



# **GESTÃO E FISCALIZAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS - GESTÃO DA QUALIDADE EM OBRA**

**LUÍS MIGUEL MADUREIRA PINTO**

julho de 2023



## **GESTÃO E FISCALIZAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS**

### **GESTÃO DA QUALIDADE EM OBRA**

LUÍS MIGUEL MADUREIRA PINTO

Relatório de Estágio submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de

**MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – RAMO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO**

Orientador: Maria do Rosário Santos de Oliveira

Supervisor: Pedro Miguel Tavares do Couto (CIV14)

**JULHO DE 2023**

Eu, Luís Miguel Madureira Pinto, estudante nº 1180930, do Mestrado em Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia do Porto, declaro que não fiz plágio nem auto plágio, pelo que o trabalho intitulado “Gestão e Fiscalização de Empreendimentos – Gestão da Qualidade em Obra” é original e da minha autoria, não tendo sido usado previamente para qualquer outro fim. Mais declaro que todas as fontes usadas estão citadas, no texto e na bibliografia final, segundo as regras de referenciação adotadas na instituição.

Porto e ISEP, 07/07/2023

A handwritten signature in black ink, reading "Luís Miguel Madureira Pinto". The signature is written in a cursive style with a large initial 'L'.

**ÍNDICE GERAL**

Índice Geral .....	iii
Resumo.....	v
Abstract .....	vii
Agradecimentos .....	ix
Índice de Texto .....	xi
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Tabelas.....	xvii
Glossário.....	xix
Abreviaturas .....	xxiii
CAPÍTULO 1    Introdução.....	1
CAPÍTULO 2    Estado da Arte.....	5
CAPÍTULO 3    Casos de Estudo .....	29
CAPÍTULO 4    Considerações Finais.....	93
Referências Bibliográficas .....	97
Anexos .....	103
Anexo I – Fichas de Inspeção.....	104
Anexo II – Templates de Atas de Reunião e Ficha de Verificação do Progresso.....	147
Anexo III – Plantas, Alçados e Cortes .....	157



## RESUMO

Esta dissertação apresenta o trabalho desenvolvido durante a unidade curricular DIPRE, nomeadamente, o estágio curricular na CIVI4. Decorreu durante o segundo semestre do último ano do Mestrado em Engenharia Civil no Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), ramo de Gestão da Construção, com uma duração aproximada de quatro meses entre 22 de fevereiro e 23 de junho. Foram acompanhados dois casos de estudo, Edifício Altavista 16 e Edifício Altavista 17, dos quais a empresa acolhedora do estágio dispõe de uma equipa que desempenha o papel de gerir e fiscalizar ambos os empreendimentos. Foi precisamente nessa equipa onde se integrou o autor, tendo os trabalhos desenvolvidos grande foco no controlo da qualidade em obra, acompanhando a restante equipa de fiscalização.

Foi desenvolvido o estudo de alguns dos principais temas aplicáveis aos trabalhos a executar, nomeadamente a gestão e fiscalização de empreendimentos, qualidade e legislação aplicável. Havendo uma necessidade de instruções de trabalho e registo do grau de qualidade dos trabalhos acompanhados em obra foram desenvolvidas fichas de inspeção e fichas de verificação do progresso da empreitada, sendo o objetivo neste ponto desenvolver informação documentada que auxilie o controlo da qualidade em obra. Para esse efeito, em conjunto com os conhecimentos transmitidos pela equipa de fiscalização da CIVI4 e por outros diversos autores, o estudo foi aprofundado e alargado a uma vertente técnica das atividades realizadas em obra por parte de empreiteiros e subempreiteiros. Dada a natureza da série de empreendimentos em que se inserem os casos de estudo, as fichas de inspeção acabaram por não ter um uso direto, enquanto as fichas de verificação do progresso revelaram ser uma mais-valia.

Para além disso, também nesta dissertação se registam quais os documentos realizados, método de trabalho, aplicações e exemplos da sua utilização, as principais atividades desempenhadas enquanto engenheiro civil em obra no âmbito da gestão e fiscalização e o acompanhamento feito do desenvolvimento de ambos os casos de estudo, em conjunto com uma breve análise das não conformidades detetadas e soluções adotadas.

Finalmente, são feitas reflexões sobre os resultados obtidos e tiradas as devidas conclusões relativamente aos trabalhos realizados ao longo desta unidade curricular.

**Palavras-chave:** gestão, fiscalização, qualidade, legislação, informação documentada



## **ABSTRACT**

This dissertation presents the work developed during the DIPRE curricular unit, namely: the curricular internship at CIVI4. It took place during the 2nd semester of the last year of the master's in civil engineering at ISEP, branch of Construction Management, with an approximate duration of four months between February 22nd and June 23rd. Two case studies were followed, Edifício Altavista 16 and Edifício Altavista 17, of which the host company of the internship has a team that plays the role of managing and supervising both enterprises. It was precisely on this team that the author was integrated, with the work carried out with a strong focus on quality control on site, accompanying the rest of the inspection team.

A study was carried out on some of the main topics applicable to the work to be carried out, namely the management and supervision of enterprises, quality and applicable legislation. Since there is a need for work instructions and records of the degree of quality of the work monitored on site, inspection sheets and worksheets for verifying the progress of the work were developed, with the aim at this point being to develop documented information that helps quality control on site. For this purpose, together with the knowledge transmitted by the CIVI4 inspection team and by several other authors, the study was deepened and extended to a technical aspect of the activities carried out on site by contractors and subcontractors. Given the nature of the series of projects in which the case studies are inserted, the inspection sheets ended up not having a direct use, while the progress check sheets proved to be an added value.

In addition, this dissertation also records the documents produced, work method, applications and examples of their use, the main activities performed as a civil engineer on site in the scope of management and supervision and the monitoring made of the development of both case studies, together with a brief analysis of the non-conformities detected and the solutions adopted.

Finally, reflections are made on the results obtained and conclusions drawn from the work carried out throughout this curricular unit.

**Keywords:** management, inspection, quality, legislation, documented information



## **AGRADECIMENTOS**

Com a conclusão simultânea desta dissertação e meia década de estudo da Engenharia Civil no ISEP aproveito este momento para dedicar alguns breves, mas profundos, agradecimentos.

À minha família, por todo o apoio dado e por tudo o que fazem por mim.

Aos meus melhores amigos, por sempre estarem comigo.

À minha orientadora, Maria do Rosário Santos de Oliveira, e ao meu supervisor na CIVI4, Pedro Miguel Tavares do Couto, pela disponibilidade, acompanhamento e conhecimentos transmitidos.

À CIVI4 e seus colaboradores, e em especial para os engenheiros Carla Unas e Eduardo Sousa da equipa de fiscalização, bem como todo o pessoal em obra, por me terem acompanhado e ensinado tantas coisas.



# ÍNDICE DE TEXTO

## Conteúdo

Índice Geral .....	iii
Resumo.....	v
Abstract .....	vii
Agradecimentos .....	ix
Índice de Texto .....	xi
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Tabelas.....	xvii
Glossário.....	xix
Abreviaturas .....	xxiii
<b>CAPÍTULO 1</b> <b>Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1    Enquadramento .....	1
1.2    Objetivos.....	1
1.3    Organização do Relatório.....	1
1.4    Apresentação da Empresa Acolhedora do Estágio Curricular – CIVI4.....	2
<b>CAPÍTULO 2</b> <b>Estado da Arte</b> .....	<b>5</b>
2.1    Generalidades.....	5
2.2    Gestão de Empreendimentos .....	5
2.3    Fiscalização de Empreendimentos.....	10
2.3.1    O Conceito de Qualidade.....	13
2.3.2    Qualidade na Fiscalização.....	19
2.3.3    Legislação Aplicável .....	20

2.3.4	Informação Documentada .....	23
CAPÍTULO 3	Casos de Estudo .....	29
3.1	Caracterização dos Empreendimentos .....	29
3.1.1	Caso de Estudo Nº1 – Edifício Altavista 16 .....	29
3.1.2	Caso de Estudo Nº2 – Edifício Altavista 17 .....	34
3.2	Atividades Desenvolvidas no Âmbito da Gestão da Qualidade em Obra .....	38
3.3	Verificações e Desenvolvimento de Documentos no Âmbito da Gestão da Qualidade em Obra .....	40
3.3.1	Método de Trabalho .....	40
3.3.2	Verificações e Fichas de Inspeção .....	41
3.3.3	Fichas de Verificação do Progresso .....	76
3.3.4	Não Conformidades .....	78
3.4	Resultados e Discussão .....	91
CAPÍTULO 4	Considerações Finais .....	93
4.1	Conclusões .....	93
4.2	Desenvolvimentos Futuros .....	94
	Referências Bibliográficas .....	97
	Anexos .....	103
	Anexo I – Fichas de Inspeção .....	104
	Anexo II – Templates de Atas de Reunião e Ficha de Verificação do Progresso .....	147
	Anexo III – Plantas, Alçados e Cortes .....	157

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Logotipo da CIVI4 (1).	2
Figura 1.2 – Organograma da CIVI4, editado (16).	3
Figura 1.3 – Edifício Altavista 9 (2).	3
Figura 1.4 – Edifício Altavista 14 (2).	4
Figura 2.1 – Exemplo de interações entre grupos de processos de um empreendimento (5).	6
Figura 2.2 – Identificação dos riscos em empreendimentos (14).	9
Figura 2.3 – Interação dos diferentes tipos de processo segundo a norma NP EN ISO 9000:2015(autor).	15
Figura 2.4 – Ciclo PDCA segundo a norma NP EN ISO 9001:2015 (autor).	17
Figura 2.5 – Modelo conceitual do risco – NP EN ISO 31000: 2012 (25).	18
Figura 2.6 – Tipos de seguros em empreendimentos (14).	18
Figura 2.7 – Símbolo da Marcação CE (60).	21
Figura 2.8 – Estrutura de normalização em Portugal (autor).	22
Figura 2.9 – Estrutura hierárquica da informação documentada numa organização (autor).	24
Figura 3.1 – Imagem 3D dos alçados frontal e lateral do edifício Altavista 16 (1).	30
Figura 3.2 – Esquema tridimensional da estrutura do edifício Altavista 16 (1).	30
Figura 3.3 – Recorte da planta de arquitetura do piso -2 do edifício Altavista 16, editado (1).	31
Figura 3.4 – Recorte da planta de arquitetura do piso -1 do edifício Altavista 16, editado (1).	31
Figura 3.5 – Recorte da planta de arquitetura do piso 0 do edifício Altavista 16 (1).	32
Figura 3.6 – Recorte da planta de arquitetura do piso 1 do edifício Altavista 16 (1).	32
Figura 3.7 – Recorte da planta de arquitetura do piso 5 do edifício Altavista 16 (1).	32
Figura 3.8 – Edifícios Altavista 16 e 17 (autor).	34

Figura 3.9 – Imagem 3D do alçado frontal do edifício Altavista 17 e alçados frontal e lateral do Edifício Altavista 16 (1).	35
Figura 3.10 – Esquema tridimensional da estrutura do edifício Altavista 17 (1).	35
Figura 3.11 – Recorte da planta de arquitetura do piso -2 do edifício Altavista 17 (1).	36
Figura 3.12 – Recorte da planta de arquitetura do piso -1 do edifício Altavista 17 (1).	36
Figura 3.13 – Recorte da planta de arquitetura do piso 1 do edifício Altavista 17 (1).	36
Figura 3.14 – Recorte da planta de arquitetura do piso 5 do edifício Altavista 17 (1).	37
Figura 3.15 – Edifício Altavista17 (autor).	37
Figura 3.16 – Pormenor de utilização de EPC's no caso de estudo nº1 (autor).	39
Figura 3.17 – Pormenor de utilização de EPC's no caso de estudo nº1 (autor).	40
Figura 3.18 – Cabeçalho da ficha de inspeção (autor).	41
Figura 3.19 – Campos usados na ficha de inspeção (autor).	42
Figura 3.20 – Verificação de normas e marcação CE de materiais em obra (autor).	43
Figura 3.21 – Guias de betão (autor).	44
Figura 3.22 – Aplicação de emulsão betuminosa em elementos estruturais (autor).	45
Figura 3.23 – Aplicação de tela betuminosa nos muros de suporte (autor).	46
Figura 3.24 – Aplicação de geotêxtil e geodrenos nos muros de suporte (autor).	46
Figura 3.25 – Recobrimentos (autor).	48
Figura 3.26 – Cofragens e escoramento da laje do piso -1 (autor).	49
Figura 3.27 – Movimentos de terras (autor).	50
Figura 3.28 – Compactação de solos (autor).	51
Figura 3.29 – Exemplo de courette (autor).	54
Figura 3.30 – Marcação de equipamentos e abertura de roços (autor).	54
Figura 3.31 – Marcação e instalação de equipamentos – unidades de ar condicionado (autor).	55
Figura 3.32 – Posicionamento e isolamentos em caixas de estores (autor).	55
Figura 3.33 – Tubagens de chão cravadas com argamassa (autor).	56
Figura 3.34 – Aplicação de ceresite e reboco (autor).	57

Figura 3.35 – Marcação de tentos e enchimento até à marcação.	57
Figura 3.36 – Tubagens de abastecimento de água (autor).	58
Figura 3.37 – Tubagens de ventilação de casas de banho (autor).	60
Figura 3.38 – Tubagens de extração de ar (autor).	60
Figura 3.39 – Geodrenos já colocados e tapados por manta permeável (autor).	61
Figura 3.40 – Pormenor de geodreno na base dos muros de suporte (1).	61
Figura 3.41 – Rede de escoamento de águas pluviais no interior do edifício, piso -2 (autor).	62
Figura 3.42 – Pormenor de tubagens de drenagem de AP entre cobertura e quinto piso (autor).	62
Figura 3.43 – Pormenor de tubagem de drenagem de AP no piso -1 (autor).	63
Figura 3.44 – Dreno de recolha de águas pluviais na cobertura (autor).	63
Figura 3.45 – Colocação de tubagens e cabos elétricos nas caixas de tomadas de usos gerais (autor).	65
Figura 3.46 – Pormenores de tubos e cabos elétricos no ATI (autor).	65
Figura 3.47 – Distâncias mínimas entre tubos e laterais das caixas (49).	67
Figura 3.48 – Esquemas de ligação de pares de cobre (49).	67
Figura 3.49 – Passagem de tubagens de unidades de AC dos pisos até à cobertura (autor).	68
Figura 3.50 – Tubagens de exaustão de cozinhas (autor).	69
Figura 3.51 – Rede de aspiração central.	70
Figura 3.52 – Esquema de implantação do pavimento radiante elétrico (1).	70
Figura 3.53 – Esquema do pavimento tipo (1).	71
Figura 3.54 – Elementos constituintes da rede de gás (57).	72
Figura 3.55 – Rede de distribuição de gás (autor).	73
Figura 3.56 – Colocação de isolamento no pavimento (autor).	74
Figura 3.57 – Instalação de pavimento radiante (autor).	74
Figura 3.58 – Aplicação de betão leve no pavimento (autor).	75
Figura 3.59 – Cabeçalho da ficha de Verificação do Progresso (autor).	77
Figura 3.60 – Tubagem de ARD substituída (autor).	79
Figura 3.61 – Más práticas na abertura de roços em alvenarias (autor).	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.62 – Recolocação do ATI (autor).	80
Figura 3.63 – Não conformidades detetadas após a aplicação do betão leve nos pavimentos (autor).	81
Figura 3.64 – Caixa AC partida (autor).	82
Figura 3.65 – Não conformidades na cravação de tubagens de chão (autor).	82
Figura 3.66 – Não conformidades nas escadas (1) (autor).	83
Figura 3.67 – Não conformidades nas escadas (2), (autor).	83
Figura 3.68 – Pormenor de amarração de armaduras inferiores longitudinais da laje do piso -1 (autor).	85
Figura 3.69 – Pormenor de armaduras superiores longitudinais da laje do piso -1 (autor).	86
Figura 3.70 – Pormenor da armadura de punçoamento na laje do piso -1 (autor).	87
Figura 3.71 – Esquema do corte transversal das armaduras de punçoamento (autor).	87
Figura 3.72 – Estribos em direções opostas (autor).	87
Figura 3.73 – Espaçadores colocados erradamente (autor).	88
Figura 3.74 – Pormenores de estribos – planeamento em oposição à execução.	88
Figura 3.75 – Dano no pilar e solução adotada (autor).	89
Figura 3.76 – Acerto de dimensões de negativo com esferovite (autor).	90
Figura 3.77 – Recobrimentos de armaduras (1).	90
Figura 3.78 – Esquema de armaduras de diferentes diâmetros e seus recobrimentos numa laje (autor).	90

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1 – Inclinação adequada de taludes (41).....	49
Tabela 3.2 – Escolha de equipamentos de compactação (43).....	50
Tabela 3.3 – Traço aconselhado para argamassas (autor).....	52
Tabela 3.4 – Dimensões de roços e de cavidades verticais em alvenaria, autorizada sem cálculo. ....	53
Tabela 3.5 – Dimensões de roços horizontais e inclinados em alvenaria, autorizados sem cálculo. ....	53
Tabela 3.6 – Espessura de recobrimento e afastamento mínimos do tubo de gás relativamente a outras tubagens (56). ....	72
Tabela 3.7 – Erros e respetivas correções/revisões nos quadros de pilares (autor). ....	84



## GLOSSÁRIO

Ação corretiva – ação tomada para eliminar a causa de uma não conformidade detetada ou de outra situação indesejável, com o fim de evitar repetições.

Ação preventiva – ação tomada para eliminar a causa de uma potencial não conformidade ou de outra situação potencialmente indesejável, com o fim de impedir o seu acontecimento.

Águas Residuais – termo que caracteriza águas que, depois da sua utilização humana em contexto de habitação/ indústria/ comércio/ etc., apresente as suas características naturais alteradas, podendo ser nocivas ao meio ambiente e à saúde das pessoas.

Alvenaria – associação de unidades para alvenaria dispostas segundo um padrão especificado e ligadas através de argamassa.

Argamassa – aglomerado artificial normalmente obtido pela mistura de cimento, areia e água, usado em construção, predominantemente como meio de união de outros elementos, como revestimento ou para assentar outros elementos.

Armário de Telecomunicações de Edifício – dispositivo de acesso restrito onde se encontram alojados os repartidores gerais que permitem a interligação entre as redes de edifício e as redes das empresas de comunicações eletrónicas ou as provenientes das infraestruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações e conjuntos de edifícios. Também chamado de caixa de rede coletiva e é um ponto de distribuição.

Armário de Telecomunicações Individuais – ponto de distribuição da rede individual, onde se encontram alojados os repartidores de cliente. Este elemento permite a gestão das telecomunicações nos fogos. Também chamado de caixa de rede individual e é um ponto de distribuição.

