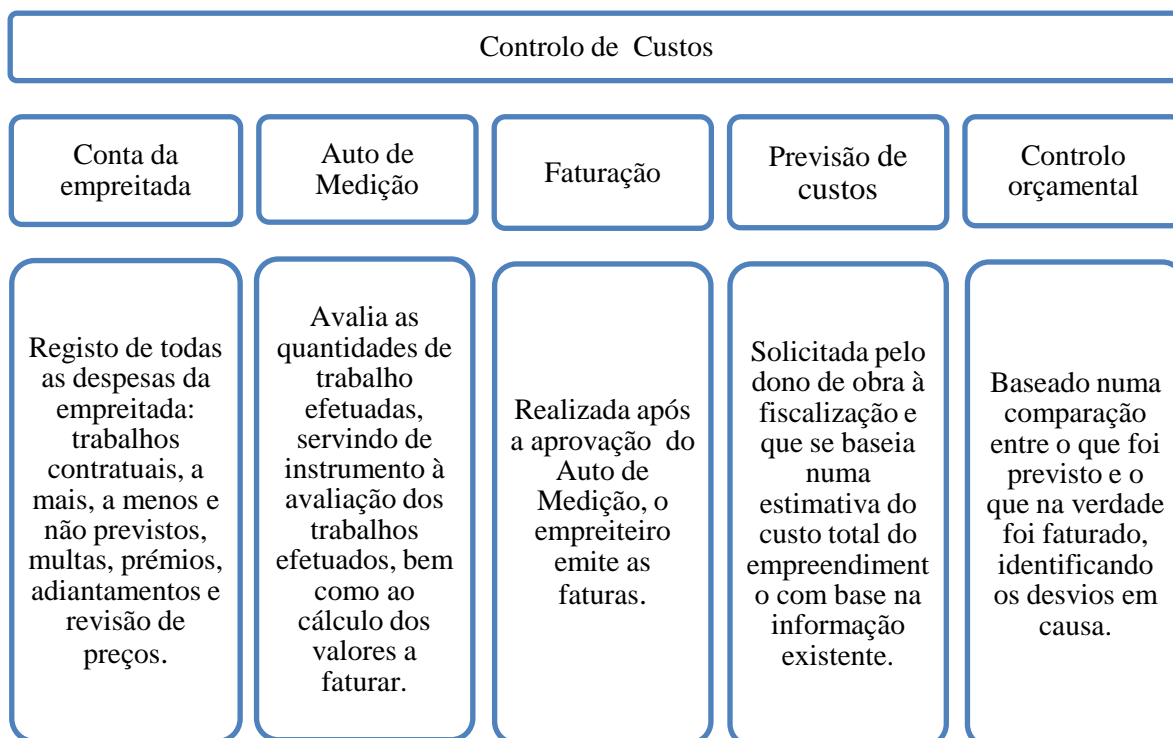


Ao abrigo das restantes áreas funcionais, a FISC tem de obedecer a determinados procedimentos que a seguir se expõem [1].

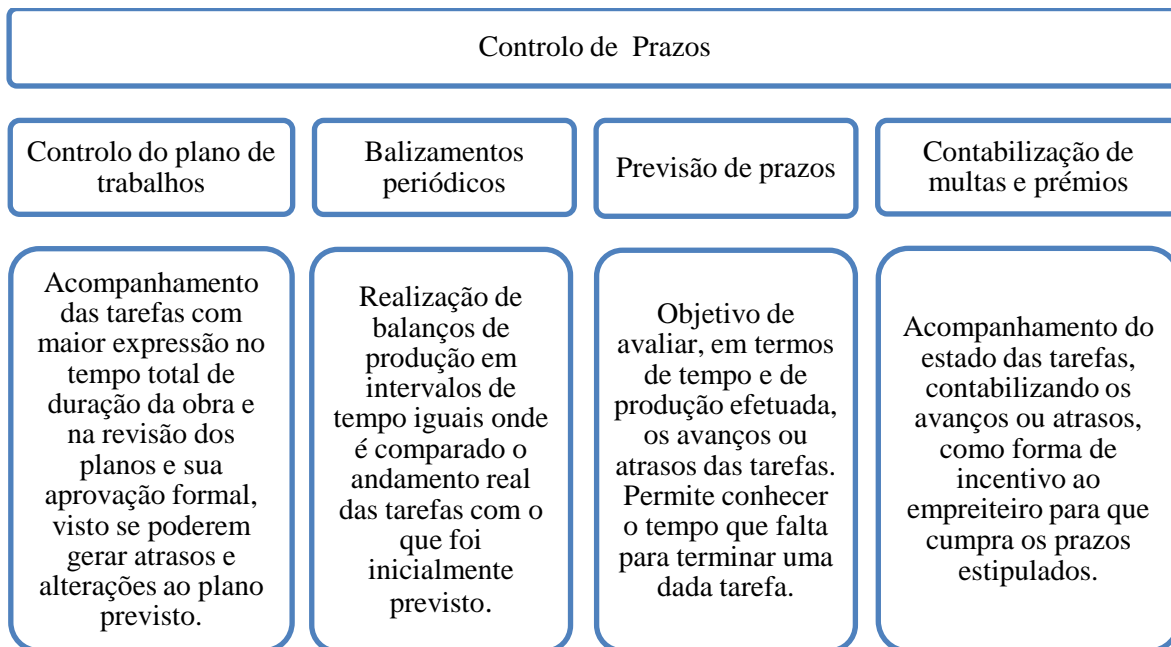
Com vista à obtenção da qualidade final de um dado empreendimento, através da prestação dos serviços da FISC, é necessário que esta garanta a qualidade dos trabalhos executados, de acordo com a política de conformidade exposta anteriormente:



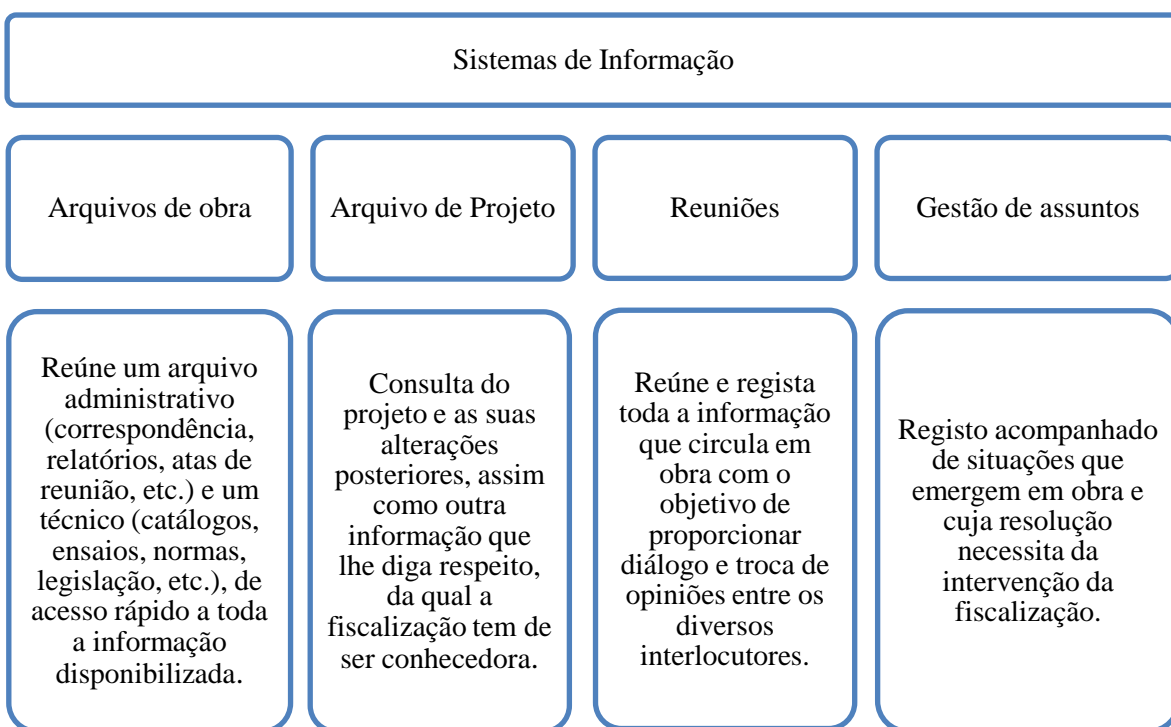
A FISC tem de ter conhecimento do que foi pago e do que falta pagar e faturar os trabalhos efetuados. O documento central nesta área funcional é o orçamento contratual que define as quantidades, o preço unitário e o preço total de cada tarefa:



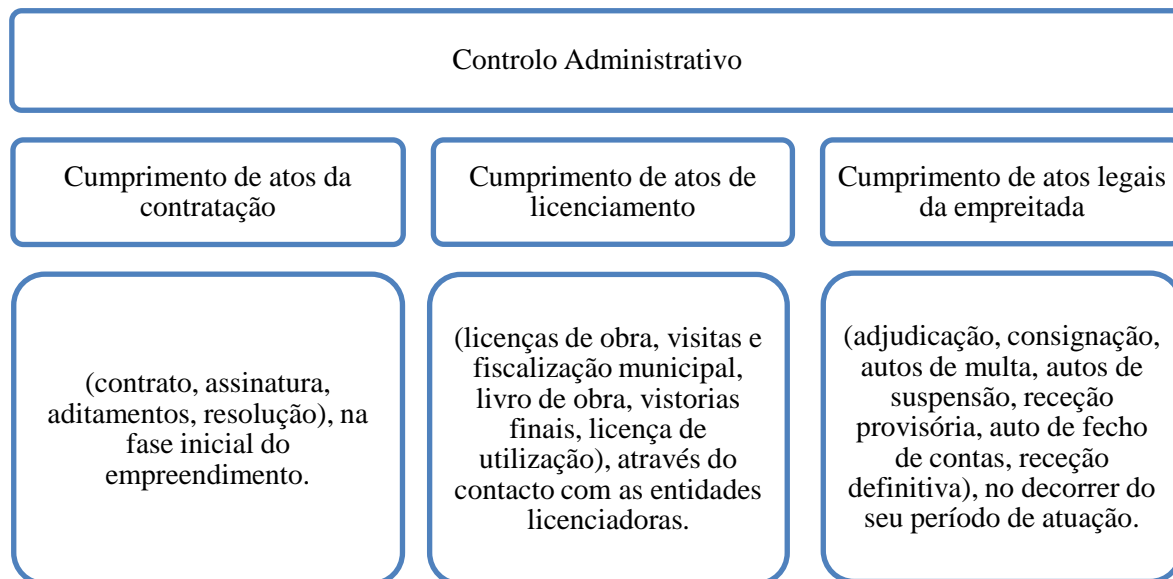
A FISC aprova e acompanha um plano de trabalhos, nomeadamente, recorrendo ao programa Ms Project, no sentido de conhecer em cada instante o estado das tarefas de modo a poder atuar perante eventuais desvios:



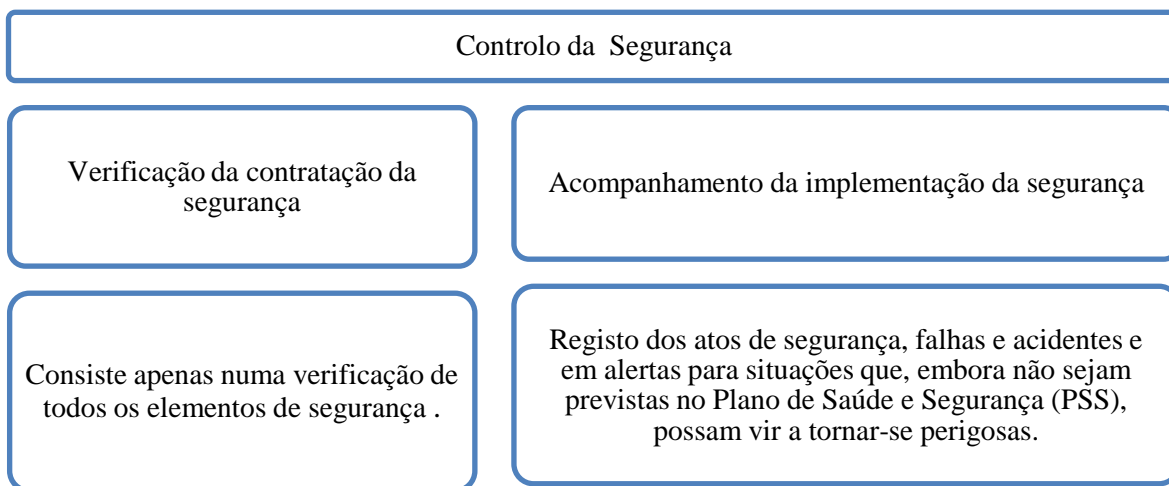
A FISC tem assim de tomar conhecimento de toda a informação que circula em obra entre todos os intervenientes do processo construtivo, bem como proceder ao registo, para que no futuro, sempre que solicitada, preste os esclarecimentos necessários:



Compete à FISC o controlo do cumprimento de aspetos de carácter administrativo, o que faz com que esta entidade se envolva desde a fase de projeto (contratação) até à fase de garantia da obra (licenciamento):



Apesar da coordenação de segurança e saúde em obra não ser responsabilidade da FISC, é-lhe delegada a função de verificar e acompanhar a implementação das medidas de segurança. A segurança em obra advém, assim, da prevenção do fator de risco e da colaboração de todos os intervenientes, com vista à correta aplicação das medidas definidas no PSS:

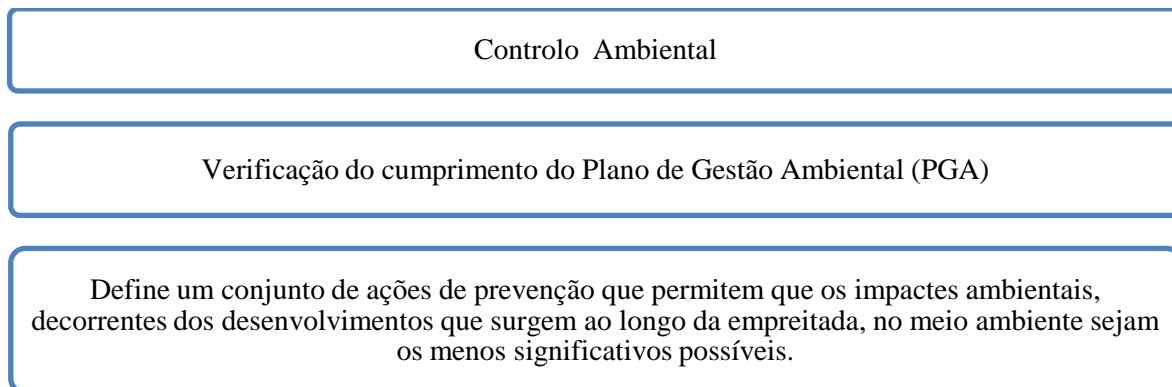


O DL nº 46/2008, de 12 de março, veio estabelecer o regime jurídico específico a que fica sujeita a gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas, designados resíduos de construção e demolição (RCD), bem como a sua prevenção.

Neste âmbito, é previsto que nas empreitadas e concessões de obras públicas, o projeto de execução seja acompanhado de um Plano de Prevenção e Gestão de RCD (PPGRCD), o qual

assegura o cumprimento dos princípios gerais de gestão de RCD e das demais normas respetivamente aplicáveis, constantes do referido decreto-lei e do DL nº 178/2006, de 5 de setembro, que aprova o regime geral de gestão de resíduos.

À FISC apenas compete a verificação dos planos que englobam estes mesmos procedimentos:



2.2.5. Corolários da atuação da Fiscalização

Segundo o disposto anteriormente, podem-se resumir alguns corolários a que a atividade da FISC como entidade coordenadora da obra deve obedecer [1]:

- Promover a revisão do projeto;
- Preparar a obra ou motivar a preparação desta com antecedência;
- Registrar todas as informações dadas e recebidas;
- Estipular contratualmente atribuições e responsabilidades da FISC;
- Tipificar procedimentos para as suas intervenções em obra;
- Recorrer a documentos técnicos do tipo “check-list” para controlo de obra, funcionando como organizadores e auxiliares de memória em obra;
- Dar evidência de todas as ações da FISC.

Não será de todo possível alcançar bons atributos no domínio em que esta entidade atua se transmitir uma imagem negativa, se desrespeitar os princípios fundamentais de conduta profissional, idónea e responsável. Sendo assim, expõem-se algumas regras a que a FISC tem de obedecer para que nunca sejam postas em causa as suas atitudes [1]:

- Inventariar todos os problemas sem qualquer omissão mesmo que desfavoráveis à FISC;
- Limitar a defesa dos interesses do DO ao plano técnico;
- Nunca favorecer marcas ou produtos por interesse comercial de qualquer interveniente, principalmente da própria FISC;
- Nunca emitir pareceres ou opiniões que não sejam absolutamente fundamentadas;
- Procurar sempre a verdade das situações;
- Realizar com excelência, mas sem autoritarismo, todas as ações de conformidade;
- Motiviar o espírito de equipa de obra, da qual a FISC é membro.

2.3. Enquadramento legal

2.3.1. Legislação e normalização aplicável

Com o propósito de compilar toda a matéria relativa ao processo de contratação de obras públicas, foi publicado, em 29 de janeiro de 2008, o Código dos Contratos Públicos (CCP), DL n.º 18/2008.

Mais tarde, foram publicadas a Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, e a Portaria n.º 1379/2009, de 30 de outubro, relativas às competências e responsabilidades dos técnicos intervenientes nas obras, nomeadamente no que diz respeito à direção e FISC de obra. Com a publicação desta legislação, a FISC assume-se como uma entidade com um grau de intervenção tão importante como o EMP no empreendimento, responsável, também, pela boa execução dos trabalhos e cumprimento dos prazos.

Atualmente, estão em vigor quatro documentos legais que definem as principais linhas de FISC em obra: o CCP, a Lei n.º 31/2009, a Portaria n.º 1379/2009 e o DL n.º 26/2010, de 30 de março (Regime Jurídico de Urbanização e da Edificação - RJUE).

No âmbito da segurança e saúde, o DL n.º 273/2003, de 29 de outubro (Diretiva Estaleiros) exige três novos documentos: comunicação prévia, plano de segurança e saúde e compilação técnica. Os últimos dois servem de ferramentas de trabalho ao Diretor de FISC.

No âmbito da qualidade e ambiente e segundo a ISO 9001 e a ISO 14000, respetivamente, são exigidos muitas das vezes a implementação de planos da qualidade e planos de gestão ambiental. O objetivo é maximizar a qualidade final da obra e minimizar os impactes ambientais nesta, referentes à produção, aos custos e ao cumprimento de prazos.

Seguidamente apresentam-se algumas das definições/responsabilidades previstas na legislação sobre a FISC.

DL n.º 273/2003

Transpôs, para o ordenamento jurídico português, a Diretiva 92/57/CEE do Conselho, de 24 de junho, que contém as prescrições mínimas de segurança e de saúde a aplicar aos estaleiros temporários ou móveis – Diretiva Estaleiros Temporários ou Móveis. Esta apresenta no artigo 3º as definições dos diversos intervenientes em obra, de entre os quais, do Fiscal da Obra:

[art. 3º - 1)] Fiscal da Obra

- pessoa singular ou coletiva que exerce, por conta do dono da obra, a fiscalização da execução da obra, de acordo com o projeto aprovado, bem como do cumprimento das disposições legais e regulamentares aplicáveis;
- se a fiscalização for assegurada por dois ou mais representantes, o dono da obra designará um deles para chefiar.

DL n.º 18/2008 – CCP

O CCP enuncia no art.º 344, ponto 2, que a FISC pode representar o DO, em obra (pública), se o DO assim o desejar. Contudo, a FISC não tem o poder de representar o DO em matéria de modificação, resolução ou revogação do contrato.

Lei n.º 31/2009

Esta lei aprova o regime jurídico que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, pela FISC de obra e pela direção de obra, que não esteja sujeita a legislação especial, e os deveres que lhes são aplicáveis:

[art. 3º - d)] Diretor de Fiscalização de Obra

- técnico que verifica o cumprimento do projeto;
- representa o dono de obra;
- colabora com os outros técnicos ligados à construção do empreendimento;
- assegura o cumprimento das normas legais e regulamentos aplicáveis, não esquecendo as suas competências segundo CCP.

[art. 3º - g)] Empresa de Fiscalização

- pessoa singular ou coletiva;
- recorre a técnicos qualificados, nos termos da presente lei;
- assume a obrigação contratual pela fiscalização de obra.

[art. 4º] Fiscalização de Obra

- pode ser realizada por arquitetos, arquitetos paisagistas, engenheiros, engenheiros técnicos e agentes técnicos de arquitetura e engenharia com inscrição válida em organismo ou associação profissional.

[art. 16º] Diretor da Fiscalização de Obra

- responsável pelo controlo da execução da obra, em conformidade com o especificado no projeto de execução e com o disposto em normas e especificações regulamentares;
- a verificação da conformidade deverá ter por base inspeções periódicas ao local ou verificações de documentos e em caso de não conformidades deverá adotar medidas de alteração e requerer a assistência de entidades envolvidas no processo, registando e autorizando todas essas alterações/modificações.

Portaria n.º 1379/2009

Esta Portaria estabelece a qualificação mínima exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração de projetos, pela direção e pela FISC de Obras:

[art. 17º] Direção de Fiscalização de Obra

- engenheiros especialistas, engenheiros séniores ou conselheiros e engenheiros técnicos, estes últimos com o mínimo de 13 anos de experiência, nas obras até à classe 9 de alvará;
- engenheiros e engenheiros técnicos, estes últimos com o mínimo de cinco anos de experiência, nas obras até à classe 8 de alvará;
- engenheiros técnicos, nas obras até à classe 6 de alvará.

DL n.º 26/2010

O Decreto – Lei n.º 26/2010 vem republicar o Regime Jurídico de Urbanização e da Edificação (RJUE; DL n.º 555/99) e enuncia que qualquer operação urbanística está sujeita a FISC Administrativa, sendo esta da competência do presidente da câmara municipal ou da empresa de FISC de Obras contratada pelo mesmo (art.º 93 e 94).

Refere ainda que o Diretor de FISC tem que assinar o Termo de Responsabilidade e, caso seja uma falsa declaração relativamente à conformidade de execução da obra com o projeto aprovado ou as suas alterações, será aplicada uma sanção, que, neste caso, equivale a uma comunicação à respetiva ordem ou associação profissional, e ainda integra o crime de falsificação de documentos, nos termos do artigo 256º do Código Penal (art.º 98 e 99).

Os técnicos habilitados para assumir funções de Diretor de FISC têm de cumprir com os requisitos da Portaria n.º 1379/2009, RJUE e CCP. Além das obrigações legais, o Diretor de FISC de Obra, deverá assumir as funções delegadas pelo próprio DO.

Em casos correntes e para um melhor desempenho de ambas as partes, direção de obra e FISC, devem interagir e complementar o trabalho de ambas e quando necessário recorrer aos autores de projetos (art.º 14º, Lei n.º 31/2009) para esclarecimento de dúvidas na interpretação de projetos.

2.3.2. Garantias e responsabilidades

Em torno das garantias e responsabilidades num dado empreendimento, gera-se uma problemática em relação à atribuição da responsabilidade sobre a garantia da qualidade da obra, após a receção dos trabalhos.

Ao abrigo do CCP, o prazo de garantia da obra inicia-se na data da assinatura do auto de receção provisória e a sua duração depende da espécie de defeito encontrado, podendo ser:

- 10 anos, no caso de defeitos relativos a elementos construtivos estruturais;
- 5 anos, no caso de defeitos relativos a elementos construtivos não estruturais ou a instalações técnicas;
- 2 anos, no caso de defeitos relativos a equipamentos.

De salientar que quem tem sempre que prestar garantia sobre os trabalhos realizados é o EMP. Contudo, o EMP está livre de prestar garantia às soluções com as quais não concordou e que estavam no projeto, por entendimento do projetista.

A FISC tem a responsabilidade de implementar mecanismos de garantia de qualidade entre o projeto e a obra, embora não seja possível implementá-los em toda a obra, e assim o EMP tem a tarefa de zelar que mesmo as atividades que não foram verificadas pela FISC serão realizadas de igual modo às que foram inspecionadas.

Na Lei n.º 31/2009, Capítulo III (art.º 18 ao 24º), está exposta a matéria da responsabilidade civil e garantias, relativamente a obras públicas e privadas. Mais precisamente, no art.º 19 é definida a responsabilidade civil dos intervenientes e no art.º 21 é referida a obrigatoriedade da subscrição de termos de responsabilidade.

2.3.3. Seguros

No sentido de minimizar a multiplicidade de riscos que o setor da construção civil apresenta, torna-se indispensável o recurso ao mercado dos seguros que oferece diversos produtos orientados para esta atividade.

No entanto, a ausência de um enquadramento legal, associada à falta de informação que as construtoras e o DO possuem sobre as verdadeiras necessidades que um seguro deve ter, gera dificuldades na celebração dos contratos com as companhias seguradoras.

Quando se procede à celebração dos seguros, é necessário um conhecimento profundo sobre as suas coberturas, exclusões e o seu âmbito, pelo que a negociação é fundamental. Para que esta negociação, entre a seguradora e o EMP, decorra de forma mais vantajosa para ambas as partes, é fundamental a avaliação dos riscos específicos de cada obra de modo a se perceber quais os riscos a serem transferidos para estas, como e a que custo.

Como se torna impossível prever determinadas situações, há a necessidade de se estabelecer um ponto de equilíbrio através do estabelecimento de um contrato o mais claro e objetivo possível.

Segundo o Instituto de Seguros de Portugal e a Legislação em vigor, na atualidade os seguros obrigatórios relativamente à construção civil são:

Seguro contra Acidentes de Trabalho

- Pessoal do empreiteiro de obras públicas (DL n.º59/99, de 2 de março – art.º 145);
- Seguro de Responsabilidade civil;
- Autores de projetos e industriais da construção civil quanto a obras particulares (Regulamentado pela Portaria n.º 245/93, de 4 de março).

Seguro – Caução

- Art.º 90 do CCP e art.º 54 do RJUE. Obrigatório e destinado ao adjudicatário de empreitadas de obras públicas (art.º 88 do CCP).

Um seguro de construção pode e deve estar por sua vez associado a outros tipos de produtos tais como os seguros decenais que, por serem pouco conhecidos e utilizados em Portugal, assumem um custo elevado. No entanto, representa mais um instrumento fundamental à garantia de qualidade da obra de construção. (ver **Anexo M**)

2.4. Considerações finais

O conceito de FISC, associado ao de controlo da qualidade, tem sofrido significativas alterações ao longo de várias décadas até à atualidade, onde começa a fazer sentido associar a prestação dos serviços desta entidade à gestão do empreendimento.

De facto, num empreendimento atual é responsabilidade da FISC a coordenação de toda a equipa de produção e ao mesmo tempo a promoção da comunicação entre os vários intervenientes do processo construtivo.

De modo a serem clarificadas estas relações, são implementados procedimentos, que se subdividem em AF e que têm como objetivo a garantia da qualidade desse empreendimento. Neste sentido, surgem as atividades de conformidade, presentes em todas estas áreas, que visam a garantia da igualdade entre o que é executado e o que foi especificado em projeto.

O esforço da FISC aplicado no exercício destas atividades de conformidade deve-se iniciar e ser máximo na fase final de projeto, aquando da revisão do mesmo, e prolongar-se durante a fase de construção e ir diminuindo progressivamente até à fase de receção.

De toda a equipa de FISC, espera-se uma conduta exemplar no domínio ético e deontológico para que tenha credibilidade na transmissão dos mesmos princípios aos restantes intervenientes do processo construtivo.

3. Qualidade na Construção

3.1. Noção de Qualidade

Segundo o Instituto Português da Qualidade (IPQ) e o DL n.º 140/2004, de 8 de junho, a qualidade é o conjunto de atributos e características de uma entidade ou produto que determinam a sua aptidão para satisfazer necessidades e expectativas da sociedade. Contudo existem variadas definições analisadas em diversas perspetivas.

Com o evoluir das necessidades e exigências dos clientes e com o alargamento das relações comerciais, surgiu a necessidade de inserção na sociedade industrial de mecanismos de aferição e controlo das características dos produtos. Estes mecanismos correspondem a sistemas de qualidade que, em traços gerais, se destinam a permitir que a produção assegure níveis de qualidade fixos e adaptados às expectativas ou exigências dos potenciais clientes. [10]

Relativamente à construção, o cliente neste caso é o DO e as suas exigências estão apresentadas no contrato e no projeto. Cabe à FISC zelar e promover a garantia de qualidade.

Atualmente, a indústria da construção é genericamente dirigida por três parâmetros, que são eles o prazo, o custo e a qualidade. Embora se tenham começado por focar essencialmente no controlo do parâmetro da qualidade, as empresas de construção cedo se aperceberam que é na área do controlo dos custos, e em grande parte dos prazos, que reside o sucesso de uma empresa. A qualidade passou a ser um aspeto secundário, possivelmente até desprezado, enquanto todas as atenções se viraram para o preço final do produto ou serviço prestado pela empresa. Em consequência, a produtividade das empresas diminuiu e a competitividade baixou. [2]

A sociedade portuguesa conformou-se à ideia de que a falta de qualidade é algo inerente a qualquer empreendimento, pelo que é recebido com uma certa “naturalidade”. Mas a falta de qualidade não se resume apenas a defeitos subjacentes ao produto final, manifesta-se também em sintomas como: derrapagem do orçamento, incumprimento dos prazos e falhas na segurança como consequência de [2]:

- Falta de formação da mão-de-obra;
- Múltiplos intervenientes no processo construtivo;
- Variedade de processos tecnológicos, equipamentos e materiais;
- Falta de coordenação entre as fases de conceção e execução;
- Condições associadas ao local de trabalho;
- Condições atmosféricas.

Joseph Moses Juran, o primeiro a aplicar a qualidade à estratégia empresarial, sustentava que “*Qualidade é adequação ao uso*”, não é mais do que o “*Desempenho do produto que resulta em satisfação do cliente*”. [11]

É preciso haver mudança! Se uma empresa muda, evolui, se não muda, fica desfasada em relação ao mercado perdendo assim competitividade.

Este gestor da qualidade defendia que a qualidade é avaliada pelo cliente. O objetivo é satisfazer o cliente com a quantidade certa. A satisfação do cliente é condição primordial para que uma empresa sobreviva e se desenvolva num ambiente competitivo.

3.2. Sistema Português da Qualidade

Segundo o IPQ, o Sistema Português da Qualidade (SPQ) é a estrutura que engloba, de forma integrada, as entidades que congregam esforços para a dinamização da qualidade em Portugal e que assegura a coordenação dos três subsistemas, que são o da Normalização, da Qualificação (Acreditação e Certificação) e da Metrologia, com vista ao desenvolvimento sustentado do País e ao aumento da qualidade de vida da sociedade em geral. [12]

O SPQ teve início com a publicação do DL n.º 234/93, de 2 de julho, que sucedeu ao DL n.º 165/83, de 27 de abril, o qual institucionalizou o Sistema Nacional de Gestão da Qualidade.

O IPQ é o órgão gestor do SPQ, o órgão que garante o planeamento, a dinamização e a avaliação das atividades a desenvolver no âmbito do SPQ. Ou seja, é o organismo responsável, em Portugal, pelo desenvolvimento de atividades de normalização, metrologia e qualificação, e pela gestão de programas de apoio financeiro, intervindo ainda na cooperação com outros países no domínio da qualidade. O IPQ apareceu com a publicação do DL n.º 183/86, de 12 de julho, integrando-se na estrutura do SPQ de acordo com a Figura 3-1. [12]

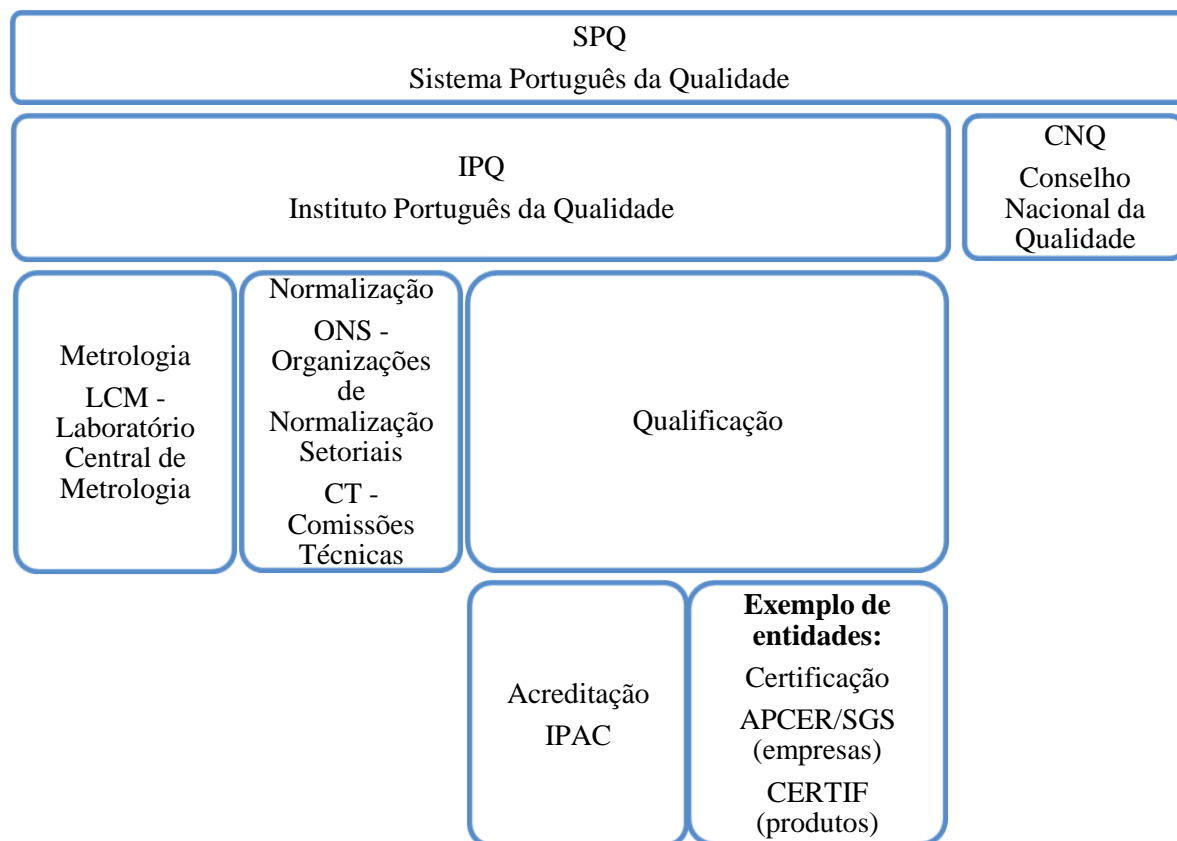


Figura 3-1: Organização do SPQ [adaptado de 12]

Sendo as áreas de atuação do IPQ a coordenação e desenvolvimento do SPQ no sentido de promover a qualidade, são definidos como setores essenciais de atividade a metrologia, qualificação e normalização, as quais são descritas de seguida.

3.2.1. Metrologia

A metrologia é a ciência da medição e suas aplicações, que inclui unidades de medida, seus padrões, e instrumentos de medição, na qual são caracterizadas as vertentes científica, industrial e legal.

Nesta área são atribuídas ao IPQ funções de coordenação do Laboratório Central de Metrologia e do Serviço de Metrologia Legal, bem como de outros laboratórios do mesmo âmbito para assegurar o rigor e a rastreabilidade das medições no território nacional, assim como os padrões nacionais das unidades de medida necessárias à indústria e à sociedade portuguesa em geral. [12]

3.2.2. Normalização

Esta área tem como objetivo a elaboração, adoção, publicação e promoção do emprego de normas portuguesas e outros documentos de caráter normativo no âmbito nacional, europeu e internacional, com o objetivo de racionalizar e simplificar processos, componentes, produtos e serviços.

O IPQ coordena Organismos de Normalização Setorial que assumem a responsabilidade de dinamizar as atividades normativas em domínios específicos. Estes prestam ainda apoio logístico às Comissões Técnicas, que visam a elaboração de normas e a emissão de pareceres normativos, para que estas possam desempenhar as suas funções. [12]

3.2.3. Qualificação

Esta área abrange as funções de acreditação, reconhecimento formal da competência técnica de uma entidade para exercer determinadas atividades de avaliação de acordo com referências internacionais, e de certificação, avaliação da conformidade de um produto, processo ou serviço com os requisitos especificados.

A função de organismo nacional de acreditação foi exercida pelo IPQ até à criação do Instituto Português de Acreditação (IPAC), através do DL n.º 125/2004, de 31 de maio.

A acreditação é evidenciada através de um certificado de acreditação que contém a descrição do âmbito da acreditação e dos documentos de referência, das entidades que efetuam calibração, ensaios, certificações e inspeções, que utilizam para a avaliação de conformidade. [13]

As entidades acreditadas podem ser reconhecidas pelo uso da marca de acreditação nos documentos relativos à atividade acreditada. A sua representação gráfica sofreu alterações no ano de 2006 de acordo com o apresentado na Figura 3-2 que expõe, pela seguinte ordem, o símbolo substituído e o símbolo atualmente em vigor. [13]



Figura 3-2: Marca de acreditação IPAC [13]

A acreditação diferencia-se da certificação pelo facto de exigir um sistema da qualidade e por requerer a necessária competência técnica de modo a garantir segurança nos resultados e produtos das atividades acreditadas.

A certificação aplica-se a empresas, com o objetivo de garantir que estas desenvolvam sistemas de qualidade eficazes, e a produtos, de modo a garantir que estes desempenham com qualidade as funções para os quais foram concebidos.

De seguida apresentam-se algumas entidades com maior implantação no mercado português da Certificação.

A Associação para a Certificação de Produtos (CERTIF) constituída por diversas associações empresariais e laboratórios representativos dos diversos setores de atividade, desenvolve a sua ação no âmbito da certificação de produtos, nomeadamente de produtos da construção. [14]

A CERTIF está acreditada pelo IPAC para a certificação de produtos, serviços e sistemas de gestão constituindo um organismo notificado para a Diretiva Baixa Tensão e para um leque alargado de produtos no âmbito da Diretiva Produtos da Construção.

As marcas de conformidade aplicáveis na certificação de produtos, de serviços e de sistemas de gestão da qualidade, de acordo com a norma indicada, estão representadas na Figura 3-3. Estas englobam toda a marca registada e protegida legalmente contra qualquer uso indevido. [14]



Figura 3-3: Marca de conformidade CERTIF [14]

A Associação Portuguesa de Certificação (APCER), cuja marca de certificação está representada na Figura 3-4, é igualmente um organismo dedicado à certificação de sistemas de gestão, produtos, serviços e ainda pessoas. [15]



Figura 3-4: Marca de certificação APCER [15]

A dedicar-se ainda à certificação de empresas existe a Société Generale de Surveillance (SGS), a maior organização mundial no domínio da inspeção, verificação, análise e certificação, com sede em Genebra, Suíça, e com filial em Portugal e em muitos outros países do mundo. [16]

Na Figura 3-5 está representado a Marca de Certificação dos sistemas de gestão de qualidade da SGS.



Figura 3-5: Marca de Certificação SGS [16]

A CERTIF, APCER e SGS são apenas alguns intervenientes em Portugal na área da certificação de empresas e produtos.

Em seguida apresenta-se alguma informação sobre certificação obrigatória de alguns produtos e a respetiva legislação. [17]

Tubos e acessórios de aço e ferro fundido maleável:

Os tubos e acessórios de aço e ferro fundido maleável para canalizações industriais ou domésticas de água ou outros fluídos têm que ter certificação, conforme o DL n.º 390/1989, de 9 de novembro.

Materiais cerâmicos de construção:

A certificação dos materiais cerâmicos de construção (telhas, tijolos e abobadilhas), quer de produção nacional, quer importados, é obrigatória, conforme o DL n.º 304/1990, de 27 de setembro.

Cimentos e ligantes hidráulicos para betões, argamassas e caldas de injeção:

A colocação no mercado dos cimentos e ligantes hidráulicos para betões, argamassas e caldas de injeção, deve ser antecedida de uma certificação, conforme o DL n.º 159/2002, de 3 de julho.

Betão:

Está sujeito a certificação o betão que se destina a ser utilizado em estruturas ou produtos estruturais para os quais tenha sido estabelecido a classe de inspeção 3. Este deve ter o controlo da sua produção certificado (art.º 5.º, ponto 2, do DL n.º 301/2007, de 23 de agosto).

Armaduras para betão armado:

Estão sujeitos a certificação obrigatória em Portugal os produtos em aço destinados a serem utilizados como armaduras em betão armado que se apresentem na forma de varões, barras, rolos ou bobinas, redes electrossoldadas, treliças e fitas ou bandas denteadas, independentemente do processo tecnológico utilizado na sua obtenção (art.º 3.º do DL n.º 390/2007, de 10 de dezembro), ou seja, todos os tipos de armaduras de aço para betão armado.

Armaduras para betão pré-esforçado:

As armaduras para betão pré-esforçado têm que ter certificação, conforme o DL n.º 28/2007, de 12 de fevereiro.

3.3. Meios de garantia da qualidade

3.3.1. Marcação CE

Devido à integração no espaço europeu, a existência de Normas Europeias Harmonizadas é uma realidade nos dias de hoje contrapondo uma realidade anterior caracterizada pelo reduzido número de normas aplicáveis aos produtos da construção.

As normas harmonizadas são normas de características de produto elaboradas pelo Comité Europeu de Normalização. Essas normas contêm partes voluntárias ou não harmonizadas, referentes a características dos produtos não regulamentadas em nenhum estado membro. Por esse motivo, em todas as normas harmonizadas inclui-se um anexo informativo ZA, no qual se identificam os requisitos objeto de regulamentação e as cláusulas da norma onde eles são tratados, que constituem assim a parte harmonizada da norma a partir da qual a marcação CE é atribuída. [18]

Com o objetivo de eliminar as barreiras técnicas à livre circulação dos produtos de construção no Espaço Económico Europeu, foi criada a Diretiva Comunitária dos Produtos de Construção (DPC), a Diretiva 89/106/CEE, de 21 de dezembro de 1988, alterada pela Diretiva 93/68/CEE, de 22 de julho de 1993. Esta prevê um conjunto de instrumentos de apoio à sua implementação tais como [18]:

- Especificações técnicas harmonizadas;
- Organismos notificados e Organismos de aprovação;
- Sistemas de avaliação de conformidade;
- Marcação CE nos produtos.

A DPC entende por produto de construção aquele que se destina a ser incorporado ou aplicado, permanentemente, nas obras de construção, sendo que as exigências essenciais nesta diretiva não estão definidas para os produtos mas sim para as obras em que estes são aplicados. [18]

Deste modo, os estados membros deverão presumir que os produtos de construção colocados no mercado com a marcação CE estão aptos ao uso para que, quando aplicados numa obra devidamente executada, satisfaçam os requisitos essenciais, estabelecidos na diretiva, suscetíveis de condicionar as características dos produtos nelas utilizadas. São eles [18]:

- Resistência mecânica e estabilidade;
- Segurança em caso de incêndio;

- Higiene, saúde e ambiente;
- Segurança na utilização;
- Proteção contra o ruído;
- Economia de energia e isolamento térmico.