Betão – aglomerado artificial normalmente obtido pela mistura de cimento, areia, brita e água, usado em construção ou pavimentação.

Betonilha – revestimento horizontal primário que irá servir de regularização de superfícies, de modo a receber outro acabamento por cima deste.

Cabouco – buraco/ escavação para assentamento de um elemento de fundação.

Caixa de acesso multioperador – compartimento de acesso aos troços de tubagem subterrâneos, instalado nos edifícios, para seu uso exclusivo, através do qual é possível fazer a ligação subterrânea às redes de operador.

Caixa de coluna – é uma caixa de passagem de cabos da coluna montante, que permite a derivação de cabos para os fogos do edifício

Cal – óxido de cálcio; substância branca que se obtém reduzindo, pelo calor, os carbonatos calcários, pedras ou conchas, muito usada na construção civil, especialmente na fabricação de gesso.

Câmara de Inspeção – elementos acessórios da parte privada das redes de águas residuais domésticas onde, normalmente, afluem as águas provenientes dos tubos de queda prediais e que está ligado à respetiva caixa ramal de ligação pelo coletor predial.

Câmara Ramal de Ligação – dispositivo de transição do escoamento da rede privada para a pública.

Cércea – “dimensão vertical da construção, contada a partir do ponto de cota média do terreno no alinhamento da fachada até à linha superior de beirado ou platibanda ou guarda do terraço” (POOC, artigo 4º, alínea t).

Courette – zona oca numa construção, normalmente delimitada por alvenaria e acessível com algumas zonas de modo que possa ser feita a passagem de cabos, condutas e outras infraestruturas.

Correção – ação tomada para eliminar uma não conformidade detetada.

Cravar – segurar, prender. Termo comumente usado para a fixação de alguma tubagem com argamassa.

Documentação – informação criada para a operacionalização da organização. Exemplos de documentos: registos, desenhos, relatórios, normas, manual da qualidade, plano da qualidade e instrução de trabalho.

Eficácia – medida do nível de concretização entre as atividades planeadas e executadas e os resultados planeados conseguidos.

Eficiência – relação entre os resultados conseguidos e os recursos utilizados.

Empalme – união de duas ou mais peças, para que se consiga um prolongamento.

Ensaio – operação técnica que consiste na determinação do valor de uma ou mais características de um dado produto, processo ou serviço de acordo com procedimentos especificados.

Estação de Tratamento de Águas Residuais – infraestrutura responsável por tratar as águas residuais recolhidas de maneira que possam ser escoadas para um curso de água com um nível de poluição aceitável de acordo com a legislação em vigor.

Filosofia Lean – utiliza princípios e técnicas operacionais com o objetivo de reduzir desperdícios e custos, otimizando a utilização de recursos e reduzindo falhas, maximizando a qualidade do produto entregue ao cliente.

Fração – apartamento.

Inspeção – avaliação da conformidade por observação e julgamento acompanhados como for adequado, por medições, ensaios ou comparações.

Isogris – tubagens isogris são canalizações elétricas embebidas em paredes ou pavimentos, lisas e compostas por polietileno com espessuras variáveis.

Isolamento térmico – material ou estrutura que dificulta a dissipação de calor, usado na construção civil e caracterizado por estabelecer uma barreira à passagem de calor entre dois meios que tenderiam a igualar as suas temperaturas naturalmente.

Lã de Rocha – criado a partir de rochas basálticas e minerais fundidos a elevadas temperaturas, sendo um material incombustível (resiste a temperaturas até 1000 °C) e que não apodrece.

Não conformidade – não cumprimento de um requisito.

Parte interessada – pessoa ou grupo com interesse no desempenho ou sucesso de uma Empresa.

Planos de Ordenamento da Orla Costeira - ferramenta de gestão do território usada em Portugal, instituídos pelo Decreto-Lei nº 309/93, de 2 de setembro de 1993 e revisto pelo Decreto-lei 159/2012, de 24 de julho, visando ordenar a legislação reguladora sobre o litoral português.

Poliestireno Extrudido – produto sintético proveniente da destilação do petróleo, obtido por um processo de extrusão. Muito leve e de baixa densidade com a aparência de uma espuma rígida, sendo as cores mais comuns azul e branca. Muito usado na construção civil pelas suas propriedades como isolante térmico e acústico.

Política – a política de uma organização é a formalização/documentação de intenções e orientações, por parte da gestão de topo.

Ponto de distribuição – designação genérica de um local adequado à instalação dos dispositivos e equipamentos ativos necessários para o estabelecimento de ligações, facilitando alterações ao encaminhamento dos sinais (como ATE e ATI).

Processo – sistema de atividades que utiliza recursos para transformar entradas (inputs) em saídas (outputs).

Produto – resultado de um processo, podendo ser um serviço, material, software ou hardware.

Reboco – revestimento à base de argamassa, normalmente aplicado em algumas superfícies de edifícios, como as paredes e tetos.

Registo – documento que indica resultados obtidos ou fornece evidência das atividades realizadas.

Relatório Mensal de Obra – documento onde se atualizam quatro vertentes do controlo da gestão de uma obra a nível de: caracterização da obra, gestão do prazo, gestão do custo e gestão da qualidade, ambiente e segurança.

Requisito – necessidade ou expectativa explícita, implícita ou regulamentar.

Risco – efeito da incerteza, podendo ter efeitos negativos ou positivos.

Tentos – marcações de nível de enchimento de algum recobrimento, normalmente com efetuadas com argamassa ou gesso.

Termo de abertura de projeto – processo de desenvolver um documento que formalmente autorize a existência de um projeto e que dê a um gestor de projeto a autoridade para dedicar recursos da organização às atividades desse projeto.

Sistema de gestão da qualidade – conjunto de processos interrelacionados e interatuantes para obter resultados. Também estabelece a política da qualidade e objetivos da qualidade para concretização desses objetivos, processos e recursos necessários, como gerir esses processos e recursos e disponibilizar os meios necessário para identificar as ações necessárias para tratar das consequências desejadas e indesejadas.

Vazadouro – lugar para depósito de terras, materiais sobrantes, etc.



## **ABREVIATURAS**

ATI – Armário de telecomunicações individuais

ATE – Armário de telecomunicações de edifício

CAM – Caixa de acesso multioperador

CRL – Caixa ramal de ligação

EPC – Equipamento de proteção coletiva

EPI – Equipamento e proteção individual

ETAR – Estação de tratamento de águas residuais

ITED – Infraestruturas de telecomunicações em edifícios

NC – Não conformidade

POOC – Planos de Ordenamento da Orla Costeira

REAE – Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios

REBAP – Regulamento de estruturas de betão armado e pré-esforçado

RMO – Relatório Mensal de Obra

RSA – Regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes

SGQ – Sistema de gestão da qualidade

TAP – Termo de abertura de projeto

XPS – Poliestireno extrudido



# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1 ENQUADRAMENTO

O presente relatório de estágio foi realizado no âmbito da unidade curricular Dissertação/Projeto/Estágio (DIPRE), do segundo ano de Mestrado em Engenharia Civil (MEC) do ramo de especialização de Gestão da Construção no Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP). Tem por tema a gestão e fiscalização de empreendimentos, com foco na gestão da qualidade em obra.

### 1.2 OBJETIVOS

Os objetivos para a unidade curricular DIPRE e para o estágio curricular na CIVI4 são:

- Contacto com o mundo de trabalho e desenvolvimento de competências profissionais;
- Aplicação e extensão dos conhecimentos adquiridos ao longo do estudo da Engenharia Civil;
- Exposição dos trabalhos desenvolvidos durante o estágio em ambiente empresarial;
- Aprofundamento de conhecimentos, estudo e aplicação prática de matérias de gestão e fiscalização no âmbito da gestão da qualidade;
- Desenvolvimento de informação documentada no âmbito do controlo da qualidade, sob a ótica da fiscalização em obra;
- Desenvolvimento de competências de pesquisa, interpretação e seleção de informação;
- Desenvolvimento de capacidades de iniciativa, tomada de decisão e pensamento crítico.

### 1.3 ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

O presente documento divide-se em quatro capítulos:

1. Introdução – capítulo introdutório.
2. Temas de Estudo – serão abordados os principais tópicos dos temas trabalhados no decorrer deste estágio, sendo feito um breve estudo sobre a gestão e fiscalização de empreendimentos e a qualidade na construção: o que define a qualidade e a sua aplicação no setor da construção civil e nas atividades de fiscalização, bem como a principal legislação aplicável e as generalidades da

informação documentada como suporte para a execução atividades, realização de processos e para o funcionamento de uma organização

3. Casos de Estudo – será feita a caracterização das obras acompanhadas e exposição das atividades executadas, bem como o desenvolvimento de documentos de registo no âmbito da gestão da qualidade em obra na ótica da fiscalização. Quanto a este último tópico, neste capítulo expõe-se também a necessidade que motivou o seu desenvolvimento, documentação de referência, método de trabalho, utilização e documentos criados. Para além disso, também se fará uma análise das não conformidades detetadas e respetivas conclusões, terminando o capítulo com a exposição dos resultados obtidos e a sua análise.
4. Conclusões – capítulo dedicado às conclusões das análises das atividades desenvolvidas e estudos realizados no decorrer da unidade curricular DIPRE, bem como uma breve apresentação dos desenvolvimentos futuros.

#### **1.4 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA ACOLHEDORA DO ESTÁGIO CURRICULAR – CIVI4**

A CIVI4 - Projetistas e Consultores de Engenharia Civil, Lda. (ver Figura 1.1) é uma empresa de prestação de serviços sediada na zona do Grande Porto, que atua no mercado Português, Brasileiro e Angolano. Está especialmente vocacionada para as áreas de projeto (fundações e estruturas, geotecnia, rede de abastecimento e drenagem de águas, entre muitos outros), direção e fiscalização de obra, gestão de empreendimentos e coordenação de segurança e saúde em obra. Para além disso, em colaboração com outras entidades externas, também desenvolve projetos de instalações e equipamentos elétricos e telefónicos, infraestruturas de telecomunicações em edifícios e de instalações e equipamentos mecânicos. Conta ainda com um conjunto de parcerias que lhe permite a oferta de serviços em outras áreas da engenharia, nomeadamente a eletrónica e mecânica.

Foi fundada em 1996 e nos seus quadros técnicos dispõe de engenheiros civis, desenhadores e arquitetos. Tem como missão garantir a qualidade dos projetos e empreendimentos em que se envolve, promovendo o desenvolvimento das melhores soluções de engenharia, a inovação e o cumprimento de prazos.



Figura 1.1 – Logotipo da CIVI4 (1).

O organograma atual da empresa resume-se a 7 elementos, como mostra a seguinte Figura 1.2.

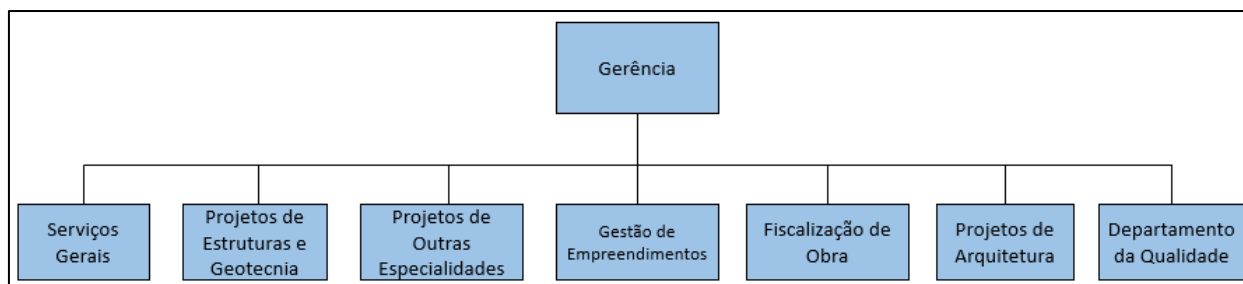


Figura 1.2 – Organograma da CIVI4, editado (16).

Alguns exemplos dos trabalhos desenvolvidos ao longo dos anos na CIVI4:

- Edifício Altavista 9



Figura 1.3 – Edifício Altavista 9 (2).

- Edifício Altavista 14



Figura 1.4 – Edifício Altavista 14 (2).

# CAPÍTULO 2

## ESTADO DA ARTE

### 2.1 GENERALIDADES

Neste capítulo vão ser abordados e aprofundados os conhecimentos dos temas aplicados ao longo do decorrer do estágio.

Inicialmente, serão sintetizados os temas que definem a gestão de um empreendimento, o seu ciclo de vida, os seus grupos de processos e as suas possíveis vertentes; bem como os temas que definem a sua fiscalização, áreas de intervenção e principais atividades desempenhadas.

De seguida, serão abordados os principais conceitos que definem a qualidade na construção. Quais os conceitos teóricos que definem a qualidade, o que significa e como se aplica, segundo as normas ISO, o conceito de qualidade a uma organização – desde processos e atividades a requisitos e produtos ou serviços. Serão ainda abordados tópicos que explicam como se caracteriza a qualidade na construção e na fiscalização e a legislação aplicável – regulamentos, leis, normas, entre outros. Finalmente, partindo das normas NP EN ISO 9000:2015 e NP EN ISO 9001:2015 segue-se para a informação documentada em organizações: quais os tipos de documentos, necessidade, utilizações possíveis, vantagens e medição do desempenho.

### 2.2 GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS

Sendo um empreendimento um projeto de construção, também ele é único e temporário, como qualquer outro projeto. Tem um início e um fim definido, período durante o qual deve cumprir os seus objetivos com os recursos que lhe forem atribuídos (humanos, financeiros, materiais, equipamentos, entre outros). A gestão de empreendimentos destaca-se de muitos outros projetos por se dedicar à construção e pelo grande número de partes interessadas que envolve: dono de obra, gestor do empreendimento, equipa(s) de gestão, equipa(s) de projeto, equipa(s) de execução, entidades financiadoras, entidades licenciadoras,

entidades fiscais, fornecedores, comunidade local e, por vezes, os futuros utilizadores, entre outros. (3), (4)

A cada tipo de empreendimento corresponde um respetivo ciclo de vida. Para o caso geral de empreitadas de construção públicas, ou privadas, há quatro fases no seu ciclo de vida:

1. Viabilidade/Conceção – nesta fase é estabelecido o âmbito de intervenção da equipa responsável por gerir o empreendimento. É também nesta fase onde o cliente estabelece os requisitos a ser cumpridos, depois de realizada a adequada identificação das necessidades, estudo de viabilidade e definição da estratégia.
2. Planeamento – define-se uma equipa de gestão do empreendimento, identificam-se os prazos e recursos, desenvolvem-se condições contratuais, projetos técnicos e planeamentos detalhados/calendarizações, procede-se à adjudicação das construções.
3. Execução – começa-se pela consignação das construções, seguida dos projetos técnicos em obra. Envolve fornecedores de materiais e equipamentos, empreitadas, subempreitadas e verificação do desempenho.
4. Utilização/Conclusão – abrange o fecho de contas, apresentação de documentos de homologação e de manutenção, testes/ensaios e receção da obra. A partir daqui devem ser implementadas ações de manutenção.

(5)

Um empreendimento, tal como qualquer outro projeto, engloba vários tipos de processos, desde a iniciação, a execução, a conclusão, entre outros. O seu nível de esforço e as suas interações ao longo do seu tempo de atividade estão descritos, para um empreendimento típico, na seguinte Figura 2.1:

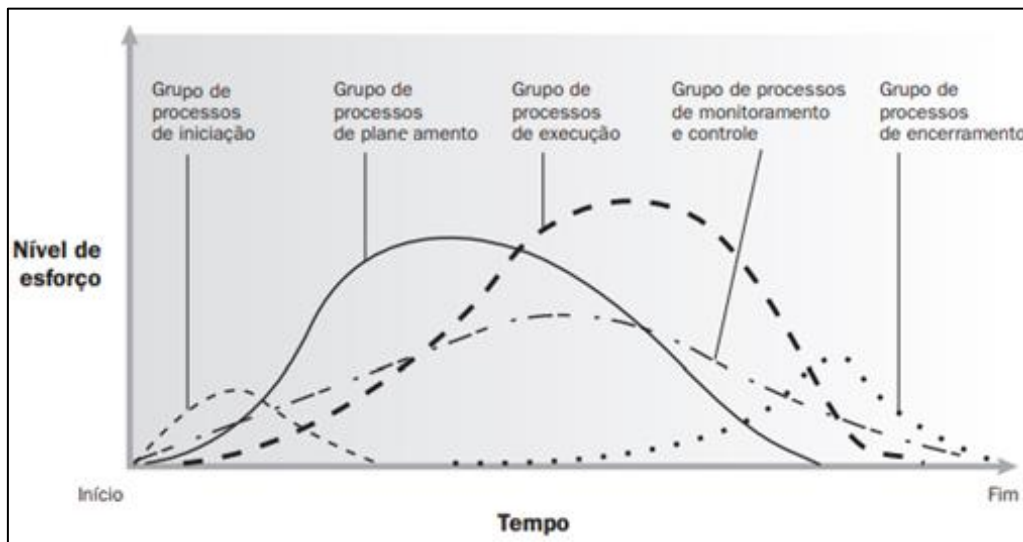


Figura 2.1 – Exemplo de interações entre grupo de processos de um empreendimento (5).

Os diferentes grupos de processos envolvem ações bastante distintas, sendo o seu âmbito de aplicação independente de diferentes setores de uma organização (como produção, gestão de recursos humanos ou vendas), da sua área de aplicação (como marketing ou contabilidade) ou setor de atuação (como

construção civil, agricultura, metalurgia, entre muitos outros). Os diferentes tipos de processos acima apresentados são caracterizados por:

- Processos de iniciação – são usados para começar um novo projeto ou uma nova fase num projeto existente, sendo sob este conjunto de processos realizado o TAP;
- Processos de planeamento – definem o propósito, objetivos e maneira de atingir esses objetivos de um projeto ou parte dele;
- Processos de execução – executam o que foi anteriormente planeado, visando atingir os objetivos propostos e requisitos aplicáveis;
- Processos de monitorização e controle – acompanham, analisam e controlam o progresso e o desempenho do projeto. Além disso, também devem identificar mudanças e/ou melhorias que devam ser feitas e iniciar os processos que assegurem o correto cumprimento dessas intenções;
- Processos de encerramento – concluem o projeto ou uma parte dele.