A DPC é transposta para a ordem jurídica nacional pelo DL n.º 113/93, de 10 de abril, e pela Portaria n.º 566/93, de 2 de junho, vigorando atualmente o DL n.º 4/2007, de 8 de janeiro, onde são estabelecidos procedimentos a adotar de modo a garantir a adequação dos produtos de construção ao fim a que se destinam.

A aposição da marcação CE nos produtos de construção constitui assim a garantia, dada pelo fabricante, de que esses produtos cumprem as normas das diretivas comunitárias que lhes são aplicáveis. [18] Esta marcação, apresentada nas Figuras 3-6 e 3-7, deve ser feita de forma visível, legível e indelével, no próprio produto, no rótulo que este contém, na sua embalagem ou ainda nos documentos comerciais que o acompanham.

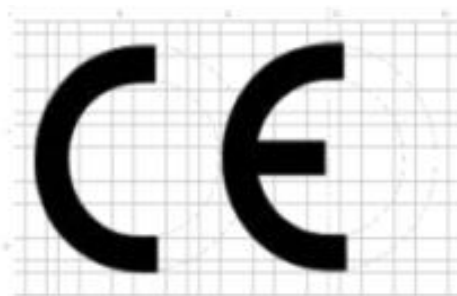


Figura 3-6: Marcação CE [18]

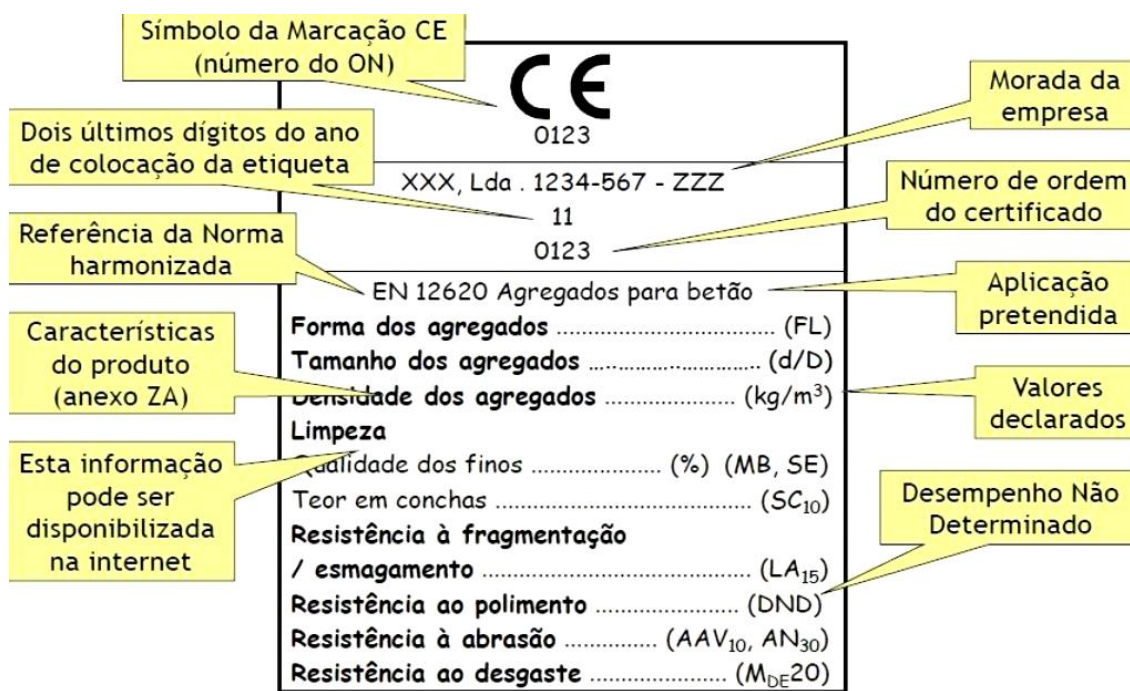


Figura 3-7: Marcação CE com informação do produto [17]

A marcação CE aplica-se apenas aos produtos abrangidos pelas diretivas da Nova Abordagem que visam essencialmente a segurança, a saúde e a proteção do ambiente, remetendo para as especificações técnicas os requisitos que as características desses produtos devem satisfazer. [18]

Estas especificações são basicamente as Normas Europeias Harmonizadas, elaboradas pelo Comité Europeu de Normalização e as Aprovações Técnicas Europeias, publicadas por organismos agrupados na Organização Europeia de Aprovações Técnicas na qual Portugal é representado pelo LNEC. [18]

As normas harmonizadas resumem-se a normas de características de produtos enquanto as Aprovações Técnicas consistem em apreciações técnicas favoráveis, válidas por cinco anos, da aptidão ao uso de produtos inovadores ou de produtos que se afastam significativamente das referidas normas. [18]

As implicações que a marcação CE assume nas ações de controlo da FISC baseiam-se na evidência de que os produtos de construção, assim marcados, estão em conformidade com os requisitos essenciais estabelecidos na já mencionada diretiva. Sendo assim, esta marcação funciona como um instrumento de auxílio à garantia da conformidade desses produtos e consequentemente da qualidade dos mesmos. [18]

Foi publicado no dia 4 de abril de 2011, no Jornal Oficial da União Europeia, o regulamento (UE) N.º 305/2011: Regulamento dos Produtos da Construção (RPC), que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga, a partir de 1 de julho de 2013, a Diretiva 89/106/CEE do Conselho, correntemente designada por Diretiva dos Produtos de Construção (DPC). [19]

Embora alguns artigos tenham entrado em vigor 20 dias após essa publicação, a maior parte das disposições deste novo regulamento (RPC) só é aplicável a partir da data de revogação da DPC, implicando então algumas alterações à prática atual. [19]

O RPC fixa, assim, as condições de colocação ou disponibilização no mercado dos produtos da construção, estabelecendo as regras harmonizadas sobre a forma de expressar o desempenho correspondente às suas características essenciais e sobre a utilização da marcação CE. [19]

Ao invés do que acontecia ao abrigo da DPC, em que a marcação CE significava que o produto estava conforme com uma norma – informação suportada em certificação (emitida por organismo acreditado) ou declaração (emitida pelo fabricante) de conformidade –, com o RPC a marcação CE significa que o produto está conforme as suas características essenciais pertinentes, que correspondem aos requisitos básicos das obras de construção em que são incorporados, atestado em «declaração de desempenho» emitida pelo fabricante. [18] [19]

Neste caso, para além do símbolo identificativo da marcação CE colocado no próprio produto, na sua embalagem, etiqueta ou noutra suporte de acordo com a norma aplicável, a marcação CE é ainda comprovada pela declaração de desempenho emitida pelo respetivo fabricante, quando na vigência da DPC o era pela declaração de conformidade (emitida pelo fabricante) ou pelo certificado de conformidade (emitida por organismo notificado), consoante o sistema de avaliação. [19]

Diferenças entre o RPC e a DPC:

Quadro 3-1: Principais diferenças entre o RPC e a DPC [19] [20]

Matéria	Regulamento (a partir de 1/7/2013)	Diretiva / DL n.º 113/93
Sistemas de avaliação	Sistemas de avaliação da conformidade (5): 1+; 1; 2+; 3; 4	Sistemas de avaliação e verificação do desempenho (6): 1+; 1; 2+; 2; 3; 4
Base para marcação CE	Declaração de desempenho (pelo fabricante, conforme modelo do Anexo III)	Declaração de conformidade (pelo fabricante). Nos sistemas 1+, 1, 2+ e 2, emitida com base em Certificado de conformidade do produto ou do controlo de produção emitida por entidade certificada
Exigências das obras de construção em função das quais os produtos são objeto de marcação CE	Requisitos básicos das obras (7): 1. Resistência mecânica e estabilidade 2. Segurança contra incêndio 3. Higiene, saúde e ambiente 4. Segurança e acessibilidade na utilização 5. Proteção contra o ruído 6. Economia de energia e isolamento térmico 7. Utilização sustentável dos recursos naturais	Exigências essenciais das obras (6): 1. Resistência mecânica e estabilidade 2. Segurança contra incêndio 3. Higiene, saúde e ambiente 4. Segurança na utilização 5. Proteção contra o ruído 6. Economia de energia e isolamento térmico
Marcação CE efetuada com base em:	- Norma harmonizada - Documento de Avaliação Europeu (DAE)	- Norma harmonizada - Aprovação Técnica Europeia (ETA)

3.3.2. Sistemas de Gestão da Qualidade

A Organização Mundial de Normalização (ISO) foi criada em 1947 e trata-se de uma federação mundial de organismos nacionais de normalização que congrega cerca de 175

países. A ISO aprova normas internacionais em todos os campos técnicos, exceto eletricidade e eletrónica.

As normas que definem as políticas de qualidade e os procedimentos que devem ser seguidos para a garantia e gestão da qualidade são as normas da série ISO 9000, tendo sido publicadas em 1994, revistas em 2000 e remodeladas em 2005 e 2008.

Os referenciais ISO 9000 são a referência internacional para a implementação e certificação de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ), podendo ser aplicada a qualquer empresa pública ou privada e independente da sua dimensão e setor.

As normas a utilizar tendo em vista a certificação do SGQ por uma entidade acreditada pelo IPQ são [21]:

- NP EN ISO 9000:2000;
- NP EN ISO 9001:2008.

Se além da certificação se pretender a melhoria do desempenho da organização, deve também ser utilizada a NP EN ISO 9004:2000.

As séries de normas NP EN ISO 9000 subdividem-se em dois grupos [21]:

- As que definem exigências para os sistemas da qualidade, como é o caso das NP EN ISO 9001, 9002 e 9003;
- As que somente dão linhas de orientação para ajudar na interpretação e implementação do sistema da qualidade – NP EN ISO 9000-1 e 9004-1.

A NP EN ISO 9001 especifica os requisitos que deverão cumprir os SGQ, quando a atividade de uma empresa envolve a conceção, desenvolvimento, produção, instalação e assistência pós venda. É baseada em 8 princípios de gestão da qualidade: focalização no cliente; liderança; envolvimento das pessoas; abordagem por processos; abordagem à gestão através de um sistema de gestão da qualidade; melhoria contínua; abordagem à tomada de decisão baseada em factos; relações mutuamente benéficas com fornecedores. [21]

A NP EN ISO 9004 fornece diretivas para as ações a desenvolver pela empresa direcionada para o incremento do desempenho e produtividade. [21]

De acordo com os dados recolhidos (IPAC, entidades certificadoras e INE) existem em Portugal 561 empresas certificadas no setor da construção, em 99 179 existentes (INE, 2011), o que representa 0,6% do total. [13] Na figura 3-8, essas 561 empresas encontram-se distribuídas pelos distritos. Constata-se que o Porto e Lisboa se demarcam, logo seguidos pelo distrito de Braga. Castelo Branco, Évora e Portalegre encontram-se no final da lista com apenas 4 empresas certificadas. [13]

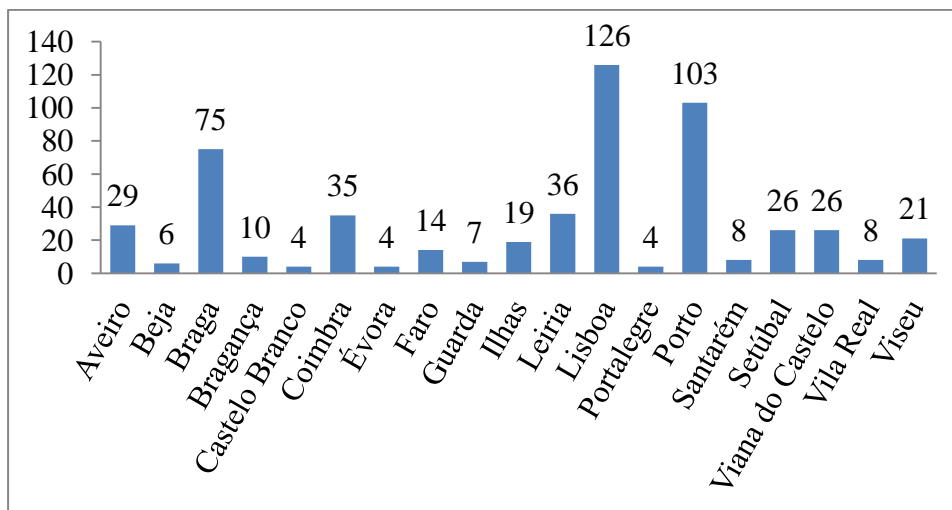


Figura 3-8: Empresas certificadas ISO 9001 no setor da construção (Fonte: IPAC e entidades certificadoras, 2013 [13])

Analisando o estudo realizado por [22], de acordo com os dados recolhidos em 2009, (IPAC, entidades certificadoras e “qualidade online”) existiam em Portugal 553 empresas certificadas no setor da construção, em 21.413 existentes (INE, 2007), o que representava 2,6%. Na figura 3-9, essas 553 empresas encontram-se distribuídas pelos distritos. Constatase que o Porto e Lisboa se demarcam, logo seguidos pelo distrito de Braga. Beja e Évora encontravam-se no final da lista com apenas 4 e 2 empresas certificadas respetivamente.

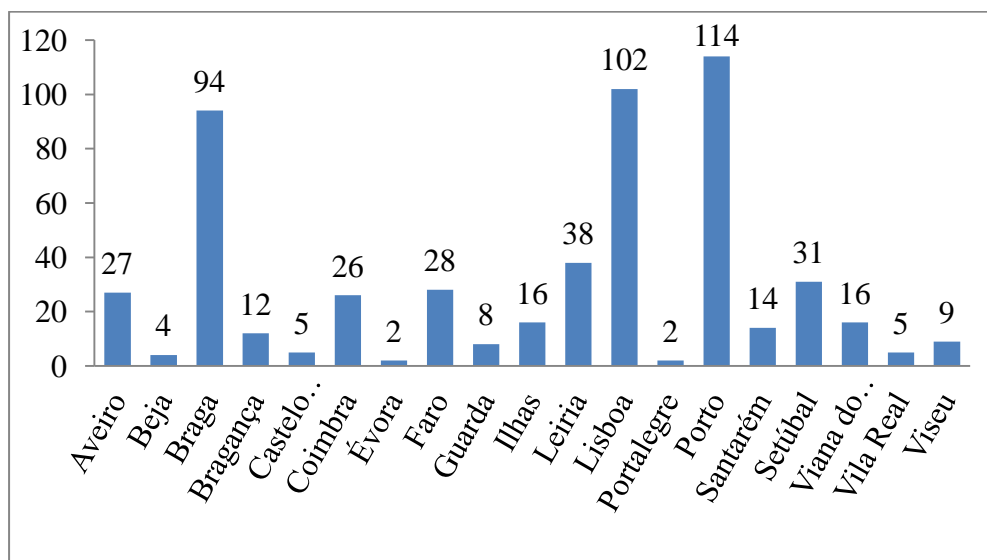


Figura 3-9: Empresas certificadas ISO 9001 no setor da construção [22]

Comparando os dados atuais [13] com os dados de [22], pode-se concluir que, apesar de existirem atualmente mais empresas no setor da construção, diminuiu percentualmente o número de empresas certificadas. Esta tendência pode estar relacionada com este período de crise em que as empresas não apostaram ou deram pouca importância na implementação dos SGQ, alegando vários fatores, sendo o principal os custos.

Na generalidade dos estudos, evidenciam-se como dificuldades na implementação dos SGQ os custos, o tempo que é necessário despende e a falta de envolvimento da gestão de topo. Na construção civil salienta-se a resistência dos recursos humanos agregada às dificuldades sentidas na globalidade dos setores. [22]

3.3.3. O papel do LNEC

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), que exerce a sua atividade nos múltiplos domínios da engenharia civil e áreas afins, visa essencialmente a qualidade e a segurança das obras, a reabilitação do património e a inovação tecnológica do sector da construção. Para tal, os laboratórios do LNEC realizam, essencialmente, ensaios de avaliação das características, quer de desempenho de materiais e de componentes de construção, quer de identificação e de caracterização de produtos de construção. [18]

Com o objetivo de potenciar e enquadrar, de forma mais abrangente e sistemática, as múltiplas atividades do laboratório especificamente vocacionadas para a promoção da qualidade na construção, foi criado o Centro da Qualidade na Construção (CQC). [18]

Como já foi exposto anteriormente, a certificação dos produtos de construção, em Portugal, é enquadrada genericamente pelo SPQ, gerido pelo IPQ, mas no entanto, o LNEC, criou e aplica também esquemas de certificação associados às homologações que concede.

É da responsabilidade do CQC a promoção e coordenação, em conjunto com os restantes departamentos do LNEC, de atividades promotoras da qualidade na construção, tais como [18]:

- A preparação de normas, especificações e regulamentos, sob responsabilidade do Núcleo de Normalização e Regulamentação;
- A certificação, homologação e apreciação técnica de produtos, sistemas e empreendimentos, ao abrigo do Núcleo de Homologação e Certificação.

3.3.3.1. Marca de qualidade LNEC

A Marca de Qualidade LNEC (MQ LNEC) é destinada a empreendimentos da construção (a respetiva sigla encontra-se na Fig 3-10).



Figura 3-10: Marca de Qualidade LNEC para Empreendimentos da Construção [18]

A MQ LNEC, cujo acesso é voluntário, é regulada pelo DL n.º 310/90, de 1 de outubro, que define as seguintes entidades intervenientes no processo de certificação por esta marca:

- LNEC, entidade outorgante da Marca;
- DO, requerente da concessão da Marca e beneficiante da sua atribuição;
- Gestor Geral da Qualidade (GGQ), que assegura a gestão da qualidade do empreendimento.

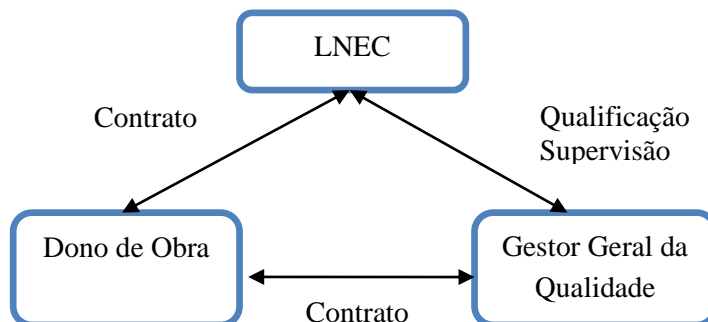


Figura 3-11: Entidades intervenientes no processo de certificação pela MQ LNEC [18]

Sendo assim, a intenção de obtenção da MQ LNEC assenta numa decisão livre por parte do DO que se compromete a assegurar um GGQ em todas as fases do processo construtivo. Esta decisão deverá ocorrer no início da fase de definição do empreendimento permitindo desta forma que todas as entidades possam articular os procedimentos necessários a uma adequada Gestão da Qualidade do empreendimento nesta fase.

Na ótica do GGQ, são identificadas as seguintes fases de evolução do empreendimento associadas ao processo da MQ LNEC [18]:

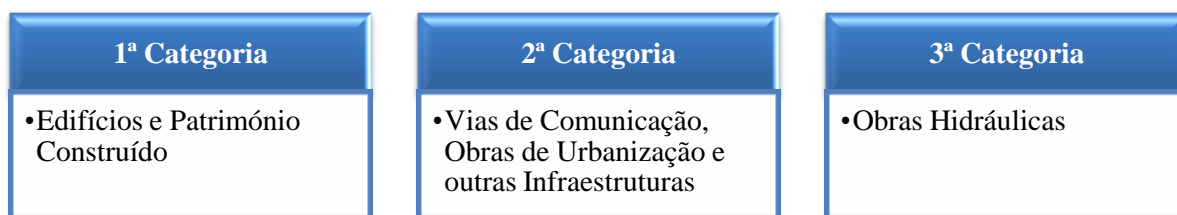
- Fase de conceção e desenvolvimento do projeto;
- Fase de construção;
- Fase de receção do empreendimento;
- Certificação.

Estando reunidas todas as condições necessárias, a MQ LNEC procederá à homologação da declaração de conformidade emitida pelo GGQ e entregará ao DO o certificado da MQ LNEC para empreendimentos da construção. O GGQ acompanha assim o empreendimento desde a sua conceção até à fase de garantia, com a emissão do certificado.

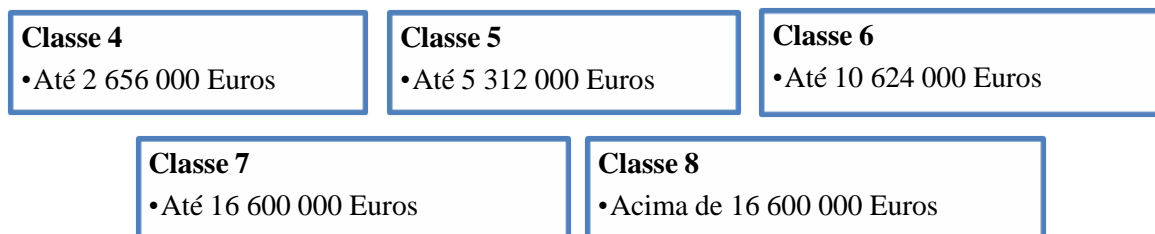
No entanto, é de salientar que o papel que o GGQ exerce durante estas fases é distinto do papel da FISC. Esta última incide os seus esforços, para o incremento de qualidade na obra, em atividades de controlo durante a fase de execução, enquanto o GGQ assume uma posição mais abrangente na gestão da garantia de qualidade. [18]

Atualmente podem ser objeto de certificação com a MQLNEC todos os empreendimentos de construção promovidos, total ou parcialmente, por organismos da administração central ou local, por empresas de economia mista ou concessionários do Estado, bem como todos os

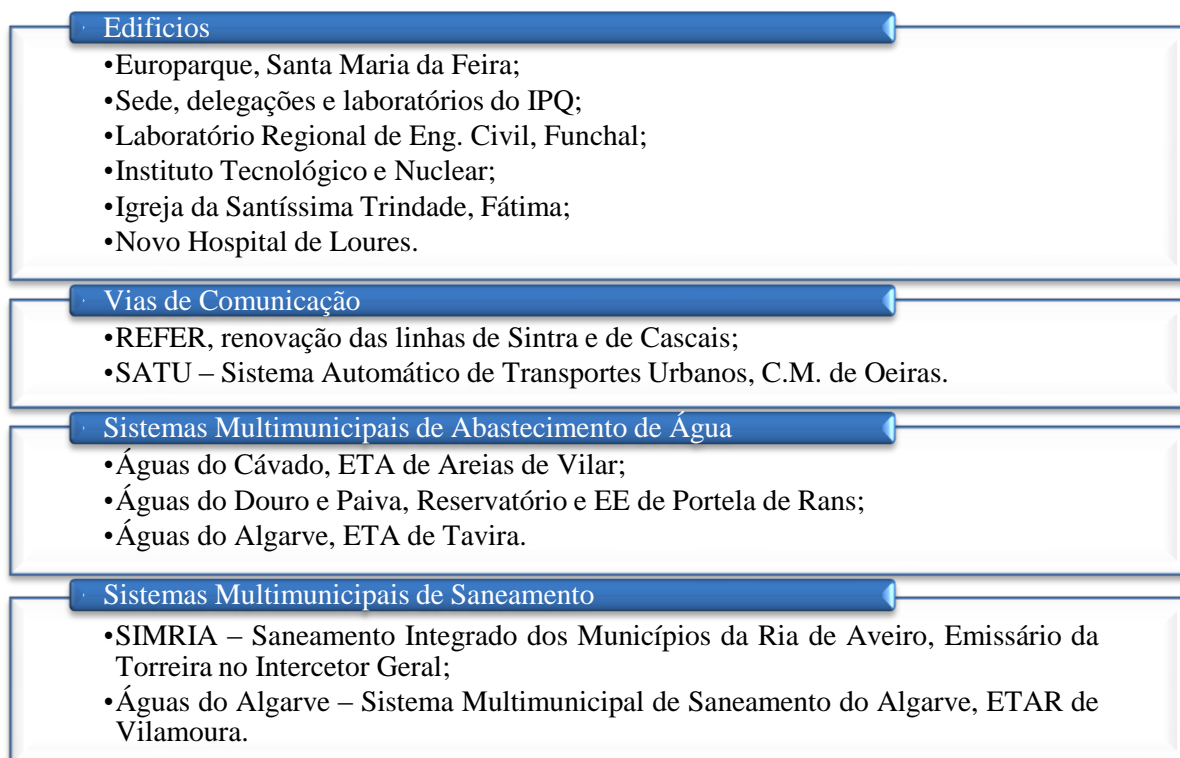
empreendimentos sujeitos a licenciamento. As categorias de empreendimentos são as seguintes [18]:



Saliente-se que as obras de saneamento básico estão incluídas na 2ª Categoria e que a 3ª Categoria engloba as seguintes obras: obras fluviais e aproveitamentos hidráulicos, obras portuárias, obras de proteção costeira, barragens e diques, dragagens e emissários. As classes de valor de obra são fixados anualmente com base numa Portaria e, desde 1 de maio de 2012, são os seguintes:



Listam-se exemplos de Empreendimentos submetidos à certificação MQ LNEC [23]:



3.3.3.2. Documento de homologação e documento de aplicação

A emissão de pareceres de apreciação para os produtos não tradicionais ao abrigo Artigo 17.º do Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU), DL n.º 38 382, de 7 de agosto de 1951, [24], só a partir de 1963 é que passaram a ser traduzidos num Documento de Homologação (DH).

Um DH de um produto ou sistema de construção inclui normalmente, para além da decisão de homologação, uma descrição geral, a enumeração das suas características, o campo de aplicação, a apreciação efetuada tendo em conta os resultados dos ensaios realizados e as observações decorrentes de visitas às instalações de fabrico, a obras em curso e as construções em uso, regras para os seus armazenamento, transporte e aplicação em obra, e as características e respetivas tolerâncias a avaliar no âmbito da realização de eventuais ensaios de receção. [18]

A DPC originou novo enquadramento legal ao processo de homologação que o LNEC vinha a realizar desde então. Com este novo enquadramento, vertido para a legislação nacional através do DL n.º 50/2008, de 19 de março, constitui a alteração ao art.º 17 do RGEU, DL n.º 38 382/51, o LNEC deixou de emitir DHs para o conjunto de produtos de construção que foram sendo abrangidos pelas normas entretanto publicadas. [18]

Devido a esta situação, o LNEC decidiu em adaptação a esta nova situação passar a emitir um novo tipo de documento de apreciação técnica de produtos de construção, de carácter voluntário, que designou por Documento de Aplicação (DA).

Os DA incluem aspetos não cobertos pelas especificações técnicas que estão na base da marcação CE dos produtos como, por exemplo, a definição do respetivo campo de aplicação e eventuais limitações de emprego, as características de desempenho mais significativas, a avaliação de características julgadas relevantes complementares às abrangidas por aquela marcação, as características (e respetivas tolerâncias) que poderão ser objeto de ensaios de receção em obra, as condições para a sua correta colocação em obra, as regras para uma adequada manutenção e a consideração de eventuais especificidades nacionais. [18]

3.3.3.3. Documentos de classificação

Os documentos de classificação elaborados ao abrigo do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (REBAP), DL n.º 349-C/83 de 30 de julho, além de comprovarem a satisfação das características especificadas para o tipo de armaduras em questão, descrevem a geometria das nervuras, indicam a gama de fabrico e especificam o modo de identificação das armaduras. Salienta-se que não são objeto de documentos de classificação as redes electrossoldadas de pequeno diâmetro (inferior ou igual a 4,5 mm), pois estes produtos são considerados como armaduras secundárias, cuja função é basicamente a de limitar a fendilhação do betão [18].

3.3.3.4. Especificações técnicas

As Especificações técnicas emitidas pelo LNEC estabelecem, nomeadamente, terminologias, simbologias, ensaios a realizar e suas técnicas, e as características. A edição de Especificações LNEC justifica-se pela necessidade de divulgar ao meio técnico nacional da engenharia civil e da indústria da construção os conhecimentos relevantes adquiridos na atividade de investigação relacionados, quer com a especificação de características e de níveis de desempenho de produtos da construção, e respetivos métodos experimentais de verificação, quer com a especificação das regras de boa-arte a utilizar na concretização de processos de construção. [17] [18]. A lista das Especificações válidas pode ser consultada no portal do LNEC (www.lnec.pt).

3.3.4. Regulamentação

De seguida apresenta-se alguma regulamentação relacionada com a construção e desenvolvem-se os temas da certificação energética, ambiental e avaliação acústica. Os Regulamentos mais utilizados são:

- RGEU - DL n.º 38 382/51 de 7 de agosto;
- REBAP – DL n.º 349-C/83 (enquanto os euro códigos não são obrigatórios);
- Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSA) – DL n.º 235/83 de 31 de maio (enquanto os euro códigos não são obrigatórios);
- Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndios em Edifícios (RT-SCIE) – Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro;
- Regulamento dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (RSPPDADAR) – DL n.º 23/95 de 23 de agosto.

3.3.4.1. Certificação energética de edifícios e sistema de etiquetagem energética de produtos

O DL n.º 78/2006, de 4 de abril, aprova o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE) e transpõe parcialmente para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu, de 16 de dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios. O SCE é um dos três pilares sobre os quais assenta a nova legislação relativa à qualidade térmica dos edifícios em Portugal e que se pretende venha a proporcionar economias significativas de energia para o país em geral e para os utilizadores dos edifícios, em particular. Em conjunto com os regulamentos técnicos aplicáveis aos edifícios de habitação (RCCTE, DL n.º 80/2006, de 4 de abril) e aos edifícios de serviços (RSECE, DL n.º 79/2006, de 4 de abril), o SCE define regras e métodos para verificação da aplicação efetiva destes regulamentos às novas edificações, bem como, numa fase posterior aos imóveis já construídos. [25]

O Sistema de Etiquetagem Energética de Produtos (SEEP) é um sistema de marcação ou etiquetagem voluntário que permite ao utilizador final comparar o desempenho energético de

produtos pela sua classificação energética, servindo como um instrumento de incentivo à melhor escolha de produtos e a uma maior poupança na fatura elétrica das famílias. [26]

As diferentes classes energéticas da etiqueta SEEP classificam o desempenho energético, numa escala de “G” (menos eficiente) a “A” (mais eficiente), permitindo assim a comparação entre produtos. Além da classificação energética, a etiqueta SEEP inclui parâmetros técnicos correspondentes apenas ao produto etiquetado, como exemplo, um número individual que permite ao consumidor obter informação detalhada sobre o produto adquirido. O SEEP incide prioritariamente sobre produtos não regulados pela Diretiva de rotulagem energética e com influência no consumo energético nos edifícios. [26]

O SEEP janelas, etiquetagem energética das janelas que permite aos consumidores comparar entre soluções no mercado mediante simples verificação da classe de desempenho energético, que vai de "G" (menos eficiente) a "A" (mais eficiente). A classe resulta da avaliação do desempenho da janela no mês mais frio e no mês mais quente do ano, traduzindo a melhor ou pior capacidade de reduzir as perdas térmicas no Inverno ou minimizar o sobreaquecimento no Verão. Tudo para o mesmo referencial normativo, o que permite uma comparação entre janelas, para as mesmas condições. [26]

A etiqueta inclui também outra informação técnica mais detalhada, como os parâmetros de cálculo que serviram para determinação do desempenho energético, para além de dados complementares relacionados com as características do vidro e a capacidade de atenuação acústica da janela. Para além da etiqueta em grande formato fornecida com a janela, esta incluirá também uma pequena etiqueta, incorporada no produto de forma permanente e que garantirá a rastreabilidade de cada janela. [26]

O SEEP Janelas surge como uma iniciativa da ADENE em parceria com a Associação Nacional de Fabricantes de Janelas Eficientes (ANFAJE) e em colaboração com o ITeCons (Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciência da Construção) e o Centi (Centro de Nanotecnologia e Materiais Técnicos, Funcionais e Inteligentes). A etiquetagem de janelas pelo SEEP teve início durante o corrente ano de 2013. [26]

3.3.4.2. Certificação ambiental

Nos últimos anos a importância do ambiente e a noção de sustentabilidade na construção, os princípios, as técnicas e as formas de o avaliar têm evoluído significativamente, constituindo um importante desafio num mercado cada vez mais competitivo. Nesse contexto, os sistemas voluntários de certificação ambiental destacam-se como uma possibilidade de certificar efetivamente essa sustentabilidade nos ambientes construídos, promovendo a liderança também pelo ambiente. [27]

Vários países têm vindo a desenvolver sistemas próprios de avaliação e certificação ambiental dos edifícios. Os sistemas mais difundidos atualmente são o BREEAM no Reino Unido, o

LEED nos EUA e o HQE na França. No entanto, têm surgido outros como o Green Star na Austrália, o BEPAC no Canadá, o CASBEE no Japão, e o LiderA em Portugal. De salientar ainda o Sustainable Building Tool, instrumento de construção sustentável utilizado internacionalmente. [27]

Optou-se então por abordar seguidamente apenas os sistemas LEED e BREEAM, pela sua generalidade e aplicabilidade, e no caso do sistema LiderA, por se tratar do sistema mais aplicável no contexto e realidade nacionais.

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method):

Foi o primeiro sistema de certificação ambiental, criado no Reino Unido em 1988 e lançado em 1990 por uma associação entre o *Building Research Establishment Ltd* e as empresas *Stanhope Properties*, *ECD Energy* e a *Environment Consultants*.

A nova variante deste sistema tem em conta a avaliação da sustentabilidade ao nível do ambiente construído, o *BREEAM Communities*, auxiliando os planeadores a abordarem objetivos para a sustentabilidade e a traçarem um sistema de requisitos aquando das fases iniciais do planeamento de projetos de desenvolvimento dentro do ambiente envolvente construído. [27]

O *BREEAM Communities* procura captar os objetivos centrais da sustentabilidade regional e procura cobrir as questões ambientais, sociais e económicas de planeamento.

A certificação pelo *BREEAM Communities* cobre oito categorias de sustentabilidade: clima e energia, modelação local, comunidade, ecologia e biodiversidade, transporte e mobilidade, recursos, negócios e edifícios. [27]

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design):

Foi desenvolvido nos EUA em 1994 (sendo atualmente o mais difundido neste país) o sistema voluntário tendo sido criado pelo *US Green Building Council (USGBC)*.

A vertente LEED - *Neighborhood Development (LEED-ND)* é uma aplicação destinada à avaliação da sustentabilidade ao nível dos empreendimentos e comunidades. Permite incidir a sua avaliação sobre o edificado e a sua envolvente (a comunidade) como um todo, no contexto ambiental e geográfico em que se inclui. [27]

LiderA (Liderar pelo Ambiente para a Construção Sustentável):

O sistema foi apresentado na sua primeira versão (v1.01) em 2005. Criado no Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura do Instituto Superior Técnico, com o apoio da firma Inovação e Projetos em Ambiente, Ltd, e com a coordenação e desenvolvimento por parte do Doutor Manuel Duarte Pinheiro.

Constitui um sistema de avaliação e ponderação com níveis de desempenho ambiental, os quais deverão ser efetivamente melhores do que as práticas existentes, fornecendo uma avaliação final da sustentabilidade da construção ou dos ambientes construídos. [28]

A versão atualmente em vigor compreende um conjunto de critérios propostos (quarenta e três no total), pressupondo estes que as exigências legais são cumpridas e que são adotadas como requisitos essenciais mínimos nas diferentes áreas consideradas, incluindo toda a regulamentação aplicada ao edificado. [29]

3.3.4.3. Avaliações acústicas

A Portaria n.º 232/2008, de 11 de março, retificada pela Declaração de Retificação n.º 26/2008, indica os elementos instrutores dos pedidos de realização de operações urbanísticas. O artigo 15.º desta portaria refere que o pedido de autorização de utilização, ou alteração de utilização, é instruído com avaliação acústica. Sendo assim, o cumprimento do estabelecido no Regulamento Geral do Ruído (RGR), DL n.º 278/2007, de 1 de agosto, e no Regulamento de Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE), DL n.º 96/2008, de 9 de junho, não deixa margem para dúvidas no sentido de que a verificação da conformidade dos regulamentos deve ser efetuada com base em ensaios acústicos e que só podem efetuar ensaios acústicos laboratórios devidamente acreditados.

3.3.5. Certificação da eficiência hídrica

O sistema voluntário para a certificação e rotulagem da eficiência hídrica de produtos, promovida pela ANQIP - Associação Nacional para a Qualidade das Instalações Prediais, baseia-se numa escala de A a E. A eficiência considerada ideal, tendo em atenção o conforto das utilizações, aspetos de saúde pública e a performance dos dispositivos corresponde à letra “A”. A existência das classificações “A+” e “A++” tem por propósito algumas aplicações especiais ou condicionadas. [30]

Nesta certificação não há diferenciação entre instalações privadas e públicas. As normas e a rotulagem de eficiência hídrica do sistema de classificação são enquadradas na especificação técnica ETA 802 - Regulamento do Sistema Voluntário ANQIP de Certificação e Rotulagem de Eficiência Hídrica de Produtos e na ETA 803 - Rótulos de Eficiência Hídrica de Produtos, Características e Condições de Utilização. [30]

3.3.6. Resumo dos meios de garantia de qualidade

Pode-se concluir que a acreditação e a certificação dos produtos de construção e das empresas tem vindo a sofrer uma crescente implantação, favorável aos diversos intervenientes no processo construtivo, para o controlo da conformidade, no sentido em que facilitam estas ações de controlo da FISC e contribuem para a garantia da qualidade final da obra.

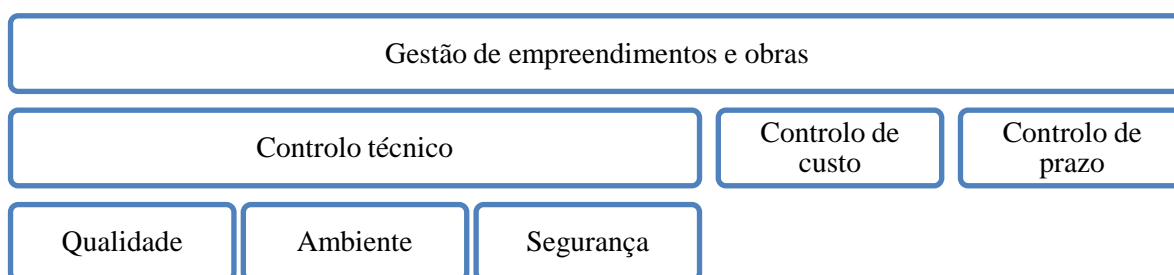
Apresenta-se um quadro resumo dos meios de garantia de qualidade, os quais podem ser divididos entre os de aplicação voluntária e os de aplicação obrigatória (Quadro 3-2).

Quadro 3-2: Resumo dos meios de garantia de qualidade

Meios de garantia de qualidade	
Aplicação voluntária	Aplicação obrigatória
Normalização	Marcação CE
Certificação de produtos	Normalização (quando referida em legislação)
Certificação hídrica	Certificação de produtos (em face da legislação, ex.: betão, tubagem, materiais cerâmicos,...)
SGQ	Documentos de Homologação (para certos produtos)
MQ LNEC	Documentos de Classificação
Documentos de Aplicação	Regulamentos (REBAP, RCCTE,...)
Especificações Técnicas	
SEEP	
Certificação da Sustentabilidade Ambiental	

3.4. Sistemas de garantia da qualidade habitacional

A melhoria da qualidade de edifícios de habitação depende impreterivelmente do desenvolvimento de metodologias de certificação da mesma.



Em seguida indicam-se exemplos de alguns sistemas de certificação e controlo da qualidade de empreendimentos de carácter voluntário, que atuam em Portugal [17]:

- Marca de Qualidade LNEC (MQ LNEC): a certificação da qualidade aplica-se às diferentes fases do processo, desde a promoção e o projeto até à execução da obra, incluindo também os materiais, componentes e equipamentos de construção que nele venham a ser utilizados;

- Controlo Técnico da Qualidade (Bureau Veritas Portugal, SOCOTEC): acompanhamento de uma obra desde a revisão do projeto à sua conclusão, assegurando o cumprimento legal e a qualidade em todas as fases do projeto;
- DomusQual - Sistema de Certificação da Qualidade de Edifícios (SGS): este prende-se com a conformidade, não só da Qualidade Técnica da própria construção, mas também do cumprimento de todos os requisitos Legais, Regulamentares e Normativos aplicáveis (licenciamentos, características dos próprios materiais e construção - marcação CE).

Foram também desenvolvidos dois trabalhos académicos os quais tentaram implementar um método de avaliação da qualidade de projetos de edifícios de habitação [31] e um método de avaliação da qualidade arquitetónica [32]. No entanto, estes estudos não tiveram seguimento prático.

Alguns países europeus, tais como a França, Reino Unido, Suíça e os Estados Unidos da América, possuem sistemas de apoio à certificação da qualidade com bastante experiência de implementação no mercado. De seguida, faz-se a apresentação dos mesmos.

3.4.1. França

No âmbito das crescentes preocupações com a qualidade foi criada, em 1974, por iniciativa do Ministério da habitação, a associação QUALITEL, à qual foi atribuída a responsabilidade de desenvolver a marca que constituiria uma avaliação voluntária da qualidade técnica e ambiental de edifícios habitacionais, ao nível do projeto. [33]

Esta organização implementa, no mesmo ano, o método QUALITEL, tornando-se assim, naquela época, o único organismo certificador de habitações novas, reconhecido e acreditado pelo Comité Français d'Accréditation (COFRAC). Este método foi criado essencialmente para ajudar os utilizadores na escolha da habitação que melhor se adapta às suas necessidades, através do fornecimento de todo um conjunto de informação, de aspetos construtivos e económicos, sobre a qualidade do projeto. [33]

O método foi atualizado inúmeras vezes com a introdução de melhoramentos, resultados das observações e sugestões dos utilizadores e do aparecimento de novos materiais e tecnologias. Mais recentemente a associação QUALITEL dissociou a sua atividade de certificação da atividade de avaliação criando o organismo CERQUAL responsável pelas seguintes atividades de certificação [33]:

- QUALITEL, certificação de operações de construção de habitações novas;
- HABITAT & ENVIRONNEMENT, certificação ambiental de habitações novas em edifícios plurifamiliares ou em moradias agrupadas;
- NF LOGEMENT, certificação de habitações novas destinadas a venda em projeto;
- PATRIMOINE HABITAT, certificação das operações de reabilitação de edifícios.