(5)

As 12 vertentes da gestão de empreendimentos podem resumir-se a:

1. Gestão da Integração – um empreendimento tende a ser um tipo de projeto bastante complexo devido ao elevado número de partes interessadas e todos os seus requisitos, fora os requisitos legais e normas, restrições culturais, geográficas e climatéricas, número de trabalhadores envolvidos (dentro e fora de obra) e a inerente gestão de recursos humanos, materiais, equipamentos, riscos e oportunidades, sob orçamentos e prazos muito limitados, havendo ainda mais desafios a superar. E note-se que, quanto maior um empreendimento maior a sua complexidade, tornando-se necessário que haja uma gestão de topo que consiga integrar tudo e todos de maneira eficaz e eficiente, garantindo a capacidade de entregar produtos e serviços com qualidade. (6) (7)
2. Gestão do Âmbito – o âmbito de um empreendimento pode ser gerido de várias formas, dependendo dos requisitos das partes interessadas, e a sua criação é realizada à medida que esses requisitos são estabelecidos. Depende também do contrato, especificações e projetos técnicos, orçamentos, prazos, critérios de aceitação, restrições, entre outros fatores que condicionem ou influenciem o projeto. O planeamento da gestão do âmbito em empreendimentos tem por base o contrato, o âmbito do produto/serviço a fornecer e a divisão de responsabilidades. A gestão do âmbito de um empreendimento engloba as atividades de planejar, monitorizar e controlar o âmbito. (8) (7)
3. Gestão do Tempo – a elevada complexidade dos cronogramas de projetos de construção e inter-relações únicas entre os diferentes processos e atividades de construção implicam uma grande exigência e controlo do planeamento. Uma metodologia comum para fazer uma boa gestão do tempo através do eficiente planeamento das atividades é o Método do Caminho Crítico (MCC ou CPM), que através do estudo do encadeamento das atividades/processos e da determinação das suas relações ajuda a determinar a solução ótima de realização dessas atividades/processos. (9) (7)
4. Gestão do Custo – pelas mesmas razões anteriormente enumeradas, também os custos de um empreendimento estão bastante condicionados e sendo eles determinantes para a sobrevivência de uma organização é importante a sua boa gestão. A gestão do custo engloba as tarefas de

planear, estimar, orçamentar, entre outras. Uma metodologia comum é a Gestão do Valor Agregado (GVA ou EVM), que estuda as diferenças entre os valores do trabalho planeado, agregado e real, sendo esses dados recolhidos num determinado momento do tempo de vida do empreendimento. Também permite tirar conclusões sobre o projeto a nível de estado (do cronograma e custo), desempenho (dos trabalhos executados e gestão dos recursos) e outras previsões (estimativas de custos e durações finais). É também aplicável apenas a uma das suas fases, sendo bastante comum para o controlo de custos em obra. (10) (7)

5. Gestão da Qualidade – a gestão da qualidade em projetos de construção é responsável por garantir o suporte e a melhoria dos restantes setores e processos, focando o cumprimento do contrato estabelecido. Tem cinco principais conjuntos de requisitos: legais obrigatórios da qualidade, do cliente, da organização executora, do sistema de gestão da qualidade da organização executora e os específicos do setor. Idealmente, uma organização segue as indicações das normas NP EN ISO 9000, 9001 e 9004 na gestão da qualidade. (11) (7)
6. Gestão dos Recursos – num empreendimento, é preciso gerir da maneira mais eficiente possível todos os tipos de recursos: humanos (equipas de projeto e equipas de obra), máquinas, ferramentas, equipamentos permanentes, materiais, recursos de consumo (como energia e água), instalações temporárias, entre outros. Sendo cada projeto de construção um projeto único, em cada projeto é preciso fazer o devido planeamento, monitorização e controlo dos recursos necessários para atingir os objetivos. (12) (7)
7. Gestão das Comunicações – envolve as atividades de planeamento, gestão e monitorização das comunicações adequadas para ligar todos os participantes do empreendimento, desde reuniões a videochamadas, e-mails, mensagens ou outro meio que seja adequado. Deve facilitar as comunicações entre os participantes e contribuir para que todos sejam incluídos, independentemente do seu local de trabalho, idioma, cultura, entre muitos outros fatores. (13) (7)
8. Gestão do Risco – engloba as atividades de planear a gestão (identificar, analisar e planear resposta), implementar respostas e monitorizar os riscos, que seguramente e frequentemente surgem no decorrer de um empreendimento. A devida antecipação e resposta aos riscos contribuem para a eficácia e eficiência do empreendimento. A identificação de um risco (ver Figura 2.2) é normalmente feita seguindo a metodologia da Análise de Modos de Falha e Efeitos (AMFE ou FMEA), a resposta e monitorização dependem da natureza do risco, atividade/processo em causa, entre outros fatores. (14) (7)

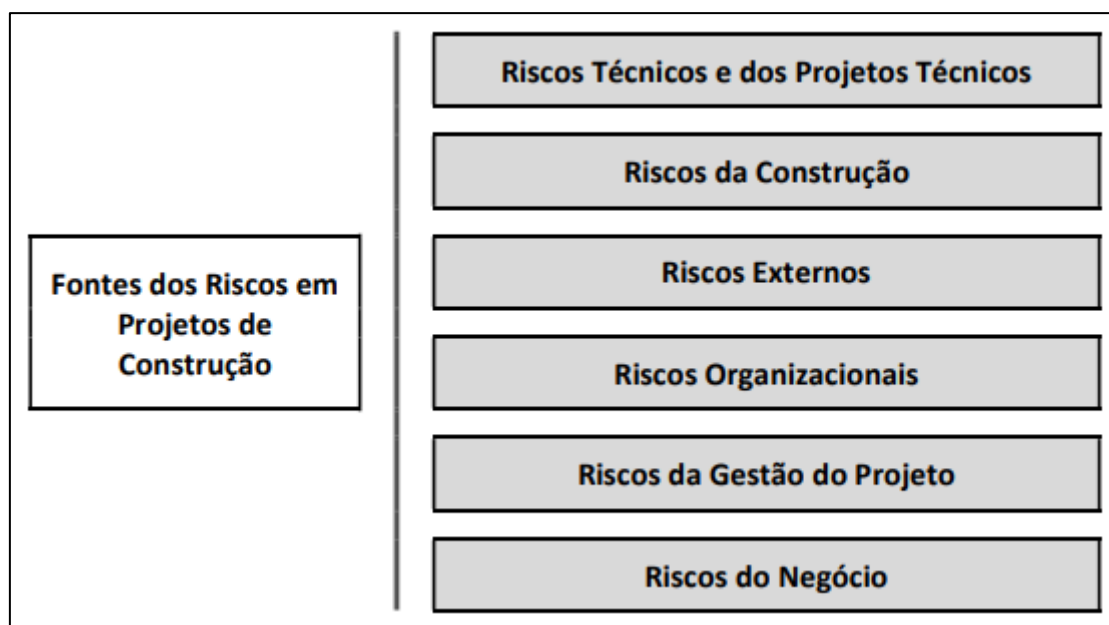


Figura 2.2 – Identificação dos riscos em empreendimentos (14).

9. **Gestão das Aquisições** – inclui as atividades e processos necessários para comprar/alugar/adquirir prestações de serviços de projetos técnicos, fiscalização e engenharia, seguros, bens/recursos necessários (materiais, equipamentos, máquinas, veículos, energia, etc.) e serviços afetos ao setor da construção. (15) (7)
10. **Gestão das Partes Interessadas** – o elevado número de partes interessadas envolvidas num empreendimento implica o elevado número de restrições impostas e requisitos que serão propostos, possíveis ou impossíveis, fáceis ou difíceis de cumprir. Obriga a existência de mediadores (normalmente o dono de obra, equipas de gestão e o gestor do projeto, representantes legais, dos trabalhadores ou da comunidade, entre outros) e a devida identificação, gestão e comunicação com as partes interessadas relevantes. (7)
11. **Gestão da Higiene, Segurança, Saúde, e Ambiente** – as unidades de chefia e de gestão devem assegurar a existência de métodos e condições que garantam boas condições de higiene, segurança, saúde e ambiente a todos os trabalhadores e pessoal afeto aos diferentes locais de trabalho, a nível de infraestruturas, equipamentos de proteção individual, ambiente de trabalho saudável e adequado a nível social, psicológico e físico, clima, cultura, entre outros. (7)
12. **Gestão Financeira** – compreende as atividades e processos de planeamento, monitorização e controle dos recursos monetários financeiros de uma organização e preocupa-se com a eficácia e eficiência com que os fundos são geridos para atingir os objetivos, sendo esta uma das principais funções da gestão de topo. (7)

De acordo com (16), algumas das principais responsabilidades e tarefas a executar por um gestor de empreendimentos são:

- Controlar custos;
- Controlar prazos;
- Realizar a coordenação técnica da obra;
- Realizar a coordenação de empreiteiros ou subempreiteiros;
- Realizar, em conjunto com a Direção de Fiscalização, a inspeção final;
- Verificar a necessidade de recorrer a fornecedores de serviços;
- Avaliar o desempenho de todos os fornecedores de serviços;
- Estabelecer a correção das situações não conformes, reclamações e as respetivas ações corretivas;
- Procurar o estabelecimento de ações de melhoria que visem a melhoria do serviço prestado;
- Assegurar a melhoria contínua;
- Coordenar e gerir os recursos humanos e equipamentos de acordo com os cronogramas de execução;
- Preservar o seu local de trabalho e equipamentos, segundo as boas práticas e regras de bom uso, higiene e segurança e saúde no trabalho.

### **2.3 FISCALIZAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS**

A fiscalização é a entidade responsável pela gestão técnica de um empreendimento e executa tarefas que garantam ao dono de obra o devido controlo e gestão dos trabalhos/equipamentos/materiais a ser realizados e utilizados, a sua correta evolução a nível de prazos e custos, a conformidade dos requisitos estabelecidos em contrato e outros aplicáveis e ainda alterações ao projeto.

Segundo (17) e (18), a origem da fiscalização remota à revolução industrial que, devido ao aparecimento da produção em série, obrigou à necessidade uma entidade que se dedicasse a zelar pelo controlo da qualidade, verificando, examinando e vigiando as atividades a executar.

Tradicionalmente, a fiscalização atua durante toda a fase de execução de uma obra, desde atividades iniciais como a montagem de estaleiro até ao término da obra. Em geral, realiza visitas técnicas de inspeção e verificação da conformidade e qualidade dos trabalhos a serem executados, em comparação aos trabalhos planeados, sendo um representante do dono de obra. Além disso, é também da responsabilidade da fiscalização a elaboração das atas de reuniões e sua distribuição (normalmente de maneira semanal), controlo de custos e prazos (normalmente de maneira mensal). Antes disso, pode atuar durante a fase de adjudicação da obra: estudo e análise das propostas e projetos apresentados ao dono de obra para ajudar a detetar erros e omissões. (19), (3)

Atualmente, a fiscalização é percebida como uma entidade que acompanha e orienta o processo construtivo, servindo de ligação entre as várias partes interessadas. Também promove e otimiza a comunicação entre elas, principalmente o dono de obra, empreiteiro e projetistas e, portanto, facilita o desenvolvimento do projeto. Ou seja, é também uma entidade que zela pela gestão do empreendimento.

As três grandes áreas de intervenção de fiscalização podem resumir-se a:

- Controlo de planeamento – executa a análise e aprovação/reprovação dos planos de trabalho (a partir daqui pode calendarizar o controlo da obra) feitos pelo empreiteiro, balizamentos (comparações entre o planeado e o executado), previsões de prazos (estimativas, com base nos dados apurados nos balizamentos) e multas por atrasos (de acordo com o estabelecido no contrato).
- Controlo financeiro - efetua a análise e aprovação/reprovação dos autos de medição (comprovando, perante o dono de obra, os trabalhos realizados pelo empreiteiro), controlo das faturas emitidas pelo empreiteiro (é aqui onde se analisam os custos tidos pelo empreiteiro com a realização dos trabalhos) e previsão de custos a partir da aprovação de atividades a serem executadas.
- Controlo da qualidade – realização de reuniões de preparação de obra (normalmente para esclarecimento de pormenores construtivos), rotinas de inspeção de trabalho (por inspeção visual, realização de análises ou ensaios, com o objetivo de testar a conformidade do realizado em obra face ao planeado), ensaios de desempenho e receção (para avaliar o desempenho dos elementos acabados), controlo administrativo (ao longo de toda a duração da empreitada, desde procedimentos de adjudicação a auto de consignação e receção provisória/definitiva a fecho de contas e assistência prestada a entidades licenciadoras e entidades fiscalizadoras municipais) e controlo da conformidade (revisão de projeto, rotinas de inspeção e levantamento de não conformidades para assegurar que a obra avança conforme o planeado).

(17), (18)

No entanto, segundo (19), as funções intrínsecas à fiscalização podem ser agrupadas em cinco áreas de prestação de serviços que são interdependentes e atuam em conjunto. Essas cinco funções são o controlo da qualidade, controlo de prazos/custos, controlo da informação, controlo e coordenação da segurança e controlo administrativo.

Com exceção dos temas abordados anteriormente quanto ao papel da fiscalização acrescentam-se:

- Controlo da informação – a entidade fiscalizadora é também uma central de toda a informação referente à obra, devendo por ela passar toda a informação dos processos e questões relativos à empreitada. É da sua responsabilidade gerir e coordenar o arquivo de processos, o arquivo de obra, reuniões, entre outros.
- Controlo e coordenação da segurança – por norma, as atividades de coordenar a segurança em obra são desempenhadas por técnicos de segurança por parte do empreiteiro e/ou pelo dono de obra através do coordenador de segurança em obra. Inclui atividades que são desempenhadas ao

longo da duração da obra, como a verificação da utilização de EPI's gerais ou específicos, EPC's e a garantia do cumprimento da Diretiva Equipamentos de Trabalho (Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro) e da Diretiva Máquinas (Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24 de junho);

- Controlo administrativo – a entidade fiscalizadora deve auxiliar o dono de obra em atividades oficiais legais que estejam relacionadas com o empreendimento, sendo elas: contratação, adjudicação, receção provisória e definitiva, licenciamento, vistorias e fiscalização municipal, entre outros.

(18), (19)

Portanto, apesar de serem categorizadas de maneiras diferentes, é consenso que a fiscalização de um empreendimento pode ir além daquilo que seriam as suas atividades mais comuns, ou mais expectáveis, em fase de planeamento ou execução de um empreendimento. Atualmente, desenvolve também atividades durante a fase de conceção e conclusão, bem como outras atividades menos expectáveis por parte da fiscalização (atividades que seriam de esperar apenas por parte do gestor de empreendimentos ou coordenador de segurança e saúde em obra), durante as fases de planeamento e execução.

De acordo com (16), algumas das principais responsabilidades e tarefas a realizar por um fiscalizador de obra são:

- Preparar a obra, verificando as condições para entrada e execução dos trabalhos;
- Fiscalizar os trabalhos a realizar, segundo os projetos existentes, e instruções do Cliente
- Participar nas reuniões de obra;
- Secretariar as reuniões de obra redigindo atas das mesmas;
- Disponibilizar os documentos necessários aos fornecedores de serviços;
- Realizar, em conjunto com a Direção de Gestão, a inspeção final;
- Estabelecer a correção das situações não conformes, reclamações e as respetivas ações corretivas;
- Verificar a necessidade de recorrer a fornecedores de serviços;
- Realizar a revisão periódica dos projetos, de forma a assegurar/confirmar a adequabilidade da atuação da equipa de fiscalização;
- Avaliar o desempenho de todos os fornecedores de serviços;
- Procurar o estabelecimento de ações de melhoria que visem a otimização do serviço prestado;
- Assegurar a melhoria contínua;
- Realizar a gestão de planeamento e controlo de custos;
- Assegurar a resolução das situações de assistência após realização de serviço;
- Coordenar, fiscalizar e garantir a execução das obras conforme Caderno de Encargos, projetos, legislação em vigor e boas técnicas de construção e requisito dos clientes;
- Cumprir a periodicidade de monitorização estabelecida;
- Preservar o seu local de trabalho e equipamentos, segundo as boas práticas e regras de bom uso, higiene e segurança no trabalho;

- Verificar a coordenação das atividades das empresas e dos trabalhadores independentes que intervêm no estaleiro, tendo em vista a prevenção dos riscos profissionais;
- Assegurar a utilização dos EPI's pelos trabalhadores da obra, assim como a implementação de EPC's.

De acordo com o artigo nº19 do Decreto-Lei nº273/2009 de 29 de outubro, algumas das principais responsabilidades e tarefas a realizar pelos coordenadores de segurança são:

1) Coordenadores de segurança em projeto:

- Colaborar com o dono da obra na preparação do processo de negociação da empreitada e de outros atos preparatórios da execução da obra, na parte respeitante à segurança e saúde no trabalho;
- Elaborar o plano de segurança e saúde em projeto ou proceder à sua validação técnica (caso tenha sido realizado por outra pessoa que o dono de obra tenha nomeado);
- Iniciar a organização da compilação técnica da obra e completá-la nas quando não haja coordenador de segurança em obra;
- Informar o dono da obra sobre as suas responsabilidades.

2) Coordenadores de segurança em obra:

- Apoiar o dono da obra na elaboração e atualização da comunicação prévia;
- Analisar o desenvolvimento e as alterações do plano de segurança e saúde para a execução da obra e, sempre que necessário, propor à entidade executante as alterações adequadas com vista à sua validação técnica;
- Analisar a adequabilidade das fichas de procedimentos de segurança e, sempre que necessário, propor à entidade executante as alterações adequadas;
- Verificar a coordenação das atividades das empresas e dos trabalhadores independentes que intervêm no estaleiro, tendo em vista a prevenção dos riscos profissionais;
- Promover e verificar o cumprimento do plano de segurança e saúde;
- Coordenar o controlo da correta aplicação dos métodos de trabalho, na medida em que tenham influência na segurança e saúde no trabalho;
- Assegurar que a entidade executante tome as medidas necessárias para que o acesso ao estaleiro seja reservado a pessoas autorizadas;
- Analisar as causas de acidentes graves que ocorram no estaleiro;
- Informar o dono da obra sobre as suas responsabilidades.

### **2.3.1 O Conceito de Qualidade**

O conceito de qualidade varia consoante a sua aplicação – ao funcionamento de uma organização, a uma atividade, a um produto ou serviço. Na ótica de um sistema de gestão, a qualidade é a capacidade de um conjunto de características intrínseca um produto, sistema ou processo, para satisfazer os requisitos do cliente e de outras partes interessadas. Para uma organização, o foco na qualidade incentiva

comportamentos, atividades ou processos que criem valor ao satisfazer as necessidades e expectativas das partes interessadas relevantes. Para um produto ou serviço fornecido por uma organização, a qualidade é determinada pela capacidade de satisfazer os clientes e pelo impacto causado nas restantes partes interessadas. (20)

A qualidade de algo tem um valor que é percebido por todos, sendo definido e percebido de forma diferenciada – dependendo de uma multitude de fatores como necessidades e expectativas. Apesar das dificuldades em definir a qualidade e implementar medidas que a promovam, as organizações devem aumentar a sua eficácia e eficiência, fidelizando os clientes através da melhoria contínua generalizada – aplicada a tudo que a define, como os seus produtos, serviços, processos, colaboradores, entre outros. (21)

A norma “NP EN ISO 9000:2015 – Sistemas de Gestão da Qualidade” enuncia sete princípios de gestão da qualidade que contribuem para a melhoria contínua e generalizada de uma organização. Podem ser resumidos ao seguinte:

1. Foco no cliente

O sucesso de uma organização é atingido quando consegue a confiança dos clientes e partes interessadas. Portanto, a organização deve reconhecer a importância dos clientes e partes interessadas, compreender as suas necessidades atuais/futuras, diretas/indiretas e explícitas/implícitas, associar os seus objetivos com as necessidades e expectativas deles, medir, monitorizar e gerir as relações com os clientes. Ou seja, o principal foco no cliente é satisfazer os seus requisitos e superar as suas expectativas.

2. Liderança

A existência de uma unidade de liderança permite que a organização defina e alinhe as suas estratégias, políticas e objetivos. Os líderes estabelecem o rumo que a organização deve seguir. Estes também definem processos e recursos para melhor atingir os objetivos definidos.

3. Comprometimento das pessoas

Para melhorar a capacidade da organização de gerar valor é preciso que haja pessoas competentes, motivadas e estejam comprometidas. O reconhecimento, conferir autoridade e a devida formação e a melhoria das competências facilitam o comprometimento das pessoas. As pessoas fazem a organização, e por isso, o seu envolvimento permite o cumprimento dos seus objetivos, bem como os da organização.

4. Abordagem por processos

Quando uma organização reconhece as suas atividades como processos interligados e interdependentes pode atingir resultados consistentes e previsíveis de maneira mais eficaz e eficiente. A organização atinge os seus objetivos transformando entradas/inputs (necessidades, recursos, energia, materiais, entre outros) em saídas/outputs (como serviços e produtos) através de processos (podendo ser eles de gestão, planeamento, execução, entre outros) e compreender

esta metodologia permite otimizar todo o sistema e o seu desempenho. Assim, a abordagem por processos consiste na identificação, definição e gestão sistemática dos processos e suas interdependências.

Neste contexto, existem três tipos de processos, esquematizados na Figura 2.3. São eles os processos de:

**Gestão** – estabelecem a estrutura de gestão da organização, formas de atuação interna, relações com a sociedade e formas de operação. São os processos relacionados com a gestão da organização e o seu SGQ

**Negócio** – relacionados com a atividade produtora da organização, são os processos operacionais orientados para o mercado. Estão diretamente ligados aos produtos e serviços, e respetivos resultados, diretamente percebidos pelos clientes.

**Suporte** – referente aos processos que suportam as atividades de negócio. Apoiam os outros processos e estão sujeitos a orientações internas.

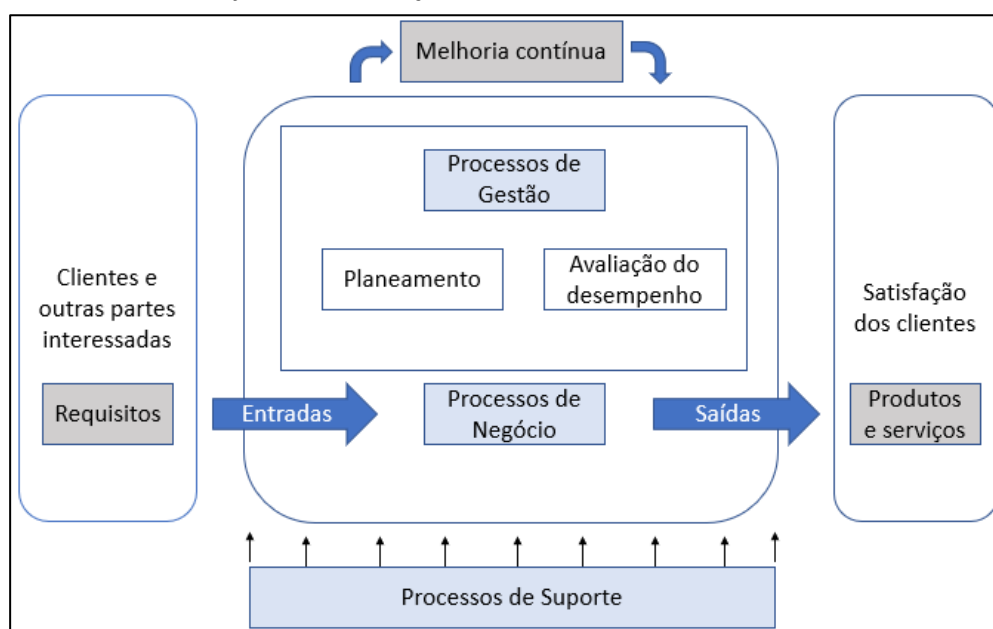


Figura 2.3 – Interação dos diferentes tipos de processo segundo a norma NP EN ISO 9000:2015(autor).

## 5. Melhoria

As organizações de sucesso estão sempre focadas em garantir a manutenção e melhoria da satisfação das partes interessadas. Para isso devem melhorar a organização e os seus setores/departamentos, processos e produtos, reagir a alterações internas e externas.

## 6. Tomada de decisão baseada em evidências

A tomada de decisão é um processo importante e complexo, que implica o entendimento das consequências e razões de causa-efeito da mesma. Para o devido efeito, é preciso que seja baseada no tipo de informação mais confiável e com mais hipóteses de produzir melhores resultados, não apenas em adivinhação ou intuição. Os tipos de informação com mais objetividade, servindo de melhor base para a tomada de decisão são os seguintes: fatos, evidências, estudos, análises de dados, entre outros.

## 7. Gestão das relações

O sucesso sustentado de uma organização depende da boa gestão das suas relações com partes interessadas. Ou seja, uma organização não sobrevive sozinha. Esta deve estabelecer relações equilibradas de ganho-ganho (benefício mútuo entre si e os seus clientes e restantes partes interessadas), partilhar informação, recursos e alinhar os seus objetivos comuns com os das partes interessadas.

(20), (22), (23)

A aplicação da norma NP EN ISO 9001:2015 permite a uma organização combinar o ciclo PDCA, pensamento baseado no risco e abordagem por processos para alinhar o seu sistema de gestão da qualidade com partes de outras normas de sistemas de gestão. Além da sua aplicação a sistemas de gestão da qualidade, ferramentas como o ciclo PDCA, pensamento baseado no risco e abordagem por processos também se aplicam a processos e suas atividades.

O ciclo PDCA assegura que os processos são dotados de recursos adequados, devidamente geridos e que as oportunidades de melhoria são determinadas e aproveitadas. Resume-se à aplicação cíclica de quatro passos, como se pode ver na Figura 2.4. Esses passos caracterizam-se por:

Plan/Planear – determinar os objetivos e os processos/atividades necessários para os atingir e cumprir os requisitos e expectativas dos clientes e das restantes partes interessadas, bem como os recursos a utilizar para esse efeito. É também nesta fase que se identifica e se inicia o tratamento de riscos oportunidades.

Do/Executar – fazer o que foi planeado.

Check/Verificar – monitorizar e medir os processos, produtos e serviços resultantes por comparação com políticas, objetivos, planeamentos, expectativas e outros requisitos. Esta fase também inclui reportar as análises e comparações feitas e resultados obtidos.

Act/Atuar – atuar de maneira a melhorar o desempenho, implementando ações corretivas e/ou preventivas conforme o necessário.

(24)

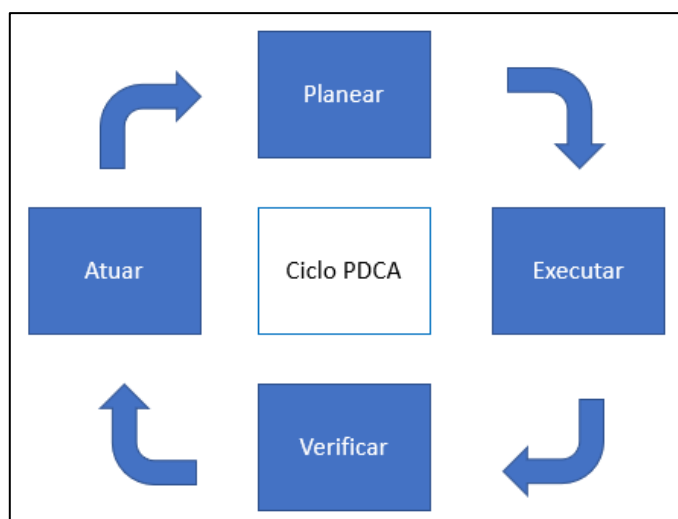


Figura 2.4 – Ciclo PDCA segundo a norma NP EN ISO 9001:2015 (autor).

Um dos principais propósitos de um sistema de gestão da qualidade é atuar de maneira preventiva, devendo o seu funcionamento implementar o pensamento baseado no risco. Esta metodologia permite determinar os fatores que poderão provocar desvios face ao planeado – no sistema de gestão da qualidade, em processos ou em atividades. A partir daí implementam-se ações preventivas de maneira a minimizar os impactos negativos e capitalizar oportunidades, que vão surgindo com os riscos. Também assegura que o risco é considerado desde o início e tido em conta no decorrer do processo/atividade em questão, tornando as ações preventivas parte do planeamento. Quanto maior a criticidade e potenciais consequências de um risco, maior atenção lhe deve ser dado, aplicando critérios e métodos de controlo mais rigorosos. Os tipos de ações a considerar definem-se por:

- Ação corretiva – ação tomada para eliminar a causa de uma não conformidade detetada ou de outra situação indesejável, com o fim de evitar repetições.
- Ação preventiva – ação tomada para eliminar a causa de uma potencial não conformidade ou de outra situação potencialmente indesejável, com o fim de impedir o seu acontecimento.

A aplicação do pensamento baseado no risco baseia-se no ciclo PDCA:

- Identificar e analisar os riscos, estabelecendo prioridades de atuação de acordo com o que é ou não é aceitável, esquematizado na seguinte Figura 2.5:



Figura 2.5 – Modelo conceitual do risco – NP EN ISO 31000: 2012 (25).

- Planear e implementar ações corretivas e/ou preventivas, de maneira a eliminar, reduzir ou evitar riscos, podendo o risco ser assumido ou partilhado, eliminada a fonte de causa, entre outros. O principal elemento de transferência de riscos no setor da construção civil é o recurso a seguros, podendo ser resumidos, como se pode ver a seguir na Figura 2.6:

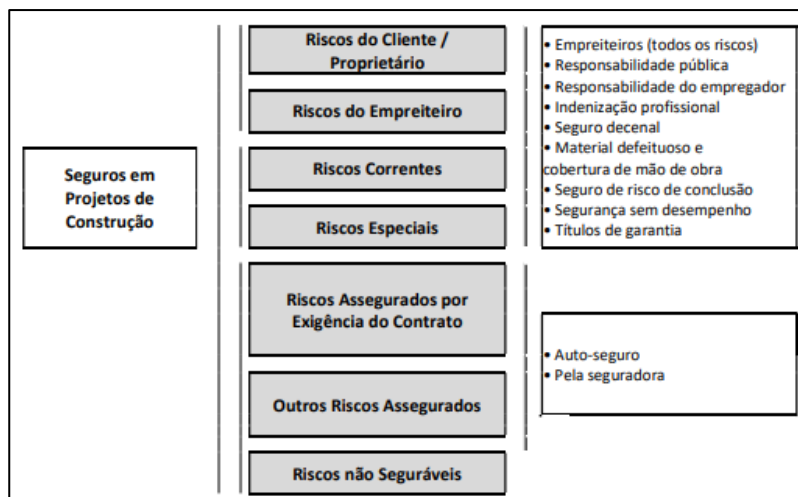


Figura 2.6 – Tipos de seguros em empreendimentos (14).

- Verificar a adequação e eficácia das ações implementadas
- Aprender com a experiência

(24), (25)

A determinação de prioridades de atuação pode ser obtida de várias formas, dependendo do âmbito de aplicação em causa:

- Índice de Criticidade de Modo (ICM) – normalmente aplicado a falhas de equipamentos e obtido através multiplicação da probabilidade de efeito da falha (P) pela taxa de falha do modo (T) pelo tempo de funcionamento do sistema (t)

$$ICM = P * T * t$$

- Nível de Risco (NR) – usado quando as consequências dos diferentes modos de falha diferem e pode ser aplicado a equipamentos, processos e atividades. Pode ser qualitativo ou quantitativo e é dado pela multiplicação da consequência do modo de falha (C) pela sua probabilidade (P)

$$NR = C * P$$

- Número de Prioridade do Risco (NPR) – aplicado a produtos ou processos para garantia da qualidade e é obtido pela multiplicação da severidade (S) e ocorrência (O) pela detecção (D)

$$NPR = S * O * D$$

(26), (27), (28)

### 2.3.2 Qualidade na Fiscalização

Tendo por objetivo assegurar a qualidade na ótica da fiscalização destacam-se as seguintes atividades a desempenhar pela equipa de fiscalização:

- Cumprimento de prazos;
- Controlo de custos;
- Controlo dos autos de medição;
- Controlo de erros, omissões, trabalhos a menos e/ou a mais;
- Cumprir as especificações da legislação aplicável;
- Controlar a qualidade da execução da obra;
- Gestão administrativa da empreitada.

As tarefas cotidianas de um diretor de fiscalização englobam garantir a verificação da execução da obra em conformidade com os projetos, contrato, CCP, legislação aplicável e outros requisitos. No entanto, as funções da equipa de fiscalização podem ser estendidas às áreas da segurança, à qualidade, ambiente, entre outras.

(29)

É na verificação e controlo das atividades realizadas em obra de acordo com o caderno de encargos, projetos, legislação aplicável, requisitos do cliente, entre outros, controlo de prazos e custos que a fiscalização tem um grande foco e é com esses trabalhos que mais contribui para garantir a qualidade de execução da obra e do produto final a apresentar aos clientes.

Para além dos conceitos vistos anteriormente, a obtenção de qualidade na construção implica sempre alguns custos. Há três grupos de custos, que serão a seguir apresentados, sendo num destes que se

inserem atividades de fiscalização de obras (“Custos na Verificação/Controlo”). Portanto, segundo (30), esses custos podem ser organizados em:

- Custos na Prevenção – são os custos aceites de maneira voluntária pelas organizações com o fim de evitar riscos. Dentro dos vários exemplos de custos que podem existir destacam-se os seguintes:
  - Relacionados com a implantação de um sistema de gestão da qualidade;
  - Formação dos colaboradores;
  - Melhoria dos métodos de trabalho;
  - Estudo de regras/normas de segurança;
  - Escolha e rastreio de fornecedores.
- Custos na Verificação/Controlo – são os custos ligados às atividades e processos de verificação/controle, e são indispensáveis aos investimentos feitos no âmbito da prevenção. Algumas dessas atividades são:
  - Verificação de materiais;
  - Controlo da receção de materiais;
  - Controlo da execução de trabalhos;
  - Auditorias;
  - Ensaios.
- Custos da Não Conformidade – mesmo que detetadas precocemente, a sua correção apresenta sempre custos, bem como o consumo de tempo que seria esperado estar a ser dedicado noutra atividade. Os custos das não conformidades são frequentemente subestimados e aparecem escondidos nas despesas.

### **2.3.3 Legislação Aplicável**

De acordo com o Decreto-Lei n.º 71/2012 de 21 de março, o Sistema Português da Qualidade (SPQ) é uma estrutura composta por entidades e organizações interatuantes e interligadas, responsáveis por assegurar a coordenação da qualidade em Portugal a nível de:

- Normalização – elaboração de normas e outros documentos normativos com âmbito de aplicação nacional ou internacional;

- Metrologia – para garantir, a nível nacional e internacional, o rigor e exatidão das medições feitas, comparabilidade e rastreabilidade, a realização, implementação e manutenção de padrões de unidade de medida;
- Qualificação – engloba as atividades de acreditação, certificação e reconhecimento de competências e de avaliação da conformidade;
- Qualidade – “conjunto de atributos e características de uma entidade ou produto que determinem a sua aptidão para satisfazer necessidades e expectativas da sociedade”.

O Instituto Português da Qualidade (IPQ) é a entidade nacional responsável pela coordenação, gestão e desenvolvimento do SPQ. Consequentemente, é o Organismo Nacional de Normalização (ONN) em Portugal, que assegura e coordena o sistema de normalização. É o IPQ que promove, aprova e valida normas portuguesas, sendo também responsável por adotar normas europeias, tal como o Regulamento Europeu de Produtos de Construção (REPC) e normas ISO.

Um produto ou sistema de construção apresentar a Marcação CE (ver Figura 2.7) implica o cumprimento dos requisitos estipulados no Regulamento (EU) nº305/2011 (ou Regulamento de Produtos de Construção – RPC), sendo um comprovativo de conformidade. Por sua vez o RPC estabelece as condições para a comercialização dos produtos de construção, os métodos e critérios para a avaliar e expressar o desempenho dos produtos de construção e as condições que têm de ser cumpridas para utilizar a marcação CE.



Figura 2.7 – Símbolo da Marcação CE (60).

O IPQ faz a qualificação de Organismos de Normalização Setorial (ONS) e Organismos Gestores de Comissão Técnica (OGCT) a entidades portuguesas que façam o pedido para tal e que cumpram os critérios necessários para esse efeito. Os OGCT são reconhecidos pelo ONN para gerir/coordenar uma comissão técnica de normalização (CT) num âmbito normativo. Esta estrutura de normalização em Portugal é hierárquica, estando representada na seguinte Figura 2.8:

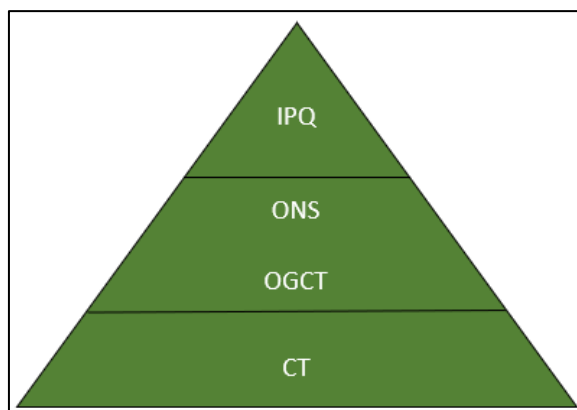


Figura 2.8 – Estrutura de normalização em Portugal (autor).