As principais preocupações do método QUALTITEL centram-se no conforto do utilizador e no desenvolvimento sustentável, baseando-se assim nas boas práticas construtivas que atendem ao funcionamento da própria habitação e à proteção ambiental. [33]

3.4.2. Reino Unido

A entidade de proteção ao consumidor do setor da construção, no Reino Unido é o National House Building Council (NHBC), fundado em 1936 e dirigido por um Conselho proposto por grupos interessados em melhorar a qualidade das habitações novas. [3]

É realidade neste país a recomendação por parte do governo e das entidades financiadoras de que só as habitações cobertas pela garantia atribuída pelo NHBC possam obter empréstimos. Esta garantia designa-se por Buildmark e consiste num acordo entre o construtor, o NHBC e o comprador da habitação funcionando como um meio de assegurar a qualidade das construções entregues pelos construtores aos clientes. [3]

A Buildmark abrange um seguro para salvaguardar a perda de entradas iniciais em caso de falência do construtor ou para reparar danos que possam ocorrer num período de 10 anos após a aquisição da habitação devido a defeitos estruturais ou no sistema de drenagem. [3]

Para obter esta garantia é necessário que o construtor apresente boa capacidade técnica, de modo a poder tornar-se membro desta instituição, comprometendo-se a seguir todo um conjunto de recomendações que o NHBC define como essenciais para a obtenção de uma habitação com um nível de qualidade mínimo. [3]

Um fiscal do NHBC faz visitas periódicas e sem aviso prévio à obra de modo a garantir que estas recomendações são cumpridas, sendo o construtor obrigado a corrigir eventuais defeitos detetados pela FISC. Estes problemas detetados na obra, bem como as reclamações recebidas pelo NHBC são fundamentais para o desenvolvimento de novas recomendações e novas publicações técnicas de modo a melhorar cada vez mais os níveis de qualidade. [3]

3.4.3. Suíça

O método Suíço designa-se por Système d'Évaluation de Logements (SEL) e é resultado de um trabalho iniciado nos anos 60, desenvolvido por arquitetos do setor privado e por institutos de planeamento e investigação e coordenado pelo Office Fédéral du Logement. [3]

A aplicação deste método assumiu relevante importância, desde a publicação de uma lei federal em 1975 pois, para além de incentivar a população à construção de habitação própria, objetivava o incremento da qualidade neste setor.

Sendo assim, emergiu a necessidade de um instrumento que procedesse à avaliação da qualidade das construções de edifícios de habitação recorrendo-se assim ao SEL para a avaliação dos projetos. [3]

Este método avalia aspetos relacionados com a habitação, assim como com o meio ambiente próximo e o local de implantação sendo que a proximidade de escolas, zonas de comércio, de lazer e acessos são fatores importantes a ter em conta durante o processo de avaliação.

O SEL é útil para compradores, construtores e para as entidades financiadoras que recorrem à classificação final atribuída, em função da relação custo/qualidade, às habitações para decidirem se devem ou não conceder empréstimos. [3]

3.4.4. Estados Unidos da América (EUA)

As falhas estruturais ocorridas em habitações no final da década de 1970 e início da década de 1980, nos EUA, que resultaram em danos consideráveis nas mesmas e também em tragédias pessoais, suscitou a atenção do Governo. O Subcomité de Investigação e Fiscalização da Câmara dos Representantes reuniu esforços para descobrir as causas destas falhas com o objetivo de propor estratégias para eliminar estes problemas. [3]

Do relatório emitido pelo Subcomité, evidencia-se a lacuna existente no que diz respeito ao acompanhamento especializado dos trabalhos de construção da estrutura emergindo assim, através deste documento, as bases para a implementação de metodologias de inspeção durante a fase de execução. Surgem então os “Building Codes” que definem as orientações gerais da prática da entidade de controlo na fase de execução dos trabalhos mais determinantes. [3]

A ação de inspeção nesta fase é competência do “Building Official” ou auditor, funcionário afeto à Câmara Municipal ou pertencente a uma entidade privada, credenciada para efetuar este serviço. Com base num manual de procedimentos, este organismo visiona e aprova um conjunto de itens de verificação que este documento contém. A deteção de erros e/ou alterações ao projeto colocam em causa a validação da inspeção. [3]

3.5. Novas abordagens e/ou filosofias

O setor da Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) não tem acompanhado, nos últimos anos, o aumento de produtividade que se tem verificado noutros setores da Indústria, apesar de sucessivas tentativas para encontrar novas técnicas que permitam diminuir os custos de projeto, aumentar a produtividade e qualidade e reduzir o tempo de entrega.

Uma das causas importantes para este fraco desempenho é a deficiente ou inexistente transmissão de informação entre todos os envolvidos num projeto de construção, em grande parte decorrente da dificuldade em visualizar o processo. [34]

A utilização de modelos 3D é crucial para alterar este paradigma, já que permite otimizar a visualização e detalhe do processo e dá suporte quer ao planeamento quer à coordenação de atividades. Além disso, está disponível para todos os intervenientes no processo. A

visualização 3D dos projetos permite ainda acrescentar informação ao que é visível, permitindo visualizar aspetos não visíveis em obras de reabilitação e remodelação, como é o caso de instalações elétricas e redes de especialidades. Dá-se, deste modo, um passo na direção da realidade aumentada (augmented reality) na visualização e gestão do workflow. [34]

Lean Construction é uma filosofia de abordagem à gestão da produção da construção. Com base nas teorias da Lean Production, o objetivo da *Lean Construction* passa igualmente pela redução de desperdícios em processos produtivos da construção. A *Lean Construction* destina-se a várias áreas do processo construtivo, incluindo a conceção do projeto, o planeamento e controlo das atividades, a cadeia de fornecedores, a gestão de recursos e a interface com o consumidor, para nomear as mais importantes. [36]

Com as metodologias associadas à *Lean Construction* será possível que as empresas incrementem a eficiência dos seus processos produtivos por meio da redução de tempos, custos, recursos e o conseqüente aumento dos lucros e produtividade. Um dos principais conceitos, e com grandes perspectivas de sucesso, da aplicação da *Lean Construction* será o uso de células de produção. Formando-se equipas de trabalho multidisciplinares, isto é, em que os profissionais envolvidos são multifacetados e não apenas especializados numa tarefa, é possível que essa mesma equipa acompanhe a obra de forma mais global e não apenas na execução de uma parte, manifestando-se nas decisões e vendo o seu trabalho como um todo e não apenas uma etapa, com dificuldade em entender a sua importância no produto final. [36]

Lean construction é construir com regra, construir pensando em cada fase desde o início do projeto à utilização do empreendimento, construir tendo o objetivo de aumentar o valor do produto final, construir eliminando desperdícios, construir tendo em vista a satisfação do cliente e construir com finalidade de obter melhorias contínuas. [36]

O termo *BIM* "Building Information Modeling" foi utilizado pela primeira vez por um arquiteto da Autodesk, Phil Berstein, sendo depois generalizado por Jerry Laiserin como um nome comum para a representação digital dos processos de construção [36], característica de um pequeno conjunto de aplicações então disponíveis no mercado (Fig. 3-12). O Graphisoft ArchiCAD é apontado como a primeira implementação dos princípios *BIM* numa aplicação comercial. [37], [38]

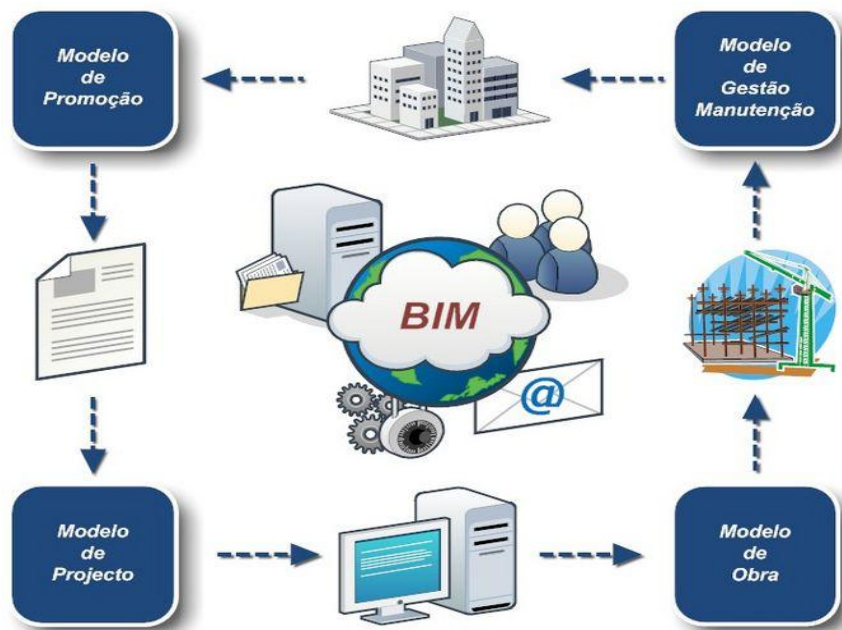


Figura 3-12: Esquemática do ciclo de aplicação dos diferentes modelos BIM [34]

Os BIM são frequentemente vistos como a nova geração de ferramentas CAD. Numa típica aplicação BIM, a conceção do edifício é feita através da agregação dos elementos construtivos tanto em 2D como em 3D mas é diferente de CAD 3D. Num BIM a informação encontra-se interligada por via de relações paramétricas o que significa que as alterações são processadas em tempo real em todo o modelo, evitando a propagação de erros e dinamizando os processos de atualização, engloba várias especialidades da construção.

A compatibilização de modelos é uma das bandeiras do BIM, possibilitando uma visão global sobre o projeto, a compatibilização dos elementos, a identificação de erros e omissões, a produção de vistas e pormenores complexos e a extração de quantidades globais (Fig. 3-13). O BIM proporciona mudanças fundamentais na AEC. Como processo, tem características que são fundamentais na eliminação de desperdícios na construção, estimula a implementação dos princípios da *Lean Construction*, oferece características que promovem maior fluxo no trabalho, um controlo do estado do processo e uma ampliação da realidade. Quando implementado adequadamente, o BIM facilita uma melhor integração dos projetos e processos de construção que resultam em edifícios com melhor qualidade a preços e durações reduzidas. [40]

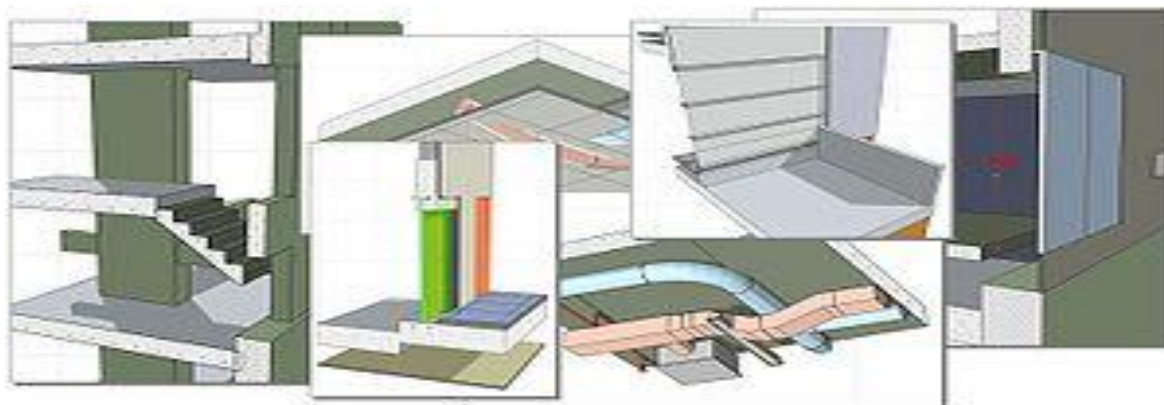


Figura 3-12: Inspeção visual de um modelo completo para efeitos de detecção de erros e omissões [39]

Espera-se que, com a utilização de BIM, a produção de autos seja feita de forma mais rápida e precisa, reduzindo substancialmente os conflitos entre os intervenientes no processo construtivo. Caso a validação assim o demonstre, a produção de autos de medição com recurso a modelos BIM 3D será a garantia de atualização dos modelos, ao mesmo tempo que se eliminam conflitos na medição de quantidades, e se produzem autos de forma mais rápida e precisa.

A criação de uma norma oficial de medição, que fosse posteriormente incorporada na metodologia BIM, seria um contributo decisivo na redução dos conflitos gerados pela medição de quantidades. DO, FISC e EMP passariam a trabalhar sobre uma base comum, o que seria benéfico para todas as partes envolvidas. [41]

3.6. Considerações finais

O crescente aumento das exigências de qualidade no setor da construção impulsiona um olhar mais atento dos vários intervenientes do processo construtivo, nomeadamente, da FISC. Em paralelo com os vários meios de garantia da qualidade que o país oferece para este setor, surgem as ações da FISC como contributo fundamental nessa mesma garantia.

A utilização de novas filosofias de planeamento com certeza que ajudarão os intervenientes no processo construtivo na otimização do projeto e respetivas especialidades, na sua melhor compreensão e na deteção mais eficaz dos erros e omissões, etc. Estas filosofias poderão acarretar uma evolução significativa no processo construtivo com um resultado muito benéfico em termos económicos (menos gastos indesejáveis ou imprevistos), de planeamento (maior probabilidade de cumprimento de prazos estipulados; maior precisão no mapa de medições) e de organização (tarefas, equipamento e mão de obra bem interligados e otimizados).

4. Caso de Estudo

4.1. Introdução

Neste capítulo apresenta-se o caso de estudo: Gestão e FISC da empreitada de construção do edifício comercial Decathlon em Viseu, respetivos arranjos exteriores, estacionamento e acessos.

Apresentam-se os principais intervenientes no processo construtivo, descreve-se o projeto e sua revisão e as tarefas realizadas pela FISC durante a execução da obra até à conclusão da mesma, incidindo particularmente na gestão da informação, no planeamento, controlo de custos, na qualidade, segurança e ambiente.

4.2. Intervenientes no processo construtivo

Das várias entidades intervenientes no processo, destacam-se, como sendo principais, o DO, o EMP, o PROJ e a FISC.

O DO ou promotor representado pela empresa **IMMADORA – Actividades Imobiliárias Unipessoal, Lda.**, com sede na Amadora - Lisboa, representante da Decathlon em Portugal no que diz respeito à expansão/construção. Conta com larga experiência neste tipo de obras, tendo até ao momento 22 lojas espalhadas pelo país e Açores, com áreas compreendidas entre os 2 000 a 4 000 m² e um centro logístico com uma área de 30 000 m² em Setúbal.

A construtora **Gabriel Couto Construções SA** foi a empresa escolhida pelo DO, em julho de 2011, com uma proposta no valor de 1 725 000,00 € e um prazo de execução de 3,5 meses.

A empresa Gabriel Couto Construções SA, com sede em Vila Nova de Famalicão, fundada em 1948 é uma das maiores empresas da região e uma das mais reconhecidas do país. Emprega aproximadamente 500 trabalhadores e tem um volume médio de negócios de cerca de 100 000 000,00 €. O setor das obras públicas representa cerca de 45% da atividade global da empresa, seguindo-se as obras no setor privado, 46%, e, finalmente, 9% na área internacional. (Dados de 2011, retirados do site da empresa)

A empresa possui um Sistema de Gestão Integrado para a Qualidade, Segurança e Ambiente certificado para todas as atividades pela APCER para o âmbito "Conceção e construção de obras públicas e de obras de construção civil e conceção e produção de misturas betuminosas incluindo obras em consórcio", de acordo com as normas ISO 9001: 2000 (certificado nº2001/CEP 1525), OHSAS 18001:1999/NP 4397 (certificado nº2006/SST.105) e ISO 14001: 2004 (certificado nº2007/AMB.0335).

Como produtora de misturas betuminosas e de acordo com a diretiva dos produtos da construção, a empresa tem implementado e certificado o controlo da produção em fábrica (certificado nº 0866 - CPD - 2008/CE), em todas as suas centrais, pelo organismo notificado APCER, sendo que possui marcação CE de todas as misturas betuminosas produzidas.

A Gabriel Couto possui o Alvará de Construção n.º 2490 e apresentou na proposta da obra em estudo o seguinte organograma:

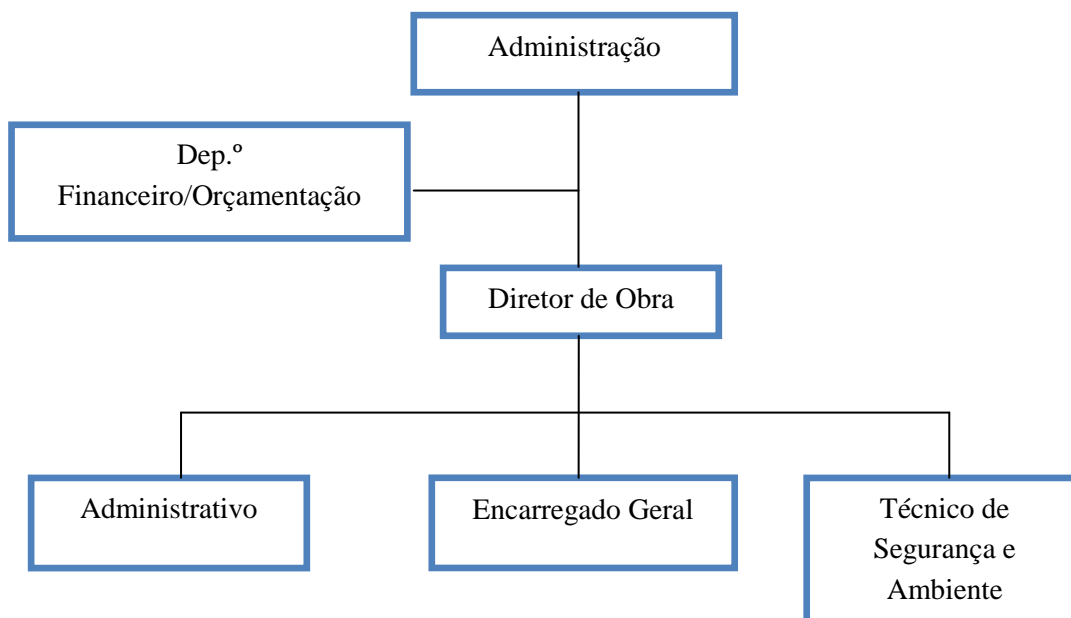


Figura 4-1: Organograma da empresa Gabriel Couto para a obra em estudo

O Projetista representado pela empresa **AMVC Arquitetos Associados, Lda.**, com sede em Viseu, em exercício desde julho de 2001. O âmbito da atividade abrange diferentes áreas da arquitetura, tais como: habitação coletiva e individual; equipamentos; serviços; interiores; espaço público; planeamento e urbanismo; ambiente e paisagismo.

O modo de seleção do projetista e a respetiva apresentação do projeto são expostos no ponto 4.3.

A FISC representada pela empresa **Proman - Centro de Estudos e Projetos, S.A.**, convidada pelo DO. Fundada em 1981, com sede em Lisboa, é uma empresa de engenheiros consultores que integra técnicos, especialistas e gestores com uma vasta experiência na realização de numerosos projetos e empreendimentos, públicos e privados, nos domínios das infraestruturas, da urbanização e edifícios, de planeamento, gestão e supervisão de obras.

A Proman possui a qualificação, na classe 8, de Gestor Geral da Qualidade de empreendimentos da construção (Decreto-Lei nº 310/90, de 1 de outubro), emitida pelo LNEC [42] e tem em vigor os Sistemas de Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança certificados segundo os referenciais NP EN ISO 9001:2008; NP EN ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:2007 para serviços de gestão e FISC de empreendimentos e revisão de projetos, sendo o organismo de certificação a TÜV Rheinland Portugal, Lda.

A empresa Proman apresentou o seguinte organograma para a equipa da FISC:

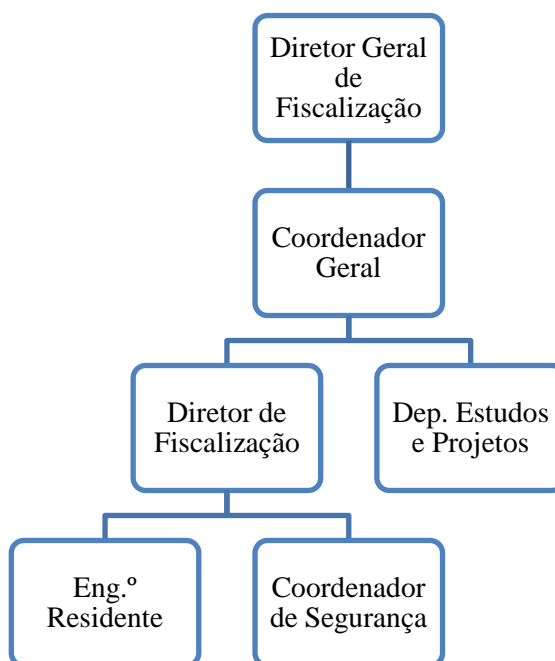


Figura 4-2: Organograma da equipa de FISC da empresa Proman para a obra em estudo

A equipa da FISC composta pelo Diretor Geral de FISC, responsável por todo o processo, delegou funções no Coordenador Geral a partir da adjudicação da obra pelo DO, ficando este responsável pelas equipas de projeto e de obra, tendo o apoio do secretariado.

Na fase de projeto, foi realizada a respetiva revisão por uma equipa de Engenheiros Cívicos, Mecânicos e Eletrotécnicos do Departamento de Estudos e Projetos da Proman. Esta equipa também deu apoio à obra, quando solicitada, analisando questões de projeto e emitindo pareceres.

Na fase de Obra, o autor da dissertação, desempenhou as funções de Diretor de FISC e Engenheiro Residente com afetação a 100%, o Coordenador de Segurança em Obra (CSO) teve uma afetação de 10% fazendo também parte da equipa da FISC. Iniciaram funções a partir da Consignação da Obra.

O Coordenador Geral reuniu-se com:

- O responsável pelo Dep.º de estudos e projetos, no início e fim da revisão do projeto;
- O diretor de FISC, antes da consignação, fornecendo-lhe todos os dados referentes à obra, voltando-se a reunir com ele aquando do fecho da obra;
- O diretor Geral, pondo-o a par dos assuntos mais relevantes, reunindo mensalmente.

O Diretor de FISC tinha que:

- Desempenhar as suas funções com autonomia com o objetivo de decidir nos assuntos relacionados com a obra, desde que estivesse em sintonia com o DO;
- Manter informado o Coordenador Geral. Todos os emails enviados/recebidos para qualquer interveniente na obra, seguiam com conhecimento dele;
- Comunicar com o Dep.º de estudos e projetos diretamente, por email ou telefone, mas sempre dando conhecimento ao Coordenador Geral;
- Reunir semanalmente com o CSO.

4.3. Projeto

O processo de adjudicação do projeto iniciou-se através do convite a três Projetistas, dos quais o DO tinha boas referências e provas de bons trabalhos já realizados.

O projeto que cumpriu os pressupostos exigidos pelo DO, foi realizado pela empresa AMVC Arquitetos Associados, Lda., descrevendo-se em seguida os principais aspetos que o constituem.

4.3.1. Descrição do projeto

O Projeto de Arquitetura consistia na construção de um edifício destinado a instalação, num terreno situado em Viseu, de uma área comercial afeta à venda de artigos e equipamentos para desporto e lazer e à prestação de serviços associados.

Desenvolveu-se o mesmo de acordo com a legislação geral em vigor e a específica para este tipo de espaços (Lei n.º 12/2004, de 30 de março), tendo também por base um Pedido de Informação Prévia (PIP) de Construção instruído na Câmara Municipal de Viseu, em setembro de 2010.

O empreendimento enquadra-se em todas as condicionantes do regulamento do PDM e demais legislação aplicável, nomeadamente em relação a afastamentos, índices de construção

e de implantação, nº de lugares de estacionamento previstos e características das construções propostas. No **Anexo A** encontram-se plantas e cortes do edifício.

4.3.1.1. Localização / área de intervenção

O terreno situa-se no principal acesso sul da cidade de Viseu, com ligação direta à A25 (eixo Aveiro - Vilar Formoso) e, via A25, ao IP3 (ligação a Coimbra) e confronta com a EN 231 (Viseu - Nelas). A rotunda construída, aquando da requalificação/alargamento da EN 231, permite o acesso fácil em ambos os sentidos (Fig. 4-3).

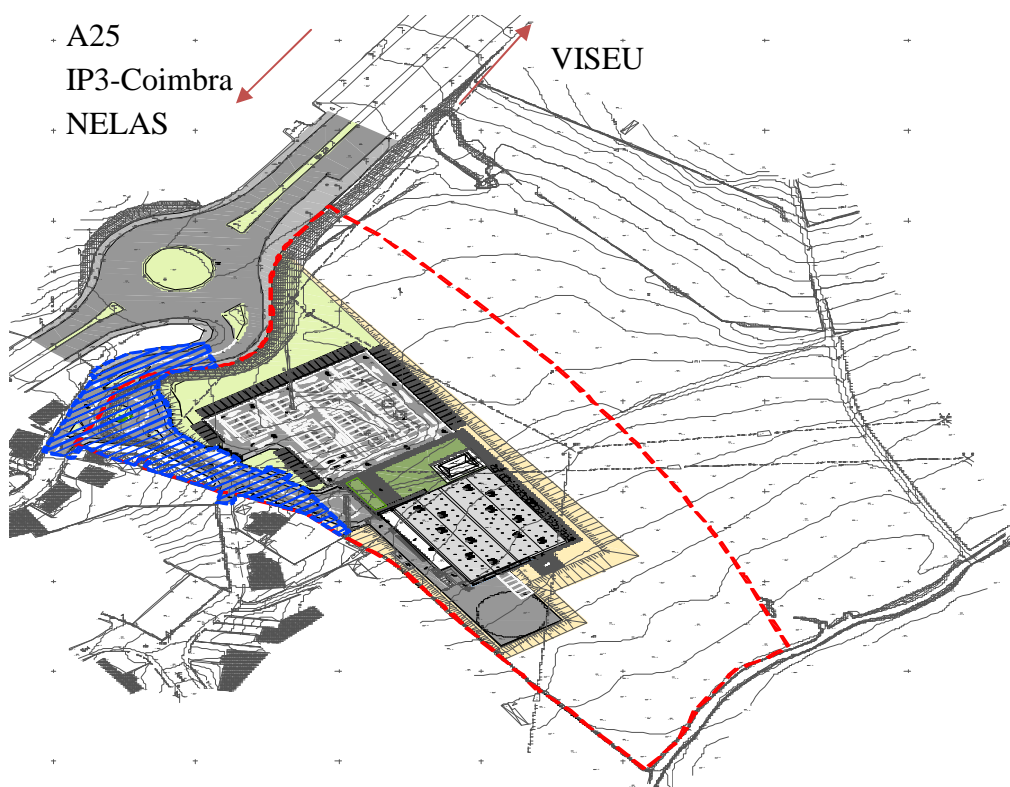


Figura 4-3: Localização / Área de Intervenção

A vermelho - área total do terreno

A azul - área de intervenção para novo acesso e execução de rotunda

4.3.1.2. O edifício

O edifício desenvolve-se num só piso em que grande parte da área disponível é afetada à zona de exposição e venda ao público (Fig. 4-4).



Figura 4-4: Vista exterior da loja Decathlon Viseu

O edifício é constituído apenas por um piso de pé-direito elevado, assume uma forma quadrada e a entrada principal situa-se na fachada noroeste do edifício. Possui uma zona de exposição no exterior e um parque de estacionamento também totalmente exterior. O interior do edifício integra, fundamentalmente, a grande zona de exposição (loja - área de venda) dos diversos produtos que comercializa, uma zona administrativa com as salas de informática, sala de fecho, sala de transferência, sala de pausa e vestiários e por último, a zona de armazém e salas técnicas, onde se encontram os quadros elétricos e de gestão técnica e o posto de transformação.

Em suma, as áreas e índices urbanísticos são os seguintes:

<p>Area total do terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30 829,00 m²
<p>N.º de pisos</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1
<p>Area de implantação</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 387,90 m²
<p>Area de loja</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 983,00 m²
<p>Dimensões do edifício</p> <ul style="list-style-type: none"> • loja comercial: comprimento 49,40 m e largura 41,00 m • zona de serviços + armazém: comprimento 37,90 m e largura 5,40 m
<p>Cércea</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7,50 m (4,00 m / 5,50 m) no alçado principal • 4,00 m alçado lateral esquerdo • 5,50 m alçado lateral direito
<p>Volume de construção</p> <ul style="list-style-type: none"> • 15 562,50 m³ (volume principal) • 1 164,63 m³ (volume lateral direito) • 400,00 m³ (volume lateral esquerdo)

Cota de soleira
•407,42 m
Cota cais de descarga
•405,72 m

4.3.1.3. Estacionamento e enquadramento com a envolvente

O estacionamento desenvolve-se em frente ao edifício, no qual os lugares têm a dimensão de 2,5 m de largura por 5 m de profundidade, com via de circulação nos dois sentidos de 6 m. Foram realizados 166 lugares, com 4 lugares para pessoas com mobilidade condicionada, em quantidade e dimensões de acordo com a legislação específica. Na parte posterior do lote, realizaram-se lugares de estacionamento para funcionários.

Os lugares periféricos foram executados em grelhas de enrelvamento para possibilitar a permeabilidade do solo e diminuir o impacto do betuminoso. A zona que existe entre o estacionamento e o edifício está afeta à exposição de produtos ao ar livre, com pavimento em relva sintética mas nivelado com a restante superfície, e a atividades desportivas a realizar num recinto denominado Playground (17,10x12,30 m²).

4.3.1.4. Processos construtivos

Montagem/Desmontagem do estaleiro:

A montagem do estaleiro incluiu a execução de vedações, instalações provisórias para o empreiteiro e fiscalização, instalações sanitárias, de acordo com o DL n.º 18/2008 de 29 de janeiro e com o caderno de encargos. No **Anexo B** encontra-se a planta do estaleiro.

Movimento de terras e terraplanagens:

Os trabalhos de movimento de terras compreenderam escavações e aterros e ainda os trabalhos de compactação, regularização e acabamento, tudo de acordo com as dimensões, perfis e cotas do projeto e especificações das condições técnicas especiais.

Os solos escavados, depois de selecionados, foram insuficientes para os aterros, pelo que foi necessário colocar solos de locais de empréstimo, propostos pelo EMP e aprovados pela FISC. Os solos escavados impróprios para aterros, nomeadamente a camada de terra vegetal, foram transportados para local de depósito e colocados de acordo com as indicações dadas pela FISC.

As escavações foram executadas de forma que o terreno ficasse a cotas superiores às definitivas de modo que, após a compactação, se obtivessem as cotas de projeto. Igualmente, a construção do aterro ficou acima das cotas finais, com o volume de terras necessário para compensar os assentamentos resultantes da compactação (Fig. 4-5).

A empresa que executou estes trabalhos foi a Toifebau com sede em Viseu.



Figura 4-5: Movimentação de terras

Fundações:

O Projeto de fundações teve como base o estudo geológico-geotécnico do terreno, a análise das águas subterrâneas da zona de implantação do edifício e a Topografia.

Estava previsto inicialmente a execução das fundações em estacas pelo método de trado contínuo. No entanto, devido ao atraso da remoção de postes de média/alta tensão existentes na zona de implantação do edifício e ao facto da altura de segurança dos cabos elétricos exigida não ser cumprida em relação à máquina de furação das estacas, houve necessidade de alteração do Projeto com a substituição das estacas por microestacas nas zonas afetadas. Este novo Projeto foi analisado e validado pela FISC (Dep.º de estudos e projetos) e aprovado pelo PROJ e DO.

A empresa projetista foi a JETSJ (sede em Lisboa). As empresas de execução das estacas e de microestacas foram, respetivamente, a DST (com sede em Braga) e a Comasa (pertencente ao grupo Gabriel Couto).

Foram executadas estacas moldadas com diâmetro de 500 mm, em betão armado, com recurso a estacas de trado contínuo, com betão C25/30. XC2. D20. S4 e armaduras A500NR, e foi considerado um comprimento médio por estaca de 10 m (Figura 4-6).

Foram realizados ensaios sónicos de integridade das estacas, baseados na análise das condições de propagação de ondas elásticas ao longo da estaca, visando a deteção de defeitos e descontinuidades importantes (no **Anexo C** encontra-se o relatório de ensaio).





Figura 4-6: Execução de estacas e respetivos ensaios

A execução de microestacas em aço N80 (API 5A) Ø88,9x7,5 mm foi realizada com uma furação mínima de 200 mm e as injeções de alta pressão do comprimento de selagem foram executadas com recurso ao sistema IRS (obturador duplo e válvulas antirretorno). Foram consideradas com um comprimento médio por microestaca de 12 m (Figura 4-7).



Figura 4-7: Execução de microestacas

A execução dos maciços de encabeçamento e vigas de fundação foi realizada com betão C25/30. XC2. D25. S3 e armaduras A500NR (Figura 4-8).



Figura 4-8: Armaduras de vigas de fundação e maciços de encabeçamento

Posteriormente, os pilares, pré-fabricados em betão, encaixaram nas bainhas (negativos) colocados nos maciços de encabeçamento da estacaria e foram selados com sika grout (argamassa de elevada qualidade e resistência e com retração compensada). Ver **Anexo D**.

Foi realizada a verificação da consistência do betão, em obra, através do Slump-test e a verificação da resistência à compressão recorrendo aos ensaios de compressão de provetes cúbicos em laboratório. Foi também realizada a verificação da consistência e da resistência à compressão da calda de cimento utilizada nas microestacas através dos mesmos ensaios.

Piso térreo:

A laje de pavimento foi executada em massame composta por (no sentido ascendente): manta geotêxtil (250 kg/m^2); camada de AGE (agregado de granulometria extensa) com $15 + 15 \text{ cm}$; malhasol AQ50 envolta em massame de betão C25/30. XC2(P). Cl0,4. D15. S3 (esp. $0,10 \text{ m}$); filme de impermeabilização (polietileno $0,2 \text{ mm}$); malhasol AQ50 envolta em massame de betão com características iguais ao da camada inferior (esp. $0,18 \text{ m}$); acabamento a endurecedor de superfície 'Sikafloor - 3 quartz Top' com espessura de camada de desgaste de $3,0 \text{ mm}$ (aplicação mecânica mínima de $5,0 \text{ kg/m}^2$) e com acabamento a “helicóptero”. (ver pormenor no **Anexo D**)

Foram executadas as selagens de confinamento entre o pavimento e pilares, pavimento e muros e/ou paredes de blocos de betão com placas de EPS (esferovite) com 20 mm de espessura e cordão de mástique; também se executaram juntas de controlo da fendilhação (serradas) com 6 mm de espessura e 3 cm de profundidade, ligando os pilares e formando uma malha quadrada. As juntas foram preenchidas com um cordão de polietileno extrudido e mástique Sikaflex à base de poliuretano.

Foram executadas tampas de caixas e/ou caleiras de pavimento previstas nos projetos das outras especialidades conforme peças desenhadas e as Condições Técnicas Gerais.

O pavimento foi executado pela empresa Pavieste com sede em Gaia (Figura 4-9).



Figura 4-9: Execução do piso térreo

Estrutura:

Solução estrutural

Em termos gerais, recorreu-se a uma estrutura regular em planta, com os pilares perimetrais afastados cerca de 5,50 m e os pilares interiores afastados de cerca de 11 por 14,50 m.

Os pórticos são constituídos por pilares em betão pré-fabricado, ligados entre si por uma estrutura de cobertura em madeira, que por sua vez dá apoio a uma cobertura tipo “deck”. Os pilares apresentam uma ligação monolítica na fundação, sendo rotulada nos nós viga-pilar ao nível da cobertura, servindo a cobertura em madeira para conferir um travamento superior dos pilares e compatibilizar os deslocamentos dos pilares ao nível da cobertura (Figura 4-10).

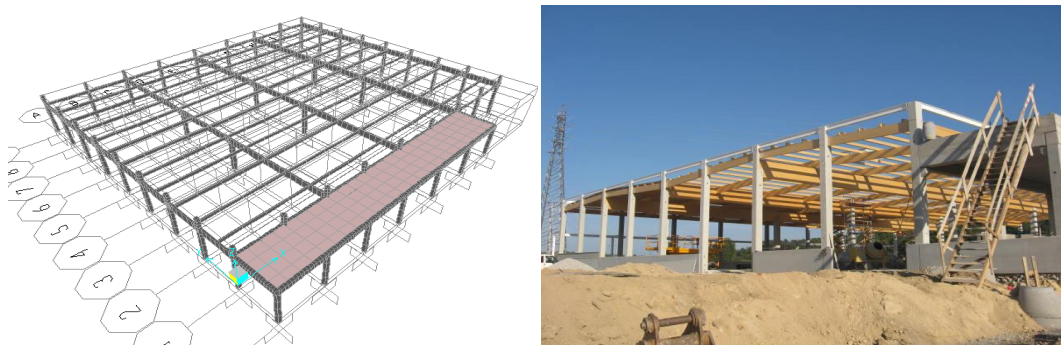


Figura 4-10: Estrutura do edifício em Projeto e executada em obra

Betão pré-fabricado

O fabrico, fornecimento e montagem foram executados pela empresa PTN, com sede em Torres Novas, do Grupo Prefabricados Castelo com sede em Pontevedra – Espanha.

A estrutura de betão armado era constituída por:

- Pilares pré-fabricados "PTN/Castelo" em betão C40/50 e armaduras A500 NR, munidos de peças metálicas de ligação a elementos metálicos, bainhas e armaduras complementares, de acordo com as peças desenhadas e escritas, dimensões de 40x40 cm² e 50x50 cm² (Figura 4-11);
- Vigas pré-fabricadas do tipo " PTN/Castelo" em betão C40/50, armaduras A500 NR e pré-esforço, munidas de peças metálicas de ligação a elementos metálicos, cachorros, elementos em neopreno e peças de ligação, bainhas e armaduras complementares, de acordo com as peças desenhadas e escritas. Foram também executadas vigas de apoio de laje e viga "padieira" (Figura 4-11);
- Painéis pré-fabricados de fachada do tipo "PTN/Castelo", em betão C40/50 e armaduras A500 NR, com acabamento exterior em liso gris, interior em betão aparente liso atalochado, montado horizontalmente, com fixações metálicas à estrutura;
- Lajes pré-fabricadas com função de teto na zona de serviços, do tipo "PTN/Castelo", ref.^a Minos 22+4, com carga útil de 4,00 kN/m² e vão máximo de 5,40 m, em betão C40/50, com espessura total de 26 cm, incluindo zonas maciçadas, enchimento de vigas "in situ" e lâmina de compressão em betão NP EN206: C30/37. XC4 (P). Cl0,4. D15. S3 e armaduras complementares em Aço A500 NR, malhasol.





Figura 4-11: Estrutura Pré-fabricada

O embasamento em painéis de betão pré-fabricado e modelados em todo o perímetro do edifício teve o objetivo de criar uma zona maciça de proteção ao edifício, servindo como obstáculo à intrusão.

Estrutura Metálica

Foram executados perfis metálicos em aço Fe 430 em pilares, vigas e chapas, incluindo metalização e pintura (incluindo pernos de fixação, chapas, porcas, parafusos, selagens, abertura de furos em elementos existentes e todos os trabalhos necessários).

De igual modo, foram também executadas vigas de travamento entre os pilares pré-fabricados de betão em todo o perímetro do edifício, ao nível da platibanda, e também entre os pilares metálicos de um espaço pequeno de armazém no alçado lateral esquerdo (Figura 4-12). O fabrico, fornecimento e montagem foram executados pela empresa Lunelda, com sede em Viseu.



Figura 4-12: Estrutura Metálica

Estrutura da cobertura

A empresa responsável pela montagem da estrutura foi a INWOOD com sede em Vila Franca de Xira – Lisboa.

A madeira é de pinho nórdico. As vigas foram fabricadas nas empresas CARAMES (Espanha) e PALMAKO (Estónia), sendo que na primeira foram executadas as vigas de maior secção (V1, 165x1125 mm²) e as restantes na segunda (Figura 4-13).

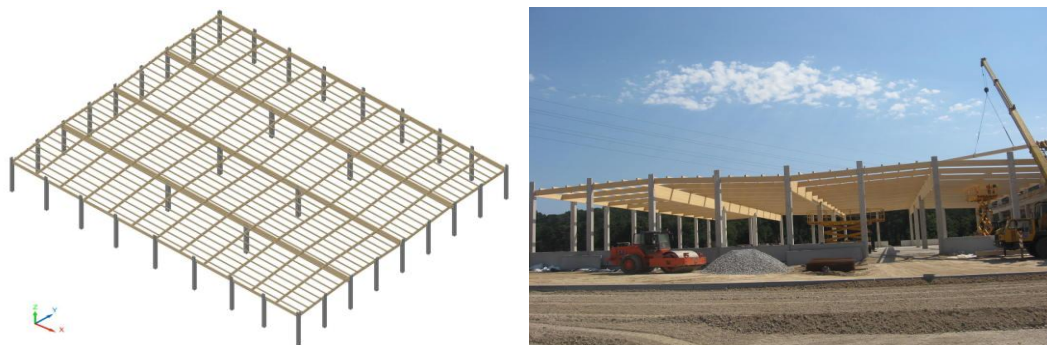


Figura 4-13: Estrutura de madeira em projeto e executada em obra

A estrutura da cobertura é constituída por vigas de secção retangular em madeira lamelada, atingindo um vão máximo de 18,00 m. Foi idealizada com três alinhamentos de vigas principais tipo V1, de secção $165 \times 1215 \text{ mm}^2$, afastadas de 10,185 m, sobre as quais correm vigas secundárias tipo V3, com secção $120 \times 480 \text{ mm}^2$, afastadas de 5,50 m, e sobre estas madres tipo M1 de secção $120 \times 160 \text{ mm}^2$ (com vão máximo de 4,125 m e espaçadas cerca de 1,20 m). Nas extremidades, paralelamente às vigas V1, existem vigas tipo V4 (vigas de periferia) de secção $120 \times 520 \text{ mm}^2$. A estrutura assenta em pilares pré-fabricados de betão armado com peças de apoio e ligações metálicas e respetivos ligadores (varões roscados) e parafusos (Figura 4-14).



Figura 4-14: Estrutura da cobertura: vigas V1, V3, V4 e madres M1

As vigas e madres são em madeira lamelada colada da classe GL24h (madeira lamelada colada homogénea com valor característico de resistência à flexão de 24 MPa) simplesmente aplainada nas quatro faces, incluindo uma demão de tratamento fungicida, inseticida e hidrorrepelente aplicada em obra.

As peças de apoio e ligação são em chapas metálicas, devidamente decapadas e metalizadas, em aço da classe S275 (Figura 4-15). Os ligadores (varões roscados) são da classe 4.8 e os parafusos da classe 5.6 (classe de qualidade segundo EC3; nesta classificação, o primeiro algarismo diz respeito à resistência à rotura em N/mm^2 e o segundo algarismo, expresso em décimas, diz respeito ao fator pelo qual é necessário multiplicar a resistência à rotura para obter o limite elástico). A estabilidade ao fogo é da classe EF60.



Figura 4-15: Aplicação de chapas metálicas, encaixes nas vigas, varões roscados e tratamento da madeira

Fachadas:

Alvenarias

São de bloco de cimento de face à vista da "ACC" (Almeida, Cunha & Chaves, Lda., empresa sediada em Viseu) e utilizam os blocos com as dimensões de 50x20x15 cm e 50x20x30 cm, assentes com argamassa do tipo "A M5" da "Maxit" aplicada com doseador. Executaram-se também vergas sobre vãos, armadas com 3 varões Ø8 e travamentos verticais e horizontais, incluindo malha de fibra de vidro na ligação entre panos.