(31), (32)

Havendo bastantes normas e outra documentação de carácter normativo para os diferentes tipos de edifícios e destinos de utilização, destacam-se os seguintes como os de uso mais comum para a construção civil em Portugal:

- Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (R.S.A.);
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (R.E.B.A.P.);
- Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (R.E.A.E.) – Decreto-Lei n.º 211/86, de 31 de julho;
- Decreto-Lei 301/2007 de 23 de agosto de 2007 – “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”;
- Especificação L.N.E.C. E464 – 2007 – “Betões. Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 e de 100 anos face às ações ambientais”;
- Especificação L.N.E.C. E477 – 2007 – “Guia para especificação do betão de ligantes hidráulicos conforme a NP EN 206-1”;
- Especificação L.N.E.C. E465 – 2007 – “Betões. Metodologia para estimar as propriedades de desempenho do betão que permitem satisfazer a vida útil de projeto de estruturas de betão armado ou pré-esforçado sob as exposições ambientais XC e XS;
- Regime Jurídico da Urbanização e Edificação (DL 555/99, 16.12s sucessivamente alterado, republicado pela lei 60/2007 de 4 de setembro, Decreto-Lei 136/2014);
- Código dos Contratos Públicos (Decreto-Lei nº 18/2008, de 29 de janeiro, alterado pelo DL 278/2009 de 2 de outubro;
- Segurança contra incêndios (Decreto-Lei nº 224/2015, de 9 de outubro;
- Instruções para elaboração de projetos (Portaria 701-H/2008 de 29 de julho);
- Lei 40/2015, de 1 de junho e Lei 41/2015, de 3 de junho, que estabelecem a qualificação profissional exigível e deveres dos profissionais responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, pela fiscalização e direção de obra pública e particular;
- Regulamento de Produtos de Construção – Regulamento (EU) nº 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011 (estabelece condições harmonizadas para a comercialização de produtos de construção);
- Norma NP EN 206-1 – “Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade”;

- NP EN 13670-1 – “Execução de estruturas de betão”;
- NP EN 1991-1-1: 2009 - Eurocódigo 1: Ações em estruturas – Parte 1-1: Ações gerais – Pesos volúmicos, pesos próprios, sobrecargas em edifícios;
- NP EN 1991-1-3: 2009 - Eurocódigo 1: Ações em estruturas – Parte 1-1: Ações gerais – Ações da neve;
- NP EN 1991-1-4: 2009 - Eurocódigo 1: Ações em estruturas – Parte 1-1: Ações gerais – Ações do vento;
- NP EN 1992-1-1: 2010 - Eurocódigo 2: Projeto de estruturas de betão – Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios;
- NP EN 1993-1-1: 2010 – Eurocódigo 3: Projeto de Estruturas de Aço – Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios;
- NP EN 1996-1-1: 2015 – Eurocódigo 6: Projeto de Estruturas de Alvenarias – Parte 1-1: Regras gerais para estruturas de alvenaria armada e não armada;
- NP EN 1997-1: 2010 - Eurocódigo 7: Projeto geotécnico – Parte 1: Regras gerais;
- NP EN 1998-1: 2010 – Eurocódigo 8: Projeto de estruturas para resistência aos sismos – Parte 1: Regras gerais, ações sísmicas e regras para edifícios;
- NP EN 413-1: 2009 – Cimentos de Alvenaria – Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade;
- NP EN 998-1: 2010 – Argamassas para rebocos interiores e exteriores;
- NP EN 998-1: 2010 – Argamassas para alvenarias;
- NP EN 12620:2004 – Argamassas para betão;
- NP EN 10002-1: 2006 – Materiais Metálicos – Parte 1: Ensaio de tração;
- Entre muitas outras.

(33), (34), (35), (36), (37)

### 2.3.4 Informação Documentada

Segundo as normas NP EN ISO 9000:2015 e NP EN ISO 9001:2015, uma organização deve criar e implementar a informação documentada necessária para suportar a operacionalização dos seus processos e atividades. Para além disso, a informação documentada deve ser controlada e mantida para garantir que os seus processos são executados de acordo com o planeado.

A estrutura hierárquica da informação documentada de uma organização tem o início na definição do manual da qualidade (ver Figura 2.9). Por sua vez, o manual da qualidade é criado pela unidade de liderança e surge de acordo com o definido na política da organização. A informação documentada pode referir-se ao sistema de gestão, aos processos, documentação e registos. Serve para:

- Comunicar informações;
- Partilhar conhecimento;
- Provar a conformidade;
- Divulgar/preservar experiências.



Figura 2.9 – Estrutura hierárquica da informação documentada numa organização (autor).

Os tipos de informação documentada utilizados num Sistema de Gestão da Qualidade são:

- Manuais da Qualidade – documentos que dão informação sobre fatores internos e externos;
- Planos da Qualidade – documento que descreve a aplicação do Sistema de Gestão da Qualidade a um contrato, produto ou serviço prestado;
- Procedimentos Operacionais, Instruções de Trabalho e Desenhos – documentos que explicam o modo de execução de atividades e processos, e fornecem outras informações relevantes;
- Registos – documentos que registam evidências objetivas de atividades ou processos realizados, não conformidades ou desvios e sobre resultados obtidos. Relativamente às evidências objetivas, estas podem ser obtidas através de medições, ensaios, observações ou outros meios.

A sua utilização nos diferentes processos e atividades contribui para:

- Melhoria da qualidade;
- Obter conformidade com os requisitos aplicáveis;
- Dar provas objetivas;
- Avaliar a eficácia e adequabilidade do Sistema de Gestão da Qualidade.

Deste modo, os processos de criar, manter, entre outros, a informação documentada de uma organização não são um fim, mas sim processos de suporte.

A norma NP EN ISSO 9001:2015 estabelece requisitos para sistemas de gestão da qualidade a nível do contexto de uma organização, a sua unidade de liderança, planeamento, suporte e operacionalização dos seus processos, avaliação do desempenho e melhoria.

Quanto ao suporte, entre outros tópicos abordados, este define que o sistema de gestão da qualidade de uma organização deve incluir informação documentada que seja necessária para a sua eficácia. A extensão da informação documentada varia de acordo com a dimensão da organização, as suas necessidades, requisitos internos e externos, os seus processos, atividades, produtos, complexidade e competência das pessoas. A informação documentada retida como evidência de conformidade deve ser protegida e armazenada.

A norma referida anteriormente estabelece ainda outros critérios para a informação documentada a nível de:

- Criação e atualização. Deve sempre ser assegurado:
  1. identificação e descrição, utilizando por exemplo um título, data, autor, número de referência;
  2. formato (como a língua e o aspeto) e suporte da informação (físico ou digital);
  3. revisão e aprovação, relativamente à importância e adequação do documento em causa.
- Controlo da informação documentada, devendo ser garantida a sua:
  1. Disponibilidade (Distribuição, acesso, recuperação e utilização) e proteção (armazenamento e conservação);
  2. Controlo de alterações e versões de documentos;
  3. Eliminação.

(20), (24), (38)

Os registos são também documentos que auxiliam a medição do desempenho, dado que neles haja alguma referência à qualidade de execução/concretização de um processo ou atividade. Aplicado ao setor da construção civil, poderá ser uma referência ao grau de qualidade de execução de uma atividade, de uma especialidade ou aos serviços prestados por empreiteiros ou subempreiteiros, documentado ao longo da obra por fichas de inspeção, ou no seu final por registo de lições aprendidas.

Segundo (39), o tema de sistemas de medição de desempenho para gerir processos está em uso desde o estabelecimento das primeiras organizações. Este assunto tem sido cada vez mais alvo de interesse por consultores e empresários e há razões para as empresas atualizarem os seus sistemas de medição do desempenho, tais como:

- a. Aumentar a competição e mudar estratégias competitivas – com o aumento da competição entre empresas a nível global há o aumento da exigência de novas estratégias que consigam distinguir uma empresa, mantê-la inovadora e com boa capacidade de resposta às alterações do mercado. De acordo com esses fatores competitivos, há a necessidade de atualizar a maneira de medir o desempenho
- b. Alterações na organização da produção – até meados da década de 1970 predominava o uso de indicadores financeiros, que procuravam medir o desempenho a nível de quantidade de produção e eficiência, lucros e custos (influência do modelo Taylorista/Fordista que se baseava na produção em série e em massa). A partir daí, com o surgimento da Filosofia Lean (baseado na flexibilidade, eficiência, aumento da qualidade e foco no cliente, surgindo no Japão e criado por Taiichi Ohno – engenheiro e chefe de produção da Toyota) surgiram também novos sistemas de medição de desempenho, adaptados aos novos valores a considerar. Desde então ficou claro que novas alterações na organização da produção sempre necessitam da atualização do sistema de medição do desempenho;
- c. Iniciativas de melhoria por parte das organizações – com o aumento da competição, as organizações investem cada vez mais na melhoria da qualidade, adotando modelos de gestão que requerem a utilização da medição do desempenho a nível de avaliação, planeamento, controle e melhoria do desempenho;
- d. Prémios e certificados nacionais e internacionais – prémios como a certificação baseada nas normas da série ISO 9000 induzem as organizações a implementar ou atualizar os seus sistemas de medição de desempenho;
- e. Evolução da tecnologia de informação – a evolução da tecnologia de informação torna a recolha e tratamento de dados um processo cada vez mais rápido, mais flexível e com melhor capacidade de resposta face às necessidades das organizações, impulsionando-as para utilizarem sistemas de medição.

Normalmente, as medições de desempenho podem ser usadas para:

- a. Mostrar o desempenho dos processos, ajudando a identificar problemas e a criar prioridades de atuação;
- b. Controlar os processos a partir de padrões de desempenho pré-estabelecidos, identificando desvios em relação ao padrão – o que pode ajudar a determinar ações corretivas para solucionar o problema;
- c. Verificar o impacto das ações de melhoria adotadas sobre o funcionamento do processo;

- d. Tentar introduzir mudanças induzindo o comportamento das pessoas a trabalhar no sentido de implementar uma medida adotada;
- e. Partilha e troca de uma iniciativa e alinhamento de ações necessárias para a concretizar, podendo se feito em diferentes níveis organizacionais e diferentes processos de gestão.

(40)



## CAPÍTULO 3

### CASOS DE ESTUDO

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS

O estágio realizado contou com trabalho relacionado com a gestão e fiscalização de obra desenvolvido em escritório, tendo sido a maior parte do tempo passado em obras que decorreram paralelamente: os edifícios Altavista 16 e Altavista 17, sendo os casos de estudo nº1 e nº2, respetivamente.

##### 3.1.1 Caso de Estudo Nº1 – Edifício Altavista 16

O empreendimento Altavista 16, normalmente apenas chamado de AV16, tem como donos de obra e promotores a sociedade de construção formada pelas empresas Prumo Certo - Investimentos imobiliários, S.A e TETRACASA - Investimentos imobiliários, Lda.

Para a maior parte das especialidades os projetos são feitos pela empresa acolhedora de estágio CIVI4 - Projetistas E Consultores De Engenharia Civil, Lda. Para as restantes, foram contratados outros gabinetes, como é o caso dos projetos de Eletricidade e ITED, feitos pela Blackcurrant, Projetos de térmica pela 3 Engenharias, Projetos de Acústica pela Logacustica e Projetos de Instalações Eletromecânicas pela Orona. Para a execução da obra foi adjudicada a empreitada à empresa Sociedade de Construções Mário Freitas LDA, havendo várias empresas subempreiteiras.

No momento de execução do estágio, está ainda a decorrer a construção do Edifício Altavista 16 na Rua do Souto, Lote 1 do loteamento com alvará n.º 38/19 na cidade da Maia. O edifício é de habitação coletiva e comércio, tendo dois pisos subterrâneos com cerca de 1930 m<sup>2</sup>, seis pisos elevados com 4300 m<sup>2</sup> de habitação coletiva, 200 m<sup>2</sup> para comércio - duas lojas no piso térreo – e 590 m<sup>2</sup> em varandas e terraços. Apresenta uma área de implantação de 994 m<sup>2</sup> e cêrcea de 23,2m.



Figura 3.1 – Imagem 3D dos alçados frontal e lateral do edifício Altavista 16 (1).

As dimensões em planta são de aproximadamente 21x47 (m) e a estrutura deste edifício é composta por lajes maciças, fundações, vigas, pilares, muros de suporte, caixas de escadas e paredes resistentes em betão armado, como se pode ver na Figura 3.1. Para a estrutura em betão armado, os materiais adotados para os diferentes elementos são:

1. Betão:
  - C12/15, X0 em betão de regularização;
  - C30/37, XC2 em todos os elementos estruturais.
2. Armaduras:
  - A500 NR nos elementos de betão armado, como armaduras ordinárias;
  - A500 EL nos elementos de betão armado, como malhas electro soldadas.

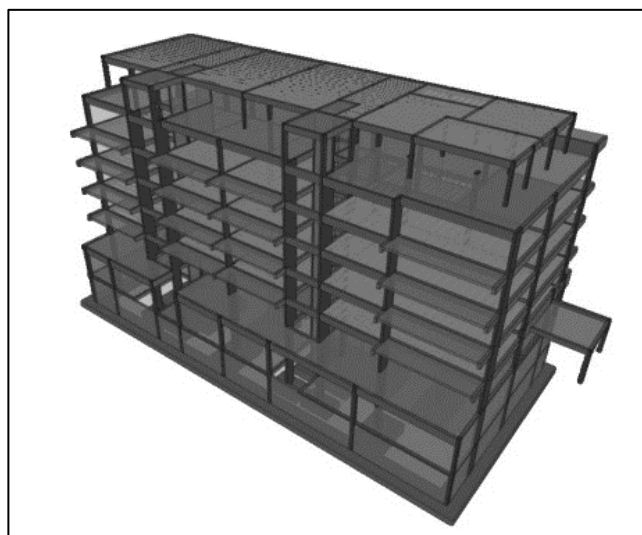


Figura 3.2 – Esquema tridimensional da estrutura do edifício Altavista 16 (1).

Os dois pisos subterrâneos, -2 e -1, são destinados a garagens, arrumos, casa dos lixos, compartimento do gerador e compartimento de cisterna (ver Figura 3.3 e Figura 3.4), o piso térreo a comércio habitação

(Figura 3.5) e os restantes 1 a 5 a habitação, sendo os pisos 1 a 4 pisos tipo (Figura 3.6) e piso 5 de diferente arquitetura (Figura 3.7). À esquerda está o bloco/entrada A e à direita o B.



Figura 3.3 – Recorte da planta de arquitetura do piso -2 do edifício Altavista 16, editado (1).

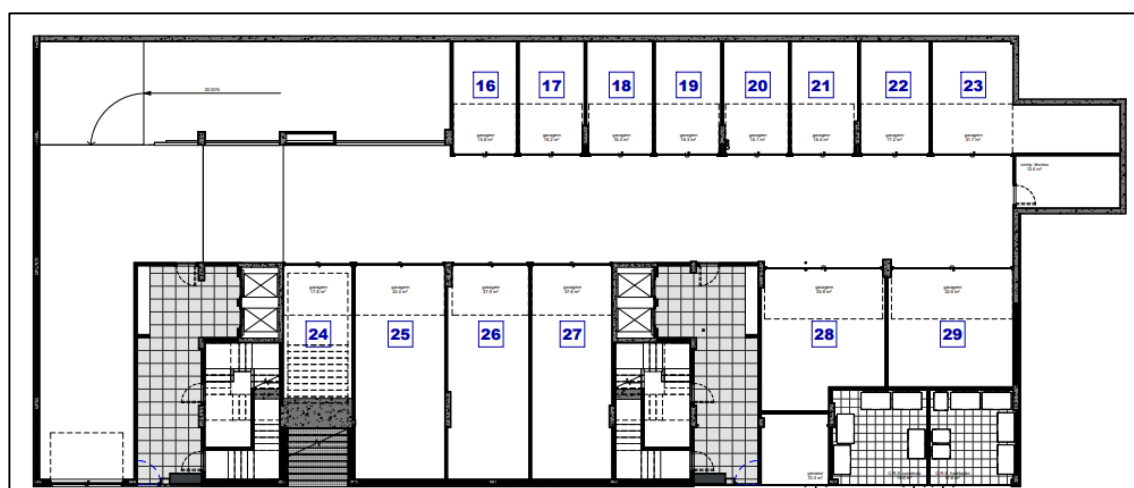


Figura 3.4 – Recorte da planta de arquitetura do piso -1 do edifício Altavista 16, editado (1).

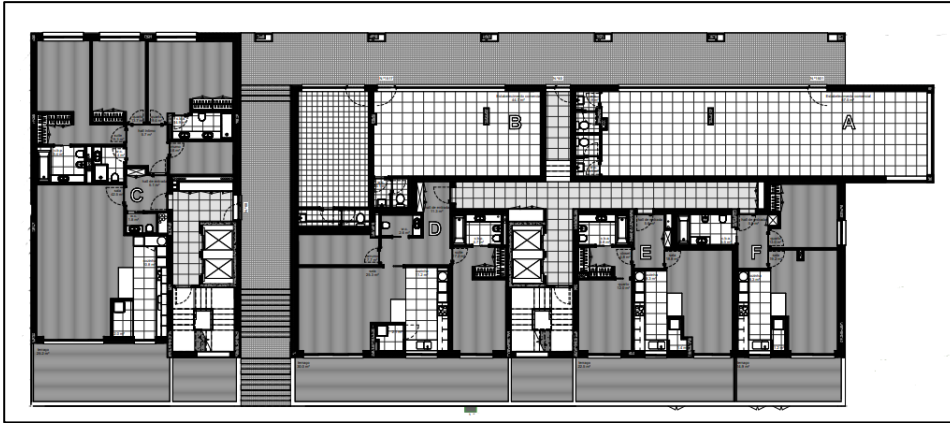


Figura 3.5 – Recorte da planta de arquitetura do piso 0 do edifício Altavista 16 (1).



Figura 3.6 – Recorte da planta de arquitetura do piso 1 do edifício Altavista 16 (1).

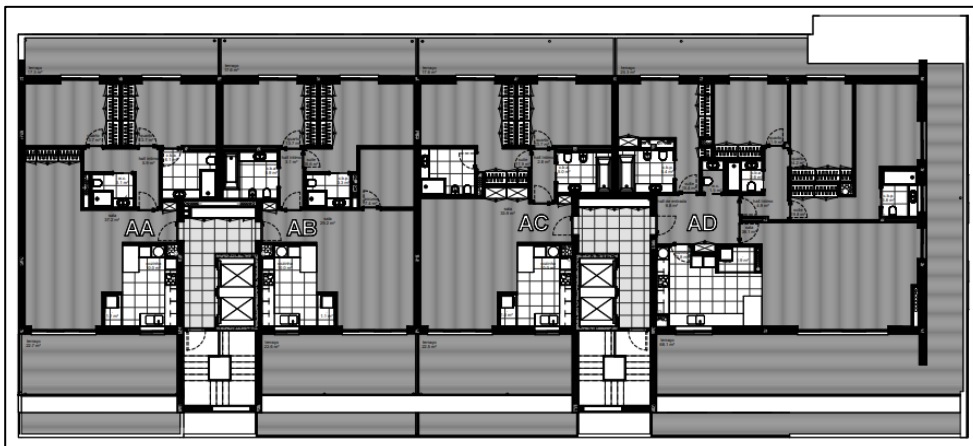


Figura 3.7 – Recorte da planta de arquitetura do piso 5 do edifício Altavista 16 (1).