As paredes duplas (15+15+6 cm de XPS) confinam com o exterior e também fazem a separação entre a zona comercial e a zona de serviços. As paredes simples (15 cm) são utilizadas nas divisórias interiores dos compartimentos da zona de serviços (casas de banho, sala informática, sala de reuniões/pausa) (Figura 4-16).



Figura 4-16: Paredes de bloco de cimento

Revestimentos das paredes exteriores

Na continuidade das alvenarias, o pano de fachada foi executado em painéis de chapa metálica dupla com isolamento, no sentido vertical, também de acordo com o projeto da especialidade e em cumprimento das exigências térmicas.

O revestimento em sistema de dupla chapa metálica, era composto por chapa metálica perfilada “Haironville”, com 0,75 mm de espessura pré-lacada a branco na face exterior, isolamento térmico em rolo de lã de rocha com densidade de 40 kg/m^3 e 30 mm de espessura, isolamento térmico em painel rígido de lã de rocha com densidade de 70 kg/m^3 e 60 mm de espessura. Na face interior, o revestimento era composto por chapa metálica nervurada da “Haironville”, com 0,75 mm de espessura pré-lacada a branco (Figura 4-17).



Figura 4-17: Revestimento das paredes exteriores

Toda esta estrutura da fachada foi acoplada aos elementos estruturais de betão através de perfis metálicos IPE 270 para remate dos painéis de fachada e fixação do rufo e platibanda. O fornecimento e montagem destes perfis incluíam fixação à estrutura de betão, decapagem, metalização, no mínimo 50 microns, e todos os trabalhos acessórios necessários ao correto posicionamento, de acordo com desenhos.

Cobertura, isolamento e impermeabilização:

Cobertura da zona comercial

A cobertura metálica é do tipo inclinada (com inclinação de $2,7^\circ$), de quatro águas, em sistema Deck, constituída por (no sentido ascendente): chapa metálica perfilada de suporte do tipo “Haironville”, com 0,75 mm de espessura, pré-lacada a branco na face inferior, barreira anti

vapor "Sika Sarnavap1000E", isolamento térmico em lã de rocha de alta densidade (150 kg/m³) com 60 mm de espessura, impermeabilização com membrana em PVC-P "Sikaplan 15G", cor standard light grey (Figura 4-18).

A membrana exposta foi fixada mecanicamente à chapa de suporte, através do isolamento, segundo cálculo fornecido pelo fabricante da membrana. Foram utilizados perfis em chapa colaminada "Sika-Trocal Metal Sheet type S", em remates terminais, juntas de dilatação, claraboias, caleiras de acordo com recomendações do fabricante da membrana, incluindo todas as fixações, acessórios, remates e selagens do sistema.

As empresas executantes foram a já referida Lunelda (Viseu) e a Medida Autónoma (Vila Real).



Figura 4-18: Cobertura da zona comercial (interior/exterior)

Em relação à segurança, e por ser uma cobertura visitável, foram instaladas duas linhas de vida "Areana by Protecta" da "Sintimex" em conformidade com a EN795C e com a respetiva certificação (certificada por um engenheiro ou técnico especialista certificado). Foram colocados em cada cumeeira 50 m lineares de cabo de aço, com utilização máxima de 2 utilizadores com arnês.

Cobertura da zona de serviços

Constituída por (no sentido ascendente): laje de cobertura, camada de enchimento, na espessura máxima de 9 cm com betão leve "Leca Mix M" e composição 1+2+6 (cimento + areia + agregados de argila expandida Leca), para formação da pendente e impermeabilização com membrana líquida "Toff ART-7052"; sobre a impermeabilização, foram colocadas placas de poliestireno extrudido "Roofmate SL" com 60 mm de espessura, manta geotêxtil (250

kg/m²) e camada de godô em “seixo rolado 12/15 mm”, com espessura mínima de 10 cm (Figura 4-19).



Figura 4-19: Cobertura da zona de serviços e armazém

Pontualmente, nas duas coberturas, existem gárgulas de drenagem, no caso de algum impedimento à livre circulação das águas. A altura da gárgula relativamente ao telhado é de 5 cm.



Figura 4-20: Gárgula e dreno de drenagem

Sistema de desenfumagem:

Este sistema é composto por 12 Exutores de lamelas da EXUVENT, com dimensões de 1,80x2,26 m². Inclui central de comando pneumática e proteção contra intrusão, no interior, constituída por barras metálicas em ferro 3x1 cm, espaçadas entre si na distância máxima de 12 cm (Figura 4-21). Inclui também cortina de acantonamento fixa para chamas 60 min "EXUVENT colocada ao longo do comprimento da loja com altura de 2,00 m.



Figura 4-21: Exdutores de lamelas, central de comando e cortina de acantonamento

Iluminação natural:

Constituída por 100 claraboias tubulares de iluminação zenital “Exuvent.Sunpipe 530” designadas por “Solar Tubes” (Figura 4-22).



Figura 4-22: “Solar Tubes”

Certificação energética:

Aquando da certificação, obteve-se a Classe Energética B⁻. Nos respetivos cálculos, foram levados em conta os seguintes elementos: paredes, coberturas, pavimentos e pontes térmicas planas; vãos envidraçados e sistema de climatização. Como melhoria da classe energética, foram apresentadas 2 propostas ao DO pelo perito de certificação energética:

- Iluminação exterior – controlo do horário de funcionamento dos circuitos de iluminação exterior com a instalação de um interruptor horário digital astronómico. Este permite uma regulação rigorosa do tempo de funcionamento dos circuitos de iluminação exterior, com um custo de instalação reduzido, representando uma poupança anual considerável. Recomendou também a instalação de lâmpadas de LED's. Estas são mais caras, mas têm uma potência e consumos associados inferiores às colocadas;
- Sistema solar fotovoltaico – instalação de sistema ligado à rede de baixa tensão, na cobertura plana, composto por 22 módulos fotovoltaicos.

Arranjos exteriores:

Parque de estacionamento, envolventes e acessos

A área de estacionamento automóvel que se desenvolve na frente do alçado principal divide-se em duas tipologias: a que se desenvolve em tapete de betuminoso com 94 lugares mais 4 lugares para deficientes e a que se desenvolve no perímetro envolvente à zona de espaço verde com pavimento em grelhas de enrelvamento, estabelecendo uma área de transição entre o espaço de betuminoso e o espaço de prado.

A sub-base e base granular é constituída por um agregado britado de granulometria extensa (SbG), com espessuras consideradas depois do recalque (acessos: 25/20 cm, parque: 15 cm) (Figura 4-23).

A pavimentação constituída por (no sentido ascendente): rega betuminosa de impregnação com a aplicação de emulsão betuminosa; camada de regularização em mistura betuminosa densa a quente (MBD) com função de base na espessura de 10 cm; rega betuminosa de colagem com a aplicação de emulsão betuminosa; camada de mistura betuminosa a quente com a função de desgaste (BD) na espessura de 5 cm.

O lancil é em betão pré-moldado. Os passeios são em pavê de cimento hexagonal cinza da “ACC”, com 6 cm de espessura, assente sobre almofada de areia com uma espessura média de 5 cm.



Figura 4-23: Parque de estacionamento, envolventes e acessos

Área de Exposição

Entre o estacionamento e o alçado principal existe uma área de exposição. Nesta área, o pavimento térreo é constituído por (no sentido descendente): laje de betão de 0,15 m de espessura, em betão C25/30. XC2 (P). CI0,4. D15. S3 com adjuvante hidrófugo "PLASTOCRETE 05" da SIKA, malhasol AQ50, folha de polietileno com 500 g/m² e a-base em camada de rachão primário com 0,40 m de espessura (Figura 4-24).

Foram executadas as juntas de construção (espaçadas de 5, 50 m ao comprimento e 2,50 m à largura e com espessura de 6 mm e profundidade 3 cm) e os negativos para tampas de caixas e caleiras de pavimento. Por cima deste pavimento, colocou-se relva sintética na área de exposição e na área sobrance para um Playground (pequeno recinto de jogos) (Figura 4-24).





Figura 4-24: Área de Exposição e Playground

No **Anexo D**, apresentam-se alguns pormenores construtivos de maior interesse do processo construtivo.

4.3.1.5. Redes técnicas e respetivas ligações externas

O edifício foi ligado às redes existentes no local, nomeadamente rede de águas e saneamento. A alimentação elétrica foi feita em média tensão (MT), pelo que o edifício dispõe de posto de transformação (PT) próprio.

Abastecimento de água e combate a incêndios:

O abastecimento de água e o combate a incêndios foram efetuados através de um ramal ligado à rede Pública.

A rede de incêndios é totalmente independente da rede de abastecimento de água, com exceção do ramal de alimentação.

A solução prevista, relativamente aos materiais utilizados nas canalizações, consistiu em:

- Redes exteriores enterradas – PVC rígido homologado pelo LNEC, classe de pressão PN 10 (100 mca);
- Redes interiores de água fria e quente – Tubo tricomposto (pex+alumínio+pex) tipo “Geberit Mepla”, aplicado nas instalações sanitárias;
- Tubagem de água quente isolada termicamente com coquilhas de espuma de poliuretano do tipo Armstrong SH/Armaflex, com espessura de 19 mm;
- 6 Bocas-de-incêndio no interior do edifício constituídas por carretéis do tipo basculantes com mangueira semirrígida em PVC reforçado de Ø25 mm e agulheta de policarbonato de três posições;
- 1 Boca-de-incêndio de passeio Ø1 1/2", PN 1,0 MPa, tomada de água em boca "Storz", derivação para alimentação à rede de rega da rotunda, torneira de segurança e braçadeira roscada em ferro fundido dúctil;
- 4 Marcos de incêndio, PN 2,5MPa, 3 tomadas de água em boca Storz, caixa em betão, tampa em FFD, válvula de seccionamento de cunha elástica em FFD Ø100mm para PN 1,6MPa, Tê de ligação ou junta multimateriais, curva flangeada a 90° em FFD, tubagens em FFD Ø100mm.

Águas pluviais:

A rede de drenagem superficial de águas pluviais é constituída na sua totalidade por tubagem em Polietileno de alta densidade (PEAD) - sistema Geberit Pluvia colocado no interior da loja. É baseado numa tubagem completamente cheia que automaticamente cria um vácuo no tubo de queda, garantindo a sucção de forma altamente eficiente. É um sistema concebido para funcionar por depressão induzida pela gravidade.

Na rede exterior, as tubagens são em polipropileno com polímero corrugado (PP) de classe SN8, de cor escura (preto), com junta elástica de anel de borracha do tipo monobloco autoblocante com diâmetros de Ø125 mm a Ø630 mm. A ligação da rede de drenagem de águas pluviais foi feita à Ribeira de Cabanões. Foi executado um dissipador de velocidade de forma a salvaguardar os taludes das margens e a erosão do fundo da linha de água (Fig. 4-25).

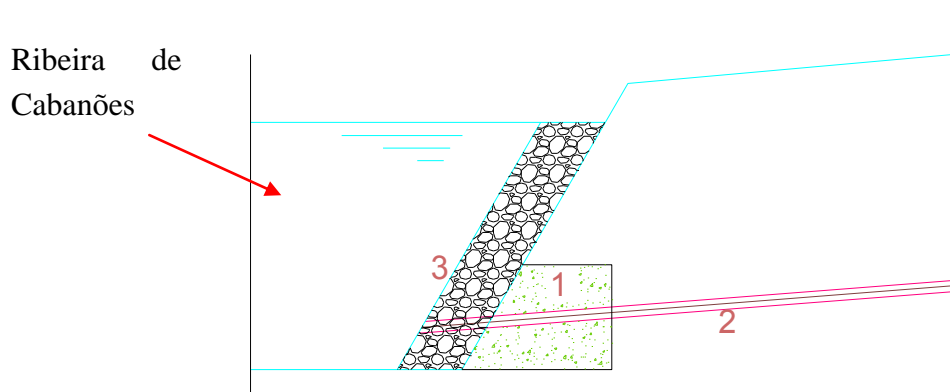


Figura 4-25: Pormenor de ligação das águas pluviais à ribeira

Legenda: 1 - Maciço de rachão argamassado com 1 m³; 2 – Tubagem em PP corrugado SN8 preto Ø630 mm; 3 – Muro em alvenaria de granito.

Drenagem de esgotos:

A ligação da rede de esgotos do edifício foi feita à rede municipal, mais concretamente ao emissário de esgotos de Cabanões. Foi alterado o traçado deste emissário por estar situado na zona de implantação do edifício, sofrendo um desvio para a zona de estacionamento. A ligação efetuou-se em duas caixas de visita existentes, tendo sido pedida a intervenção dos Bombeiros Municipais na caixa com cerca de 6 m de profundidade para se efetuar o remate do tubo, devido à presença de gases, recorrendo a equipamento e profissionais especializados nestes ambientes instáveis.

Rede exterior de drenagem de águas residuais:

A rede exterior de drenagem de águas residuais constituída exclusivamente por tubagem em policloreto de vinilo rígido (PVC) classe 0,6 MPa (6 kg/cm²) quando esta se situa sob a via de circulação automóvel e da classe 0,4 MPa (4 kg/cm²) quando a tubagem se situa fora da zona de circulação de viaturas.

Rede interior de drenagem de águas residuais

A rede de drenagem de águas residuais tem o seu início nos ramais unitários que são constituídos em PVC da classe 0,4 MPa (4 kg/cm²), os quais estão instalados sob a laje de pavimento.

Rede de gás:

A instalação da rede do edifício começa no limite do lote com a caixa de contador a ser instalada no muro de betão que delimita a parcela. A tubagem em PEAD Ø25mm, enterrada, prolonga-se até à zona da copa no exterior do edifício, no alçado lateral direito, faz a transição PEAD/CU e continua a distribuição interior na parede com a tubagem CU Ø18mm até ao aparelho de queima (placa situada na sala de pausa).

Rede elétrica:

Realizaram-se os trabalhos de desvio das linhas de média e alta tensão existentes no local a construir e a instalação de um posto de transformação e seccionamento de serviço público, existente no local.

A instalação de utilização de energia elétrica é em baixa tensão para o edifício comercial (“Infraestruturas elétricas de categoria B”), conta com um posto de transformação de 630KVA - 15KVv, de categoria A, e com grupos geradores de 360 KVa, de socorro, e de 12 KVa, de emergência. Este apenas alimenta o sistema de iluminação de segurança.

Rede de telecomunicações, informática e som ambiente:

A instalação está provida com estas redes.

Sistema de deteção de intrusão:

A instalação está provida com um sistema de alarme e videovigilância em sistema de CCTV.

Sistema de deteção de incêndio:

Este sistema é composto, nomeadamente, por central de deteção, 94 detetores óticos endereçáveis, 7 botoneiras de alarme manual e uma sirene interior. Em caso de incêndio, a central abre os exutores de lamelas da cobertura.

AVAC:

A instalação de climatização é composta por:

- Uma unidade de climatização compacta, tipo Roof-Top, para tratamento do ar na área de vendas. Este sistema é composto por condutas têxteis de insuflação e uma conduta de retorno, ligada às respetivas grelhas;
- Duas unidades de climatização, um split individual e um multi-split, para tratamento do ar nas salas/gabinetes;
- Uma unidade de recuperação de calor, que permite recuperar parte da energia térmica do ar extraído, através da permuta com o ar novo insuflado;
- Quatro ventiladores de extração;

- Uma cortina de ar colocada à entrada.

Todas as consultas às entidades licenciadoras (ex.: CMV, EDP, SMAS, PT, ...ver 4.5) foram promovidas pelo DO e FISC de forma a compatibilizar eficazmente as referidas ligações e os projetos das diversas especialidades apresentadas.

No **Anexo E** apresenta-se um quadro resumo de todos os subempreiteiros e respetivos trabalhos realizados em obra.

4.3.2. Revisão do projeto

A revisão do projeto define-se como um conjunto de metodologias tendentes, nomeadamente, a eliminar erros, omissões e incompatibilidades do conjunto de peças do projeto.

A revisão e análise do projeto base foi efetuada por uma equipa de técnicos especialistas do departamento de projetos da empresa de FISC, Proman, que decorreu após a escolha do projetista. A FISC teve 30 dias para analisar os projetos de especialidade, o Plano de Gestão Ambiental (PGA), o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) e o Plano de Segurança e Saúde (PSS).

A análise das várias especialidades que compõem o projeto base foi baseada nas condições exigidas pelo DO. Porém, teve-se em conta a legislação em vigor, regulamentos, a normalização, os cálculos efetuados, os aspetos construtivos e estéticos, o enquadramento ambiental, etc.

4.3.2.1. Âmbito do trabalho desenvolvido

A análise, verificação e apreciação do projeto base incidiu sobre os aspetos técnico-económicos, nomeadamente no que se refere à escolha e definição das soluções adotadas e também à quantificação do respetivo orçamento. Neste contexto, foram incluídas a avaliação dos critérios de dimensionamento, métodos e cálculos utilizados e a análise global das soluções construtivas adotadas. O modo de apresentação das peças escritas e desenhadas foi também avaliado, tendo em atenção que deviam ser facilmente interpretadas por parte das entidades intervenientes na execução da obra.

4.3.2.2. Metodologia desenvolvida na revisão do projeto

A metodologia desenvolvida pela equipa da FISC no que se refere à revisão e análise do Projeto base apresentado, incidiu na:

- Verificação do cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor, no que se refere ao dimensionamento das fundações, estrutura, instalações e equipamentos;
- Análise da fiabilidade, da adequação dos critérios de dimensionamento e dos métodos de cálculo utilizados para as fundações e estrutura;

- Verificação da conformidade do conteúdo dos diferentes projetos parcelares (peças escritas e desenhadas) com as exigências da Lei n.º 31/2009 e Portaria n.º 1379/2009;
- Verificação da compatibilidade das diferentes especialidades dos projetos, nomeadamente no que se refere às suas interdependências;
- Análise do modo de apresentação das peças escritas, tendo em atenção que as mesmas têm de ser de fácil e inequívoca compreensão por parte das entidades intervenientes na obra;
- Validação do PSS na fase de projeto, verificando o disposto no DL n.º 273/ 2003, relativo à planificação da prevenção da segurança e saúde no trabalho;
- Análise dos PGA e PPGRCD, referentes ao ambiente e gestão de resíduos e o cumprimento da legislação em vigor nesta matéria.

4.3.2.3. Elementos fornecidos

Foi apresentado um parecer para cada especialidade, indicando as conclusões da análise e verificações efetuadas, identificando caso a caso, a aceitação ou a necessidade de introduzir alterações. Os principais erros/incorreções detetados foram:

- Legislação e normas desatualizadas, pontualmente;
- Dados de pessoas e/ou entidades incompletos;
- Falta de apresentação de cálculos e/ou fórmulas utilizados;
- Pormenores em falta para complemento de informação.

Estas observações foram consideradas pelo PROJ aquando da elaboração do projeto de execução. Para além da análise do projeto e respetivas especialidades, a FISC analisou o PGA, o PPGRCD e o PSS. No **Anexo F** encontra-se um exemplar de parecer.

4.3.2.4. Análise crítica ao projeto

O projeto de execução enviado à FISC, foi alvo de um estudo e análise minuciosos comparando projeto (peças desenhadas e escritas) com o mapa de quantidades, caderno de encargos, cronograma financeiro e plano de trabalhos (no **Anexo G** encontra-se o plano de trabalhos). As peças desenhadas e escritas eram de fácil interpretação e com a informação necessária para executar os trabalhos mencionados. O mapa de quantidades estava em sintonia com as peças desenhadas e com o caderno de encargos (no **Anexo H** encontra-se o mapa de quantidades).

Estes aspetos foram muito importantes, pois contribuíram para que a execução dos trabalhos fosse a pretendida e a aprovação dos materiais e equipamentos fosse a mais célere possível e sem grandes dúvidas por parte do EMP.

O resultado final foi o pretendido tanto pelo PROJ como pelo DO, apesar de terem surgido algumas alterações (tais como o projeto de fundações). De salientar as

recomendações/propostas do perito da certificação energética para melhorar a classe energética do edifício (ver ponto 4.3.1.4).

4.4. Coordenação e Fiscalização da Obra

A coordenação e acompanhamento dos trabalhos permitem a deteção e resolução atempada dos problemas da obra, com benefícios em termos de custos, prazos e qualidade global da empreitada.

A equipa da FISC em obra constituída pelo diretor de FISC, responsável por todos os assuntos de obra em relação à FISC e da interligação dos intervenientes no processo construtivo, nomeadamente DO, EMP, PROJ e entidades licenciadoras, internamente, mantinha o Coordenador Geral ao corrente da obra e contactava, em caso de dúvidas de projeto, com o Dep.º de estudos e projetos da Proman.

O Engenheiro Residente foi responsável pelo controlo e registo dos trabalhos executados, zelando pelo cumprimento do projeto e das boas regras da construção. Nesta obra, as funções de diretor de FISC de obra e Engenheiro Residente foram desempenhadas pelo autor da Dissertação. O CSO, responsável pela segurança e ambiente em obra, trabalhou diretamente com o técnico de segurança e ambiente do EMP.

4.4.1. Gestão da informação

A FISC implementou na obra um sistema de informação e controlo, tendo como base o seu manual de qualidade, o caderno de encargos e o contratualmente acordado com o DO.

Os instrumentos principais de organização e planeamento foram as reuniões semanais, relatórios diários e semanais, a troca de emails dos vários intervenientes no processo e comunicação presencial em obra ou por telefone, bem como o arquivo de obra constituído pelos vários documentos referentes à obra, desde o auto de consignação, licença de construção, pareceres, projeto completo, caderno de encargos, livro de obra, pedidos de aprovação de materiais e equipamentos, ensaios realizados, atas, relatórios, correspondência recebida e enviada, etc.

4.4.2. Gestão de planeamento e controlo de custos

O controlo de prazos e custos são das tarefas mais importantes e de maior responsabilidade da FISC, indissociáveis e com um peso muito elevado na gestão de um empreendimento. Os atrasos têm sempre enormes custos para o DO já que não é possível pôr a obra em utilização antes da sua conclusão, não sendo assim possível ao DO obter as receitas previstas.

4.4.2.1. Controlo de prazos

O prazo previsto era de 115 dias, com início em 15/07/2011 e conclusão em 6/11/2011. Pretendeu-se controlar e fazer respeitar a calendarização da obra estabelecida no contrato, designadamente através de:

- Elaboração semanal de mapas que indicavam o estado exato de todas as tarefas em execução e os respetivos equipamentos e trabalhadores, devidamente discriminados de acordo com as frentes de obra;
- Recurso a uma ferramenta informática essencial para melhorar o controlo e a perceção de eventuais desvios na obra - MS-Project. Com este software, à medida que as atividades vão sendo executadas, podemos fazer atualizações do planeamento inicial definido pelo EMP.

Outra situação que a FISC analisou cuidadosamente foi o cumprimento de prazos parcelares vinculativos e globais. A obra em causa tinha definido contratualmente dois prazos parcelares vinculativos, designadamente:

- Área de vendas no edifício (3 meses - após o início da obra);
- Exteriores e zona de serviços no edifício (3 semanas - após a área de vendas estar concluída).

A primeira imposição foi devida à necessidade da equipa de vendas começar o seu trabalho de organização e colocação de material na loja. A segunda meta a atingir estava relacionada com a acessibilidade à loja, nomeadamente dos camiões com os materiais para a loja e com a conclusão da obra. O DO só poderia começar a vender os produtos, ou seja, a faturar, assim que a obra estivesse acabada e vistoriada, por isso era importante que os prazos fossem rigorosamente cumpridos

É frequente haver atrasos, uns por razões não imputáveis ao EMP, como por exemplo alterações do projeto e condições meteorológicas adversas, e outros da inteira responsabilidade do EMP, como por exemplo o atraso no início de atividades e deficiência de recursos.

Nesta obra houve um atraso final de uma semana, devido ao atraso da tarefa de desvio das linhas de alta/média tensão, assumido pelo DO, devido ao período de férias e à conjugação de esforços com a EDP. Realizaram-se alguns trabalhos solicitados pelo DO (ex.: colocação de vedação no playground na zona de exposição, aumento da oficina, ...) que não estavam contratualmente previstos, porém estes não afetaram os prazos das tarefas críticas.

4.4.2.2. Controlo de Custos

Mensalmente a FISC verificava as quantidades realizadas pelo EMP. Para tal, era feito um auto de medição mensal, acordado através de duas medições, ambas baseadas no mapa de quantidades e nos trabalhos realizados nesse mês. A primeira medição era feita pelo EMP e a

segunda feita pelo Engenheiro da FISC. De seguida fazia-se a comparação dos resultados obtidos (normalmente, os valores obtidos eram próximos) e no caso de haver alguma discrepância teria que se proceder a uma verificação das quantidades em conjunto e obter um consenso. Só depois é que o auto de medição era enviado para o DO.

No fecho de contas, o valor da empreitada previsto era de 1 725 000, 00€ e o valor final foi de 1 786 693,00€. O valor a mais foi devido a trabalhos não previstos que o DO solicitou ao EMP.

Segundo a cláusula décima do contrato entre DO e EMP, art.º 10.2: “os preços unitários são fixos e não revisíveis durante todo o período de execução da obra”, pelo que a revisão de preços não foi realizada.

4.4.3. Gestão da qualidade, segurança, saúde e ambiente

A FISC através da implementação do seu Sistema Integrado de Gestão da Qualidade, Segurança e Ambiente, de acordo com as normas NP EN ISO 9001:2008, OHSAS 18001:2007 e NP EN ISO 14001:2004, zelou para que os parâmetros previstos no caderno de encargos, contrato e legislação fossem cumpridos.

4.4.3.1. Qualidade

As ações realizadas no âmbito do controlo e gestão da qualidade da obra pela FISC tiveram como referência o manual de qualidade da Proman, o caderno de encargos, o mapa de quantidades, o plano de trabalhos e a legislação em vigor.

Relativamente ao controlo dos materiais aplicados, normalmente era feito um pedido de aprovação do material (PAM) ou boletim de aprovação do material (BAM) que o EMP solicitava à FISC. O EMP propôs, nalguns casos, materiais diferentes dos previstos, cabendo à FISC verificar e validar, enviando seguidamente ao PROJ para aprovação.

Após a aprovação de material, a FISC na receção do material em obra procedia à verificação da ficha técnica/guia de remessa do material comprovando se era do material que foi aprovado (ver **Anexo I** exemplo de PAM/PAE).

Os ensaios realizados durante a execução da obra foram os seguintes:

- Compactação e obtenção do teor de humidade do solo. Com o Gamadensímetro foi realizada uma recolha de dados em vários pontos das camadas, de 50 em 50 cm de espessura, à medida que o aterro era construído. Este ensaio era realizado por técnico de laboratório do EMP e acompanhado pela FISC. Tendo o EMP laboratório de solos certificado, o DO/FISC aceitou os ensaios provindos do executante;
- Verificação da consistência do betão em obra através do Slump-test e verificação da resistência à compressão recorrendo aos ensaios à compressão de provetes cúbicos em

laboratório. Estes ensaios foram realizados por técnico do laboratório da empresa fornecedora de betão – Granbeira (com sede em Viseu);

- Verificação da consistência da calda de cimento utilizada nas microestacas através do Slump-test e verificação da resistência à compressão recorrendo aos ensaios à compressão em provetes cúbicos em laboratório. Estes métodos foram realizados por técnico do laboratório da empresa fornecedora de betão – Granbeira (com sede em Viseu);
- Ensaio sónicos realizados nas estacas baseados na análise das condições de propagação de ondas elásticas ao longo da estaca, visando a deteção de defeitos e descontinuidades importantes. Realizado por técnico de laboratório da empresa – Geosolve (com sede em Lisboa). No **Anexo C** encontra-se o relatório de ensaio;
- Ensaio de pressão na rede de abastecimento de água, quando se efetuou a ligação à rede pública, realizado pela empresa Hidrauliconcept (empresa contratada pelo EMP para a execução das infraestruturas hidráulicas) com a supervisão dos SMAS de Viseu;
- Ensaio de receção das infraestruturas elétricas, informáticas, telecomunicações, segurança e AVAC realizados pelos subempreiteiros Somagil (sedem em Leiria) e BEC (sede em Braga), com a supervisão de técnicos do DO.

Os ensaios decorreram segundo os procedimentos previstos, nomeadamente, nas condições técnicas de execução, e os resultados obtidos foram de encontro ao previsto nas normas, excetuando um ensaio aquando da compactação do aterro, na 2ª camada.

Neste caso, os valores excederam o previsto e a FISC conjuntamente com o técnico do laboratório do EMP solicitaram que a zona afetada fosse escarificada, ficando a “respirar” pelo menos meio-dia. Posteriormente, efetuaram a colocação de saibro e sua respetiva compactação (ver relatório semanal - **Anexo J**).

4.4.3.2. Segurança e Saúde

Tendo por base o DL n.º 273/2003, na fase de conceção, os autores do projeto e o coordenador do projeto em matéria de segurança e saúde, designado Coordenador de Segurança no Projeto (CSP), neste caso foi o Autor de Projeto, procuraram adotar soluções arquitetónicas, técnicas e organizativas com vista a eliminar ou reduzir os riscos em obra. Na fase de execução, o controlo da segurança é uma matéria que não é da responsabilidade exclusiva do CSO, mas extensiva a todos os intervenientes da obra, designadamente EMP e Subempreiteiros, FISC, CSO e DO.

A equipa da FISC deu apoio ao CSO zelando pelo cumprimento das condições de segurança nas atividades efetuadas, verificando as presenças diárias dos meios humanos e de equipamentos do EMP e se os subempreiteiros reuniam as qualificações necessárias (alvará ou outras competências). O CSO verificava outros documentos do subempreiteiro, tais como seguros, descontos para a segurança social, para além de analisar os Procedimentos ou

Instruções de trabalho e os vários Planos das tarefas efetuadas (escavações, betonagens, montagem de andaimes, etc.), entre outros, elaborados pelo técnico de segurança do EMP. A atividade do CSO teve por base o PSS, a comunicação prévia e a compilação técnica.

O técnico de segurança do EMP deu formação e informação aos trabalhadores em ações de acolhimento, antes e durante as atividades, com duração entre 30 a 60 minutos. Estas ações, normalmente, eram realizadas em grupo e era entregue uma cópia dos registos das presenças ao CSO. Como prevenção, foram realizados testes de alcoolémia pelo técnico de segurança do EMP aos trabalhadores, pelo menos duas vezes por mês após o almoço. Os resultados foram sempre abaixo dos valores permitidos.

4.4.3.3. Ambiente

O DL n.º 46/2008, de 12 de março, veio obrigar ao controlo dos resíduos de construção e demolição. Nestas circunstâncias, o EMP é obrigado a submeter à aprovação da FISC o PGA que inclui entre outros o controlo dos resíduos de construção e demolição.

Este procedimento, consubstanciado no PPGRCD, deverá abranger todas as fases do projeto em relação à gestão de resíduos, tendo em consideração a legislação em vigor e a aplicação dos princípios de valorização, redução e reutilização dos resíduos. Estão incluídos neste procedimento, os resíduos domésticos, industriais banais e perigosos, resultantes da atividade construtiva e da gestão de estaleiro. O cumprimento do PPGRCD é determinante pois condiciona a receção provisória da obra.

O PGA e PPGRCD são obrigatórios somente para obras públicas. Como se tratou de um requisito do DO, tiveram por base a legislação em vigor nesta matéria.

A FISC, por intermédio do CSO, responsável pelo acompanhamento ambiental em obra, com o apoio do Engenheiro Residente, assegurou:

- O cumprimento do PGA;
- A verificação e/ou validação dos procedimentos propostos pelo EMP, tendo em vista a classificação dos aspetos ambientais e a definição de impacte ambiental a adotar;
- A verificação e/ou validação dos mecanismos de prevenção/mitigação de impactes ambientais propostos pelo EMP;
- O auxílio na análise de causas e definição de não conformidades;
- A realização de visitas técnicas regulares;
- A avaliação do desempenho ambiental do EMP;
- O seguimento de ações preventivas/corretivas.

A empresa que fazia a recolha dos resíduos de construção, foi a TRATIS – Tratamento de Resíduos Industriais, SA, de Fragosela – Viseu. Esta disponibilizava contentores abertos com capacidade de 12 m³, o EMP e subempreiteiros faziam a seleção e separação dos resíduos da

construção para os respetivos contentores. Em termos de quantidades totais de resíduos gerados em obra, foram recolhidos 4 contentores, ou seja cerca de 48 m³ de material.

4.5. Vistorias, fecho de contas e receção provisória

Antes de abrir ao público, o empreendimento teve de passar por algumas vistorias de várias entidades, tais como:

- CMV - Câmara Municipal de Viseu: vistoria para obtenção de licença de utilização;
- SMAS – Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Viseu: vistoria das infraestruturas hidráulicas e saneamento;
- ANPC/CDOS Viseu – Associação Nacional de Proteção civil / Centro Distrital de Operações de Socorro de Viseu: vistoria das medidas de autoproteção e segurança contra risco de incêndio;
- ARSC – Administração Regional de Saúde do Centro: vistoria das instalações sanitárias e do sistema de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho;
- BMV – Bombeiros Municipais de Viseu: vistoria das infraestruturas de combate ao incêndio;
- DREC – Direção Regional de Economia do Centro: vistoria para obtenção da licença de exploração;
- DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia: vistoria para a certificação de energia e instalação de gás;
- EDP – Eletricidade de Portugal: fiscalização/vistoria da iluminação pública e infraestruturas de alimentação (PS/PT);
- CERTIEL – Associação Certificadora de Instalações Elétricas: vistoria de instalações/infraestruturas elétricas;
- ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações: vistoria de infraestruturas informáticas e comunicações;
- ARH Centro, I.P. – Administração da Região Hidrográfica do Centro, I.P.: fiscalização/vistoria de ligação da rede das águas pluviais à linha de água da ribeira de Cabanões.

Não se registaram quaisquer não conformidades durante este processo de vistorias. Para além destas vistorias, realizou-se a vistoria por parte de técnicos do DO, às infraestruturas elétricas, informáticas, de telecomunicações, segurança/intrusão/videovigilância e AVAC, os quais efetuaram os chamados ensaios de receção, acompanhados com os respetivos manuais de instalação, operação e manutenção e os certificados de garantia (manuais e certificados fornecidos pelos subempreiteiros). Efetuou-se também formação aos responsáveis da loja, por parte do EMP.

Após a vistoria para a receção provisória, a FISC continuou associada ao processo por um período de 30 dias com o objetivo de apoiar os trabalhos finais de coordenação e que foram os seguintes:

- Verificação e aprovação das telas finais, elaboradas pelo EMP e PROJ;
- Elaboração da conta final da empreitada e sua negociação com o EMP até ao completo fecho de contas da empreitada;
- Verificação e aprovação da compilação técnica elaborada pelo EMP com o apoio pontual do CSO;
- Preparação do relatório final da empreitada (ver **Anexo K**);
- Acompanhamento das reparações descritas no auto de receção provisória até ao seu completo esclarecimento e resolução. (ex.: pinturas e remates no teto falso na zona de serviços e fixação de papeleiras e suporte de bicicletas no parque).

As telas finais são o conjunto de peças desenhadas do Projeto e respetivas especialidades, descrevendo exatamente o que foi executado durante a obra. Foram elaboradas pelo PROJ as telas de Arquitetura e pelo EMP, com o auxílio dos respetivos subempreiteiros, as telas das várias especialidades. Foram entregues ao DO antes da inauguração da loja, juntamente com o livro de obra e declarações do diretor de Obra e diretor de FISC a confirmar a obra como terminada, em conjunto com os respetivos certificados de vistoria, para fins de licença de utilização a emitir pela Câmara Municipal de Viseu.

O relatório da conta final foi elaborado pela FISC e conteve todos os assuntos financeiros: autos de medição, trabalhos a mais/menos e o “extrato” final da empreitada. Esta conta final foi discutida após a inauguração da loja com o DO, EMP e FISC.

A compilação técnica é o conjunto de documentos elaborados durante a execução da obra, desde a consignação, livro de obra, materiais e equipamentos aprovados e respetivos manuais de utilização, registo dos ensaios realizados, estudo geotécnico do terreno e telas finais. Foi elaborada pelo EMP e entregue na receção provisória.

Foi elaborado pela FISC o relatório final resumindo os pontos mais importantes da obra, desde os aspetos construtivos, financeiros, qualidade, segurança e ambiente. Foi entregue pela FISC ao DO, após a sua prestação contratual (30 dias após a receção provisória) (ver **Anexo K** – relatório final).

Decorridos 20 dias da vistoria da receção provisória, realizou-se nova vistoria para verificar os trabalhos pendentes e a corrigir. Como estavam concluídos os trabalhos, foi redigido e assinado pelo DO, EMP e FISC, o auto da receção provisória, assinalando a data da receção provisória da obra pelo DO.

4.6. Documentos produzidos e respetiva periodicidade de realização

De acordo com o contrato realizado entre o DO e a FISC, foram produzidos os seguintes documentos:

No início da obra:

- Realização de relatório de análise do projeto e respetivas especialidades, com vista a detetar erros, omissões e incompatibilidades – elaborado pelo responsável e respetiva equipa do departamento de estudos e projetos da Proman;
- Análise e parecer dos planos PGA, PPGRCD e PSS – efetuado pelo Dep.º de Estudos e Projetos da Proman e pelo CSO.

Durante a execução da obra:

- Redação e distribuição da ata de reunião de obra semanal – efetuado pelo diretor de FISC em obra (no **Anexo L** encontra-se um exemplo de ata);
- Elaboração de relatório semanal e mensal de obra de acordo com modelo definido no manual de qualidade da FISC - elaborado pelo diretor de FISC em obra (no **Anexo J** encontra-se um exemplo de relatório semanal);
- Elaboração de relatório mensal de segurança e saúde elaborado pelo CSO entregue de forma protocolada aos principais intervenientes relacionados com a segurança (técnico de segurança do EMP, diretor de obra e DO).

Durante a execução da obra (quando necessário):

- Pareceres sobre prazos, custos, avaliações técnicas de soluções correntes ou de variantes e de outro tipo, como no caso da aprovação de materiais – efetuados pelo diretor de FISC em obra (no **Anexo I** encontra-se um exemplo de ficha de pedido de aprovação de equipamentos);
- Balizamentos de prazos e custos, normalmente apresentados semanalmente nas reuniões e mensalmente nos autos de medição – efetuados pelo diretor de FISC em obra.

No final da obra:

- Relatório de vistoria realizada para efeitos de receção provisória;
- Relatório de fecho de contas;
- Relatório final da Obra (ver **Anexo K**).

Estes relatórios foram elaborados pelo diretor de FISC em obra.

5. Análise do Caso de Estudo

Neste capítulo abordam-se os aspetos mais relevantes da atuação e respetivo desempenho da FISC em todo processo, das dificuldades e limitações encontradas e da cooperação da FISC com a empresa SOCOTEC que desempenhou o controlo técnico para obtenção do seguro decenal por parte do DO.

5.1. Desempenho da Fiscalização

Realizando uma autoavaliação, a FISC apresentou uma equipa que desenvolveu um trabalho satisfatório, tanto em fase de projeto como em obra. O seu dimensionamento e composição teve em consideração a especificidade do empreendimento, reunindo técnicos com perfil adequado, garantindo o domínio técnico das diferentes disciplinas da empreitada, atitudes experientes de discernimento e capacidade conciliadora. Pretendia-se uma firme capacidade de diálogo com os responsáveis do EMP e com outras entidades, garantindo a qualidade final da obra e o cumprimento dos custos e prazos.

Na fase de revisão de projeto, foram entregues ao DO os pareceres de análise e verificação do projeto identificando algumas incompatibilidades, erros e omissões das várias especialidades do mesmo. Esta é uma fase muito importante das empreitadas uma vez que a deteção de erros de conceção de projeto, garantiu que não houvesse conflitos com o EMP e desta forma a empreitada decorresse no prazo previsto, evitando as inconvenientes prorrogações de prazo e os inerentes custos.

Após a adjudicação da empreitada, foi elaborado o Desenvolvimento ao Plano de Segurança e Saúde (DPSS), realizado pelo EMP. Este foi analisado e validado pelo CSO da FISC com posterior aprovação do DO. Estavam reunidas as condições para que, após a assinatura do

Auto de Consignação da Obra, se iniciassem fisicamente os trabalhos. Deu-se, então, lugar ao desenvolvimento da prestação de serviços de FISC de acompanhamento de obra até à conclusão da mesma. Após um processo de vistoria e correção de eventuais deficiências, procedeu-se à Receção Provisória da Obra - ato concretizado no Auto de Receção Provisória. Durante um período de trinta dias após a Receção Provisória da Obra, a FISC, continuou a auxiliar o DO, quando solicitada.

A FISC implementou a metodologia que mais se adaptava à obra em causa, tendo como base o projeto, o caderno de encargos, mapa de quantidades, planos de trabalhos, legislação, normas em vigor e o manual da qualidade da empresa.

Procurou estar disponível, atenta e informada de tudo o que se passava em obra, transmitindo aos outros intervenientes a informação necessária e suficiente para o desenvolvimento da obra. Conduziu as reuniões de obra com rigor, transparência e interesse, procurando que os assuntos debatidos ficassem esclarecidos. Os relatórios semanais e mensais retratavam os aspetos mais relevantes passados em obra complementados com registo fotográfico.

Em relação aos custos, os autos de medição foram elaborados no final de cada mês. Houve um pequeno acerto na conta final, decorrente dos trabalhos a mais solicitados pelo DO mas pouco significativo. O prazo foi cumprido, principalmente os parcelares vinculativos. A FISC procedia à análise semanal do plano de trabalhos através de balizamentos. No **Anexo G** encontra-se o Plano de Trabalhos.

O processo construtivo decorreu dentro do previsto, apesar de ter havido em certas ocasiões alterações, tais como um novo projeto de fundações. A FISC, juntamente com os outros intervenientes, procederam de imediato à sua resolução. O controlo de materiais e equipamento foi realizado normalmente sem atrasos significativos.

Os aspetos de segurança e ambiente correram bastante bem, em face da boa cooperação entre o CSO, o técnico de segurança do EMP e os restantes intervenientes em obra, não se registando acidentes. Em termos ambientais, foram cumpridos os procedimentos impostos pela legislação em vigor.

O bom desempenho da FISC é importante na Avaliação realizada pelo DO e posteriormente analisada pela empresa de certificação, aquando da auditoria anual para revalidação dos Sistemas de Gestão de Qualidade, Ambiente e Segurança da FISC. Estas auditorias analisam procedimentos internos da empresa, as prestações de serviços realizadas ao longo do ano e verificam a existência de não conformidades e do cumprimento do manual de qualidade, tomam em consideração as Avaliações dos clientes (através de questionários preenchidos no final de cada serviço efetuado), de inquéritos realizados durante o ano aos funcionários da empresa, bem como da formação realizada internamente.

5.2. Dificuldades que surgiram ao longo do processo

De seguida serão apresentadas algumas dificuldades que surgiram ao longo do processo.

Movimentação de terras:

Devido aos trabalhos de movimentação de terras serem executados em tempo seco, houve muito pó no ar. O EMP responsabilizou-se pela aplicação de água com Joper, nos acessos à obra. Mesmo com estes cuidados, registaram-se reclamações por parte dos vizinhos da obra que por duas situações fizeram queixas na Câmara Municipal de Viseu. O EMP prontamente pediu desculpas pessoalmente aos lesados e prontificou-se a tentar minimizar o incómodo, intensificando a aplicação de água como também certificar-se que os camiões colocavam as lonas bem apertadas.

Posto de seção/transformação:

Estava previsto um prazo reduzido para encomendar, colocar e por em funcionamento um PT para substituir o existente do domínio público. Foram detetados dois "entraves": sendo materiais caros e de boa qualidade, a EDP só aceitava duas marcas de fornecedores e o prazo estabelecido sobrepunha-se ao período de férias dos mesmos—quando estes reduzem ao mínimo a sua produção. Optou-se pelo fornecedor que tinha um prazo de entrega mais rápido, ainda com uma margem aceitável para o prazo global da obra.

Desvio de linhas de Média Tensão (MT) no terreno de implantação do edifício:

A modificação do traçado das linhas de MT existentes foi efetuada nos seguintes moldes:

- Trabalhos da responsabilidade da EDP:
 - Instalação dos cabos subterrâneos de MT necessários à retirada das linhas aéreas existentes no terreno;
 - Trabalhos na rede de Baixa Tensão/Iluminação Pública necessários devido à transferência do Posto de Transformação existente.
- Trabalhos da responsabilidade do EMP:
 - Execução de todos os trabalhos de construção civil, nomeadamente valas, tubos e caixas de visita necessários para a instalação dos cabos;
 - Instalação de um Posto de Transformação/Seccionamento que substituiu o PT existente.

Este desvio de linhas teve um atraso de duas semanas do inicialmente previsto, devido às férias dos subempregados da EDP. Embora, neste decurso o EMP tenha executado outros trabalhos, a obra ficou com um atraso de uma semana.

Alteração do Projeto de estruturas de Fundações:

O atraso no desvio das linhas de média tensão fez com que se alterasse o Projeto de fundações e a respetiva estrutura, efetuando-se a substituição de estacas por microestacas nas zonas afetadas. Esta alteração permitiu a utilização de maquinaria de menor altura, permitindo a produção a uma distância de segurança das linhas elétricas a retirar.

Desvio do emissário de esgotos de Cabanões - ligação ao existente:

Estava prevista a ligação a duas caixas de visita do emissário existente. Uma das caixas tinha cerca de 5 metros de profundidade e para se rematar por dentro o tubo novo e desativar o antigo, devido ao ar rarefeito no interior da caixa, houve a necessidade de solicitar aos Bombeiros Municipais de Viseu a disponibilização de um homem, devidamente equipado com máscara de oxigénio e com conhecimentos de trolha, para executar o trabalho. O tempo de execução foi de cerca de 45 minutos.

5.3. Controlo técnico - seguro decenal

No caso em análise, o controlo técnico foi efetuado pela SOCOTEC, empresa Francesa com representação em Portugal (Lisboa).

A SOCOTEC foi escolhida pelo DO, com a respetiva aprovação da seguradora, para efetuar o controlo técnico da obra de modo a assegurar a contratação de um seguro decenal, que por serem pouco conhecidos e utilizados em Portugal, assumem um custo elevado. No entanto, representa mais um instrumento de garantia da qualidade da obra.

A atividade da SOCOTEC iniciou-se na fase de Projeto, através da análise e emissão de pareceres enviados para o DO. Verificou todo o projeto de modo a certificar-se se existiam condições para ser aceite o risco e consequentemente o seguro. O Projeto base não sofreu modificações significativas. Esta análise serviu como base para o posterior acompanhamento da execução da Obra.

Na fase de execução, foram realizadas algumas visitas à obra e em cada uma delas foi emitido um relatório descrevendo os trabalhos em execução e a respetiva análise do executado. Este era enviado ao DO, à seguradora, à FISC e ao EMP. Em face das alterações na estrutura de fundações, prontamente a FISC enviou um exemplar dessa alteração à SOCOTEC e esta pronunciou-se favoravelmente.

Para além dos relatórios de visita, a SOCOTEC solicitou várias informações aos intervenientes, desde o PROJ, FISC, EMP e subempreiteiros. As informações solicitadas eram essencialmente fichas técnicas de materiais e equipamentos, modo de execução de trabalhos e resultados de ensaios ao longo do processo.

No final da empreitada, a SOCOTEC emitiu o relatório final para a companhia de seguros, certificando que o seguro decenal podia ser realizado. Os relatórios emitidos serviram de base à seguradora para os cálculos e subscrição das coberturas do seguro.

No **Anexo M**, apresenta-se uma breve descrição dos conceitos de controlo técnico e seguro decenal.

6.Estado atual do empreendimento

Neste capítulo descreve-se e analisa-se o estado de conservação do empreendimento apresentado no capítulo 4, avaliando pormenores e processos construtivos anteriormente descritos e sugerindo alguns procedimentos de reparações das patologias encontradas.



Figura 6-1: Loja Decathlon Viseu, atualmente

6.1. Descrição e análise do estado de conservação

Passados quase dois anos após a sua construção, o empreendimento encontra-se em bom estado de conservação, apesar de apresentar algumas patologias de pequena importância.

As patologias encontradas, aquando de uma visita à loja Decathlon Viseu, em julho de 2013, são na sua grande maioria não estruturais. No interior do edifício, detetam-se:

- Fissuras nas vigas de madeira da cobertura (Fig. 6-2), no pavimento (Fig. 6-3) e nas paredes de alvenaria de bloco de cimento (Fig. 6-4);
- Descolamento da proteção acústica da rede de águas pluviais - geberit-pluvia (Fig. 6-5).

No exterior, detetam-se:

- O abatimento de betuminoso junto ao talude na zona de cargas e descargas (Fig. 6-6);
- O abatimento de lancil e pavê (Fig. 6-7);
- O levantamento de alguns lugares de estacionamento com grelhas de enrelvamento (Fig. 6-8).



Figura 6-2: Fendas na viga V1 da estrutura da cobertura

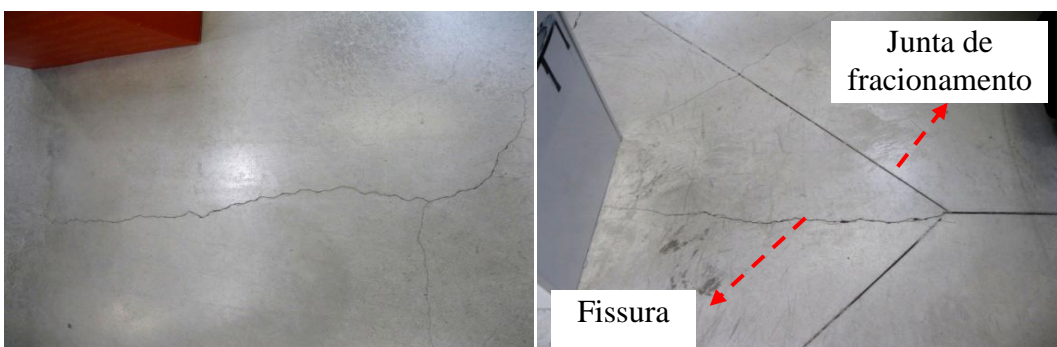


Figura 6-3: Fissuras no pavimento da loja



Figura 6-4: Fissuras nas paredes interiores de alvenaria de bloco de cimento na separação entre a zona comercial e a zona de serviços



Figura 6-5: Descolamento da proteção acústica da rede geberit-pluvia



Figura 6-6: Abatimento do pavimento junto ao talude da zona de cargas e descargas



Figura 6-7: Abatimento da camada do pavimento suporte do pavê nos passeios exteriores



Figura 6-8: Abatimento da camada do pavimento suporte de grelhas de enlramento do estacionamento

6.2. Avaliação das patologias observadas

Fendas nas vigas de madeira da cobertura:

A estrutura da cobertura em madeira da loja apresenta fendas nas vigas V1 com alguma dimensão (15 cm de comprimento e 5 mm de espessura). Estas fendas apresentam-se em todas as vigas V1.

Em geral as estruturas de madeira apresentam fendas de secagem, tanto mais notórias quanto maiores as amplitudes higrotérmicas a que a madeira esteve sujeita. A causa do seu aparecimento pode ter sido por uma secagem da madeira já em obra, ao invés da sua correta aplicação com teor de água adequado ao local. No entanto, as fendas de secagem são um fenómeno natural e incontornável.

Fissuração do piso térreo:

O pavimento da loja apresenta fissuras com espessuras entre os 2 e 4 mm, em zonas isoladas ou junto a pilares na continuidade da junta de fracionamento. As zonas afetadas são esporádicas mas predominam no corredor principal.

O fenómeno de fendilhação por retração do betão é influenciado por diversos fatores, sendo que para este tipo de pavimento os fatores mais influentes são as dimensões da peça de betão e a razão água-ligante. Do primeiro, como o pavimento é uma estrutura laminar com elevada área em contacto com o meio-ambiente, potencializa as trocas de água entre o betão e o ar. Então, se a taxa de exsudação do betão for inferior à taxa de evaporação da água, ocorrerá retração de intensidade suficiente para enfraquecer as ligações entre os constituintes do betão o que, durante a fase de cura do betão, degenera em micro fendas e potencia a sua posterior degeneração em macro fendas. [45]

Por seu lado, do segundo fator, as exigências ao nível da trabalhabilidade do betão fazem com que seja em média necessário um valor do abaixamento (slump) da ordem dos 15 cm (transição entre as classes S3 e S4). Mesmo que tal se obtenha com o recurso a aditivos, dificilmente não continuará a existir uma razão água-ligante superior àquela que seria suficiente para a adequada hidratação do ligante. Com o decorrer do processo de cura do betão, o excesso de água vai sendo libertado para a atmosfera, estando as velocidades da troca de água entre o pavimento e o ar dependente de aspetos como a espessura do pavimento e a humidade e velocidade do ar. Dá-se assim uma variação das dimensões do pavimento, ou seja, ocorre retração. [45]

Estas variações das dimensões do pavimento, devidas ao fenómeno da retração, são contrariadas por diversos aspetos. Assim, essa restrição de movimentos cria tensões internas no material que acabam por superar a sua própria resistência, fazendo assim com que ocorra fendilhação. [45]

Fissuras nas paredes interiores de alvenaria de blocos de cimento:

A parede em causa separa a zona comercial da zona de serviços. Esta é executada em blocos de cimento face à vista e situa-se entre dois pilares e é encimada pela viga de suporte da laje de cobertura da zona de serviços.

A espessura das fissuras é de aproximadamente 2 mm e estas poderão ter origem no refechamento precoce da junta da parede com a viga (a viga pode ter tido deformações excessivas) ou devido à reduzida resistência à compressão da argamassa de refechamento das juntas.

Isolamento da rede interior de drenagem das águas pluviais geberit-pluvia:

Observa-se que o isolamento acústico que envolve a tubagem de drenagem das águas pluviais vindas da cobertura se encontra descolado em várias zonas. Este facto poderá dever-se à influência da temperatura ambiente e da pouca aderência da cola à tubagem.

Abatimento do pavimento exterior:

O pavimento betuminoso localizado na parte posterior do edifício, na zona de cargas e descargas junto ao talude, sofreu uma deformação/abatimento. Possivelmente devido à redução da capacidade de suporte das camadas granulares e da fundação e da infiltração de água até às camadas inferiores.

Abatimento dos passeios:

A zona afetada situa-se no acesso ao empreendimento junto à rotunda, mais exatamente no passeio do lado do talude que suporta a vedação e vai até ao estacionamento. Devido à elevada pluviosidade ocorrida no último inverno, o talude cedeu alguns centímetros o que levou a que a base do pavimento onde assenta o pavê se deslocasse também, provocando o abatimento do pavê.

Abatimento das grelhas de enrelvamento:

O abatimento da camada de pavimento onde assenta as grelhas de enrelvamento foi provocado pela grande retenção de água da chuva e pelas cargas dos veículos. Foram afetados cerca de 5 lugares de estacionamento.

6.3. Sugestões de procedimentos de reparações

De seguida sugerem-se procedimentos sugeridos para as reparações ou minimização das patologias encontradas:

Fendas nas vigas de madeira da cobertura:

No caso em análise o EMP deve contactar um técnico especializado neste tipo de estruturas para avaliar estas deficiências e encontrar solução de reparação das mesmas.

A reparação de fendas pode ser feita por diversos meios dependendo do efeito pretendido. Aparentemente, e como se referiu no ponto anterior, serão fendas de secagem para as quais se sugere um tratamento de injeção de cola epoxídica ou com outras colas estruturais adequadas à colagem em obra, tendo em vista sobretudo a estética e a durabilidade (com o objetivo de limitar a retenção de água, por exemplo).

Piso térreo:

Uma vez que as fissuras detetadas não têm consequências de maior (ex.: abatimento) além das estéticas, sugere-se o preenchimento das juntas com material tipo mástique ou outro recomendado por firma especializada (ex.: Sika).

Fissuras nas paredes interiores de alvenaria de blocos de cimento:

O tratamento que se sugere é o preenchimento das fissuras com mástique, podendo ser executado do seguinte modo:

1º Faz-se a abertura da fissura e procede-se à sua limpeza; 2º Fecha-se o fundo da fissura com poliuretano para que o mástique só fique ligado às duas faces laterais; 3º O mástique deve ser aplicado com auxílio de um verniz de colagem.

Rede interior de drenagem das águas pluviais geberit-pluvia:

Como reparação da descolagem do isolamento acústico da tubagem, sugere-se a fixação do isolamento com abraçadeiras.

Abatimento do pavimento exterior:

A reparação do pavimento afetado poderá ser executada da seguinte forma:

1º Fresagem da zona para saneamento dos materiais degradados; 2º Limpeza e aplicação de rega de colagem; 3º Colocação e compactação de betuminoso.

O sumidouro colocado provisoriamente com ligação à caixa de águas pluviais foi a solução provisória encontrada para escoar a água que empoçava na zona afetada.

Abatimento dos passeios:

Nos passeios a reparação das zonas afetadas poderá ser realizada do seguinte modo:

1º Retirar o pavê e areia das zonas afetadas; 2º Regularizar o tout-venant da camada base e compactar; 3º Repor a camada de areia para assentar o pavê; 4º Reposição de pavê.

Abatimento das grelhas de enrelvamento:

No estacionamento com grelhas sugere-se a reparação das zonas afetadas da seguinte forma:

1º Retirar as grelhas e areia das zonas afetadas; 2º Regularizar o tout-venant da camada base e compactar; 3º Repor a camada de areia para assentar as grelhas; 4º Reposição das grelhas e preenchimento dos espaços vazios com brita.

As reparações das patologias descritas têm de ser efetuadas pelo EMP, pois ainda decorre o período de garantia. O diretor de loja informou que já contactou o EMP alertando para estas situações.

7. Conclusões

7.1. Avaliação da realização dos objetivos da dissertação

No geral, pode-se concluir que os objetivos definidos no início desta dissertação foram efetivamente cumpridos, tal como proposto no capítulo inicial, foi elaborada uma análise crítica de um caso de estudo de Gestão e Fiscalização de Obra que assentou previamente no estudo e desenvolvimento das matérias relativas aos temas de FISC e Qualidade na Construção. Estes objetivos atingiram-se a partir de uma vasta pesquisa bibliográfica e na experiência profissional do autor na área de Gestão e FISC de Obras.

O acompanhamento da obra referente ao caso de estudo permitiu também validar diversos conhecimentos adquiridos, de uma forma prática, através da observação e da discussão técnica com os diversos intervenientes na obra, a diversos níveis, muitos deles com larga experiência profissional em obras.

Durante esta dissertação, alguns aspetos ficaram por desenvolver, ou porque estavam fora do âmbito da dissertação, ou porque o seu desenvolvimento implicava uma maior informação e disponibilização de material e pesquisa, tanto teórica como prática. Como por exemplo, as novas abordagens BIM e Lean Construction no âmbito do Planeamento e Projeto bem como a sua aplicação em obra e no que diz respeito à aceitação e conseqüente implementação pelas empresas de construção nacionais.

7.2. Principais conclusões

Relativamente ao tema da FISC de Obras, a realização deste trabalho possibilitou um aprofundamento dos conhecimentos relativos aos procedimentos e atribuições da FISC como prestadora de serviços nas diferentes fases do empreendimento. No entanto, foi possível verificar que existe ainda reduzida informação técnica sobre esta temática, que incida sobre situações práticas de construção e a enquadre numa lógica moderna de gestão técnica de empreendimentos.

Embora seja fácil obter publicações sobre qualidade e consultar os planos, manuais e procedimentos de qualidade de muitas empresas do setor, tal não significa que os procedimentos destinados a garantir que a obra satisfaz as exigências do DO sejam cumpridos ou priorizados.

A pressão dos prazos e dos custos parece ocupar a totalidade do tempo dos responsáveis técnicos da maioria dos EMPs nacionais, relegando estes a componente da qualidade para um papel secundário de mera “produção de papel”, pois a isso são obrigados. O cenário atual de plena crise, escassez de obras, leva a uma forte concorrência e preços “esmagados”, que não liberta quaisquer margens para retificação de trabalhos ou para execução de ensaios não previstos em orçamento e contribui para que esta tendência não esteja a ser invertida.

O mesmo se verifica em relação à certificação de empresas da construção, com uma percentagem pouco significativa de empresas certificadas, apesar de existir um número elevado de empresas.

7.3. Considerações finais

A finalizar este tema sobre Gestão e Fiscalização de Obras, ficam sugestões e conselhos para estudos futuros e para obras do mesmo género do caso de estudo apresentado.

Desenvolvimentos futuros

Elencam-se alguns desenvolvimentos futuros que podem promover o desenvolvimento da FISC de obras:

- Desenvolvimento de tecnologias informáticas dando apoio em obra para possibilitar maior celeridade a alguns procedimentos da FISC (ex.: fichas de controlo);
- Desenvolvimento de bases de dados informáticas de apoio à FISC que contenham a legislação e toda a informação necessária (ex.: normas), adequadas a cada tipo de obra, e que funcionem como agenda de alerta em qualquer data e assunto importantes a tratar;

- Implementação e respetiva formação nas áreas dos conceitos BIM e Lean Construction, tendo em vista a redução dos erros e omissões (“desperdícios”), melhorar a organização e permitir a diminuição dos custos da não qualidade, tanto em Projeto como em obra;
- Certificação de mais empresas que irão melhorar certamente a qualidade na construção;
- Obrigatoriedade da gestão técnica do empreendimento. Deve haver sempre um gestor responsável pela coordenação e organização do empreendimento. O seu papel deverá ser a garantia do cumprimento dos objetivos de acordo com o planeado;
No caso de obras públicas, essa entidade gestora poderá ser o diretor de FISC de obra (ou o gestor de empreendimento - GE). A nível nacional, o papel do GE não se encontra ainda claramente definido, nem existe um enquadramento legislativo que defina quais as suas atribuições no âmbito das suas funções de gestão;
- O controlo técnico é uma mais-valia para a qualidade nos empreendimentos apesar de exigir alguns custos por parte do promotor ou DO. Este contribui para a implementação da qualidade, exigências técnicas (ex.: cálculos estruturais, projeto, processos construtivos, ...), colaborando com a FISC e os demais intervenientes. É uma excelente aposta para empreendimentos de grande investimento ou com técnicas construtivas de maior dificuldade ou exigência;
- Tal como nesta obra, não descurar a importância da revisão de projeto e caminhar no sentido de prazos de garantia mais alargados ou a contratualização de um seguro tipo “decenal”.

Conselhos para obras futuras do mesmo género

Sendo estas obras de curta duração, em que o promotor só pode começar a faturar a partir do dia em que o empreendimento estiver pronto e com as respetivas licenças de utilização, exploração e uma série de vistorias aprovadas pelas respetivas entidades, como foi relatado nesta dissertação.

A FISC deverá ter em conta alguns aspetos fundamentais para evitar atrasos nos prazos, desvios nos custos e na qualidade na construção:

- Estudo e análise minuciosa do Projeto (peças desenhadas e escritas) e respetiva comparação com o mapa de quantidades, cronograma financeiro e plano de trabalhos. A FISC deve estar bem preparada para dar resposta ou encaminhar ao PROJ e/ou DO, todas as dúvidas colocadas pelo EMP.
Normalmente, a FISC tem entre uma a duas semanas desde a Consignação e o início dos trabalhos (montagem do estaleiro) para fazer este estudo/análise do Processo;
- Intensificar a atenção aos procedimentos dos trabalhos a executar e ter os vários pedidos (aprovação de materiais e equipamentos, ensaios, betonagem,...) aprovados no máximo em 48 horas para assim não atrasar a execução dos trabalhos;

- A cooperação entre os colaboradores da equipa da FISC é fundamental bem como com os restantes intervenientes do processo;
- A organização, rigor e capacidade de resolução de situações que vão surgindo durante a obra são qualidades indispensáveis a uma equipa de FISC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Rodrigues, R., *Metodologia da Fiscalização de Obras – Apontamentos para a unidade curricular de Fiscalização de Obras - Eng^a Civil – 5º Ano - Opção Construções*, FEUP, 2011.
- [2] Borges, A., *Metodologia da Fiscalização de Obras – Planos de Controlo de Conformidade de Fachadas*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2008.
- [3] Dantas, D., *Metodologia dos Processos de Fiscalização – Revestimentos Cerâmicos*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2009.
- [4] Baganha, M., Marques, J., Góis, P., *O Sector da Construção Civil e Obras Públicas em Portugal:1990-2000*, 2002.
- [5] Maximiano, A., *Introdução à Administração*. Atlas, São Paulo, 1981.
- [6] FEPICOP, *Investir em Construção, Ultrapassar a Crise*. 2009.
- [7] <http://www.fepicop.pt/> - acedida em maio de 2013.
- [8] Nunes, C., *Perspetivas para o Sector da Construção*, Boletim Mensal de Economia Portuguesa (BMEP) nº8, agosto de 2011.
- [9] Faria, J., *Gestão de Obras e Segurança – Apontamentos da unidade curricular de Gestão de Obras e Segurança*, FEUP, 2012.
- [10] Claro, C., *Metodologia da Fiscalização de Obras – Planos de Controlo de Conformidade de Estruturas Metálicas*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2008.
- [11] <http://www.infoescola.com/biografias/joseph-juran/> - acedida em fevereiro de 2013.
- [12] <http://www1.ipq.pt/pt/pages/homepage.aspx> – acedida em março 2013.
- [13] <http://www.ipac.pt/index.asp> - acedida em março de 2013.
- [14] <http://www.certif.pt/> - acedida em março de 2013.
- [15] <http://www.apcer.pt/intro/index.html> - acedida em março de 2013.
- [16] http://www.pt.sgs.com/pt/home_pt_v2 - acedida em março de 2013.
- [17] Pinto, M., *Qualidade e Sustentabilidade – Qualidade na Construção 1 e 2*. Apontamentos da unidade curricular de Qualidade e Sustentabilidade na Construção da Licenciatura em Eng.^a Civil, DEC da ESTGV, 2012/13.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [18] http://www.lnec.pt/qpe/marca/marca_qualidade_lnec - acedida em março 2013.
- [19] Jornal Oficial da União Europeia, Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 9 de março de 2011.
- [20] <http://www.apcmc.pt> – acedida em abril 2013.
- [21] Natividade, E., *Qualidade, Higiene e Segurança* – Apontamentos da unidade curricular de Qualidade Higiene e Segurança, ISEC, 2006.
- [22] Pinto, L., *Gestão da Qualidade nas Empresas de Construção - A Certificação ISO 9001 no Distrito de Braga*. Dissertação de Mestrado, UTAD, 2009.
- [23] Azevedo, A., *Jornadas Certiel 2010*. Certificação de Empreendimentos da Construção com a marca de qualidade LNEC. Centro da Qualidade na Construção, LNEC, 2010.
- [24] Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU), Decreto-Lei n.º 38 382, de 7 de agosto de 1951.
- [25] <http://www.adene.pt/pt-pt/subportais/sce/paginas/default.aspx> - acedida em julho de 2013.
- [26] <http://seep.adene.pt/pt-pt/paginas/default.aspx> - acedida em julho de 2013.
- [27] Marques, D., *Indicadores de Eco-eficiencia para Zonas Urbanas Segundo o Sistema LiderA*. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior Técnico, 2010.
- [28] Nunes, D., *Critérios para Avaliar a Sustentabilidade na Vizinhaça ao Nível dos Bairros*. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior Técnico, julho 2009.
- [29] Pinheiro, M., *Incluir a Sustentabilidade no Projeto de Licenciamento* – sistema LiderA. 2010.
- [30] Miranda, M., *Sistema de Certificação na Eficiência Hídrica*. XIX Congresso da Ordem dos Engenheiros – Sociedade, Território e Ambiente – A Intervenção do Engenheiro. 18 e 19 de outubro de 2012. CCB, Lisboa
- [31] Costa, J., *Métodos de avaliação da qualidade de projetos de edifícios de habitação*. Tese de doutoramento, FEUP, 1995.
- [32] Pedro, J., *Definição e avaliação da qualidade arquitetónica habitacional*. TPI 26, LNEC, 2003.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [33] Costa, J., Sousa, H., Cunha, A., Magalhães, P., Guimarães, N. *A Qualificação de Edifícios. Exigências e Metodologias*. Encontro Nacional sobre Qualidade e Inovação na Construção – QIC 2006, 21-24 novembro 2006, LNEC, Lisboa.
- [34] Clemente, J., Cachadinha, N., *Building Information Modeling como Ferramenta de Visualização de Realidade Aumentada em Obras de Reabilitação – Um Caso de Estudo*, Congresso Construção 2012 – 4º Congresso Nacional, Coimbra, 18, 19 e 20 de dezembro.
- [35] Sousa, H., Martins, J., Monteiro, A., *Projeto SIGABIM*. Secção de Construções Civas, Departamento de Engenharia Civil, FEUP, 2011.
- [36] Arantes, P., *Lean Construction – Filosofia e Metodologias*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2008.
- [37] Laiserin, J., *Comparing Pommies and Naranjas. The Laiserin Letter - Analysis, Strategy and Opinion for Technology Leaders in Design Business*, 2002. <http://www.laiserin.com/index.php>.
- [38] Laiserin, J., *Graphisoft on BIM. The Laiserin Letter - Analysis, Strategy and Opinion for Technology Leaders in Design Business*, 2003. <http://www.laiserin.com/index.php>.
- [39] Howell, I. and B. Batcheler, *Building Information Modeling Two Years Later - Huge Potential, Some Success and Several Limitations*. 2005. http://www.laiserin.com/features/bim/newforma_bim.pdf.
- [40] Krippahl, M., *Building Information Model: Modelação 3D. Gestão da Construção*. Seminário de Rethinking Construction promovido pela Mota-Engil Engenharia, 2009.
- [41] Sacks, R., Dave, B., Koskela, L., Owen, R., *Analysis Framework For The Interaction Between Lean Construction and Building Information Modeling*, 17th Annual International Group for Lean Construction Conference, Taiwan, 2009.
- [42] http://www.lnec.pt/qpe/marca/lista_ggq.pdf - acedida em março 2013.
- [43] Jafar, K., Almeida, N. e Dias, L., *Controlo Técnico da Construção - Enquadramento da Atividade em Portugal*. Congresso Construção 2012 – 4º Congresso Nacional, Coimbra, 18, 19 e 20 de dezembro.
- [44] <http://www.vgseguros.com/> - acedida em junho 2013.
- [45] Antunes, A., Barros, J., *Juntas em Pavimentos de Edifícios Industriais*. DEC - UM, 2003. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/13124>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFIA

- AECOPS, *O Mercado da Reabilitação – Enquadramento, Relevância e Perspetiva*, 2009.
- Almeida, R., *Avaliação e Modelação dos Custos da Não-qualidade na Indústria da Construção*. Dissertação de Mestrado, IST, 2011.
- AMVC, *Projeto de Arquitetura e Respetivas Especialidades da Loja Decathlon Viseu*, Viseu, 2011.
- Cardoso, A., *Procedimentos de Controlo da Qualidade de Trabalhos de Pinturas na Construção de Edifícios*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2009.
- Carvalho, J., *Coordenação e Fiscalização de Obras: Manual de Qualidade*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 1994.
- Costa, J., *Métodos de Avaliação da Qualidade de Projetos de Edifícios de Habitação*. Dissertação de Doutoramento, FEUP, 1995.
- Costa, J., *Avaliação da Qualidade de Projetos*. Seminário A Qualidade dos Projetos de Estruturas, Ordem dos Engenheiros, Porto, novembro de 2008.
- Couto, J. *A Deficiente Qualidade e Segurança na Construção Continua a ser Determinante para a Sua Falta de Competitividade*. Encontro Nacional sobre Qualidade e Inovação na Construção, Lisboa, 21 a 24 de novembro de 2006.
- Guimarães, A., Leite, C., Ferreira, C., Santos, M., Rodrigues, R. e Vivas, E., *Fiscalização de Obras – Garantia da Qualidade Através da Utilização de Fichas de Controlo de Conformidade – FCC*. Congresso Nacional da Construção - Construção 2004. FEUP, 13-15, dezembro 2004.
- JETSJ, *Projeto de Fundações da Loja Decathlon Viseu – alteração do projeto inicial realizado pela AMVC*, Lisboa 2011.
- Laboratório Nacional de Engenharia Civil. *60 Anos de actividade, 1946-2006*, LNEC, Lisboa, 2006.
- Lee, G., Sacks, R., and Eastman, C., *Specifying Parametric Building Object Behavior (BOB) for a Building Information Modeling System*," *Automation in Construction*, 15(6), pp. 758-776. (2006)
- Lousinha, A., *Metodologia de Fiscalização de Obras - Plano de Controlo de Conformidade para a Atividade de Betonagem de Elementos Estruturais*. Dissertação de

BIBLIOGRAFIA

Mestrado, FEUP, 2008.

Martins, F., Cachadinha, N., *Novas Utilizações das Potencialidades BIM – Apoio à Medição de Trabalhos Realizados e Produção de Modelos as-built Fiáveis e Ricos em Informação para a Fase de Manutenção*, Congresso Construção 2012 – 4º Congresso Nacional, Coimbra 18, 19 e 20 de dezembro.

Pinto, M., *Qualidade e Sustentabilidade – Qualidade na Construção 1 e 2*. Apontamentos da unidade curricular de Qualidade e Sustentabilidade na Construção da Licenciatura em Eng.^a Civil, DEC da ESTGV, 2012/13.

Pinto, M., *Patologias de alvenarias de tijolos/blocos*. Apontamentos da unidade curricular de Patologia e Reabilitação de Edifícios do Mestrado em Eng.^a da Construção e Reabilitação, DEC da ESTGV, 2010/11.

Rollo M., *Origem e criação do LNEC*, Ingenium 99, 12 de junho de 2007.

Silva, A., *Gestão de Empreendimentos na Ótica de Entidade Fiscalizadora*, Dissertação de Mestrado, IST, 2010.

Tafula, M., *Controlo da Qualidade na Execução de Elementos não Estruturais Exteriores de um Edifício – Alvenaria de Tijolo*. Dissertação de Mestrado, IST, 2009.

Vasconcelos, A., Cabaço, A., *Contributo para a Definição das Funções do Gestor de Empreendimentos*, Congresso Construção 2012 – 4º Congresso Nacional, Coimbra, 18, 19 e 20 de dezembro.

Veiga, M. e Lanzinha, J., *Fiscalização de Obras – Procedimentos, Empresas e Legislação*. 2º Fórum Internacional de Gestão da Construção – GESCON 2011, FEUP, 27 e 28 outubro de 2011.

LEGISLAÇÃO CONSULTADA

Fiscalização de Obras:

Portaria n.º 245/93, de 4 de março - *Fixa o montante do capital obrigatoriamente seguro a que se refere o artigo 5.º do Decreto Regulamentar n.º 11/92, de 16 de Maio, em 10000 contos no tocante à responsabilidade civil extracontratual e corresponde a 5% do valor do projeto no que respeita à responsabilidade civil contratual*. Diário da República, 1ª série, n.º53, 1993.

Decreto-Lei n.º 59/99, de 2 de março – *Aprova o novo regime jurídico das empreitadas de obras públicas*. Diário da República, 1ª série, n.º51, 1999.

BIBLIOGRAFIA

Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro - *Transpôs, para o ordenamento jurídico português, a Diretiva 92/57/CEE do Conselho, de 24 de junho, que contém as prescrições mínimas de segurança e de saúde a aplicar aos estaleiros temporários ou móveis – Diretiva Estaleiros Temporários ou Móveis*. Diário da República, 1ª série, nº251, 2003.

Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro – *Código dos Contratos Públicos*. Diário da República, 1ª série, nº20, 2008.

Decreto-Lei n.º 31/2009, de 3 de julho – *Qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, pela fiscalização de obra e pela direção de obra*. Diário da República, 1ª série, nº127, 2009.

Portaria n.º 1379/2009, de 30 de outubro – *Qualificações específicas profissionais mínimas exigíveis aos técnicos responsáveis pela elaboração de projetos, pela direção de obras e pela fiscalização de obras*. Diário da República, 1ª série, nº211, 2009.

Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de março - *Procede à décima alteração ao Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, que estabelece o regime jurídico da urbanização e edificação, e procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio*. Diário da República, 1ª série, nº62, 2010.

Qualidade na Construção:

Decreto-Lei n.º 165/83, de 27 de abril - *Organiza o Sistema Nacional de Gestão da Qualidade*. Diário da República, 1ª série, nº96, 1983.

Decreto-Lei n.º 183/86, de 12 de julho - *Cria o Instituto Português da Qualidade e aprova a sua lei orgânica*. Diário da República, 1ª série, nº158, 1986.

Decreto-Lei n.º 310/90, de 1 de outubro - *Cria a Marca de Qualidade LNEC aplicável à certificação de empreendimentos de construção pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil*. Diário da República, 1ª série, nº227, 1990.

Decreto-Lei n.º 113/93, de 10 de abril – *Transpõe para o direito interno a Diretiva do Conselho n.º 89/106/CEE, de 21 de dezembro de 1988, relativa aos produtos de construção, tendo em vista a aproximação das disposições legislativas dos Estados membros*. Diário da República, 1ª série, nº84, 1993.

Portaria n.º 566/93, de 2 de junho - *Regulamenta as exigências essenciais das obras susceptíveis de condicionar as características técnicas de produtos nelas utilizados e, bem assim, as inscrições relativas à marca de conformidade CE e respetivos sistemas de comprovação*. Diário da República, 1ª série, nº128, 1993.

BIBLIOGRAFIA

Decreto-Lei n.º 234/93, de 2 de julho - *Estabelece o Sistema Português da Qualidade*. Diário da República, 1ª série, nº153, 1993.

Decreto-Lei n.º 125/2004, de 31 de maio - *Cria o Instituto Português de Acreditação, (IPAC)*. Diário da República, 1ª série, nº127, 2004.

Decreto-Lei n.º 140/2004, de 8 de junho - *Aprova a reestruturação do Instituto Português da Qualidade, IPQ*. Diário da República, 1ª série, nº134, 2004.

Decreto-Lei n.º 4/2007, de 8 de janeiro - *Terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 113/93 de 10 de Abril, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 89/106/CEE, do Conselho, de 21 de dezembro de 1988, que aproxima as legislações dos Estados membros no que se refere aos produtos de construção*. Diário da República, 1ª série, nº5, 2007.

Regulamento (UE) N.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 9 de março - *Estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva 89/106/CEE do Conselho*. Jornal Oficial da União Europeia, 2011.

Portaria n.º 119/2012, de 30 de abril - *Fixa as classes de habilitação contidas nos alvarás das empresas de construção, bem como os valores máximos de obra que cada uma delas permite realizar, e revoga a Portaria n.º 57/2011, de 28 de janeiro*. Diário da República, 1ª série, nº84, 2012.

Ambiente

Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro - *Aprova o regime geral da gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril, e a Diretiva n.º 91/689/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro*. Diário da República, 1ª série, nº171, 2006.

Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março - *Aprova o regime da gestão de resíduos de construção e demolição*. Diário da República, 1ª série, nº51, 2008.

Certificação

Decreto-Lei n.º 390/89, de 9 de novembro - *Estabelece o regime da certificação obrigatória para os tubos e acessórios de aço e ferro fundido maleável para canalizações*. Diário da República, 1ª série, nº258, 1989.

Decreto-Lei n.º 304/1990, de 27 de setembro - *Torna obrigatória a certificação dos materiais cerâmicos de construção, quer de produção nacional, quer importados*. Diário da República, 1ª série, nº224, 1990.

Decreto-Lei n.º 159/2002, de 3 de julho - *Estabelece as condições a que devem obedecer o fabrico e a colocação no mercado dos cimentos e ligantes hidráulicos para betões, argamassas e caldas de injeção*. Diário da República, 1ª série, nº151, 2002.

BIBLIOGRAFIA

Decreto-Lei n.º 78/2006, de 4 de abril - *Aprova o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE)*. Diário da República, 1ª série, nº67, 2006.

Decreto-Lei n.º 79/2006, de 4 de abril - *Aprova o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE)*. Diário da República, 1ª série, nº67, 2006.

Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de abril - *Aprova o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE)*. Diário da República, 1ª série, nº67, 2006.

Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro – *Aprova o Regulamento Geral do Ruído*. Diário da República, 1ª série, nº12, 2007.

Decreto-Lei n.º 28/2007, de 12 de fevereiro – *Estabelece a obrigatoriedade de certificação do aço de pré-esforço, para efeitos da sua colocação no mercado*. Diário da República, 1ª série, nº30, 2007.

Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março - *Declara que o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro de 2007, saiu com inexatidões, que assim se retificam*. Diário da República, 1ª série, nº54, 2007.

Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto - *Altera o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que aprova o Regulamento Geral do Ruído*. Diário da República, 1ª série, nº147, 2007.

Decreto-Lei n.º 301/2007, de 23 de agosto - *Estabelece as condições a que deve obedecer a especificação e produção dos betões de ligantes hidráulicos, assim como as disposições relativas à execução das estruturas de betão, e revoga o Decreto-Lei n.º 330/95, de 14 de dezembro*. Diário da República, 1ª série, nº162, 2007.

Decreto-Lei n.º 390/2007, de 10 de dezembro - *Estabelece a obrigatoriedade de certificação dos produtos em aço utilizados como armaduras em betão, para efeitos da sua importação ou colocação no mercado, e revoga o Decreto-Lei n.º 128/99, de 21 de abril*. Diário da República, 1ª série, nº237, 2007.

Portaria n.º 232/2008, de 11 de março - *Determina quais os elementos que devem instruir os pedidos de informação prévia, de licenciamento e de autorização referentes a todos os tipos de operações urbanísticas, e revoga a Portaria n.º 1110/2001 de 19 de setembro*. Diário da República, 1ª série, nº50, 2008.

Declaração de Retificação n.º 26/2008, de 9 de maio - *Retifica a Portaria n.º 232/2008, de 11 de março, publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 50, de 11 de Março de 2008*. Diário da República, 1ª série, nº90, 2008.

BIBLIOGRAFIA

Decreto-Lei n.º 96/2008, de 9 de junho – *Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 129/2002 de 11 de maio, que aprova o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios*. Diário da República, 1ª série, nº110, 2008.

ETA 0802 – Especificação Técnica ANQIP - Regulamento do sistema voluntário ANQIP de certificação e rotulagem de eficiência hídrica de produtos, 2008.

ETA 0803 - Especificação Técnica ANQIP - Rótulos de eficiência hídrica de produtos. Características e condições de utilização, 2008.

Diversa:

Decreto-Lei n.º 38 382/51, de 7 de agosto – *Aprova o Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU)*. Diário da República, 1ª série, nº166, 1951.

Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de maio – *Aprova o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSA)*. Diário da República, 1ª série, nº125, 1983.

Decreto-Lei n.º 349-C/83, de 30 de julho – *Aprova o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (REBAP)*. Diário da República, 1ª série, nº174,1983.

Decreto-Lei n.º 23/95, de 23 de agosto – *Aprova o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (RGSPPDADAR)*. Diário da Republica, 1ª série, nº194, 1995.

Lei n.º 12/2004, de 30 de março – *Estabelece o regime de autorização a que estão sujeitas a instalação e a modificação de estabelecimentos de comércio a retalho e de comércio por grosso em livre serviço e a instalação de conjuntos comerciais*. Diário da República, 1ª série, nº76, 2004.

Decreto-Lei n.º 50/2008, de 19 de março – *Procede à 16.ª alteração ao Decreto-Lei n.º 38 382, de 7 de Agosto de 1951, que estabelece o Regulamento Geral das Edificações Urbanas*. Diário da República, 1ª série, nº56, 2008.

Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro – *Aprova o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE)*. Diário da República, 1ª série, nº250, 2008.

NORMAS:

Norma NP EN ISO 9000:2000 - *Sistema de Gestão de Qualidade – Fundamentos e vocabulário*. IPQ, 2001.

Norma NP EN ISO 9001:2000 - *Sistema de Gestão de Qualidade - Requisitos*. IPQ, 2001.

BIBLIOGRAFIA

Norma NP EN ISO 9001:2008 - *Implementação de um Sistema de Gestão de Qualidade – Requisitos, substitui a NP EN ISO 9001:2000*. IPQ, 2008.

Norma NP EN ISO 9004:2000 - *Sistema de Gestão de Qualidade – Linhas de orientação para melhoria do desempenho*. IPQ, 2001.

Norma NP EN ISO 14001:2004 - *Sistemas de Gestão Ambiental - Requisitos*. IPQ, 2004.

OHSAS 18001:2007/ NP 4397:2008 - *Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho - Requisitos*. IPQ, 2008.

SITES DA INTERNET:

<https://www.google.pt/> - acedida de novembro de 2012 a setembro de 2013.

<http://paginas.fe.up.pt/~dec/pt/main.html> - acedida de novembro de 2012 a setembro de 2013.

<https://fenix.ist.utl.pt/cursos/mec/dissertacoes> - acedida de dezembro de 2012 a maio de 2013.

<http://www.uc.pt/fctuc/dec> - acedida de dezembro de 2012 a abril de 2013.

<http://www.ua.pt/decivil/> - acedida de janeiro a maio de 2012.

<http://www.uminho.pt/> - acedida de fevereiro de 2012 a maio de 2012.

<http://www.dre.pt/> - acedida de fevereiro a setembro de 2013.

<http://pt.wikipedia.org/wiki/> - acedida de janeiro a setembro de 2013.

<http://www.ces.uc.pt/publicacoes/oficina/173/173.pdf> - acedida em março 2013.

<http://www.apcmc.pt> – acedida em abril 2013.

<http://www.gequaltec.com> – acedida em maio 2013.

<http://www.bimforum.com.pt/index.php/pt/> – acedida em junho 2013.

<http://www.adene.pt/pt-pt/paginas/welcome.aspx> - acedida em julho de 2013.

<http://www.lidera.info/resources/silvaafonso.pdf> - acedida em setembro de 2013.

<http://www.anqip.com/index.php/pt/home> - acedida em setembro de 2013.