Algumas das características gerais e de arquitetura deste empreendimento são:

- Fachadas revestidas com mármore branco, painéis de alumínio compósito, granito amarelo, painéis e grelhas em chapa de alumínio e vidro na guarda das varandas;
- Caixilharias de alumínio lacado à cor cinza com vidro duplo;
- Estores elétricos nos quartos;
- Zonas comuns com paredes revestidas a madeira e gesso pintado e pavimento cerâmico;
- Tetos falsos em todos os apartamentos;
- Pavimentos dos pisos subterrâneos em betão;
- Enchimentos dos pisos de zonas comuns e de habitação (exceto escadas) com betão leve, manta acústica e betonilha;
- Pavimentos das habitações de madeira de carvalho nos quartos, salas e halls, pavimento cerâmico para as casas de banho e cozinhas;

Para este empreendimento as soluções construtivas das especialidades de eletricidade e ITED, instalações mecânicas, acústica e térmica, entre muitas outras, serão detalhadas mais à frente no momento da sua abordagem no tópico de verificações a executar. Havendo, no entanto, exceções uma vez que não houve oportunidade do acompanhamento integral da empreitada durante o decorrer do estágio acrescentando-se algumas atividades a este grupo:

- Elevadores, eletrodomésticos e painéis solares;
- Serralharias;
- Carpintarias;

Para este caso de estudo, as especialidades e trabalhos acompanhados agrupam-se em:

1. Estruturas (apenas em falta a betonagem da escadaria de entrada do bloco A e o corte de lajes de varandas);
2. Alvenarias (marcação de equipamentos e abertura de roços, paredes interiores, exteriores e isolamentos, caixas de estores, cravar tubagens e aplicação de ceresites, reboco e gesso);
3. Instalações hidráulicas (abastecimento de água, drenagem de águas residuais domésticas, drenagem de águas pluviais acima do solo (varandas e cobertura) e ventilação de casas de banho);
4. Eletricidade e ITED (caixas ATI e ATE, caixas de tomadas de usos gerais, rede de abastecimento de energia, tubagens elétricas, redes de cabos de pares de cobre/ cabos coaxiais/ fibra ótica e sistema de vídeo porteiro, equipamentos – iluminação, unidades de AC, solar e painéis solares, eletrodomésticos de cozinha, entre outros);
5. Instalações mecânicas (desenfumagem de garagens, pavimento radiante, elevadores e ventilação mecânica – aspiração central, exaustão de cozinhas e ventilação de espaços comuns);
6. Gás (tubagens, pontos de uso e de distribuição, armários contadores e caixas de corte geral);
7. Pavimentos (betão leve, isolamento e betonilha);
8. Acústica e térmica (descrito mais à frente);
9. Segurança contra incêndios (descrito mais à frente).

Ponto de situação no dia de chegada à obra na terceira semana de fevereiro de 2023: estrutura praticamente completa (faltando apenas a betonagem das escadas de entrada da entrada A). A nível das restantes especialidades: alvenarias interiores e exteriores concluídas até ao piso 3 e alvenarias exteriores em progresso no piso 4, equipamentos marcados e roços feitos até a piso 2 e em progresso no piso 3,

instalação de tubagens de drenagem de águas residuais até ao piso 2 e em progresso no piso 3, tubagens de ventilação natural instaladas até ao piso 2 (apenas de admissão de ar), caixas de tomadas e tubagens de aspiração central colocadas até ao piso 2, em progresso no piso 0 e 1 instalação de tubagens de ventilação de cozinhas e rede de abastecimento de água. A Figura 3.8 apresentada a seguir mostra o ponto de situação das alvenarias exteriores nesse dia. Quanto a estruturas apenas faltava a betonagem de uma escadaria de entrada no bloco A.

Na cave e subcave muitos dos trabalhos a nível das várias especialidades já estavam concluídos (paredes, rebocos, entre outros), faltando nesta fase da obra a colocação de tubagens de eletricidade e iluminação, rede suspensa de águas residuais domésticas e pluviais, rebocos e pinturas na cave e aplicação de uma camada de betonilha no pavimento.



Figura 3.8 – Edifícios Altavista 16 e 17 (autor).

### 3.1.2 Caso de Estudo Nº2 – Edifício Altavista 17

O empreendimento Altavista 17, normalmente apenas chamado de AV17, tem como donos de obra e promotores a sociedade de construção formada pelas empresas Prumo Certo - Investimentos imobiliários, S.A e TETRACASA - Investimentos imobiliários, Lda.

Para a maior parte das especialidades os projetos são feitos pela empresa acolhedora de estágio CIVI4 - Projetistas E Consultores De Engenharia Civil, Lda. Para as restantes, foram contratados outros gabinetes, como é o caso dos projetos de Eletricidade e ITED feitos pela Blackcurrant, Projetos de térmica pela 3 Engenharias, Projetos de Acústica pela Logacustica e Projetos de Instalações Eletromecânicas pela Orona. Para a execução da obra foi adjudicada a empreitada à empresa Irmãos Moreira SA, havendo várias empresas subempreiteiras.

No momento de execução do estágio, está ainda a decorrer a construção do Edifício Altavista 17 na Rua do Souto, Lote 2 do loteamento com alvará n.º 38/19 na cidade da Maia. O edifício é de habitação coletiva, com dois pisos subterrâneos com cerca de 2500 m<sup>2</sup>, seis pisos elevados com 6040 m<sup>2</sup> de habitação coletiva e 600 m<sup>2</sup> em varandas e terraços. As dimensões em planta são de 21x60 (m), apresentando uma área de implantação de 1260 m<sup>2</sup> e cêrcea de 23,3m.



Figura 3.9 – Imagem 3D do alçado frontal do edifício Altavista 17 e alçados frontal e lateral do Edifício Altavista 16 (1).

Para este empreendimento as soluções construtivas de elementos estruturais (Figura 3.10), eletricidade e ITED, instalações mecânicas, acústica e térmica, entre outras especialidades, serão equivalentes ao visto anteriormente para o empreendimento Altavista 16, tendo em conta as diferenças de arquitetura.

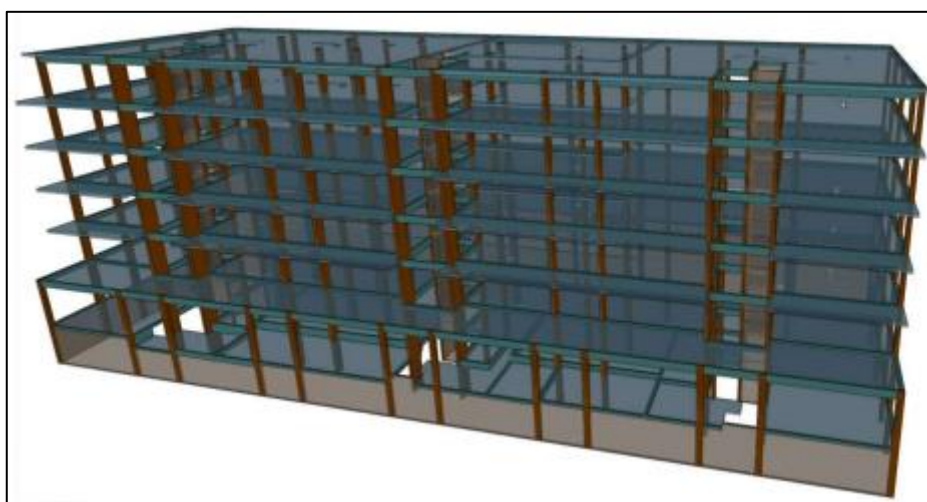


Figura 3.10 – Esquema tridimensional da estrutura do edifício Altavista 17 (1).

Os dois pisos subterrâneos, -2 e -1, são destinados a garagens, arrumos, casa dos lixos, sala de condomínio, compartimento do gerador e compartimento de cisterna (Figura 3.11 e Figura 3.12), sendo os pisos 0 a 4 pisos tipo (Figura 3.13) e piso 5 de diferente arquitetura (Figura 3.14).

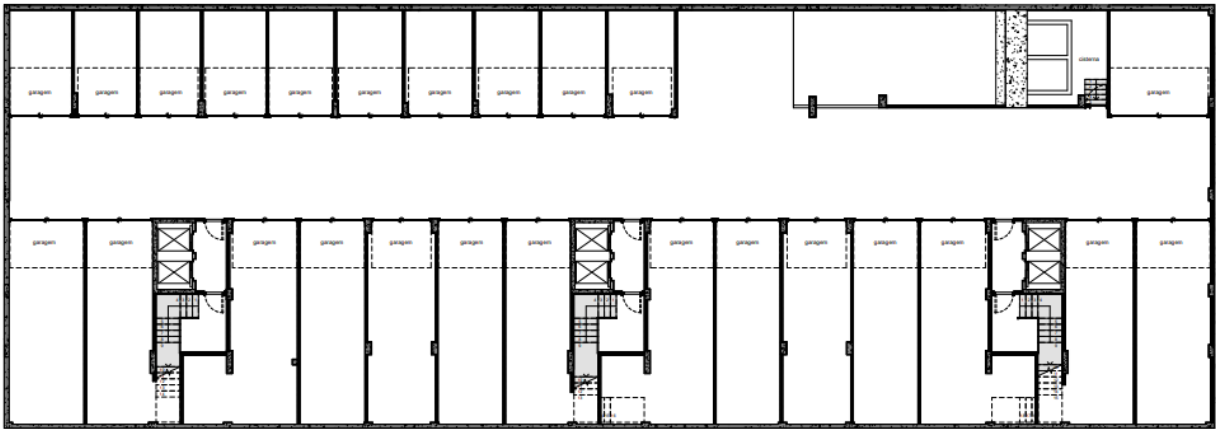


Figura 3.11 – Recorte da planta de arquitetura do piso -2 do edifício Altavista 17 (1).

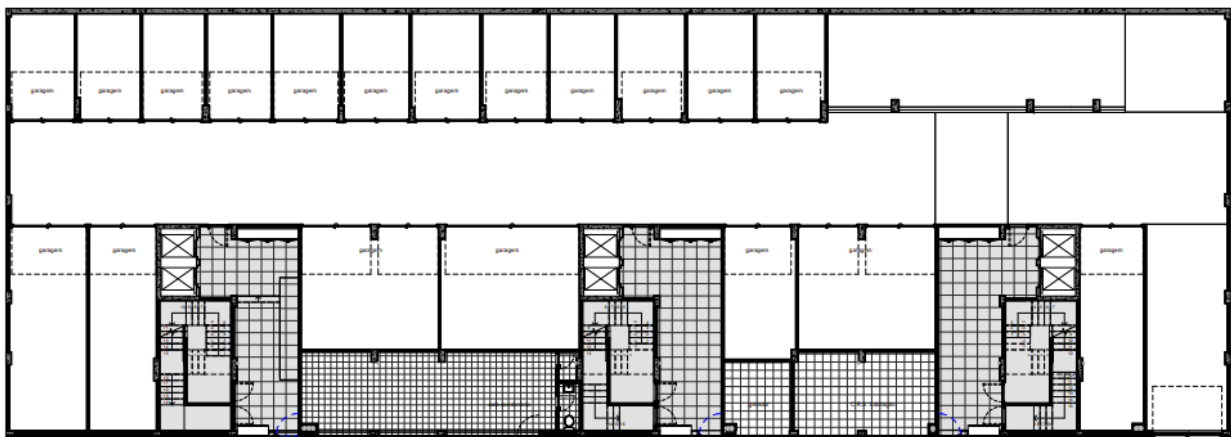


Figura 3.12 – Recorte da planta de arquitetura do piso -1 do edifício Altavista 17 (1).

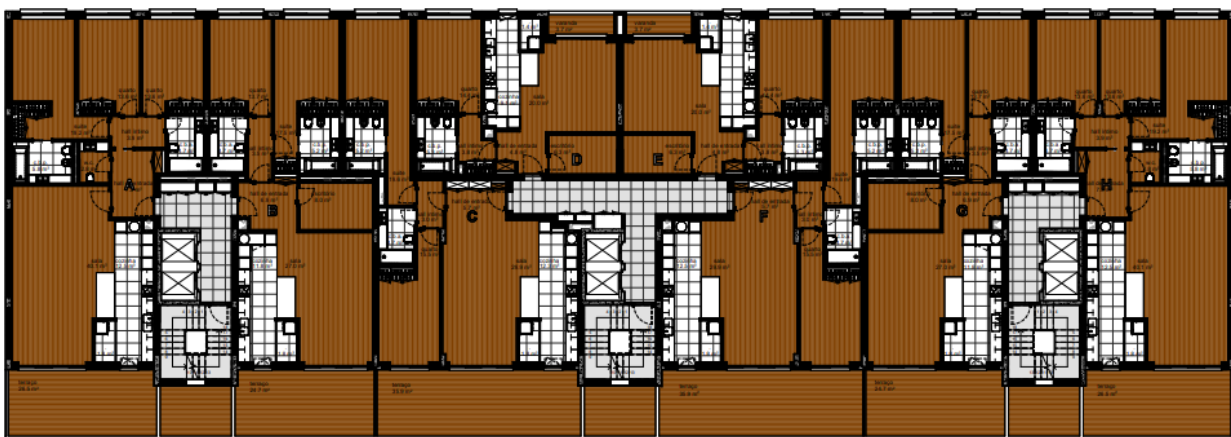


Figura 3.13 – Recorte da planta de arquitetura do piso 1 do edifício Altavista 17 (1).

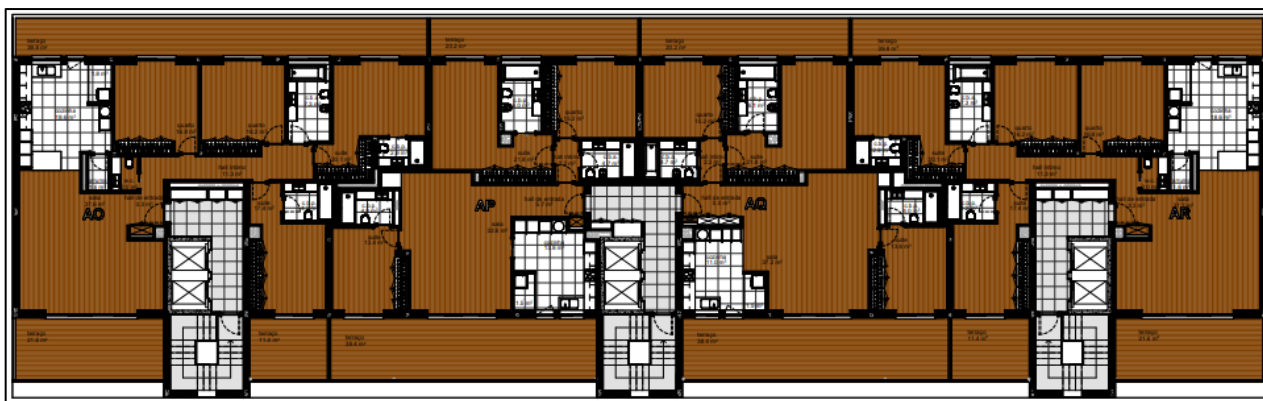


Figura 3.14 – Recorte da planta de arquitetura do piso 5 do edifício Altavista 17 (1).

No decorrer deste estágio apenas houve a oportunidade do acompanhamento da execução de trabalhos entre os pisos -2 e 1. Portanto, para este caso de estudo, as especialidades e trabalhos acompanhados agrupam-se em:

1. Estruturas (sapatas, vigas de fundação, lintéis de fundação, muros de suporte, paredes resistentes, escadas, vigas, pilares e lajes);
2. Movimentos de terras e compactação de solos;
3. Instalações hidráulicas (drenagem de águas pluviais abaixo do nível do solo).

Ponto de situação no dia de chegada à obra na terceira semana de fevereiro de 2023: montagem de estaleiro concluída, movimentos de terras praticamente concluídos (faltando apenas abertura de caboucos para sapatas e outros elementos de fundação), colocação de armaduras de elementos de fundação iniciada (apenas de 3 sapatas, junto ao edifício anexo), como ilustra a seguinte Figura 3.15:



Figura 3.15 – Edifício Altavista17 (autor).

### 3.2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DA GESTÃO DA QUALIDADE EM OBRA

As atividades desenvolvidas no decorrer do estágio foram no âmbito da gestão da qualidade em obra. Para isso, foram executadas atividades de fiscalização (o principal foco no dia a dia), gestão e desenvolvimento de documentação de suporte à fiscalização.

Tal como visto no capítulo anterior, face ao modo de operação das empresas no setor da construção, as atividades desempenhadas por parte da fiscalização acabam, frequentemente, por acumular algumas funções que seriam normalmente associadas à gestão do empreendimento e coordenação da segurança e saúde em obra. Com o principal foco nas atividades de fiscalização, os trabalhos desempenhados durante o estágio curricular foram os seguintes:

- Fiscalizar os trabalhos a realizar, segundo os projetos existentes, e instruções do cliente, verificando o cumprimento dos requisitos aplicáveis e grau de qualidade;
- Coordenar, fiscalizar e garantir a execução da obra conforme o caderno de encargos, projetos e legislação em vigor;
- Colaborar na correção das situações não conformes e as respetivas ações corretivas;
- Realizar a revisão dos projetos, de forma a assegurar/confirmar a adequabilidade da atuação da equipa de fiscalização;
- Participar nas reuniões de obra e redigir atas das mesmas;
- Procurar o estabelecimento de ações de melhoria que visem a melhoria do serviço prestado;
- Controlo dos trabalhadores em obra;
- Verificar o cumprimento do plano de segurança e saúde, bem como das outras obrigações da entidade executante, dos subempreiteiros e dos trabalhadores, no que se refere à organização e limpeza do estaleiro.

A fiscalização dos trabalhos a realizar e garantir a execução da obra segundo os requisitos aplicáveis (principalmente projetos) resumiu-se muitas vezes à atividade de verificação que será descrita com maior detalhe nos subcapítulos seguintes. A estes, acrescenta-se o desenvolvimento de documentos de suporte à fiscalização – fichas de atualização/verificação do progresso da obra e fichas de inspeção.