ANEXO A – PLANTA E CORTES DO EDIFÍCIO

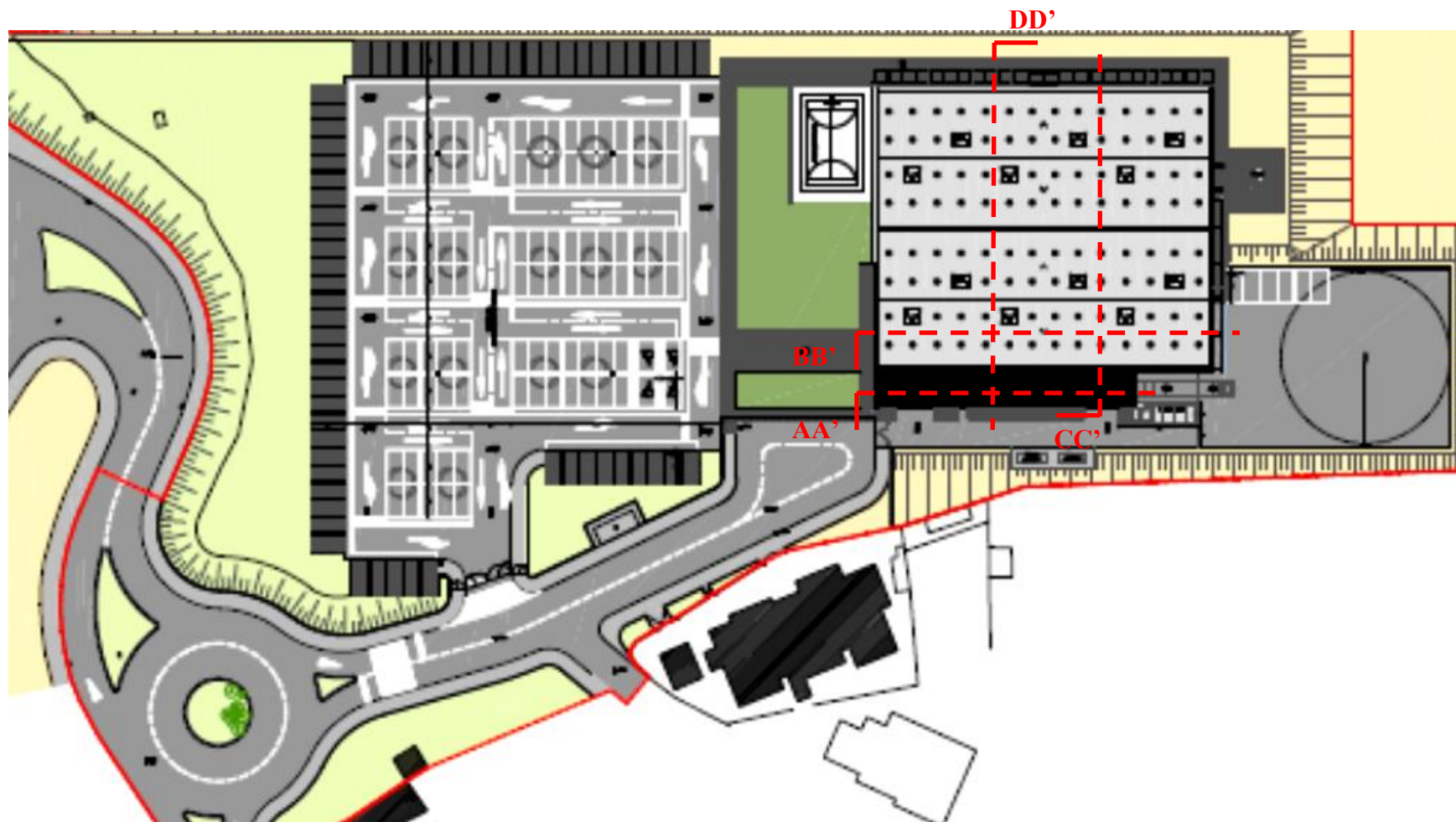


Figura A-1: Planta Geral



Figura A-2: Cortes Longitudinais AA' e BB'



Figura A-3: Cortes Transversais CC' e DD'

ANEXO B – PLANTA DE ESTALEIRO

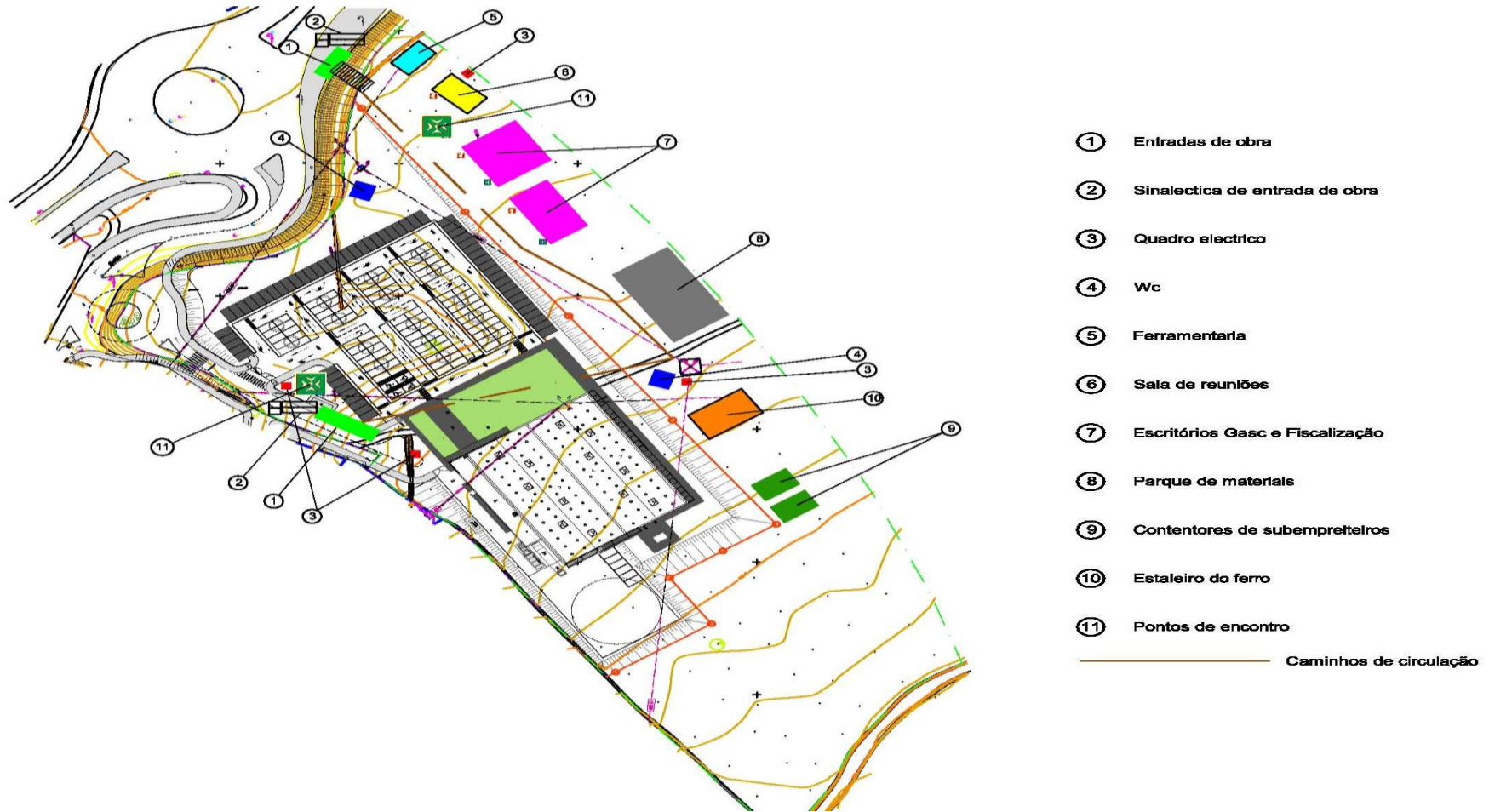


Figura B-1: Planta de Estaleiro

ANEXO C – EXEMPLO DE RELATÓRIO DE ENSAIO



RELATÓRIO Nº 1

VERIFICAÇÃO DA INTEGRIDADE DE ESTACAS PELO MÉTODO DA RESPOSTA DINÂMICA (ENSAIO SÓNICO)

“Loja da Decathlon - Viseu)”

Ciente : DST
Agosto de 2011

Geosolve, Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, Lda.
Escritórios: E.N. 249-4, Trajouce, Parque de Empresas Benvenuto Machado e Santos, 2785-635 S. Domingos de Rana
Tel: 21 4480830 Fax: 21 4480005 E-mail: geral@geosolve.pt
Capital Social: 170.045,00 €, Pessoa Colectiva nº504498975, CRCO sob o nº 12232



Índice

1. Introdução
2. Descrição
3. Resultados dos Testes
4. Interpretação
5. Análise e Conclusões

Anexos

Quadro de Resultados
Curvas de Resposta
Metodologia dos Ensaios

Este Relatório não pode ser copiado e/ou duplicado, excepto na sua totalidade e mencionando expressamente a GEOSOLVE e o Técnico Responsável, sendo sempre necessária autorização prévia para o fazer.

Geosolve, Soluções de Engenharia, Geotecnia e Topografia, Lda.
Escritórios: E.N. 249-4, Trajouce, Parque de Empresas Benvido Machado e Santos, 2785-635 S. Domingos de Rana
Tel: 21 4480830 Fax: 21 4480005 E-mail: geral@geosolve.pt
Capital Social: 170.045,00 €, Pessoa Colectiva nº504498975, CRCC sob o nº 12232



1. INTRODUÇÃO

Por solicitação da DST realizou a GEOSOLVE uma campanha de Ensaios Sónicos em Estacas na Obra: “Loja da Decathlon - Viseu”.

Em 10 de Agosto de 2011 foram testadas 34 estacas que corresponderam as estacas: (1 à 5, 7 à 35), utilizando o método da Resposta Dinâmica, cuja descrição se pode encontrar em Anexo.

Os testes foram levados a cabo utilizando o equipamento Testconsult TDR-2, de acordo com as normas internas W.I.6. do Sistema de Garantia de Qualidade, procedimentos seguidos integralmente pela GEOSOLVE.

O objectivo destes testes consistiu na análise da integridade das estacas e o presente Relatório apresenta os Resultados apurados, a Interpretação dos mesmos e Conclusões.

2. DESCRIÇÃO

Tipo de Estacas	:	Moldadas “in situ”, a trado
Comprimento médio das estacas (m)	:	4,30 a 10,50
Diâmetro das estacas(mm)	:	500
Preparação da estaca p/o teste	:	satisfatório

3. RESULTADOS DOS TESTES

São apresentados em Anexo os Resultados - Tabela 1 - e as Curvas de Resposta.

Os resultados considerados como inválidos, estão assinalados com “SEM ACEITAÇÃO”.

4. INTERPRETAÇÃO

Por forma a interpretar os Resultados será necessário ter em consideração a velocidade de propagação das ondas na estaca. Assumimos como velocidade média do betão o intervalo entre 3500m/seg e 4000m/seg. Contudo, em situações de betão muito denso ou de módulo muito elevado a propagação das ondas poderá atingir velocidades superiores a 4000m/seg, e, por sua vez, não ser impossível que para betões constituídos por inertes de má qualidade ou mesmo estacas de argamassa possam apresentar velocidades inferiores a 3500m/seg.

No entanto, para todas as aplicações práticas é normalmente aceite os limites de velocidade de propagação de ondas anteriormente descritas, desde que o betão esteja bem compactado e não contaminado.

De modo a esclarecer e standardizar a interpretação de resultados, desenvolvemos um Sistema de Classificação baseado na resposta obtida.



Resultados que caem fora destas categorias são descritos individualmente neste relatório.

Categoria 1

É visível uma única variação de impedância, e a profundidade a que esta ocorre corresponde à base da estaca com uma margem de erro de +/- 5% do comprimento que nos foi dado.

O valor de rigidez dinâmica encontra-se dentro da média para uma estaca desta categoria e dimensão, assim como os valores de mobilidade.

A estaca mostra-se contínua e de comprimento aproximado ao dado. A secção da estaca e a qualidade do betão estão dentro dos parâmetros considerados normais.

Categoria 2

Uma resposta amortecida sem indicação de qualquer variação significativa da impedância.

Os valores de rigidez dinâmica e de mobilidade média mostram-se normais.

Este tipo de resposta é muito vulgar em estacas com razão comprimento/diâmetro elevado (por exemplo uma média de 25:1) ou em estacas com atrito lateral elevado.

Neste caso, a total continuidade do eixo não é confirmada. No entanto, a falta de resposta em níveis elevados confirma, normalmente, ausência de anomalias na secção superior. A secção da estaca e qualidade do betão são considerados normais na secção superior.

Categoria 3

Um aumento da impedância é visível a profundidades intermédias. **A rigidez dinâmica mostra-se normal/elevada e a mobilidade média normal/baixa.**

Este aumento na impedância pode ter como causa:

- Aumento do eixo no nível indicado (alargamento localizado - "barriga") ou,
- Camada de solo mais compacto que retraia a estaca no nível indicado.

Nenhuma destas causas é desvantajosa para a integridade do eixo, mas note-se que esta resposta poderá materializar-se em sinais de significativo amortecimento para baixo do eixo, de forma que a total continuidade não possa normalmente ser provada.

Até ao nível indicado, o eixo considera-se com resposta (som) e betão de qualidade normais.

Categoria 4

Uma diminuição da impedância é visível a profundidades intermédias. **A rigidez dinâmica mostra-se elevada e a mobilidade média mostra-se baixa.**

Este tipo de resposta é vulgar em estacas executadas em terrenos constituídos por horizontes superficiais menos compactos seguidos de horizontes mais compactos. Este facto poderá traduzir-se num aumento de secção à superfície e com posterior redução até ao diâmetro nominal, para profundidades superiores, originando, assim, um decréscimo relativo na secção do eixo.



Os valores elevados da rigidez dinâmica poderão estar relacionados com o significado grau de compactação dos terrenos envolventes, o valor de rigidez do betão e o pequeno comprimento da estaca, obtendo-se uma curva de resposta amortecida tal que a diferença entre amplitude máxima e mínima é reduzida, aproximando-se ao valor de mobilidade característica e, nestes casos, poderá não existir anomalias na secção e comprimento da estaca.

Categoria 5

Uma grande diminuição da impedância é aparente nos primeiros metros do topo da estaca.

A rigidez dinâmica é muito baixa.

Esta diminuição da impedância indica uma total descontinuidade no eixo, ao nível indicado. Este tipo de resultado é típico em estacas que "estalam", por exemplo, durante uma escavação efectuada com meios mecânicos. As fracturas provocadas são geralmente muito finas, quase fechadas, formando-se, na sua generalidade perpendicularmente ao eixo.

Categoria 6

Uma diminuição da impedância é visível a profundidade intermédia.

A rigidez dinâmica mostra-se normal/elevada e a média da mobilidade mostra-se normal, demonstrando fraqueza no eixo da estaca ao nível indicado. Pode aparecer como uma redução na secção/desgaste, descontinuidade ou por uma camada de betão pouco compacto/contaminado.

Categoria 7

A informação obtida é de má qualidade e não é possível a interpretação de resultados.

Tal aspecto poderá dever-se a fracturas ou a presença de betão de má qualidade nos primeiros centímetros ao longo do eixo da estaca ou, ainda, por preparação inadequada. Nestes casos a cabeça da estaca terá que ser rectificadas/aparadas e testada novamente.

5. ANÁLISE E CONCLUSÕES

Foram testadas **34 estacas que corresponderam as estacas: (1 à 5, 7 à 35)**, de acordo com tabela anexa e com a nomenclatura fornecida pelo responsável da obra.

As estacas produziram respostas pertencentes à **Categoria 1**, sendo **consideradas satisfatórias**.

ANEXO C – EXEMPLO DE RELATÓRIO DE ENSAIO



Helder Costa

Hélder Costa
(Técnico de Ensaios em Estacas)

Helder Costa

P'la Carla Cardoso Góis
(Técnica de Ensaios em Estacas)

Table 1 - 500 mm Diameter piles

Pile Number	Pile Head Stiffness (MN/mm)	Primary response depth (m) For C =		Given length (m)	Remarks
		3500 m/s	4000 m/s		
1	0.82	8.5	9.8	9,20	Cat 1
2	0.67	9.4	10.8	9,75	Cat 1
3	0.47	9.4	10.8	10,50	Cat 1
4	0.54	9.4	10.8	10,50	Cat 1
5	0.51	9.4	10.8	10,50	Cat 1
7	0.79	9.4	10.8	10,30	Cat 1
8	0.91	9.4	10.8	10,30	Cat 1
9	0.62	10.0	11.4	10,30	Cat 1
10	1.25	10.0	11.4	10,30	Cat 1
11	0.66	9.4	10.8	10,30	Cat 1
12	0.92	9.4	10.8	10,30	Cat 1
13	0.85	9.4	10.8	10,30	Cat 1
14	0.69	9.4	10.8	10,30	Cat 1
15	0.94	9.4	10.8	10,30	Cat 1
16	0.64	9.4	10.8	10,30	Cat 1
17	0.84	8.1	9.3	9,30	Cat 1
18	0.91	9.4	10.8	10,30	Cat 1
19	0.74	8.1	9.3	9,30	Cat 1
20	0.14	8.5	9.8	8,80	Cat 1
22	0.77	8.5	9.8	8,80	Cat 1
23	0.60	7.8	8.9	8,80	Cat 1
24	0.56	3.9	4.5	4,30	Cat 1
27	1.20	4.7	5.4	4,80	Cat 1
28	0.91	6.0	6.8	6,30	Cat 1
29	0.33	5.6	6.4	6,30	Cat 1
30	0.97	9.0	10.2	9,30	Cat 1
31	0.36	9.0	10.2	9,20	Cat 1
32	0.80	9.0	10.2	9,30	Cat 1
33	0.63	9.0	10.2	8,80	Cat 1
34	0.88	11.7	13.4	11,80	Cat 1
35	0.64	11.2	12.8	11,80	Cat 1

Table 2 - 600 mm Diameter piles

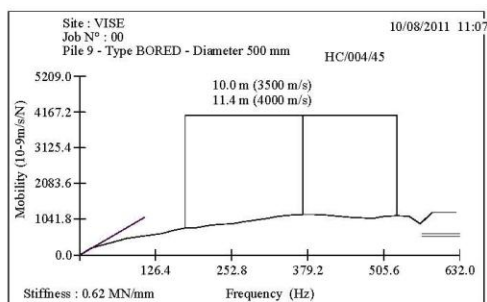
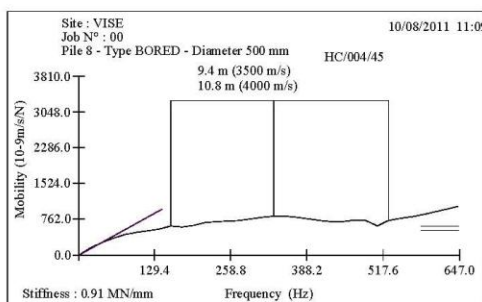
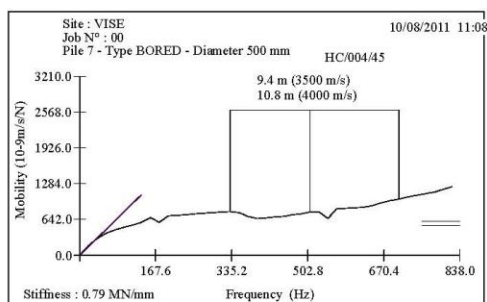
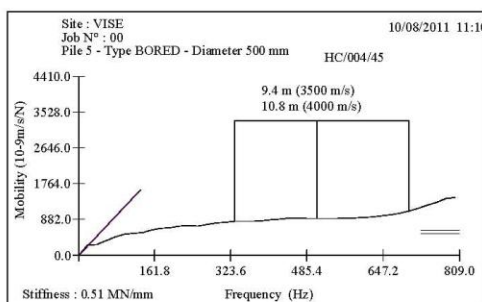
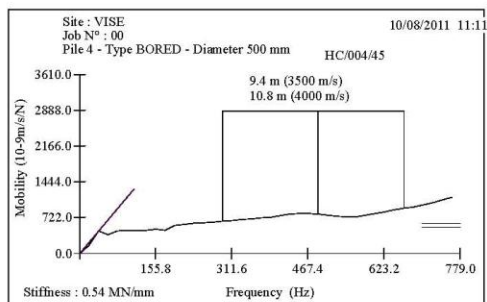
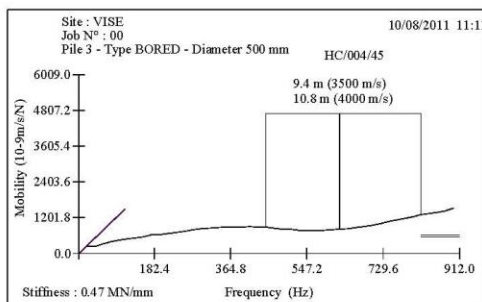
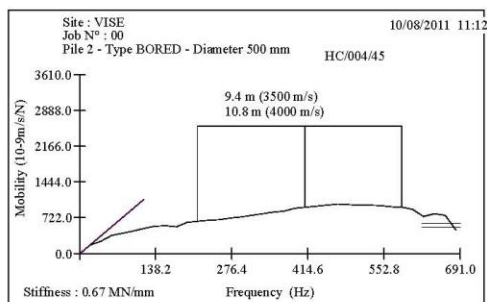
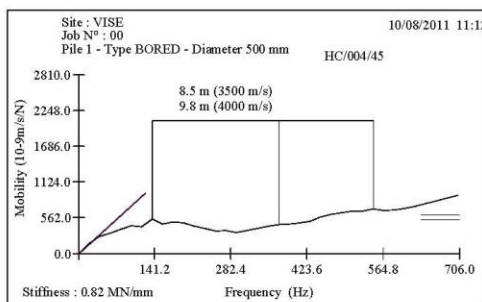
Pile Number	Pile Head Stiffness (MN/mm)	Primary response depth (m) For C =		Given length (m)	Remarks
		3500 m/s	4000 m/s		
21	1.29	7.8	8.9	8,80	Cat 1

Table 2 - 600 mm Diameter piles

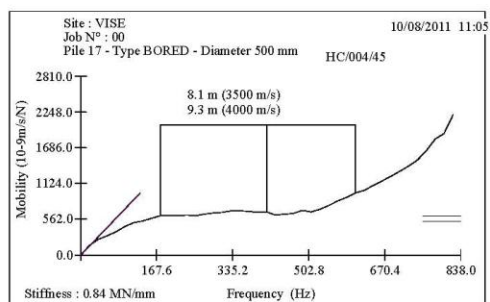
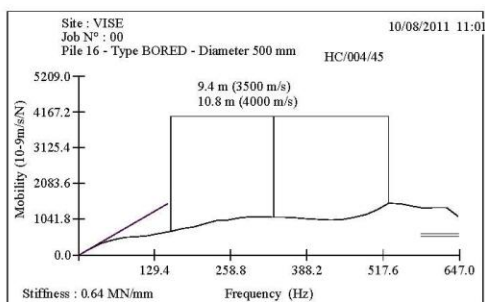
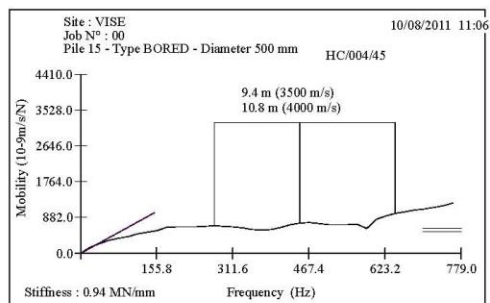
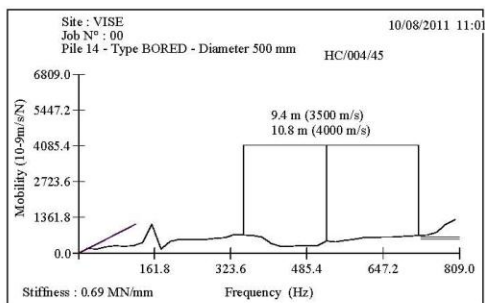
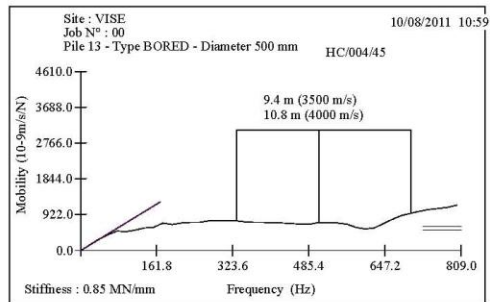
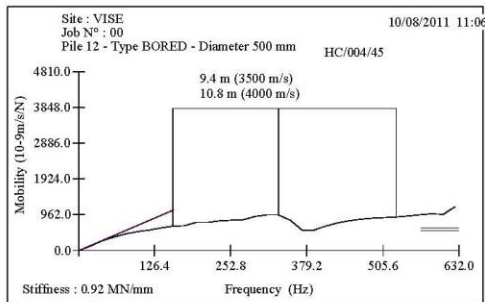
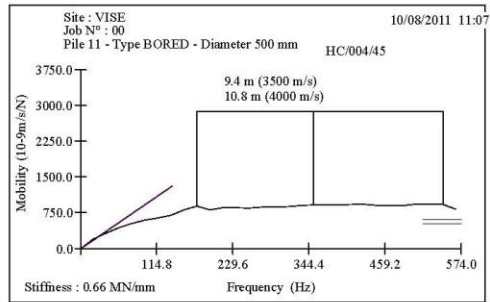
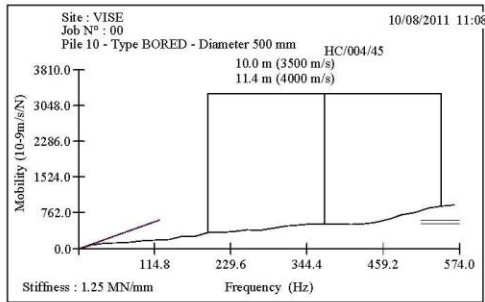
Pile Number	Pile Head Stiffness (MN/mm)	Primary response depth (m) For C =		Given length (m)	Remarks
		3500 m/s	4000 m/s		
25	0.81	8.5	9.8	8,80	Cat 1
26	1.10	8.1	9.3	8,80	Cat 1

ANEXO C – EXEMPLO DE RELATÓRIO DE ENSAIO

Report1 Page B1

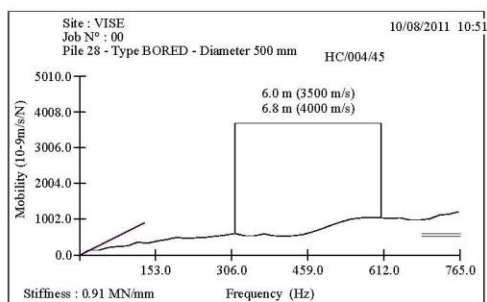
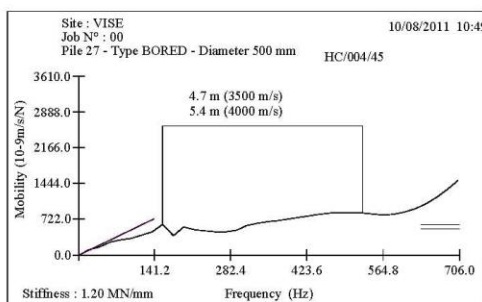
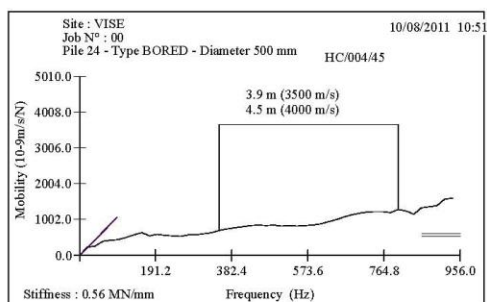
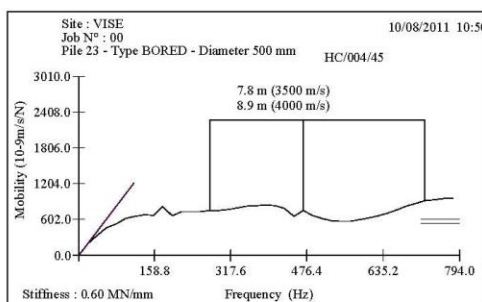
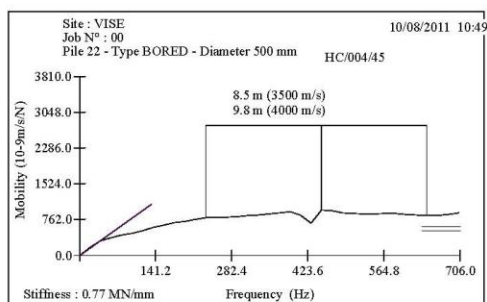
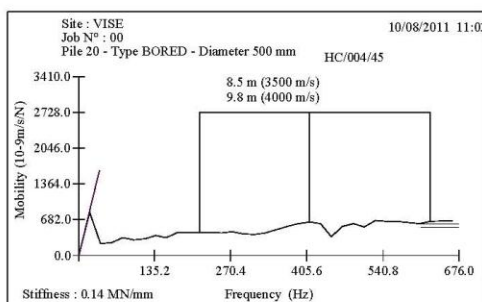
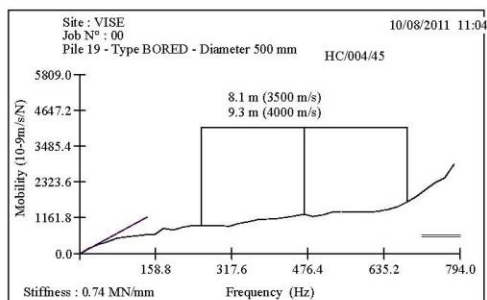
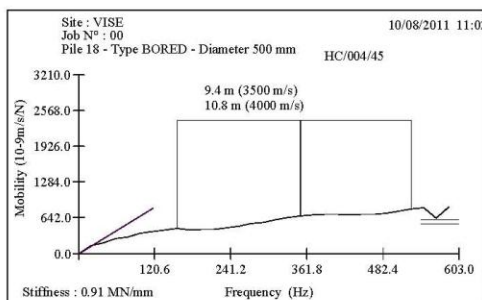


ANEXO C – EXEMPLO DE RELATÓRIO DE ENSAIO

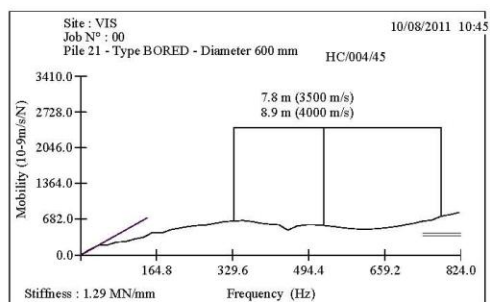
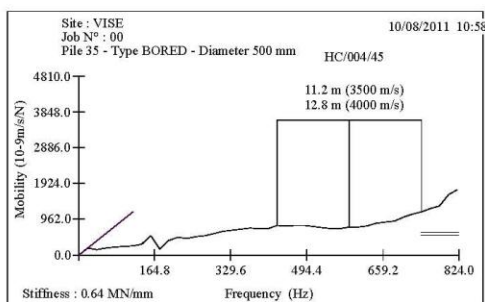
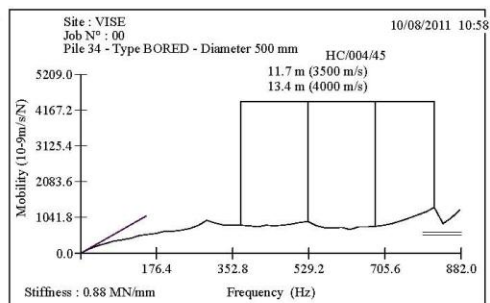
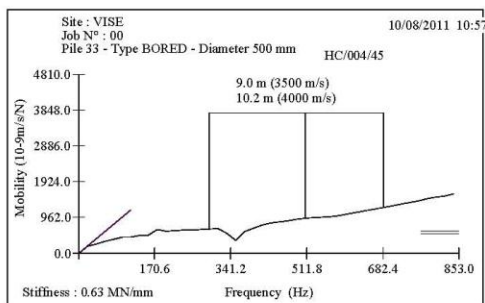
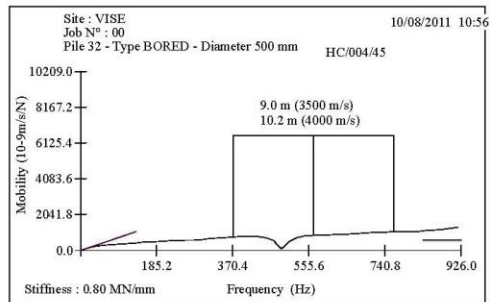
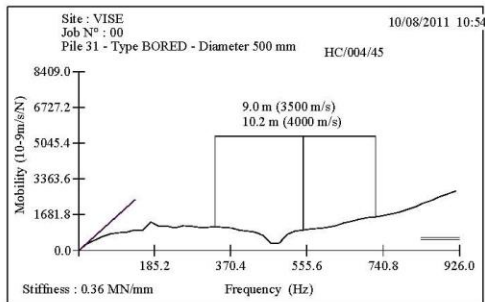
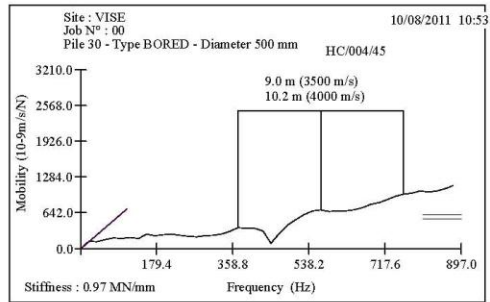
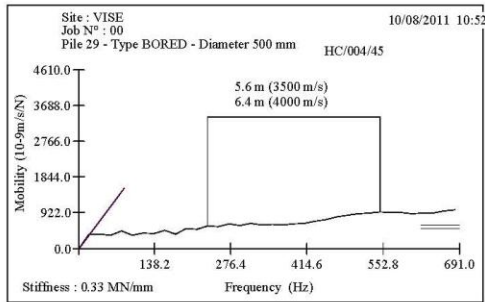


ANEXO C – EXEMPLO DE RELATÓRIO DE ENSAIO

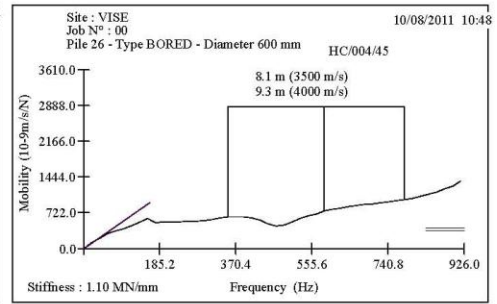
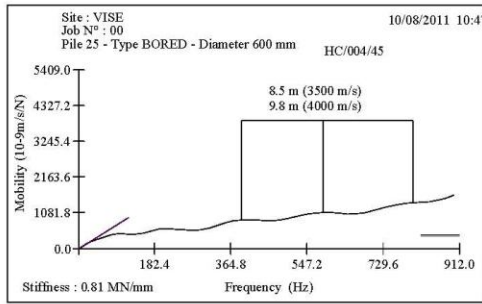
Report1 Page B3