As atividades de colaboração na correção das situações não conformes e as respetivas ações corretivas ocorreram com bastante frequência, sendo situações pouco gravosas e de fácil correção. Estão inerentes aos trabalhos de verificação a executar e passam por alertar para o incumprimento de algo estabelecido em projeto quer seja por estar algo em falta, por ser erro de execução ou erro de projeto, entre outros.

Por exemplo:

- No caso de estudo nº 2 (edifício Altavista 17), no momento de verificação das armaduras de uma laje constatou-se que havia uma zona com algumas armaduras em falta, tendo sido alertada a entidade executante;
- No caso de estudo nº 1 (edifício Altavista 16), o levantamento de uma parede de alvenaria fora do sítio destinado por mais de 10cm, tendo sido alertada a entidade executante para a necessidade do corte e reposicionamento da parede;

- No caso de estudo nº 2 (edifício Altavista 17), a primeira versão das armaduras do quadro de pilares apresentar uma discrepância quanto às imagens e respetivas legendas em vários casos, alertando a equipa de projetistas para esse erro e a necessidade da sua retificação.

A colaboração na coordenação de recursos humanos e equipamentos e a procura pelo estabelecimento de ações de melhoria foram atividades realizadas pontualmente, na deteção e resolução de não conformidades.

As reuniões de obras foram executadas semanalmente, em ambos os casos. A redação da ata inclui a atualização do ponto de situação da respetiva obra de acordo com o seu avanço e os outros campos aplicáveis (ver anexos II). Normalmente, é adicionado à ata a carga de mão de obra registada nesse dia, tendo sido feito o controlo do pessoal em obra pelo menos uma vez por semana – incluindo verificar o número de trabalhadores em obra face ao número esperado, quem são e qual a respetiva empresa empregadora.

As atividades de verificação dos trabalhos realizados tendo em vista a prevenção dos riscos profissionais, a verificação do cumprimento dos requisitos de segurança e saúde, da organização e limpeza do estaleiro tiveram uma frequência diária. Estas incluem verificação da utilização de EPI's e EPC's, verificação das condições de segurança e saúde em obra (com grande foco em elementos como guarda-corpos em zonas de desnível como rampas, escadarias e varandas, pelo elevado perigo de queda e “cogumelos” nos varões que estejam junto a zonas de passagem – ver Figura 3.16 e Figura 3.17 ), entre outras, e chamadas de atenção para o seu incumprimento.



Figura 3.16 – Pormenor de utilização de EPC's no caso de estudo nº1 (autor).



Figura 3.17 – Pormenor de utilização de EPC's no caso de estudo nº1 (autor).

### **3.3 VERIFICAÇÕES E DESENVOLVIMENTO DE DOCUMENTOS NO ÂMBITO DA GESTÃO DA QUALIDADE EM OBRA**

#### **3.3.1 Método de Trabalho**

Tal como visto no subcapítulo **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**, segundo as normas NP EN ISO 9000:2015 e NP EN ISO 9001:2015, uma organização deve ter disponível informação documentada que permita a operacionalização dos seus processos e atividades. Portanto, informação documentada com a devida explicação das funções e atividades inerentes a um posto de trabalho, instruções de trabalho, entre outras aplicáveis.

A CIVI4 dispõe de informação documentada quanto aos deveres, responsabilidades e tarefas da fiscalização. No entanto, não possui informação documentada quanto aos pormenores do modo de execução das atividades de fiscalização nem quanto à verificação dos trabalhos a realizar em obra e grau de cumprimento de objetivos e requisitos. Havendo essa necessidade, desenvolveu-se essa documentação – fichas de inspeção.

Não havendo também um registo regular do controlo da qualidade em obra relativamente às atividades executadas, estas fichas de inspeção almejam juntar esse controlo e realizar informação documentada que explique/guie as verificações necessárias para desempenhar o papel da fiscalização no âmbito do controlo da qualidade em obra. Para além disso, havendo documentação feita, quanto ao registo da qualidade das atividades executadas em obra, há também a possibilidade de medir o desempenho dos diferentes processos e atividades. Por sua vez, esta documentação permite realizar a coletânea e análise de dados que sirvam de base para tomada de decisões futuras com base em evidências e melhoria dessas

atividades. Para além das fichas de inspeção, foi também criada uma ficha de atualização/verificação do progresso da obra para o caso de estudo nº1, um documento de registo para auxiliar a rastrear o avanço da obra, alterações efetuadas e pendentes.

### 3.3.2 Verificações e Fichas de Inspeção

Tanto para o caso de estudo nº1 como para o nº2, estão a seguir listadas as diferentes especialidades acompanhadas, as suas atividades e os trabalhos que implicam – apresentados de uma maneira conjunta apesar de serem dois casos de estudo, uma vez que os documentos foram realizados de maneira genérica para poderem ser aplicáveis a várias obras (com os devidos ajustes). Para cada uma dessas especialidades, mediante o aplicável e com as alterações listadas mais à frente, foram escolhidas algumas atividades para desenvolver uma ficha de inspeção no âmbito do controlo da qualidade em obra.

A recolha de informação documentada para construção das fichas teve por base normas, regulamentos e trabalhos de diversos autores (referenciados mais à frente). Para além disso, também se contou com a experiência e opiniões da equipa de fiscalização da CIVI4. O âmbito desta recolha de informação resume-se a tentar desenvolver documentos que sirvam de base às verificações a realizar na ótica da fiscalização, focando três pontos:

1. Confirmar que se verificam pontos importantes e que não se repetem verificações;
2. Evitar que se tornem demasiado extensivos;
3. Impedir que consuma demasiado tempo desnecessariamente durante as verificações.

Portanto, para que sejam adequados aos trabalhos realizados e que sejam práticos de seguir e executar. O modelo das fichas de inspeções criadas baseia-se principalmente nas fichas de inspeção apresentadas em (41).

Os campos escolhidos para o cabeçalho são o “logotipo” da empresa que realizará a fiscalização, a identificação do documento e obra, o número dessa ficha dentro do número de fichas aplicáveis e a página, como se pode ver a seguir na Figura 3.18:

(logotipo)	Ficha de Inspeção - Template (Obra)	Ficha nº:
		Página: 1 de 2

Figura 3.18 – Cabeçalho da ficha de inspeção (autor).

Todas as fichas realizadas são divididas em duas páginas. Na primeira distingue-se a especialidade e atividade(s) de verificação a realizar por texto, havendo espaço para um esboço. Depois, na segunda, a documentação do cumprimento de requisitos aplicáveis mediante o que for previamente definido e

qualquer observação necessária ou que descreva o grau de qualidade demonstrado (ver Figura 3.19). Também se utilizou o espaço do primeiro campo (“descrição/esboço”) para acrescentar notas, esquemas ou quadros com informações complementares às atividades de verificação a realizar.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th style="padding: 2px;">Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:</th> </tr> <tr> <td style="height: 150px;"></td> </tr> </table>	Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th style="padding: 2px;">Inspeções a realizar:</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">1)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">n)</td> </tr> </table>	Inspeções a realizar:	1)	n)
Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:						
Inspeções a realizar:						
1)						
n)						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th style="padding: 2px;">Confirmação das inspeções realizadas:</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">1)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Sim:      Não:      Data:      Ação corretiva em caso de não conformidade:</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>		Confirmação das inspeções realizadas:	1)	Sim:      Não:      Data:      Ação corretiva em caso de não conformidade:		
Confirmação das inspeções realizadas:						
1)						
Sim:      Não:      Data:      Ação corretiva em caso de não conformidade:						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th style="padding: 2px;">Observações/notas:</th> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>		Observações/notas:				
Observações/notas:						

Figura 3.19 – Campos usados na ficha de inspeção (autor).

As atividades de verificação nesta obra aplicam-se a uma multitude de especialidades, respetivos trabalhos que implicam e outras atividades que são apresentadas a seguir e depois listadas com mais detalhe. Resumem-se a confirmar que o trabalho realizado em obra cumpre aquilo que foi determinado no projeto. Engloba inspeções visuais, medições, interpretação de plantas, entre outros.

Diariamente, era feito o acompanhamento do progresso das obras, esclarecidas dúvidas de projeto, transmitidas alterações de projeto devido a alterações feitas a pedido dos clientes e a verificação do cumprimento do que está definido no projeto e no contrato – a nível de execução e controlo da qualidade, principalmente.

Uma atividade comum a ambos os casos de estudo é a verificação dos materiais que chegam à obra (e respetiva norma e marcação CE, quando aplicável, ver Figura 3.20). No caso de estudo nº2, tendo sido possível acompanhar as betonagens, realizou-se o controlo do betão que chega à obra (através das guias de betão, confirmar que o betão a ser utilizado cumpre as especificações estipuladas em projeto para o

tipo de elemento estrutural em causa) e verificação dos resultados obtidos nos diversos ensaios realizados, como se pode ver na Figura 3.21 apresentada mais à frente.



a) Pormenor de etiqueta de tela betuminosa



b) Pormenor de etiqueta de isolamento



c) Pormenor de norma e marcação CE em peças da rede de drenagem de ARD



d) Outro pormenor de norma e marcação CE em peças da rede de drenagem de ARD



e) Pormenor de norma em tubagens de AC.



f) Pormenor de norma e marcação CE em saca de reboco à base de cal e cimento.

Figura 3.20 – Verificação de normas e marcação CE de materiais em obra (autor).

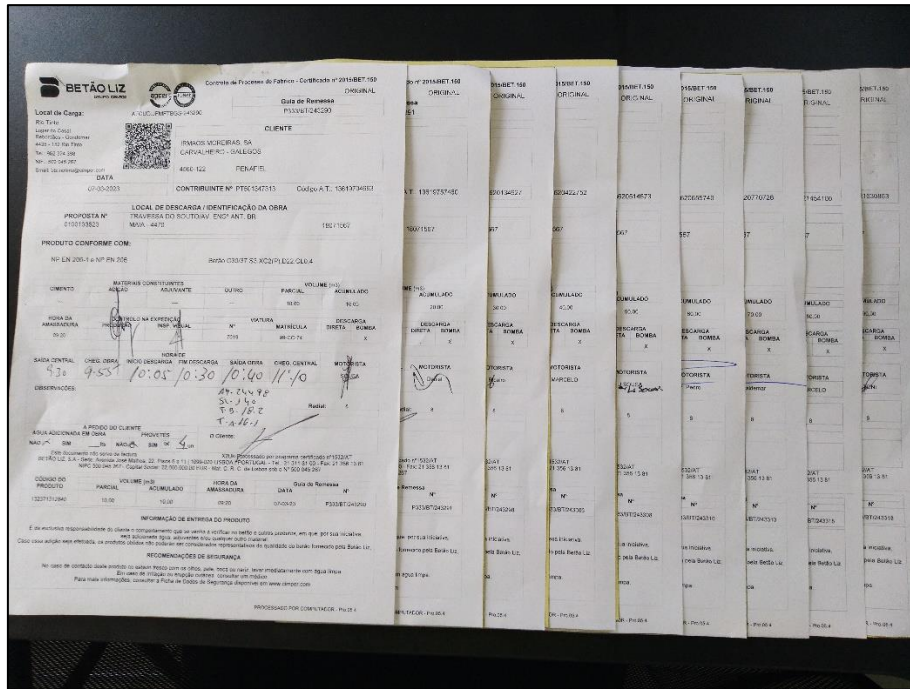


Figura 3.21 – Guias de betão (autor).

Para os trabalhos acompanhados nos dois casos de estudo tira-se a seguinte lista de especialidades, ou conjuntos de atividades, e fichas de inspeção realizadas:

1. **Estruturas** – duas fichas de inspeção, para elementos em betão armado e impermeabilização de elementos de fundação e muros de suporte;
2. **Trabalhos com solos** – uma ficha de inspeção, para movimentos de terras e compactação de solos;
3. **Alvenarias** – quatro fichas de inspeção, para execução de paredes, marcação de equipamentos e abertura de roços, caixas de estores e aplicação de ceresite/reboco/gesso;
4. **Instalações hidráulicas** – três fichas de inspeção, para rede de drenagem de águas pluviais (subterrâneas, cobertura e varandas), rede de drenagem de águas residuais domésticas e ventilação natural;
5. **Eletricidade e ITED** – quatro fichas de inspeção, para tubagens, cabos, caixas e unidades de ar condicionado;
6. **Instalações mecânicas** – duas fichas de inspeção, para ventilação mecânica (cozinhas e aspiração central) e pavimento radiante;
7. **Gás** – uma ficha de inspeção para o sistema de gás canalizado;
8. **Pavimentos** – uma ficha de inspeção, para betão leve, isolamento acústico e betonilhas;
9. **Acústica e térmica**;
10. **Segurança contra incêndios.**

O método de trabalho utilizado para cada ficha de inspeção foi o seguinte:

## 1. Estruturas

A recolha de informação para as verificações listadas relativamente à execução de elementos em betão armado foi feita com base nas regras gerais para a execução de estruturas em betão armado dadas em (42), no visto em (41) e na experiência e conhecimentos partilhados pela equipa de fiscalização da CIVI4.

Para os elementos estruturais em betão armado é fundamental verificar o seu posicionamento e espaçamentos, as armaduras utilizadas, dimensões e recobrimentos. Os elementos em questão são:

- Sapatas;
- Pilares;
- Vigas de fundação;
- Lintéis de fundação;
- Paredes resistentes;
- Muros de suporte;
- Vigas;
- Escadas;
- Lajes.

Para além das verificações acima listadas, é também necessário verificar a aplicação de uma emulsão betuminosa (isolante hidrófugo) nas faces laterais dos elementos de fundação em contacto com o solo, tela betuminosa entre o fundo das paredes resistentes e sapatas em baixo destas, e também na face exterior dos muros de suporte (ver Figura 3.22 e Figura 3.23).



a) Pormenor de aplicação de emulsão betuminosa nas laterais das sapatas

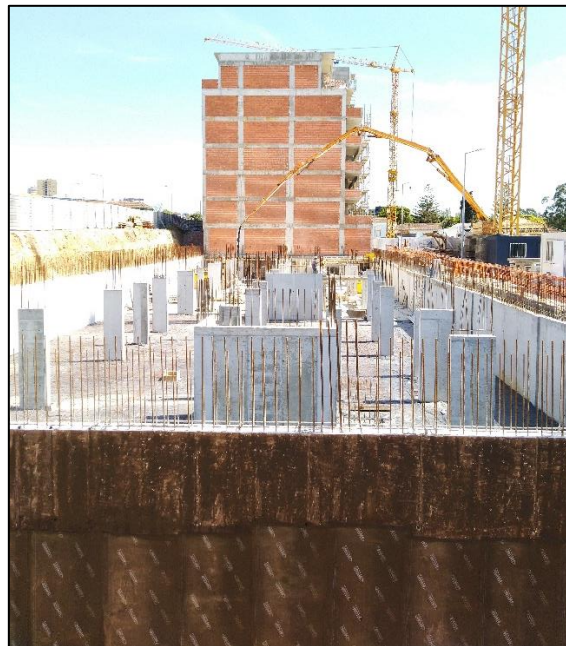


b) Pormenor de aplicação de emulsão betuminosa na face exterior de muros de suporte

Figura 3.22 – Aplicação de emulsão betuminosa em elementos estruturais (autor).



a) Pormenor de tela betuminosa 1



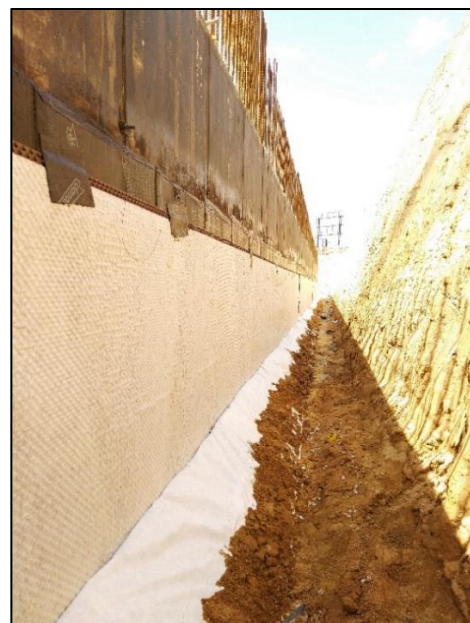
b) Pormenor de tela betuminosa 2

Figura 3.23 – Aplicação de tela betuminosa nos muros de suporte (autor).

Ainda antes do enchimento do espaço entre os muros de suporte e o solo há também a aplicação de um geotêxtil nas faces exteriores dos muros de suporte. Para além disso, a colocação das tubagens de drenagem de águas pluviais – geodrenos junto aos muros de suporte (Figura 3.24 ).



a) Pormenor de geotêxtil e geodrenos 1



b) Pormenor de geotêxtil e geodrenos 2

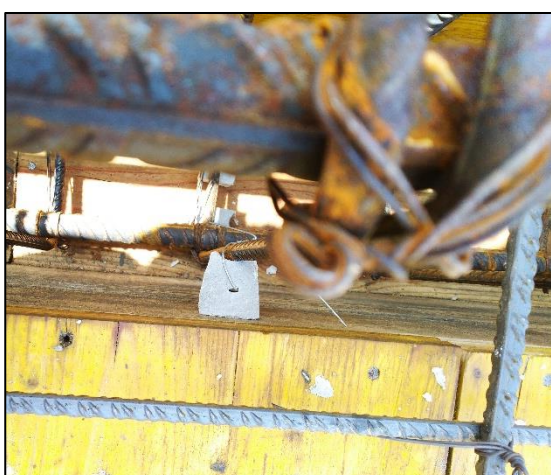
Figura 3.24 – Aplicação de geotêxtil e geodrenos nos muros de suporte (autor).

Relativamente ao posicionamento e espaçamentos dos elementos estruturais em betão armado: a sua localização condiciona todos os seguintes elementos, uma vez que é neles que assentam. Por isso, é importante garantir o correto posicionamento no seu devido lugar e o espaçamento previsto em projeto, utilizando-se uma ferramenta de medição (lazer, fita/rolo métrico) para o confirmar. (Ver Anexo II – planta cotada de fundações).

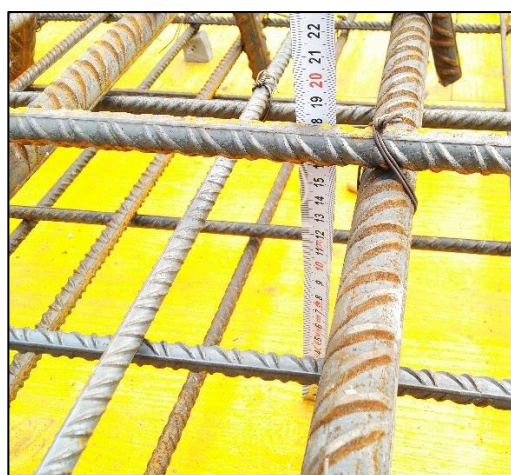
As verificações a executar a nível de armaduras passam por medir/verificar o comprimento do espaçamento entre varões, bem como o seu número e diâmetro (com recurso a fita métrica), a devida colocação de estribos, amarrações e continuidade dos varões (ou as devidas alterações), face ao que for estabelecido em projeto – vários pilares ficam mais estreitos e com redução no número de varões em pisos superiores.