ANEXO C – EXEMPLO DE RELATÓRIO DE ENSAIO



ANEXO C – EXEMPLO DE RELATÓRIO DE ENSAIO



ANEXO D – EXEMPLOS DE PORMENORES CONSTRUTIVOS

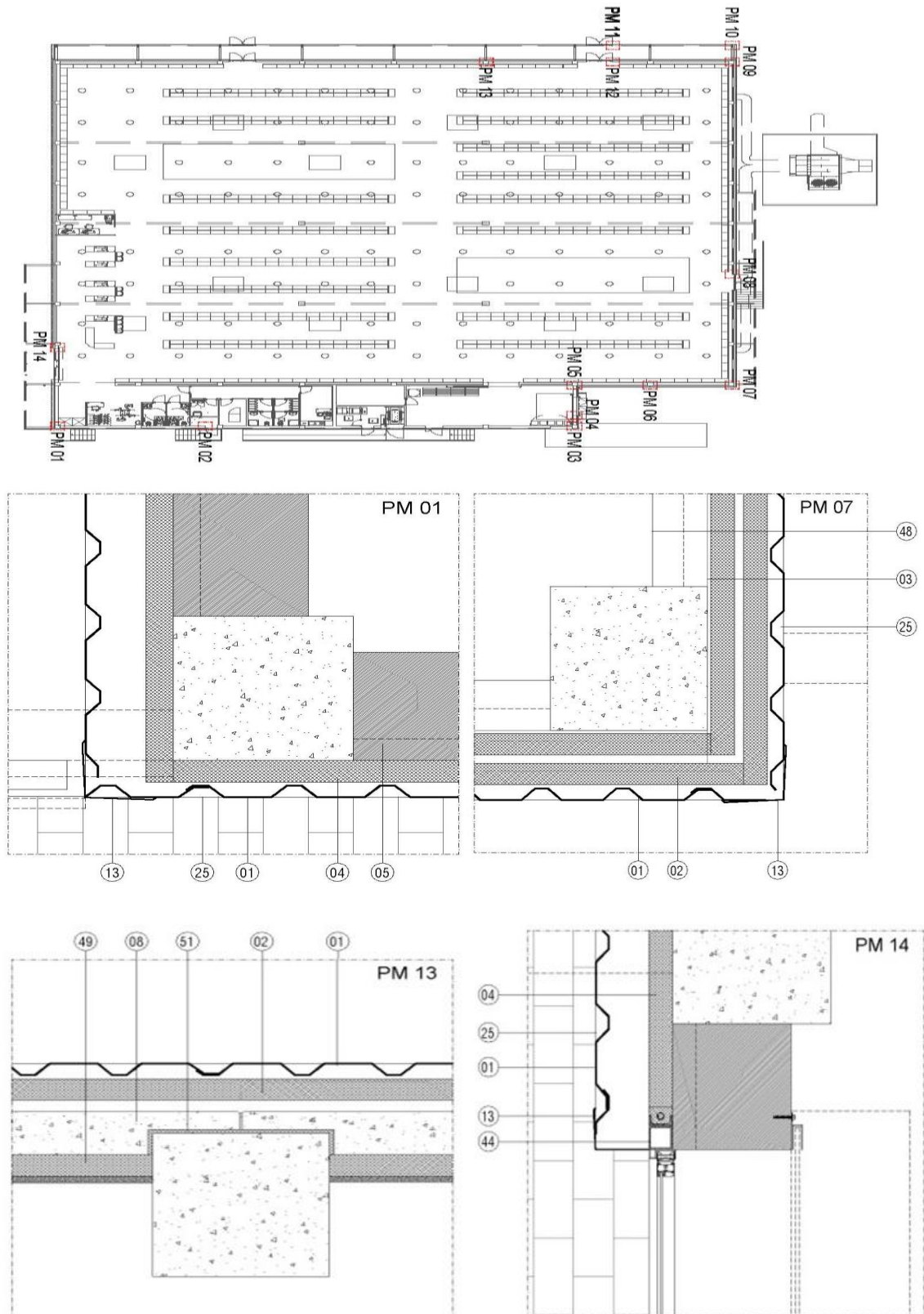


Figura D-1: Pormenores das secções horizontais

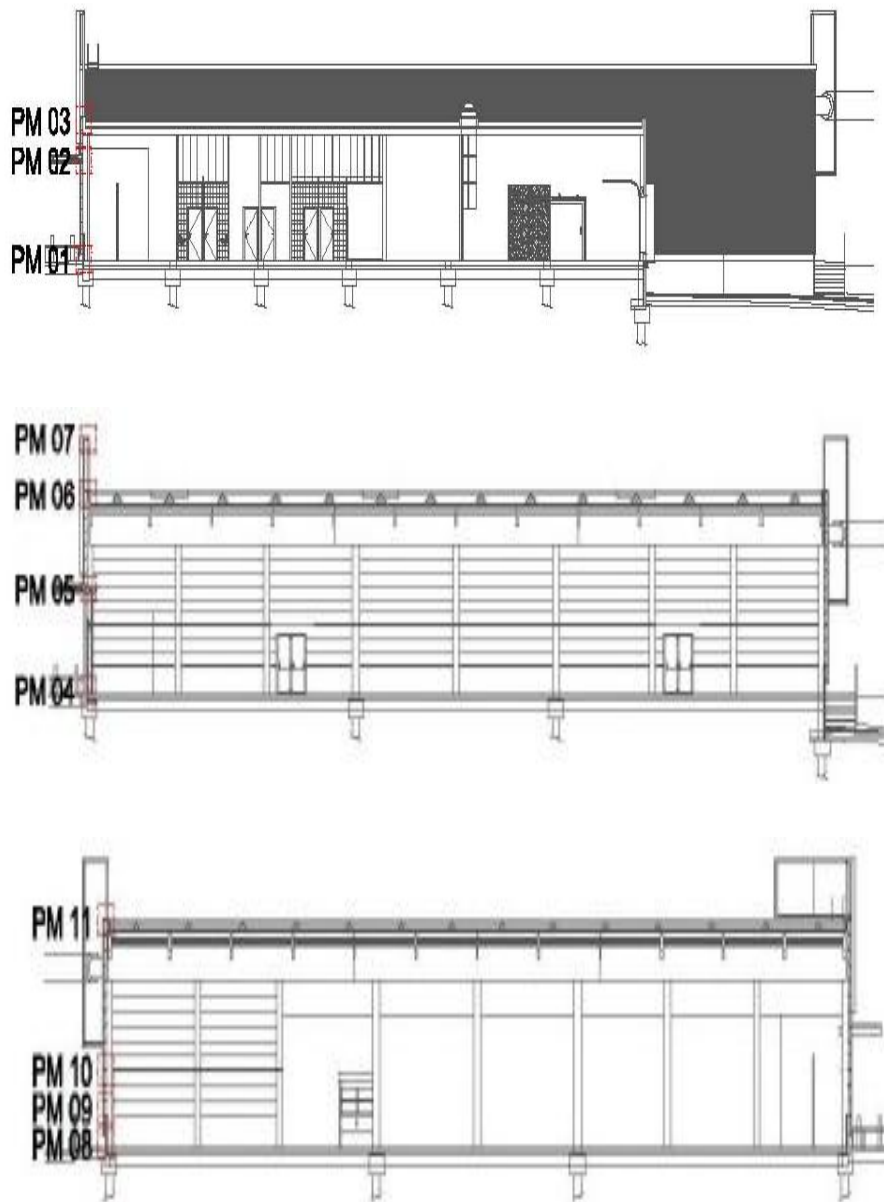


Figura D-2: Secções verticais – 1

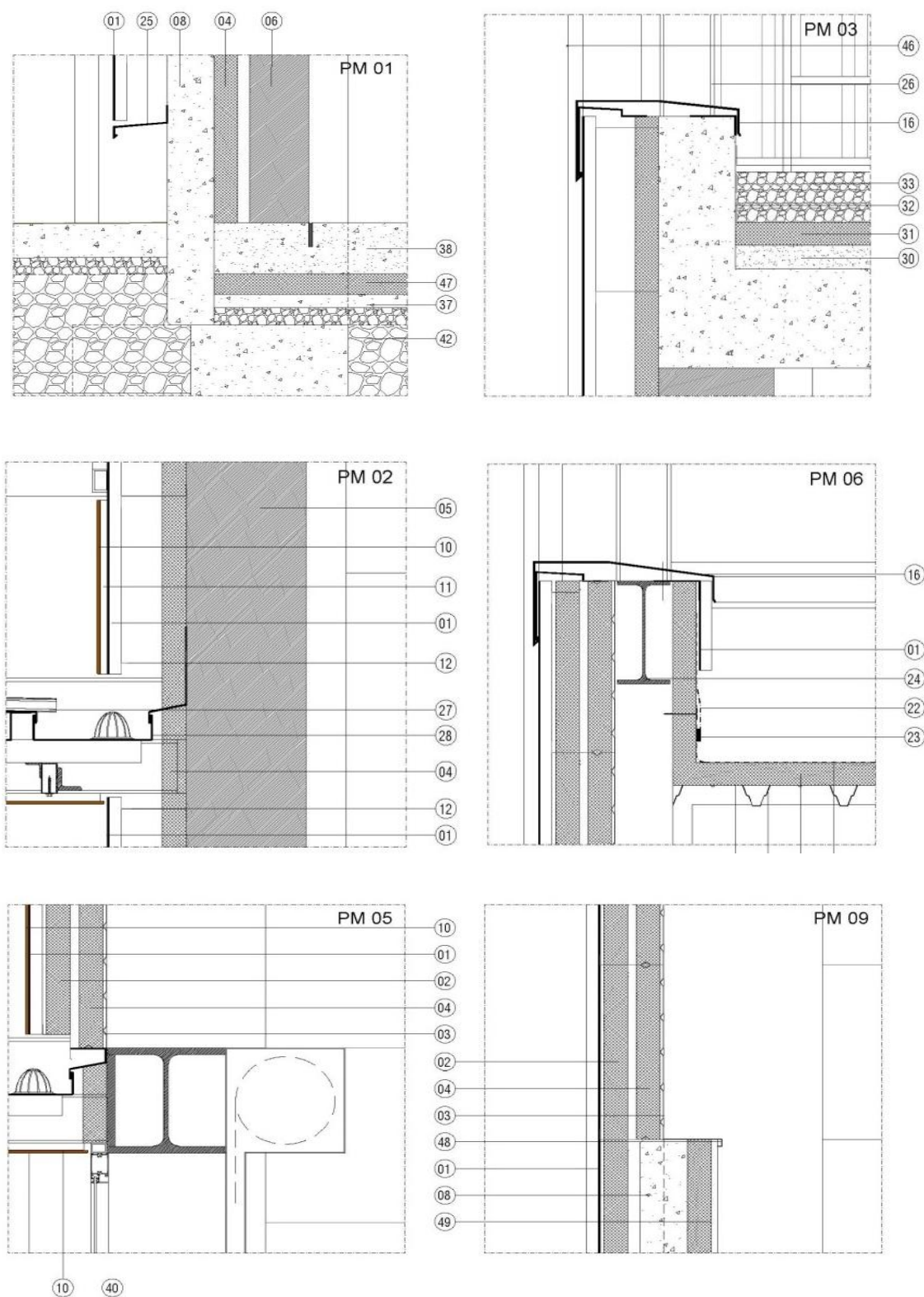


Figura D-3: Pormenores das secções verticais - 1

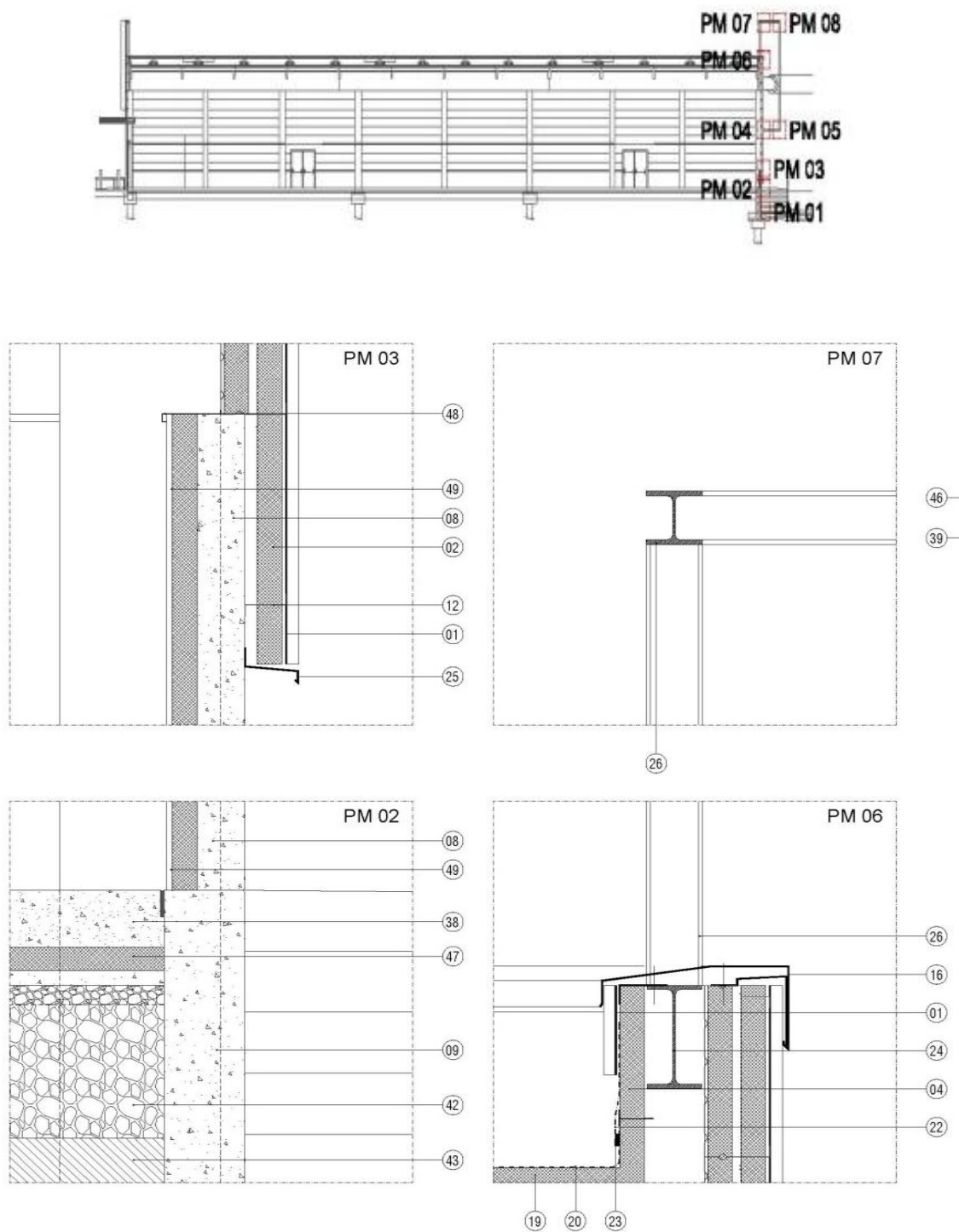


Figura D-4: Pormenores das secções verticais - 2

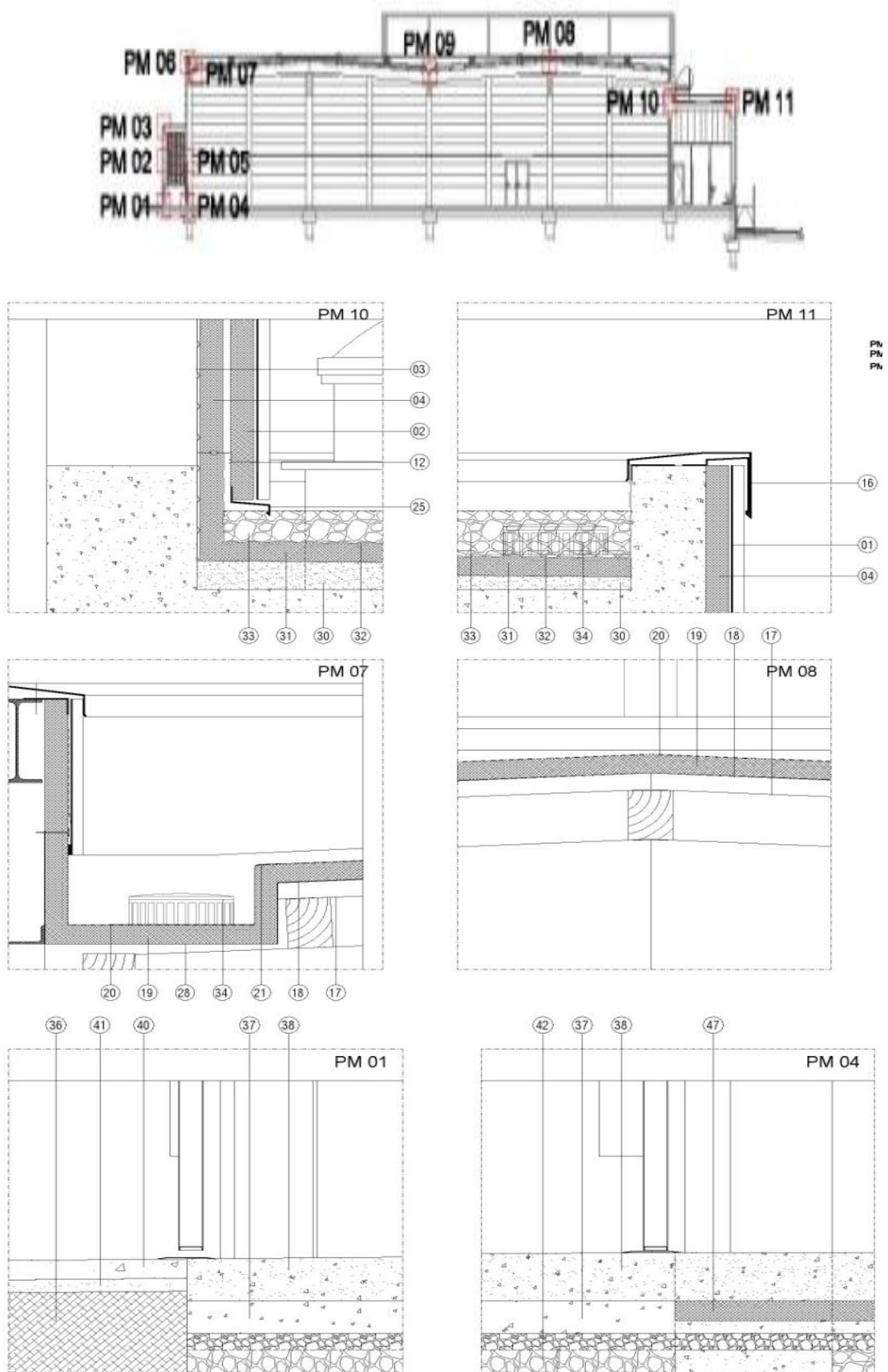


Figura D-5: Pormenores das seções verticais - 3

ANEXO D – EXEMPLOS DE PORMENORES CONSTRUTIVOS

- 01 – CHAPA METÁLICA PERFILADA TIPO "HAIRONVILLE", REF.5.207.32B COM 0.75MM DE ESPESSURA, PRÉ LACADA A BRANCO RAL 9010, OU EQUIV.
- 02 – MANTA DE LÃ DE ROCHA COM DENSIDADE DE 40KG/M3 E 30 MM DE ESPESSURA
- 03 – BANDEJA HORIZONTAL EM CHAPA NERVURADA DO TIPO "HAIRONVILLE", REF. 1.500.90.BS COM 0.75MM DE ESPESSURA, PRÉ LACADA NA FACE INTERIOR A BRANCO RAL 9010
- 04 – PAINEL RÍGIDO DE LÃ DE ROCHA COM DENSIDADE DE 70KG/M3 E COM 60MM DE ESPESSURA.
- 05 – ALVENARIA DE BLOCO DE BETÃO 50X20X30
- 06 – ALVENARIA DE BLOCO DE BETÃO 50X20X15
- 08 – PAINEL PRÉ-FABRICADO EM BETÃO COM 12 CM DE ESPESSURA
- 09 – PAINEL PRÉ-FABRICADO EM BETÃO COM 20 CM DE ESPESSURA
- 10 – PAINEL DE RESINAS FENÓLICAS TIPO "TRESPA – METEON MODELO WOOD DECORS, REF.NW04/ST NA COR PACIFIC BOARD COM 8MM DE ESPESSURA
- 11 – SISTEMA DE FIXAÇÃO EM TUBULAR DE ALUMÍNIO 40X20 MM PARA SUPORTE DE PAINEL "TRESPA"
- 12 – ELEMENTOS AUXILIARES DE ESTRUTURA INTERMÉDIA TIPO "HAIRONVILLE", 0.75MM DE ESPESSURA
- 13 – PERFIL DE REMATE DE CANTO (PARA DIVERSAS SITUAÇÕES) TIPO "HAIRONVILLE" EM CHAPA QUINADA, 0.75MM DE ESPESSURA
- 14 – SOLEIRA EM AÇO INOX
- 15 – ESTRUTURA IPE 270
- 16 – CAPEAMENTO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, 1.25MM DE ESPESSURA PRÉ LACADO NA COR BRANCO RAL 9010 TIPO "HAIRONVILLE", INCLUINDO PRESILHAS DE FIXAÇÃO, FIXAÇÕES.
- 17 – COBERTURA METÁLICA EM CHAPA TIPO "HAIRONVILLE" REF.4.225.54S COM 0.75MM DE ESPESSURA PRÉ LACADA NA COR BRANCO (RAL 9010)
- 18 – BARREIRA DE ANTI VAPOR DA SIKA TIPO SARNAVAP 10DE
- 19 – LÃ DE ROCHA DE ALTA DENSIDADE 150KG/M3 COM 80MM DE ESPESSURA
- 20 – IMPERMEABILIZAÇÃO COM TELA TIPO SIKAPLAN 15G SISTEMA SILVER, FIXAÇÃO MECÂNICA E REFORÇOS EM REMATES, TERMINAIS DE JUNTA DE DILATAÇÃO, CLARABOIAS, CHAMINÉS E CALEIRAS EM CHAPA COLAMINADA TIPO SIKA-TROCAL TIPO S
- 22 – PERFIL EM CHAPA COLAMINADA TIPO SIKA-TROCAL METAL SHEETS COM FIXAÇÃO MECÂNICA AO PARAMENTO
- 23 – SELAGEM COM MASTIQUE TIPO SIKAFLEX 11 FC+ SOBRE CORDÃO DE FUNDO DE JUNTA
- 24 – SUB ESTRUTURA IPE 270
- 25 – PERFIL DE FACHADA PARA REMATE INFERIOR TIPO "HAIRONVILLE" PINGADEIRA AFPF1 COM ACABAMENTO PRÉ LACADO A BRANCO RAL 9010 E 0.75MM DE ESPESSURA
- 26 – SUB ESTRUTURA HEB 140 PARA SUPORTE DE INSIGNIAS
- 27 – CHAPA TIPO "HAIRONVILLE" TIPO "TRAPEZA" PERFIL REF.4.250.35T PRÉ-LACADA NA COR BRANCO RAL 9010 COM 0.63MM DE ESPESSURA
- 28 – CALEIRA EM CHAPA GALVANIZADA 1.5MM DE ESPESSURA
- 29 – PERFIS COMPLEMENTARES DA COBERTURA TIPO "HAIRONVILLE" ARVAL REF.AFSID1 E AFSIZ2 EM AÇO GALVANIZADO COM 1.5MM DE ESPESSURA
- 30 – CAMADA DE FORMA
- 31 – PLACAS DE XPS TIPO ROOFMATE SL 60MM DE ESPESSURA
- 32 – MEMBRANA ELASTOMERICA – POLIUREIA TIPO TOFF ART-7052 À COR CINZA
- 33 – SEIXO ROLADO 12/15 MM
- 34 – RALO TIPO GEBERIT PLUVIA (VER PROJECTO DE DRENAGENS PLUVIAIS)
- 35 – SELAGEM DE JUNTA TIPO SIKAFLEX HP1, COM FUNDO DE JUNTA PREENCHIDO COM CORDÃO DE JUNTA SIKA Ø25MM
- 36 – TOUT VENANT
- 37 – MASSAME ARMADO
- 38 – BETONILHA AFAGADA ESQUARTELADA COM ENDURECEDOR DE SUPERFÍCIE TIPO SIKA, SIKAFLOOR 3 QUARTZTOP (VER PROJECTO DE ESTABILIDADE)
- 39 – SUB ESTRUTURA UPN 140 PARA SUPORTE DE INSIGNIAS
- 40 – BLOCOS DE ENCAIXE RECTANGULAR DE 200X100X60 EM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, "ARTEBEL" REF.HOLANDA NA COR CINZENTO
- 41 – ALMOFADA DE AREIA COM TRAÇO DE CIMENTO 10% COM 0.05M DE ESPESSURA (GRANULOMETRIA DE 0 A 3MM) NAO COMPACTADA
- 42 – BASE DE RACHÃO (0 A 40MM COM 0.20M COMPACTADA)
- 43 – SOLO COMPACTADO
- 44 – PRÉ ARO METÁLICO PARA FIXAÇÃO DOS VÃOS (VER PORMENORES DE SERRALHARIA)
- 45 – RALO DE PINHA (VER PROJECTO DE DRENAGENS PLUVIAIS)
- 46 – PERFIL TUBULAR 60X40X3 MM PARA SUPORTE DE INSIGNA
- 47 – PLACAS DE XPS TIPO FLOORMATE 200/A 60MM DE ESPESSURA
- 48 – PERFIL DE REMATE DE TOPO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO QUINADA, COM 4 MM DE ESPESSURA
- 49 – PLACA DE GESSO LAMINADO TIPO "WOOLPALC (LR)", COM 70 MM DE ESPESSURA
- 50 – PERFIL TUBULAR 100X50X4 MM PARA SUPORTE DE CÔNDOLAS
- 51 – MANTA DE LÃ DE ROCHA DE 40KG/M3, APLICADA SOBRE PRESSÃO ENTRE PILARES E PAINEL PRÉ-FABRICADO
- 52 – COBERTURA EM REDE DE METAL DISTENDIDO COM 4 MM FIXO A ESTRUTURA TUBULAR 50X50 MM

Figura D-6: Legenda dos pormenores apresentados

ANEXO D – EXEMPLOS DE PORMENORES CONSTRUTIVOS



a) Execução de armadura de estacas



b) Execução de estribos das estacas



c) Armadura para maciço de encabeçamento



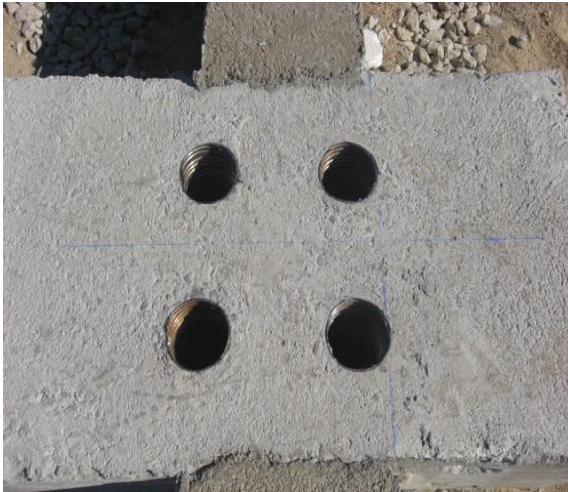
d) Armadura do maciço de encabeçamento



e) Colocação de bainhas metálicas



d) Maciço betonado



e) Bainhas metálicas betonadas



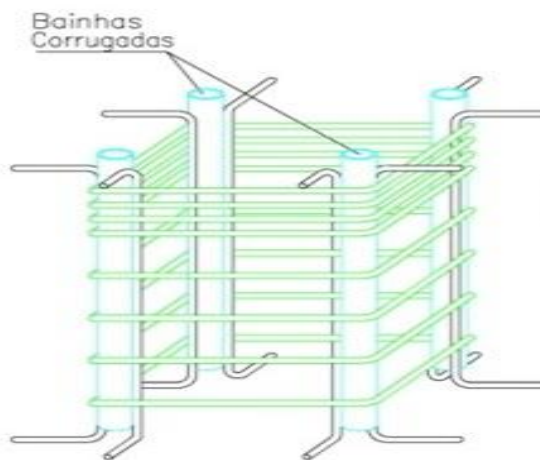
f) Encaixe do pilar no maciço



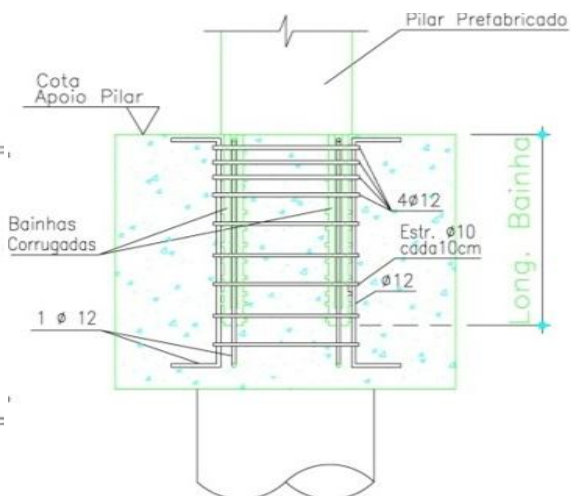
g) Selagem com sikagrout



h) Processo aplicação dos pilares



i) Pormenor da posição das bainhas



j) Corte estaca – maciço - pilar

Figura D-7: Pormenores construtivos desde a execução de estacas à implantação de pilares



a) Solução para melhorar a aderência do betão à microestaca – ferro de 6 dobrado e soldado



b) Colocação de chapa metálica (reforço/tampa) c) Amarração de bainhas metálicas

Figura D-8: Alguns detalhes construtivos em microestacas



a) Arranques para armadura de sapata

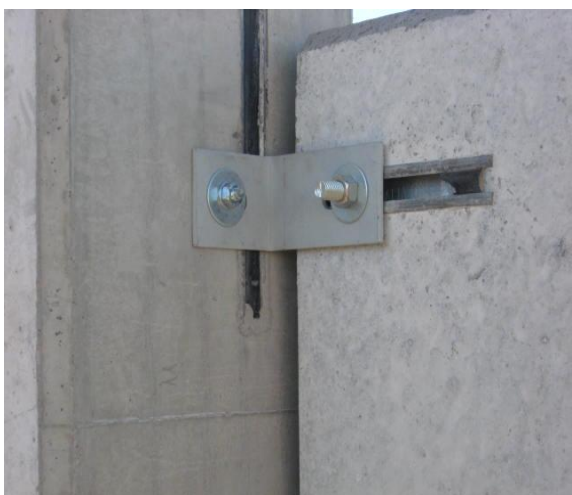
b) Armadura da sapata dos painéis



c) Amarração de canto painéis - pilar



d) Sapata em betão armado



e) Ligadores metálicos entre pilar e painel



f) Ligação do painel a um prumo metálico



g) Ligação do painel a dois prumos metálicos



h) Ligação do painel a dois prumos metálicos

Figura D-9: Pormenores referentes aos painéis pré-fabricados



a) Estrutura pré-fabricada da laje menos Castelo b) Lajetas preenchidas módulos em esferovite



c) Módulos em esferovite (menos 22+4)

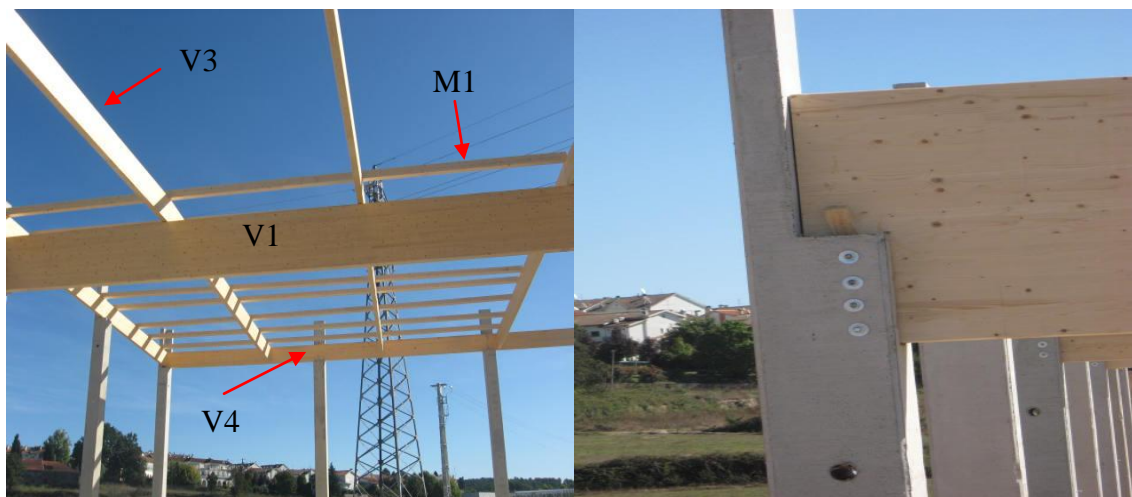
d) Armadura de ferro da laje



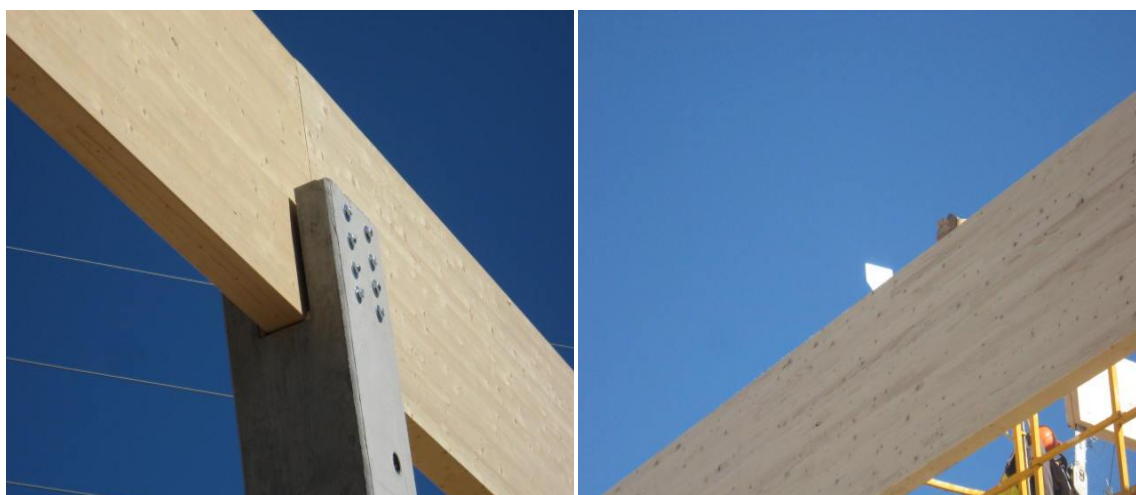
e) Zona de acesso à cobertura

f) Armadura de ferro da viga lateral – V1

Figura D-10: Laje pré-fabricada Minos PTN/Castelo



a) Estrutura de madeira da cobertura b) Ligação aparafusada entre pilar e viga V1



c) Ligação aparafusada entre pilar e viga V1 d) Ligação metálica na viga V1 para viga V3



e) Ligação aparafusada entre pilar e viga V4 f) Ligação metálica na viga V4 para viga V3

Figura D-11: Estrutura de madeira da cobertura – ligações aparafusadas e metálicas

ANEXO E – QUADRO RESUMO DE SUBEMPREENHEIROS

Empresa	Sede	Trabalhos realizados
Anselmo Teixeira Construções Lda	Braga	Redes de drenagem e redes elétricas exterior (execução de valas, de tubagem e caixas de visita), colocação de lancil
Toifebau, Terraplanagens, Aluguer de Máquinas e Camions, Lda	Viseu	Movimentação de terras
SuporteBase - Construções Lda	Braga	Execução de armaduras, cofragens e betonagem; execução de alvenarias.
Alvespiral - unipessoal, Lda	Amora - Lisboa	Execução das armaduras para as estacas
dst, s.a	Braga	Execução de estacas
Comasa - Construção Civil e Obras Públicas, Lda	Vila Nova Famalicão	Execução de microestacas
PTN, Pré-fabricados de betão Torres Novas, Lda	Torres Novas	Fornecimento e colocação da estrutura pré-fabricada de betão
Inwood - Soluções de madeira, SA	Vila Franca de Xira	Estrutura de madeira
Lunelda, máquinas e acessórios	Viseu	Estrutura e revestimentos metálicos
Somagil - Eletricidade, Lda	Leiria	Instalações elétricas, informáticas e de telecomunicações
Hidrauliconcept - Engenharia, SA	Rio Tinto	Redes interiores de abastecimento de água, drenagem de águas pluviais e residuais; ligação à rede de água existente; rede de gás
BEC-Equipamentos de Climatização, Lda	Braga	Instalações de AVAC
Pavieste -Pavimentos Industriais, SA	Gaia	Pisos térreos
Medida Autónoma – Construção, Unipessoal Lda	Vila Real	Impermeabilização de coberturas
DPB Socitectos, Unipessoal Lda	Braga	Tetos falsos
Granitec, Lda	Penafiel	Calçada em pavê
Besam Portugal, Lda	Almada	Serralharias/Portas

ANEXO E – QUADRO RESUMO DE SUBEMPREENHEIROS

Filipor - Serralharia Unipessoal, Lda	Maia	Serralharias
Roadmark, manutenção de sinalização, Lda	Palmela	Pinturas
Viver Jardins Urbanos, Lda	Maia	Jardinagem

ANEXO F – EXEMPLO DE PARECER SOBRE O PROJETO BASE



DT 11.034/006
2011-05-06

IMMADORA - ACTIVIDADES IMOBILIÁRIAS UNIPessoal LDA

**EMPREITADA DE CONSTRUÇÃO DA LOJA DECATHLON EM
CABANÕES DE BAIXO - VISEU**

REDES PREDIAIS DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

PROJECTO BASE

APRECIÇÃO TÉCNICA

= MAIO 2011 =



DT 11.034/006
2011-05-06

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
1.1	Generalidades	3
1.2	Bases da Apreciação	4
2.	APRECIÇÃO TÉCNICA GERAL	4
3.	APRECIÇÃO DAS PEÇAS ESCRITAS	5
3.1	Memória Descritiva e Justificativa e Cálculos	5
4.	APRECIÇÃO DAS PEÇAS DESENHADAS	6
5.	CONCLUSÕES FINAIS	7

1. INTRODUÇÃO

1.1 Generalidades

Refere-se o presente Relatório à Apreciação Técnica do Projecto Base das Redes Prediais de Drenagem de Águas Pluviais das futuras instalações da Decathlon a construir em Cabanões de Baixo, Viseu, executado por AMVC Arquitectos em Abril de 2011.

O presente parecer tem como principal objectivo contribuir para que a execução da obra se realize com elevada qualidade.

Assim, no presente relatório houve a preocupação de verificar a adequabilidade das soluções técnicas apresentadas aos objectivos do empreendimento e a verificação do cumprimento das normas, regulamentos e legislação em vigor.

Os elementos fornecidos para apreciação foram os seguintes:

PEÇAS ESCRITAS

- Memória descritiva e Justificativa

PEÇAS DESENHADAS

- Des. N.º2290211- AEP – PB.PL.01 – Planta de localização;
- Des. N.º2290211- AEP – PB.PL.03 – Águas pluviais Prediais. Planta da Loja;
- Des. N.º2290211- AEP – PB.PL.04 – Águas pluviais Prediais. Planta da Cobertura;
- Des. N.º2290211- AEP – PB.PL.05 – Águas pluviais Prediais. Corte e Pormenores

1.2 Bases da Apreciação

A apreciação dos referidos estudos incidiu sobre os seguintes pontos:

- Conformidade com o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais – Dec. Reg. N.º 23/95 de 23 de Agosto;
- Norma Portuguesa NP EN 124 (1989) - Dispositivos de Entrada de Sumidouros e Dispositivos de Fecho de Câmaras de Visita, para Circulação de Peões e Veículos;
- Normas Portuguesas Aplicáveis;
- Conceção Geral das Redes;
- Materiais Especificados;
- Processos Construtivos.

2. APRECIÇÃO TÉCNICA GERAL

O Projecto Base das Redes Prediais Drenagem de Águas Residuais Pluviais apresenta um nível de definição aceitável e, de um modo geral, foi elaborado de acordo com o estabelecido pela regulamentação aplicável e em vigor.

A Memória Descritiva refere os principais critérios e conceitos adoptados.

De um modo geral o projecto é exequível com técnicas de construção correntes.

Os materiais propostos para a execução das redes e seus acessórios são adequados.

As Peças Desenhadas evidenciam algum cuidado na definição dos traçados das redes, apresentam um nível de definição aceitável e, de um modo geral, afigura-se que foram elaboradas de acordo com o estabelecido pela regulamentação aplicável e em vigor.

Existem, contudo, algumas pequenas insuficiências que carecem de rectificação como seguidamente se referirá.

3. APRECIÇÃO DAS PEÇAS ESCRITAS

3.1 Memória Descritiva e Justificativa e Cálculos

A Memória Descritiva da Rede Predial de Drenagem de Águas Pluviais descreve o âmbito dos trabalhos a realizar.

Concorda-se com a concepção geral das redes que se afiguram genericamente correctas e de acordo com as condições regulamentares aplicáveis.

De acordo com as peças desenhadas foi prevista a construção de uma drenagem profunda que não foi referida na Memória Descritiva nem indicados os parâmetros considerados no seu dimensionamento e o material em que será construída.

Os critérios gerais de dimensionamento que serviram de base à concepção das redes prediais estão de acordo com a regulamentação aplicável e em vigor e são os normalmente considerados em instalações desta natureza.

É referido que o caudal máximo afluente à rede é o proveniente de uma chuvada com período de retorno de 5 anos, com um tempo de concentração de 5 minutos para a região pluviométrica nacional "A" que não está de acordo com o referido no projecto de drenagem pluvial das infra-estruturas exteriores em que foi considerado para a mesma rede, nos troços entre as caixas P6 e P9, para o período de retorno de 10 anos.

Assim, deverá ser considerado para os dois projectos os mesmos parâmetros de dimensionamento.

É referido que os tubos de queda foram dimensionados de acordo com a fórmula de dimensionamento apresentada no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

Mas de acordo com as peças desenhadas somos em crer que a rede de drenagem de águas pluviais projectada é do tipo “Geberit Pluvia”, concebida para funcionar por depressão induzida pela gravidade que por acção sifónica assegura uma drenagem a secção cheia, sem pendentes nos ramais suspensos em tecto falso, e conduz a menos tubos de queda e tubagem enterrada no interior do edifício, pelo que deverá ser esclarecido o este assunto, e corrigido o projecto em conformidade.

Deverão ser apresentados os cálculos de dimensionamento da rede.

Os traçados propostos para a execução das redes afiguram-se satisfatórios.

Os materiais propostos para a execução das redes e seus acessórios são adequados.

4. APRECIÇÃO DAS PEÇAS DESENHADAS

Os desenhos apresentados, em geral, são compreensíveis e elucidativos dos trabalhos a realizar e genericamente adequados e suficientes para a execução da obra.

Considera-se que haverá necessidade de fazer algumas rectificações gerais e pontuais, considerando-se que o Projectista as deverá levar a efeito no sentido de melhorar a qualidade do projecto, conforme a seguir se indica.

Des. N.º2290211- AEP – PB.PL.03 – Águas pluviais Prediais. Planta da Loja

- Deverão ser indicadas as cotas de soleiras das caixas.



DT 11.034/006
2011-05-06

Des. N.º2290211- AEP – PB.PL.05 – Águas pluviais Prediais. Corte e Pormenores

- Deverá ser revisto o pormenor e apresentada a legenda da caixa de inspecção. Não foi pormenorizada a armadura a instalar na construção das caixas.
- Por engano, no pormenor da drenagem central interior ao edifício foi indicada a tela drenante como brita e a brita como tela drenante.

5. CONCLUSÕES FINAIS

De acordo com o acima exposto, considera-se o Projecto Base das Redes Prediais de Drenagem de Águas Pluviais está em condições de merecer aprovação devendo o Projectista, aquando da elaboração do Projecto de Execução, ter em atenção aos comentários acima feitos.

ANEXO G – EXEMPLO DE PLANO DE TRABALHOS

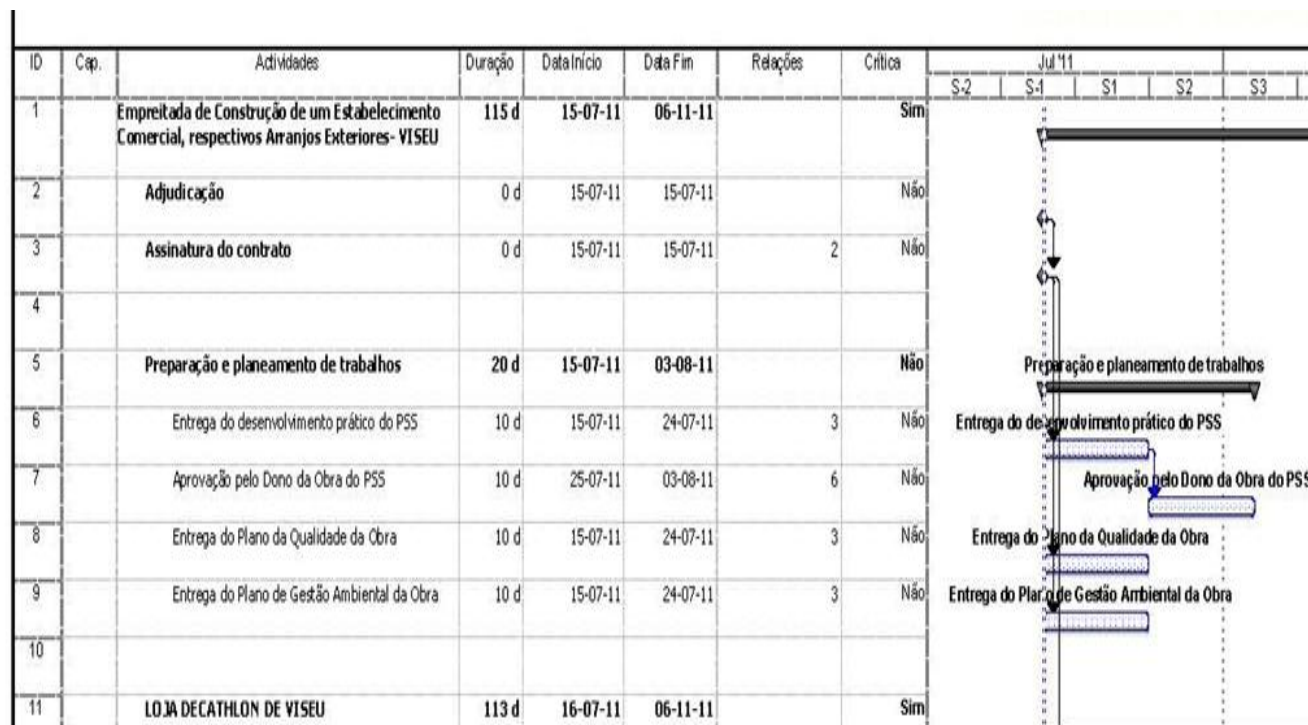
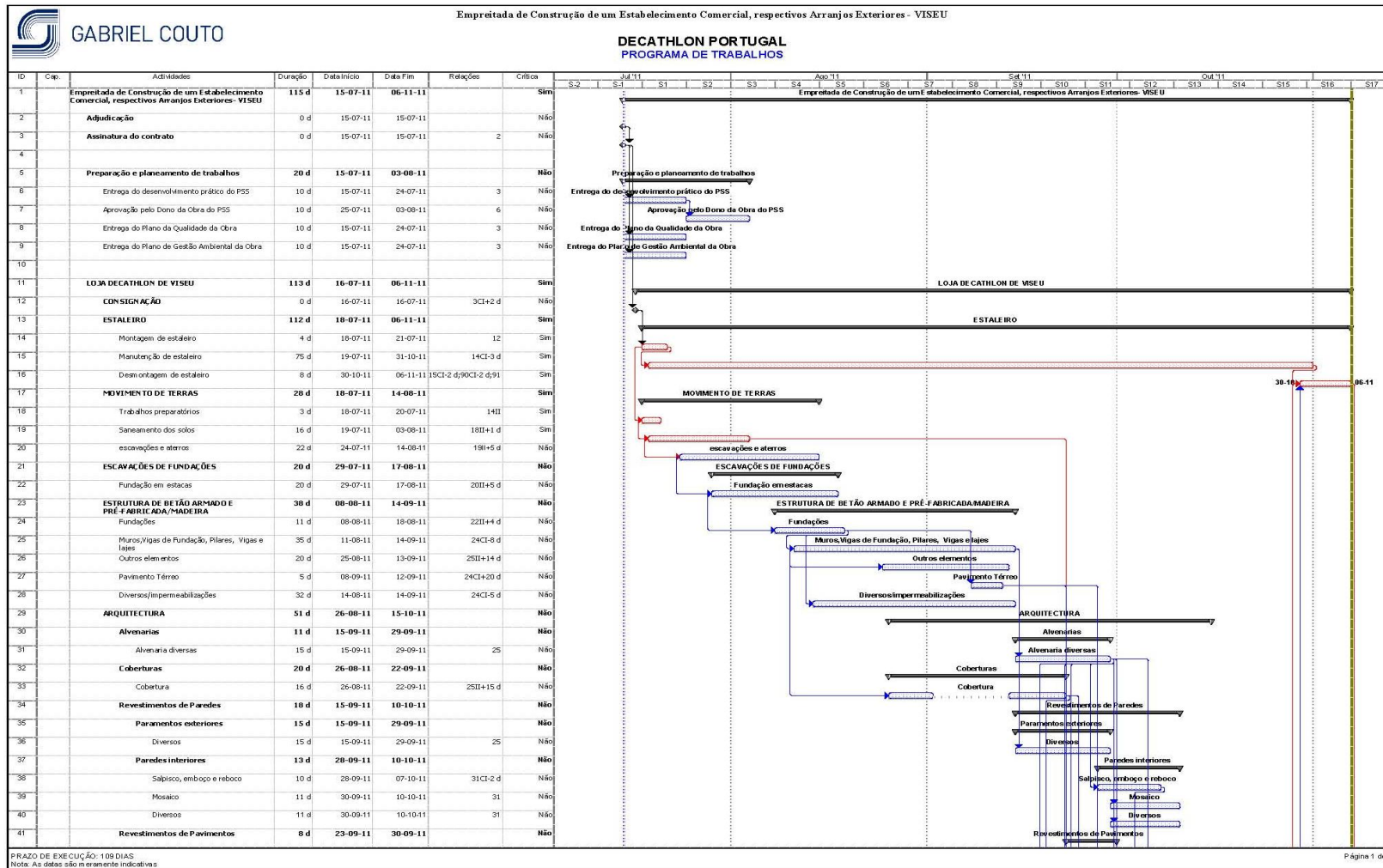
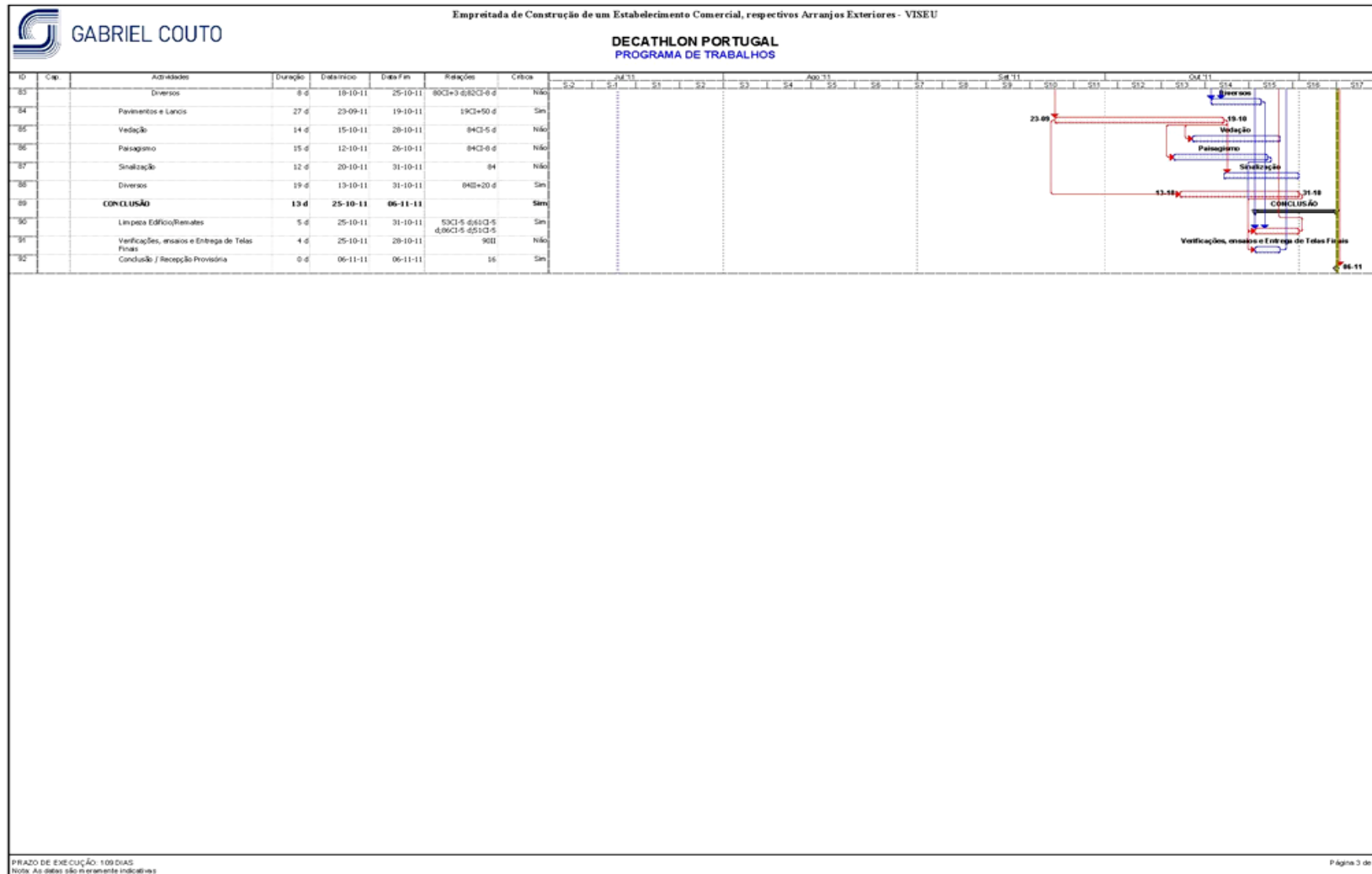


Figura G-1: Exemplo de planeamento de uma atividade (capítulo)

ANEXO G – EXEMPLO DE PLANO DE TRABALHOS



ANEXO G – EXEMPLO DE PLANO DE TRABALHOS




ANEXO H – MAPA DE QUANTIDADES

Dono de Obra: IMMADORA - Actividades Imobiliárias, Unipessoal Lda
 Obra: Loja Decathlon - Viseu

MAPA DE QUANTIDADES						
CAP.	DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	
A1.	MOVIMENTOS DE TERRAS, TOSCOS, DEMOLIÇÕES e ESTRUTURA				406.243,05 €	
A1.01.	TRABALHOS PREPARATÓRIOS - INST., EQUIP. E OBRAS AUXILIARES				58.264,66 €	
A1.02.	DEMOLIÇÕES, LIMPEZA DO TERRENO E MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS				139.652,33 €	
A1.03.	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				208.326,16 €	
A2.	LAJE TERREA				61.337,73 €	
A3.	ESTRUTURA DA COBERTURA				73.967,03 €	
A4.	FACHADAS				61.697,04 €	
A4.01.	PARAMENTOS EXTERIORES				3.500,39 €	
A4.02.	REVESTIMENTOS DAS PAREDES EXTERIORES				58.196,65 €	
A5.	COB., ISOLAMENTO, IMPERM., DESENFUMAGEM E ILUMIN. NATURAL				133.999,92 €	
A5.01.	COBERTURA, ISOLAMENTO E IMPERMEABILIZAÇÃO				70.670,66 €	
A5.02.	SISTEMA DE DESENFUMAGEM				21.819,27 €	
A5.03.	ILUMINAÇÃO NATURAL				41.510,00 €	
A6.	CLIMATIZAÇÃO, VENTILAÇÃO, AR CONDICIONADO (área de Venda)				88.050,62 €	
A7.	CAIXILHARIA EXTERIOR EM ALUMÍNIO				3.288,69 €	
A7.01.	VÃOS EXTERIORES				2.831,19 €	
A7.02.	DIVERSOS				467,40 €	
A8.	SERRALHARIAS E TRABALHOS METÁLICOS DE EXTERIOR				54.421,89 €	
A8.01.	VÃOS EXTERIORES				13.507,92 €	
A8.02.	DIVERSOS				40.913,97 €	
A11.	ARRANJOS EXTERIORES, INFRAESTRUTURAS EXTERIORES				326.686,92 €	
A11.01.	PAVIMENTAÇÕES				193.706,26 €	
A11.02.	EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA				6.778,84 €	
A11.03.	VEDAÇÕES				27.955,83 €	
A11.04.	DIVERSOS				9.816,32 €	
A11.05.	INFRAESTRUTURAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E INCÊNDIOS EXT.				11.481,51 €	
A11.06.	INFRA-ESTRUTURAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS EXTERIORES				7.410,94 €	
A11.07.01.	TUBAGENS E ACESSÓRIOS				29.089,35 €	
A11.08.	ÁGUAS PLUVIAIS PREDIAIS				13.506,46 €	
A11.09.	SIST. DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTOS E INCÊNDIOS PREDIAIS				24.901,21 €	
A11.10.	REDE DE GÁS NATURAL				2.040,20 €	
A12.	ARQUITECTURA PAISAGISTA				66.564,32 €	
A12.01.	PAVIMENTO EM GRELHAS DE ENRELVAMENTO				11.155,06 €	
A12.02.	REVESTIMENTO EM MÁRMORE DECORATIVO				5.676,75 €	
A12.03.	REVESTIMENTO EM CASCA DE PINHEIRO				49,10 €	
A12.04.	REVESTIMENTO COM TAPETE DE RELVA SINTÉTICA				12.091,62 €	
A12.05.	REMATE				478,92 €	
A12.06.	ESTRUTURA VERDE				9.171,92 €	
A12.07.	HIDROSSUMENTEIRA				4.985,49 €	
A12.08.	REDE DE REGA				15.311,86 €	
A12.09.	MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS				7.373,25 €	
A12.10.	MANUTENÇÃO				370,35 €	
B15.	CANALIZAÇÕES / SANITÁRIOS				5.417,71 €	
B15.01.	EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS E ACESSÓRIOS				4.277,64 €	
B15.02.	EQUIPAMENTO DA SALA DE PAUSA				1.140,07 €	
B16.	REVESTIMENTOS DE PAVIMENTOS E PAREDES				10.028,33 €	
B16.01.	PAVIMENTOS				2.369,06 €	
B16.02.	PAREDES INTERIORES				7.659,27 €	
B17.	CARPINTARIAS / TECTOS FALSOS / PAREDES E OU DIVISÓRIAS / DIVERSOS				10.827,09 €	
B17.01.	PAREDES INTERIORES				5.164,32 €	
B17.02.	TECTOS FALSOS				900,92 €	
B17.03.	CARPINTARIAS				4.263,05 €	
B17.04.	DIVERSOS				498,80 €	
B19.	SERRALHARIAS INTERIORES				16.928,54 €	
B19.01.	PORTAS				8.676,75 €	
B19.02.	DIVERSOS				7.351,79 €	
B20.	PINTURAS INTERIORES				4.334,96 €	
B22.	INSÍGNIAS E VISUAIS				33.889,99 €	
B22.01.	INSÍGNIAS				28.220,15 €	
B22.02.	VISUAIS				5.649,84 €	
B6.	CLIMATIZAÇÃO, VENTILAÇÃO, AR CONDICIONADO (outras zonas)				20.684,75 €	
B14.	CORRENTES FORTES / INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS				315.423,64 €	
B14.01.	ILUMINAÇÃO PÚBLICA				9.668,47 €	
B14.02.	DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA				48.815,03 €	
B14.03.	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS (INCLUI REDE EXTERIOR)				256.940,14 €	
B21.	CORRENTES FRACAS				28.313,66 €	
B21.01.	INFRA-ESTRUTURAS TELECOMUNICAÇÕES				11.646,16 €	
B21.02.	SOM AMBIENTE				4.064,80 €	
B21.03.	DETECÇÃO DE INCÊNDIO				12.602,70 €	
B23.	INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO				3.914,37 €	
B23.01.	PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO				1.263,47 €	
B23.02.	MEIOS DE COMBATE A INCÊNDIO				601,80 €	
B23.03.	SISTEMA DE DETECÇÃO DE INCÊNDIOS					
B23.04.	ROÇOS E TELAS FINAIS E OUTROS				2.049,10 €	

TOTAL 1.725.000,05 €

ANEXO I – EXEMPLO DE PAM/PAE

 GABRIEL COUTO	PEDIDO DE APROVAÇÃO DE EQUIPAMENTOS				
CLIENTE: IMMADORA - Act. Imobiliárias, Unip. Lda	N.º OBRA: 469				
DATA: 11.08.2011	PAE N.º: AVAC-001				
INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR:					
OBRA: Decathlon de Viseu					
EQUIPAMENTO					
Designação	Referência				Localização
	Projecto	Caderno de Enc.	Peças Desenhadas	Mapa Quant.	
Aparelhos de ar condicionado-Multi-split				B6.01/02	
ESPECIFICAÇÕES: Caderno de Encargos <input checked="" type="checkbox"/> Outras <input type="checkbox"/>					
PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:					
Marca: <u>Daikin</u>					
Modelo: <u>2 x FTXS20J + 2MXS40G</u>					
Outras:					
1. _____					
2. _____					
3. _____					
4. _____					
5. _____					
Data Limite: _____ (Na ausência de resposta até esta data considera-se o material aprovado)					
				APROVADO <input type="checkbox"/>	
Em anexo: <u>Certificado</u>					
				NÃO APROVADO <input type="checkbox"/>	
(Indicar motivo em observações)					
OBSERVAÇÕES:					

O Solicitante,			Cliente / Fiscalização,		
_____			_____		
Local/ Data: _____, __/ __/ ____			Local/ Data: _____, __/ __/ ____		

Construções Gabriel A. S. Couto, S.A.
 R. de São João de Pedra Leitel, n.º 1000, 4770-464 Reguão
 Apartado 84 EC Via Nova de Famalicão, 4761 – 923 V.N. Famalicão
 Telf. +351 252 308 640 / Fax +351 252 375 871
 e-mail: cgasc@gabrielcouto.pt - web: www.gabrielcouto.pt

Alvará de Construção N.º 2490
 Contribuinte nº 500 072 868
 Soc. Anónima. Capital Social: 5.000.000 Euros
 Mat. C.R.C. V.N. Famalicão sob o nº 500 072 868



ANEXO J – EXEMPLO DE RELATÓRIO SEMANAL

RELATÓRIO SEMANAL DA FISCALIZAÇÃO

Data:	25 A 29 DE JULHO DE 2011	Referência:	
Observações:			

Tarefas da empreitada realizadas ou em curso:

Pelo Empreiteiro (Gabriel Couto):

- Movimentação de Terras:
 - Colocação de saibro e respectiva compactação na plataforma de trabalho;
 - Realização de ensaios do solo com Gamadensímetro;
 - Implantação topográfica do edifício, do posto de seccionamento e das estacas;
- Montagem de Estaleiro:
 - Conclusão da vedação/delimitação da obra;

Informações recebidas e transmitidas à entidade adjudicatária:

Registadas em Acta ou na correspondência por via email.

Informações recebidas e transmitidas ao Dono de Obra:

Registadas em Acta ou na correspondência por via email.

Informações recebidas e transmitidas ao Projectista:

Registadas em Acta ou na correspondência por via email.

Reportagem Fotográfica:



Fig. 1 – Movimentação de terras – escavação e transporte de terra preta; compactação de plataforma com saibro.



Fig. 2 – Movimentação de terras – compactação de plataforma com saibro.



Fig. 3 – Ensaio da 1ª camada do solo do aterro.



Fig. 4 – Ensaio da 1ª camada do solo do aterro: Gamadensímetro.



Fig. 5 – Rega com água do aterro.



Fig. 6 – Movimentação de terras – colocação e compactação de saibro para 2ª camada do aterro.



Fig. 7 – Movimentação de terras – colocação e compactação de saibro para 2ª camada do aterro.



Fig. 8 – Implantação topográfica do edifício.



Fig. 9 – Ensaio da 2ª camada do solo do aterro.



Fig. 10 – Ensaio da 2ª camada do solo do aterro: Gamadensímetro.



Fig. 11 – Movimentação de terras – escarificação de zona, onde se obtiveram resultados com teor de humidade alto para os que são exigidos.



Fig. 12 – Zona do aterro escarificada.



Fig. 13 – Movimentação de terras – rectificação da zona escarificada.



Fig. 14 – Movimentação de terras: colocação e compactação de saibro na 2ª camada (rectificada).



Fig. 15 – Movimentação de terras: colocação e compactação de saibro na 2ª camada (rectificada).



Fig. 16 – Ensaio da 2ª camada (rectificada) do solo do aterro: Gamadensímetro.

Check-list de trabalhos controlados e medidas adoptadas em caso de não conformidade

Os resultados do ensaio de compactação do solo, na 2ª camada do aterro, atingiram valores mais altos em termos de teor de humidade (por volta dos 12%), do que é previsto, cerca de 9,6%. Por esse facto, a FISC em conjunto com o Técnico do laboratório de solos do EMP (que realizou os ensaios), solicitaram que a zona do aterro afectada fosse escarificada, ficando a “respirar” pelo menos meio-dia e depois efectuar a colocação de saibro e sua respectiva compactação.

Hoje dia 29-07-2011, realizou-se novo ensaio á 2ª camada do aterro, os resultados foram mais satisfatórios.

Informação sobre adequabilidade de cargas de mão-de-obra e equipamentos.

Nada a registar.

Informação sobre materiais/equipamentos em obra e respectivas Condições de Armazenamento

Nada a registar.

Informação sobre Qualificação e Comportamento do Pessoal

Nada a registar.

Informação sobre Plano de Trabalhos

O Empreiteiro entregou o Plano de Trabalhos actualizado.

Informação sobre Condições Atmosféricas e do Terreno

- Céu limpo;
- Terreno sem água, superficialmente;

Informações sobre Qualidade

Nada a registar.

Anexos:

Presenças de Mão-de-obra:

Empresa/Designação	Nº de elementos	Observações:
Gabriel Couto		
Director Técnico da Obra	1	
Técnico de Segurança	1	
Administrativo	1	
Encarregado geral	1	
Equipa de construção civil - Geral	5	
Manobrador de Retroescavadora	1	
Manobrador de Auto-grua	1	
Toifebeau (subempreiteiro)		
Manobrador de Giratória	1	
Manobrador de Retroescavadora	1	
Condutor do Joper	1	
Condutores de Camião	6	
Manobrador do cilindro	1	
Total	21	

Equipamento em obra:

Equipamento:	Quant.	Observações:
Retroescavadora	1	
Auto-grua	1	
Giratória	1	
Joper	1	
Camião	6	
Cilindro	1	

Pela Fiscalização,
 Joaquim Garrido
 PROMAN

ANEXO K – RELATÓRIO FINAL



Empreitada de Obras de Construção de Estabelecimento Comercial Decathlon Visu, Respective Arranjos Exteriores, Estacionamento e Acessos

Relatório Final

NOVEMBRO/11

ÍNDICE

- 1. INTRODUÇÃO**
- 2. DESCRIÇÃO E CONTROLO DOS TRABALHOS**
- 3. PLANEAMENTO DOS TRABALHOS**
- 4. MEIOS COLOCADOS EM OBRA**
- 5. DIFICULDADES EXISTENTES**
- 6. ACÇÕES DE HIGIENE E SEGURANÇA**
- 7. CONTROLO DE QUALIDADE**
- 8. CONTROLO DE CUSTOS**
- 9. OBSERVAÇÕES DIVERSAS**
- 10. OCORRÊNCIAS EXTRAORDINÁRIAS**
- 11. REUNIÕES E VISITAS À OBRA**
- 12. ACTAS DE REUNIÃO REFERENTES A NOVEMBRO DE 2011**

1. INTRODUÇÃO

Refere-se o presente relatório à descrição das actividades e acções realizadas durante o mês de Novembro de 2011, no âmbito da Gestão e Fiscalização da empreitada de Obras de construção de Estabelecimento comercial Decathlon Viseu, respetivos arranjos exteriores, estacionamento e acessos.

Este relatório visa registar a conclusão da obra supra citada e os trabalhos que foram realizados.

O Empreiteiro responsável pela execução da empreitada é a empresa Construções Gabriel A.S. Couto, S.A.

O período previsto para obra de construção civil é 115 dias. A obra foi consignada em 15 de Julho de 2011, estando a sua conclusão prevista até 6 de Novembro de 2011.

A presente empreitada consiste na construção de um espaço comercial com uma loja ampla e espaços de apoio, de acordo com o programa estabelecido pelo Dono da Obra, conforme peças desenhadas. A obra é de execução fácil, logo porque à partida não existirão escavações profundas que requeiram contenções periféricas e outras. Após a execução das fundações indirectas por estacas por trado contínuo, serão executados os maciços de fundação, para apoiarem sobre estes pilares pré-fabricados executados em fábrica. Após os pilares será executada a cobertura em madeira lamelada-colada. Os restantes trabalhos são essencialmente de revestimentos e acabamentos da obra.

Os trabalhos incluídos na empreitada de “Construção da Loja Decathlon_Viseu” são os que estão definidos nos Mapas de Quantidades de Trabalho incluídos nos seguintes documentos do Projecto de Execução:

- 1. Movimento de terras
- 2. Arquitectura;
- 3. Estrutura fundações em Betão Armado;
- 4. Montagem de estruturas pré-fabricadas;
- 5. Montagem de estruturas de madeira;
- 6. Redes de Águas;

- 7. Rede de Esgotos;
- 8. Redes de águas pluviais
- 9. Instalações Eléctricas;
- 10. Instalações Telefónicas;
- 11. Arranjos exteriores

A análise do progresso dos trabalhos executados pela Gabriel Couto é baseada no plano de trabalhos aprovado no início de Obra.

Uma vez que houve um atraso no desvio das linhas eléctricas de MT, tal facto provocou um atraso de uma semana na conclusão da obra.

Durante o mês de Novembro não se verificaram dificuldades de maior na execução da empreitada.

Em anexo são apresentadas as Actas de reunião semanais a partir de 01 de Novembro de 2011.

Durante o mês que se refere o presente relatório, não se verificaram quaisquer tipos de acidentes pessoais ou materiais.

2. DESCRIÇÃO E CONTROLO DOS TRABALHOS

Durante o período abrangido pelo Relatório, Novembro de 2011, realizaram-se os seguintes trabalhos:

Pelo Empreiteiro (Gabriel Couto):

- Arranjos exteriores:
 - Conclusão da colocação de lancil e pavê no arruamento e zona envolvente do Edifício;
 - Colocação de sinalética;
 - Colocação de painéis publicitários;
 - Colocação de Insígnia;

- Conclusão de regularização de taludes;
- Conclusão da execução da sapata e murete para a vedação;
- Colocação de árvores, arbustos e todos os trabalhos de jardinagem;
- Pavimentação das zonas de estacionamento, cais de descarga e arruamento - 2ª camada de betuminoso;

- Edifício:

- Execução de remates de construção civil;
- Colocação do pavimento vinílico na sala de pausa;
- Pinturas;
- Limpeza;

Pela Empresa SOMAGIL:

- Infra-estruturas eléctricas:

- Conclusão dos trabalhos;
- Vistoria;

Pela Empresa LUNELDA:

- Estrutura metálica:

- Colocação da estrutura para Outdoor;
- Colocação das escadas metálicas e plataformas no alçado lateral direito;
- Execução dos remates nas portas;

Pela Empresa HIDRAULICONCEPT:

- Infra-estruturas de água de abastecimento exterior:

- Ligação da rede á conduta existente;
- Vistoria;

Pela Empresa BEC:

- AVAC:

- conclusão dos trabalhos;
- vistoria;

Pela Empresa BESAM:

- Portas e serralharias:
 - colocação de portas exteriores no alçado lateral direito;
 - falta colocação da porta automática da entrada;

3. PLANEAMENTO DOS TRABALHOS

O seguimento do planeamento apresentado pela Gabriel Couto segue em anexo a este Relatório.

De acordo com o planeamento, apresentado pela Gabriel Couto, regista-se um atraso de 7 dias no progresso da empreitada.

4. MEIOS COLOCADOS EM OBRA

Do dia 1 ao dia 15 de Novembro 2011, as empresas presentes em obra apresentaram o seguinte Equipamento e mão-de-obra.

Presenças de Mão-de-obra:

Empresa/Designação	Nº de elementos	Observações:
Gabriel Couto (Empreiteiro Geral)		
Director Técnico da Obra	1	
Técnico de Segurança	1	
Administrativo	1	
Encarregado geral	1	
Encarregado	1	
Equipa de construção civil - Geral	6	
Manobrador de Giratória	1	
Manobrador de Retroescavadora	1	
Manobrador de Auto-grua	1	
Manobrador de Motoniveladora	1	
Equipa de pavimentação	4	
Manobrador de Espalhadora	1	
Manobrador de Pavimentadora	1	
Manobrador de cilindro de rodas	1	
Manobrador de cilindro pequeno	1	

ANEXO J – RELATÓRIO FINAL

Manobrador bobcat	1	
Manobrador de tractor com escovas	1	
SOMAGIL (inf. Eléctricas)		
Encarregado	1	
Ajudante	5	
LUNELDA (est. Metálica)		
Encarregado	1	
Serralheiros	3	
HIDRAULICONCEPT (inf. Hidráulicas)		
Canalizador	2	
Ajudante	2	
BEC (AVAC)		
Encarregado	1	
Ajudante	3	
BESAN (serralharias)		
Serralheiros	2	
SOCITECTOS (pladur)		
Aplicadores	2	
ROADMARK		
Pintores	4	
VIVER JARDINS URBANOS		
Jardineiros	4	
Total	55	

Equipamento:

Equipamento:	Quant.	Observações:
Retroescavadora	1	
Auto-grua	1	
Giratória	1	
Joper	1	
Camião	1	
Cilindro	1	
Cilindro Pesado	1	
Auto-betoneira	1	
Motoniveladora	1	
Betoneira	2	
Plataforma elevatória	1	
Manitou	1	
Espalhadora	1	
Pavimentadora	1	
Cilindro de rodas	1	
Cilindro pequeno	1	
Bobcat	1	
Tractor com escovas	1	

5. DIFICULDADES EXISTENTES

Durante o período a que se refere o presente relatório, não se registaram qualquer tipo de dificuldades.

6. ACCÇÕES DE HIGIENE E SEGURANÇA

6.1 – Plano De Segurança e Saúde (PSS)

O PSS foi complementado com um Procedimento de Trabalho para Execução dos trabalhos de revestimento dos elementos verticais.

6.2 – Reuniões de Coordenação e Segurança

No dia 03 de Novembro de 2011, efectuou-se a reunião semanal de segurança. Acta de reunião efectuada apresentada em anexo.

6.3 – Segurança em Obra – Sinistralidade

À semelhança do mês anterior, os trabalhos desenvolvidos, têm decorrido com normalidade e não há ocorrências a registar.

Até ao momento não se registou na obra qualquer acidente ou incidente. No anexo 2, apresenta-se o mapa de “Acidentes de Trabalho e Índices de Sinistralidade Laboral”, com uma estimativa do número médio de pessoas em obra e o número de horas trabalhadas durante até ao final do mês de Agosto.

6.4 – Controlo da Documentação de Trabalhadores e Equipamentos

O Adjudicatário tem disponível no estaleiro um arquivo com a documentação dos seus trabalhadores e máquinas na obra, o qual foi verificado pela Fiscalização.

No anexo 3 encontra-se o registo detalhado de toda documentação, discriminada por trabalhador e por equipamento.

6.5 - Formação e Sensibilização Para Segurança no Estaleiro

Durante o mês de Agosto não foram efectuadas sessões de formação, uma vez que não houve entrada de trabalhadores novos no estaleiro.

6.6 – Anexos

Anexo 1 – Acta de reunião de Coordenação de Segurança

Anexo 2 – Mapa de “Acidentes de Trabalho e Índices de Sinistralidade Laboral”

Anexo 3 – Mapa de “Registo de Subempreiteiros e trabalhadores” e mapa de “Registo de Equipamentos”

7. CONTROLO DE QUALIDADE

Neste Relatório são tratados pontos de Controlo de Qualidade de uma maneira sucinta e abreviada.

A Gabriel Couto por intermédio do seu técnico de segurança, está em fase de conclusão da Compilação técnica, a qual reúne toda a documentação técnica da obra.

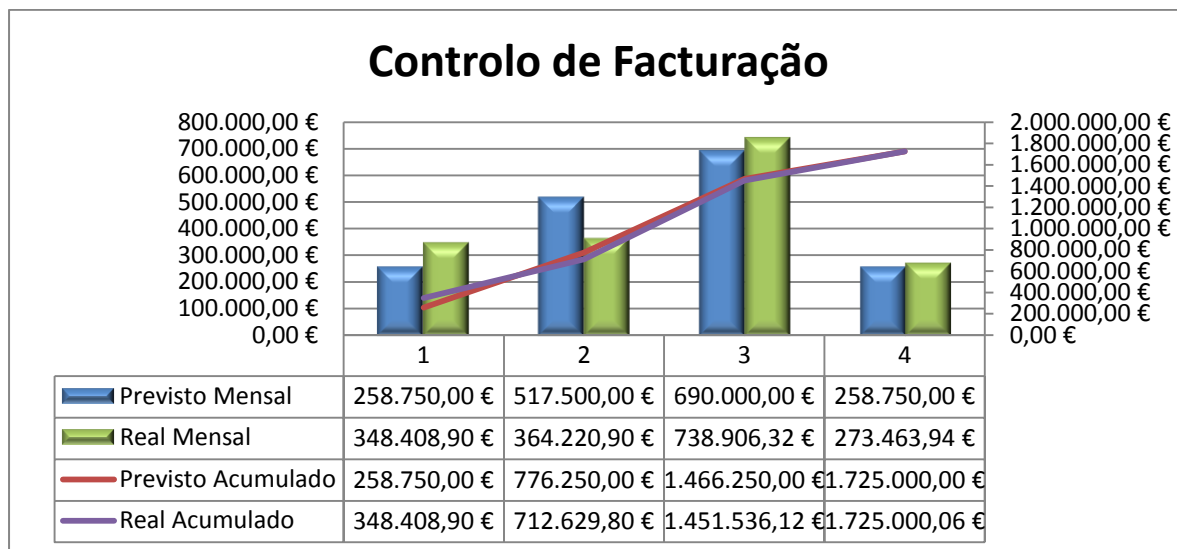
8. CONTROLO DE CUSTOS

FACTURAÇÃO

Trabalhos Contratuais

Foi elaborado o auto de medição nº 4, correspondente aos trabalhos realizados no mês de Novembro, com o valor de 273.463,94€.

Apresenta-se no quadro seguinte o resumo da facturação acumulada até ao momento, bem como o respectivo gráfico de evolução.



Analisado o quadro de controlo da facturação verificou-se um atraso da mesma, em relação ao previsto no segundo mês de obra, devido aos trabalhos de desvio das linhas de MT/AT, mas que a Gabriel Couto foi recuperando durante o resto da obra.

Erros e Omissões

Nada a registar

Trabalhos a Mais não previstos no Contrato Inicial

Embora se encontrem aprovados pelo Dono de Obra alguns dos Trabalhos a Mais já realizados, ainda não foram facturados.

Revisão de Preços

Nada a registar

CONTROLO DE CUSTOS

Até ao presente foram apresentados pelo Adjudicatário um conjunto de Trabalhos a Mais, não previstos no contrato inicial, a grande maioria (cerca de 80%) solicitados pelo Dono de Obra. Apresenta-se no quadro seguinte a síntese do valor final dos trabalhos:

Valor do Contrato	1.725.000,00€ (+ IVA)	100%
Valor Trabalhos a Mais e a Menos	61.693,23€ (+ IVA)	
Valor Final	1.786.693,23€ (+ IVA)	

O valor previsionial dos Trabalhos a Mais aponta para um sobre custo de 3,57% relativamente ao contrato inicial, é nossa convicção que este valor não ultrapassará os 3%.

Importa referir que cerca de 2% deste valor (61.693,23 €) são decorrentes de pedidos do DO, introduzidas ao longo da empreitada mas com mais incidência no final da obra e que condicionaram de algum modo o andamento dos trabalhos.

9. OBSERVAÇÕES DIVERSAS

A Gabriel Couto informa que prevê concluir todos os trabalhos a 15 de Novembro de 2011, excepto alguns pequenos trabalhos que não interferem na Abertura da loja no dia 17/11/2011.

Devido a esta situação, a empreitada regista um atraso de uma semana no seu progresso.

10. OCORRÊNCIAS EXTRAORDINÁRIAS

Durante o período a que se refere o presente relatório (Novembro de 2011), não se verificaram factos anormais dignos de referência.

11. REUNIÕES E VISITAS À OBRA

Durante o período que se refere o presente relatório, efectuaram-se cinco visitas à Obra.

No período a que se refere o presente relatório foram realizadas duas reuniões, no estaleiro da Obra, com participação do Dono de Obra, Projectista, Fiscalização e Empreiteiro.

- . 1 Reunião semanal de obra
- . 1 Reunião semanal de Segurança

Os principais assuntos discutidos foram:

- Segurança
- Ambiente
- Qualidade
- Projecto
- Planeamento
- Avanço de Projecto Geral
- Conclusão da Obra

12. ACTAS DE REUNIÃO

ANEXO L – EXEMPLO DE ATA DE REUNIÃO DE OBRA

REUNIÃO DE OBRA	Acta n.º 1	Data 21 / 07 / 2011
LOCAL DA REUNIÃO: Local de implantação da Obra		
ASSUNTO DA REUNIÃO		
Coordenação Geral		
PRESENTES		
NOME	EMPRESA	RÚBRICA
DANIELA GOMES	IMMADORA – DO	
GONÇALO MONTEIRO	IMMADORA – DO	
VITOR CRUZ	AMVC ARQUITECTOS – PROJ	
JOAQUIM GARRIDO	PROMAN – FISC	
LUIS MARTINS	PROMAN – CSO	
JOÃO CAVALHEIRO	GABRIEL COUTO – EMP	
CANDIDA CAMPOS	GABRIEL COUTO – TSHST	
SÉRGIO SOARES	EDP	
Sr. CERDEIRA	EDP	
ANA TERESA MARQUES	EDP	
Sr. LÚCIO	EDP	
DISTRIBUIÇÃO		
<input type="checkbox"/> Proman	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Dono de Obra	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Empreiteiro	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Projectista Arquitectura	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Projectista Estrutura	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Projectista Inst. Especiais	<input type="checkbox"/>	
Acta preparada por: Joaquim Garrido		
Data: 22 / 07 / 2011 _____		

<p>0. Introdução</p> <p>0.1. Ponto prévio</p> <p>O Dono de Obra (DO) iniciou a reunião a apresentar os seus representantes e em que qualidades se encontravam e, após tal, todos os intervenientes procederam da mesma forma. Os contactos dos intervenientes na reunião encontram-se em anexo.</p> <p>0.2. Objetivos da reunião</p> <p>0.2.1 O DO expôs os objetivos da 1ª Reunião:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento mútuo dos intervenientes (Apresentação); • Definição de metodologia de atuação; • Preocupações do Dono de Obra: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumprimento de prazos/orçamento; ✓ Qualidade técnica de execução; ✓ Qualidade ambiental; ✓ Vedação da Obra; ✓ Circulações alternativas na obra; ✓ Medidas de minimização do impacto das obras (ex: aviso às populações, etc.) ✓ Outro, no qual foi secundado por todos os presentes. <p>0.3. Reuniões de obra</p> <p>Ficou acordado que as reuniões de obra serão realizadas semanalmente, no estaleiro da obra, às quintas-feiras, pelas 14h30. As reuniões serão efetuadas nas instalações previstas para o estaleiro. O formato adotado para a elaboração da Ata de Reunião será o presente que se encontra definido no Manual de Qualidade.</p> <p>0.4. Circuito de informação/documentação</p> <p>De acordo com as instruções do DO a informação relativa à Empreitada será centralizada na Fiscalização (FISC), ficando esta entidade responsável pela sua distribuição.</p> <p>0.5. Livro de Obra</p>	<p>Todos</p> <p>Todos</p> <p>Todos</p> <p>Todos</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------

<p>O DO alertou a Entidade Executante (EE) para a obrigatoriedade da existência do Livro de Obra no estaleiro, devidamente aberto e preenchido.</p> <p>A EE informou que já adquiriu o livro de obra e que irá de imediato colocar o mesmo no estaleiro.</p>	<p>EE</p>
<p>1. APROVAÇÃO DA ACTA DA REUNIÃO ANTERIOR</p>	
<p>Nada a registar.</p>	
<p>2. ASSUNTOS URGENTES</p>	
<p>2.1. Foi apresentada a equipa da EDP que acompanha este processo desde o início e a equipa que vai acompanhar no terreno a execução da obra, no que diz respeito a ligação de linhas de tensão por vala.</p>	
<p>O Eng.º Sérgio Soares informou que após o pagamento da requisição de ligação de média tensão e estudo socioeconómico, por parte do DO e quando se souber a data de entrega do Posto de seccionamento, estarão reunidas as condições para avançar.</p>	<p>EDP</p>
<p>DO afirmou que o pagamento será feito até amanhã dia 22-07-2011, estando pendente por parte do EMP a entrega do Posto de Seccionamento.</p>	<p>DO</p>
<p>O EMP informou que estavam a fazer tudo para conseguir a entrega do Posto de Seccionamento o mais breve possível.</p>	<p>EMP</p>
<p>O Eng.º Sérgio solicitou que quando estivessem as condições reunidas, para informarem com antecedência, e assim preparar com os subempreiteiros a sua entrada em obra.</p>	<p>EDP</p>
<p>O DO solicitou aos representantes da EDP, a vinda de um técnico esporadicamente, para verificar as distâncias às linhas aéreas de tensão.</p>	<p>DO</p>
<p>A Eng.ª Ana Marques vai acompanhar a obra com o Sr. Lúcio, pelo que qualquer esclarecimento entrar em contacto com eles.</p>	<p>EDP</p>
<p>3. ESTALEIRO E SEGURANÇA</p>	

ANEXO L – EXEMPLO DE ATA DE REUNIÃO DE OBRA

<p>3.1. O EMP iniciou a vedação/delimitação do estaleiro e colocação dos contentores de apoio á obra.</p>	<p>18-07-2011</p>
<p>3.2. O CSO emitiu parecer do PSS entregue pelo EMP e enviou ao DO para Aprovação.</p>	<p>15-07-2011</p>
<p>3.3. CSO enviou uma minuta das declarações que deverão ser entregues com vista á elaboração da comunicação prévia.</p>	<p>15-07-2011</p>
<p>3.4. O DO solicitou um procedimento de segurança para execução dos trabalhos nas zonas “afectadas” pelas linhas de alta/média tensão.</p>	<p>15-07-2011</p>
<p>3.5. Serão efectuadas semanalmente, reuniões específicas de segurança, no mesmo dia da reunião de obra.</p>	
<p>4. PLANEAMENTO E PROGRAMAÇÃO</p>	
<p>4.1. Programação dos Trabalhos:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - O DO informou que o Prazo da Obra é: <ul style="list-style-type: none"> - Construção Área de Vendas: 3 meses - Exteriores + Zona de serviços: 3 semanas 	<p>DO</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Prazo da Obra: 15-07-2011 a 6-11-2011 	
<p>4.2. Andamento dos Trabalhos:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - O EMP está a executar trabalhos de Movimentação de terras, estando a executar/preparar a plataforma de trabalho para as fundações. 	<p>EMP</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Vai executar os trabalhos de compactação, regularização e acabamento na plataforma de trabalho. 	
<p>4.3. Planeamento dos Trabalhos:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - O EMP vai enviar até ao final da semana o Planeamento actualizado dos trabalhos. 	<p>EMP</p>

<p>5. PROJECTO</p>	
<p>5.1. O DO entregou processo completo em papel, da obra.</p>	<p>DO</p>
<p>5.2. O EMP vai propor uma solução alternativa das fundações, na zona que é afectada pelas linhas de alta tensão (canto posterior direito do edifício), devido ao facto da máquina de estacas não conseguir trabalhar em segurança.</p>	<p>EMP</p>
<p>5.3. O DO solicitou ao EMP que qualquer dúvida em relação ao projecto, fosse denunciada com alguma celeridade devido ao facto de ser uma obra com prazo reduzido e ter em atenção ao mês de Agosto.</p>	<p>DO</p>
<p>6. CONTROLE DA QUALIDADE</p>	
<p>6.1. O DO solicitou ao EMP para ter em atenção aos prazos de entrega dos materiais/equipamentos, para que o processo de validação/aprovação pela FISC/PROJ/DO, também se efectua-se normalmente.</p>	<p>DO</p>
<p>6.2. O DO solicitou aos presentes (PROJ/FISC/EMP), para se ter em atenção toda a documentação necessária, em relação á compilação técnica, para não se acumular para o final da obra.</p>	<p>DO</p>
<p>7. ASSUNTOS ADMINISTRATIVOS E FINANCEIROS</p>	
<p>7.1. O EMP informou que entregaria os Autos de Medição até dia 20 a 25 de cada mês.</p>	<p>EMP</p>
<p>7.2. O DO informou que a discussão/aprovação de Trabalhos a Mais e/ou a Menos, se faria no final da obra.</p>	<p>DO</p>
<p>8. OUTROS ASSUNTOS</p>	
<p>8.1. O DO informou o EMP para ter em atenção ao emissário em carga que passa no terreno</p>	<p>DO</p>
<p>8.2. O EMP vai enviar informação aos SMAS acerca do início dos trabalhos.</p>	<p>EMP</p>
<p>9. PRÓXIMA REUNIÃO</p>	<p>Todos</p>
<p>A próxima reunião será realizada no dia 26 de Julho de 2011, pelas 10:30 horas, no estaleiro de obra.</p>	

<p>(Anexo: contactos das entidades presentes)</p>	
---------------------------------------------------	--

ANEXO M – DEFINIÇÃO DE ALGUNS CONCEITOS LIGADOS AO SEGURO DECENAL

Controlo técnico

A atividade de controlo técnico tem como objetivo avaliar a conformidade dos vários subsistemas que compõem o empreendimento de construção (ex.: a estrutura de um edifício), procurando garantir que os vários requisitos básicos das obras de construção são cumpridos (ex.: o primeiro requisito do Regulamento dos Produtos da Construção (RPC) de resistência mecânica e estabilidade). [43]

Tem por base um gabinete de controlo, escolhido pelo DO em conjunto com a seguradora, que atua tanto na fase de projeto como em obra.

Este organismo de controlo técnico verifica todo o projeto de modo a certificar-se se existem, ou não, condições para ser aceite o risco e conseqüentemente o seguro. O projeto pode ter que sofrer alterações, com a respetiva aprovação do DO, para ser aceite como bom para segurar. [43]

Em obra, o gabinete de controlo passa a ter uma equipa permanente que vai emitindo relatórios quanto à conformidade dos trabalhos, até à emissão do relatório final para a companhia de seguros, certificando que o seguro decenal pode continuar válido.

Se, na fase de construção, a equipa de FISC considerar que são necessárias algumas alterações ao projeto e estas não forem implantadas, o processo de negociação termina e o seguro fica sem efeito.

Além de surgir como promotor da qualidade da construção e instrumento de garantia do cumprimento das exigências do RPC, o controlo técnico surge também como complemento aos sistemas de gestão da qualidade implementados segundo a norma ISO 9001, ficando não só comprovada a qualidade dos processos de construção, como também a qualidade do produto final. [43]

Seguro decenal

É um seguro para garantir, durante dez anos, a indemnização dos danos materiais causados no edifício por erros ou defeitos que tenham origem ou afetem os alicerces, os suportes, as vigas, os vigamentos frontais, os muros de carga ou outros elementos estruturais e que comprometam diretamente a resistência mecânica e estabilidade do edifício. [44]

O tomador deste seguro é o promotor ou DO. Os segurados são o próprio promotor (DO) e os sucessivos adquirentes do edifício ou parte do mesmo. A quantia a segurar é o valor definitivo

da edificação (edifício + urbanização) no momento da receção, cujo montante compreende o custo de execução por empreitada, honorários técnicos (de projeto, direção, relatório geotécnico e Organismo de Controlo Técnico), licenças e taxas. [44]

Cobertura base:

Garante-se o conjunto da edificação (alicerces, estrutura, acabamentos exteriores, obra secundária, equipas, instalações, etc.) para os danos devidos a defeitos de material, erros de conceção ou de execução, que tenham a sua origem ou afetem as obras fundamentais e que comprometam diretamente a estabilidade do edifício.

Sem custo adicional, a seguradora inclui dentro das suas Garantias básicas os gastos de demolição e/ou retirada de escombros necessários em caso de ocorrência de sinistro contemplado nos parágrafos anteriores.

Garantias complementares:

- Indexação de Garantias
- Pré-existentes
- Renúncia ao direito de regresso

Garantias complementares de três anos:

- Impermeabilização de coberturas
- Impermeabilização de fachadas
- Impermeabilização de caves
- Obra secundária
- Instalações
- Estabilidade e resistência mecânica das fachadas não resistentes

É um requisito indispensável para a contratação de uma apólice de Seguro de garantia decenal de danos, a existência de um controlo técnico específico, encaminhado para a prevenção e normalização de riscos, durante todo o processo de construção. [44]