Antes do conjunto das atividades de cofragem/betonagem mede-se (com laser ou fita/rolo métrico para fundações, fita métrica para elementos como vigas ou pilares) a marcação do elemento em causa. Depois desse conjunto de atividades, mede-se diretamente as dimensões do elemento em causa. É necessário garantir, no mínimo, as medidas estabelecidas em projeto, mas também que estas não sejam excessivamente (comumente estabelecido o limite de 3 cm) para não condicionar as seguintes especialidades.

Após a colocação das armaduras dos pilares pode-se prever se há algum erro quanto ao recobrimento por uma medição. Tendo em conta que os recobrimentos estão todos estabelecidos nas respetivas plantas pode-se medir essa dimensão em cada lado das armaduras e ver se a dimensão final coincide com a dimensão esperada. Para as armaduras das lajes utiliza-se uma verificação semelhante na parte superior, enquanto na inferior é possível medir diretamente os espaçadores colocados, como se pode ver na Figura 3.25. Estes espaçadores também são usados em vigas, garantindo que se mantém o recobrimento certo durante a betonagem.



a) Recobrimentos em vigas usando espaçadores



b) Recobrimento superior em lajes



c) Recobrimentos em pilares



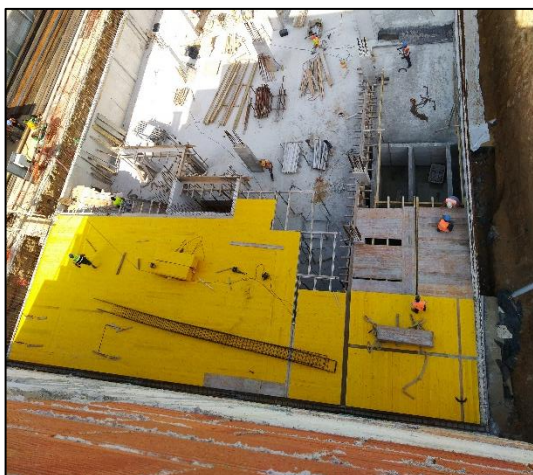
d) Recobrimento inferior em lajes

Figura 3.25 – Recobrimentos (autor).

Todos os elementos de betão armado serão betonados. O produto final após o período de cura é uma pedra artificial, mas, antes disso, é uma pasta semilíquida que precisa de elementos de contenção onde possa endurecer e ganhar a forma pretendida – as cofragens. Havendo várias soluções de materiais (desde madeiras a metais), é essencial a sua colocação e, após o tempo de cura, a sua remoção.

Com a utilização de cofragens pré-fabricadas feitas por encomenda (para alguns pilares e paredes resistentes, por exemplo) foi possível acelerar a etapa tradicional de construir as próprias cofragens em madeira, sendo que esse método também foi utilizado para outros elementos (muros de suporte e escadas, por exemplo) e, pontualmente, para acertar algumas zonas. Para as lajes foram utilizadas cofragens de madeira pré-fabricadas, tendo sido feitos alguns ajustes com peças trabalhadas in situ – especialmente nas zonas de ligação entre as escadas e as lajes e nas zonas de desnível.

As verificações quanto ao passo de aplicar as cofragens passam por confirmar a sua colocação no local correto e que não apresenta nenhuma abertura (que possa levar a uma fuga durante a betonagem). Quanto à descofagem as verificações, passam por confirmar a sua devida remoção, evitando danos na peça. As cofragens das lajes são fixadas com escoras, como se pode ver a seguir na Figura 3.26.



a) Pormenor de cofragens da laje



b) Pormenor do sistema de escoramento das cofragens da laje

Figura 3.26 – Cofragens e escoramento da laje do piso -1 (autor).

Tal como visto anteriormente, relativamente ao processo de betoneamento, é essencial confirmar que o betão que chega à obra cumpre as especificações previstas para cada elemento a ser betonado. Também é preciso confirmar que o tempo que passou desde o seu fabrico e transporte até à sua utilização não excede o limite previsto, e que os ensaios a realizar têm a periodicidade devida e cumprem os requisitos das normas aplicáveis.

## 2. Trabalhos com solos

A recolha de informação foi realizada em semelhança ao visto para “Estruturas”, tendo sido também recolhidas algumas regras práticas adotadas em obra, complementadas com informações e tabelas apresentadas por (41) e (43):

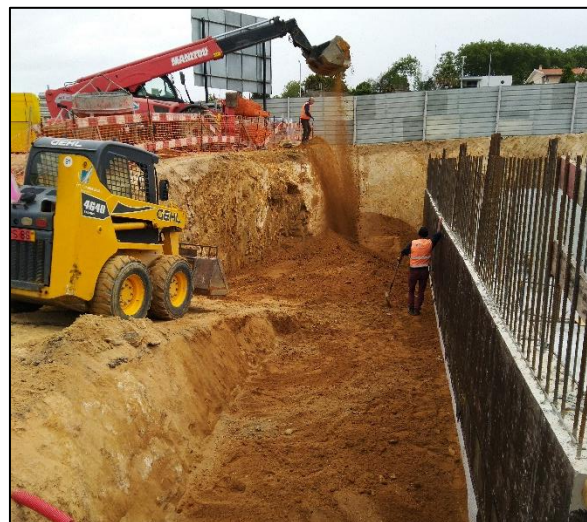
Tabela 3.1 – Inclinação adequada de taludes (41).

Tipo de terreno	Inclinação do Talude (graus)	
	Estado	
	Seco	Húmido
Rocha dura	80-90	80
Rocha branda	55	50
Aterro compacto	45	40
Terra vegetal/forte	45	30
Argila e marga	40	20
Gravilha	35	30
Areia fina	30	20

Tabela 3.2 – Escolha de equipamentos de compactação (43).

Tipo de Rolo	Peso máx (t)	Espessura máxima após compactação	Uniformidade da camada	Tipo de solo
Pé de carneiro estático	20	40 cm	Boa	Argilas e siltes
Pé de carneiro vibratório	30	40 cm	Boa	Areia misturada com silte e argila
Pneumático leve	15	15 cm	Boa	Areia misturada com silte e argila
Pneumático pesado	35	35 cm	Muito boa	Praticamente todos
Vibratório c/rodas metálicas lisas	30	50 cm	Muito boa	Areia, cascalho, material granular
Liso metálico estático c/3 rodas	20	10 cm	Regular	Material granular, brita
Rolo de grade ou malha	20	20 cm	Boa	Material granular ou em blocos
Combinados	20	20 cm	Boa	Praticamente todos

À data de início do presente estágio curricular já a maioria dos trabalhos de movimentos de terras tinham sido realizados, em ambos os casos de estudo. Em falta no caso de estudo nº1: enchimento de zonas entre o edifício e o terreno. Em falta no caso de estudo nº2: abertura de caboucos para os elementos de fundação e remoção de terras para vazadouro e movimento de terras de vazadouro para enchimento do espaço entre o terreno e os muros de suporte.



b) Transporte de terras de vazadouro para aterro de zonas entre muro de suporte e talude.

a) Enchimento de zona entre muros de suporte e talude.

Figura 3.27 – Movimentos de terras (autor).

Para além disso, na base do piso -2 (em contacto com o solo) é preciso garantir que o mesmo esteja compactado e devidamente preparado para receber as cargas dos elementos que ficarão por cima dele. Para isso, houve o enchimento com terra e a compactação dos solos com rolo compressor e compactador ligeiro, o “saltitão”, como se pode ver a seguir na Figura 3.28:



a) Pormenor da utilização de compactador ligeiro.



b) Pormenor de utilização de rolo compressor.

Figura 3.28 – Compactação de solos (autor).

### 3. Alvenarias

O termo “alvenarias” refere-se a todas as paredes que são elementos construtivos não estruturais. São usadas para separar frações, divisões, envolvente interna da externa, entre outros. Nesta especialidade, os trabalhos de verificação subdividem-se a:

- paredes exteriores, interiores e isolamentos;
- marcação de equipamentos e abertura de roços;
- caixas de estores;
- cravar tubagens;
- rebocos, ceresites e gesso.

Consideram-se paredes exteriores as que têm algum contacto com o exterior e como interiores as que não têm nenhum. Dependendo das diferentes necessidades de isolamento (acústico e térmico) e dos diferentes locais do edifício surgem diferentes soluções de paredes (podendo ser a parede feita à base de tijolo, blocos de betão ou alguma combinação entre ambos) e seus isolamentos (XPS ou lâ rocha).

Por exemplo, as paredes divisórias entre divisões de uma mesma fração apenas são compostas por tijolo furado de 9cm e reboco/gesso em ambos os lados, enquanto paredes divisórias entre frações costumam ter parede dupla de tijolo de 15 cm com isolamento e reboco/gesso ou parede dupla de tijolo de 15 cm e

bloco de betão com isolamento e reboco/gesso. Adicionalmente, as espessuras dos tijolos e blocos escolhidos para as paredes também variam de acordo com a necessidade de passagem de tubagens, como se pode ver no caso das bacias de retrete em que se usa sempre, pelo menos, uma parede de tijolo com espessura de 15 cm.

Para esta especialidade optou-se por fazer planos de inspeção para as atividades de execução das paredes de alvenarias, a marcação de equipamentos e abertura de roços, caixas de estores e aplicação de argamassas (argamassa comum, ceresite, etc.), tendo também em conta (44), (45).

Para as verificações listadas nas fichas de inspeção para caixas de estores e aplicação de ceresites, rebocos e gessos teve-se por base o apresentado em (41), adaptado ao caso de estudo com os trabalhos de verificação realizados e acompanhados no decorrer do estágio e regras práticas aplicadas em obra. Para além disso, também foi adaptada a seguinte Tabela 3.3 da apresentada por (41):

Tabela 3.3 – Traço aconselhado para argamassas (autor).

Uso/Aplicação	Cimento	Areia média	Areia fina	Cal	Hidrófugo
Asst. de alvenarias, tapar roços, etc.	1	4	0	0	N
Chapisco	1	3	0	0	N
Ceresite	1	0	2	0	S
Reboco	1	5	2	1	N
Reboco Areado	1	0	6	1	N
Betonilha	1	4	0	0	N

As verificações a realizar quanto às ceresites e rebocos resumem-se a confirmar o material utilizado, verificar a marcação de tentos e o enchimento da respetiva camada até essa marca, a correta ordem de execução das diferentes camadas a aplicar e pormenores dos seus locais previstos de aplicação (como deixar uma faixa de ceresite acima do nível do chão para garantir a impermeabilização também no fecho parede-chão).

Os pontos focados nas verificações a realizar para o plano de inspeção referente à execução de paredes de alvenaria em blocos de tijolo ou betão passam por confirmar a verificação do cumprimento das plantas de alvenarias e outras informações tiradas de (44) e (46).

Alguns dos pontos focados no plano de inspeção referente à marcação de equipamentos e abertura de roços baseiam-se nas regras gerais para estruturas de alvenaria armada e não armada (45), de onde se tiram também as Tabela 3.4 e a Tabela 3.5, apresentadas a seguir:

Tabela 3.4 – Dimensões de roços e de cavidades verticais em alvenaria, autorizada sem cálculo.

Espessura da parede mm	Roços e cavidades executados após a construção da alvenaria		Roços e cavidades executados durante a construção da alvenaria	
	Profundidade máxima	Largura máxima mm	Espessura mínima da parede restante	Largura máxima mm
85 – 115	30	100	70	300
116 – 175	30	125	90	300
176 – 225	30	150	140	300
226 – 300	30	175	175	300
> 300	30	200	215	300

**NOTA 1:** A profundidade máxima de roços ou cavidades deverá incluir a profundidade de qualquer alvéolo abrangido durante a execução do roço ou cavidade.

**NOTA 2:** Roços verticais que não tenham uma extensão acima do nível do pavimento superior a um terço da distância entre pisos poderão ter uma profundidade até 80 mm e uma largura até 120 mm, se a espessura da parede for superior ou igual a 225 mm.

**NOTA 3:** A distância horizontal entre roços adjacentes ou entre um roço e uma cavidade ou uma abertura não deverá ser inferior a 225 mm.

**NOTA 4:** A distância horizontal entre duas cavidades adjacentes, quer estejam do mesmo lado da parede quer estejam em lados opostos, ou entre uma cavidade e uma abertura, não deverá ser inferior ao dobro da largura da cavidade mais larga.

**NOTA 5:** A largura acumulada dos roços e das cavidades verticais não deverá ser superior a 0,13 vezes o comprimento da parede.

Tabela 3.5 – Dimensões de roços horizontais e inclinados em alvenaria, autorizados sem cálculo.

Espessura da parede mm	Profundidade máxima mm	
	Comprimento não limitado	Comprimento ≤ 1250 mm
85 – 115	0	0
116 – 175	0	15
176 – 225	10	20
226 – 300	15	25
mais de 300	20	30

**NOTA 1:** A profundidade máxima dos roços deverá incluir a profundidade de qualquer alvéolo abrangido durante a execução do roço.

**NOTA 2:** A distância horizontal entre a extremidade de um roço e uma abertura não deverá ser inferior a 500 mm.

**NOTA 3:** A distância horizontal entre roços adjacentes de comprimento limitado, quer estejam do mesmo lado da parede quer estejam em lados opostos, não deverá ser inferior ao dobro do comprimento do roço mais comprido.

**NOTA 4:** Em paredes com espessura superior a 175 mm, a profundidade autorizada dos roços poderá ser aumentada de 10 mm se forem utilizados utensílios que permitam uma execução precisa do roço com a profundidade requerida. Se se utilizarem tais utensílios, poderão ser executados em ambos os lados da parede roços até 10 mm de profundidade, para paredes de espessura não inferior a 225 mm.

**NOTA 5:** A largura dos roços não deverá ser superior a metade da espessura da parede restante.

Para todas as paredes de alvenarias é necessário verificar a sua disposição, diferentes elementos e respetivas espessuras. A verificação é feita de acordo com a planta de alvenarias respetiva e auxiliada por ferramentas de medição, nomeadamente a fita métrica e laser.

As courettes, sempre paredes em alvenaria de tijolo cerâmico furado, apenas são fechadas após a passagem de todas as tubagens, como se pode ver a seguir na Figura 3.29:



a) Pormenor de courette antes do fecho da parede.



b) Pormenor de courette após o fecho da parede.

Figura 3.29 – Exemplo de courette (autor).

A marcação de equipamentos e aberturas de roços começa após a execução de alvenarias. São marcados os locais de destino de equipamentos de ar condicionado, das caixas de tomadas, caixas de videoporteiro e por onde passarão as tubagens de eletricidade (normalmente chamadas apenas de “isogris”), de abastecimento de energia, linha telefónica, tubagens de aspiração central e outros equipamentos elétricos. Também se marca onde ficarão bases ou banheiras e as suas dimensões, locais das bacias de retrete e os dispositivos de autoclismo – comumente denominados de “combifix”. É a partir desta marcação que são abertos os roços, para depois poderem ser colocados os diferentes equipamentos, tal como se pode ver a seguir na Figura 3.30:



a) Marcação de equipamentos



b) Abertura dos roços nas zonas marcadas

Figura 3.30 – Marcação de equipamentos e abertura de roços (autor).

A verificação da correta marcação de equipamentos ajuda a prevenir futuros erros de instalação, sendo essa a verificação a fazer neste ponto. Para além disso, deve ser realizada a atualização das marcações/aberturas de roços/instalações feitas à medida que forem surgindo pedidos de alterações de clientes. No caso de dispositivos de ar condicionado, é preciso verificar se terá, ou não, pré-instalação e se é unidade de teto ou de chão, sendo que também haverá alterações de acordo com pedidos efetuados pelos clientes. Pode-se ver na Figura 3.31 apresentada a seguir um exemplo da marcação e instalação da caixa de uma unidade interior de climatização:



a) Marcação de equipamentos – unidade de climatização interior



b) Instalação da caixa de AC

Figura 3.31 – Marcação e instalação de equipamentos – unidades de ar condicionado (autor).

Para este empreendimento estão previstos estores em todos os quartos, pelo que é preciso verificar que são instalados com a orientação certa, aplicados os isolamentos e colocados no sítio correto as devidas caixas de estores (ver Figura 3.32). Além do mais, é preciso confirmar a correta implantação das caixas de estores, distância ao teto e à marca de nível de metro e que é feito o acerto dos tijolos partidos/ ou cortados e um maciçamento em argamassa sempre que necessário.



a) Pormenor de posicionamento de caixa de estore



b) Pormenor de isolamentos de caixa de estore

Figura 3.32 – Posicionamento e isolamentos em caixas de estores (autor).

Está prevista a aplicação de enchimentos nos pavimentos, tal como descrito anteriormente. Este passo apenas é dado após a instalação das diferentes tubagens de chão, que ficarão embebidas nesta camada. Para que não sejam movidas durante a betonagem é preciso, antes, cravá-las com argamassa nos pontos de cruzamento de tubagens, onde houver curvas mais acentuadas e zonas onde estejam várias tubagens sobrepostas (Figura 3.33). Portanto, troços retos ou pouco curvos dispensam desta cravação ao longo da sua extensão, com a exceção de tubagens de aspiração central e de gás.

Outras tubagens que passem nas paredes, como é o caso das tubagens para unidades de ar condicionado e as de abastecimento de água (tanto a fria como a quente), serão também fixadas pela aplicação de uma argamassa. Deste modo também se reforça a parede nos sítios onde foram feitos os roços.



a) Pormenor de tubagens de aspiração central cravadas

b) Pormenor de cravagem de várias tubagens

Figura 3.33 – Tubagens de chão cravadas com argamassa (autor).

A aplicação de ceresite nas paredes interiores é feita após a execução do betão leve e em zonas mais propícias a maior humidade: chão de cozinhas e casas de banho, paredes de casas de banho, paredes de cozinha até à altura de bancada e paredes de lavandarias. Nas fachadas e varandas é aplicada depois de ter sido feito o “chapisco” (aplicação de argamassa, criando uma camada fina, rugosa e dispersa para melhor adesão dos revestimentos a aplicar a seguir). Alguns dos locais de aplicação de ceresites estão apresentados a seguir na Figura 3.34:



a) Pormenor de ceresite no chão de uma casa de banho.



b) Pormenor de “chapisco”, ceresite e reboco numa varanda.

Figura 3.34 – Aplicação de ceresite e reboco (autor).

Antes da aplicação do revestimento final de uma parede interior (gesso cartonado) é aplicada uma camada de reboco. Para as paredes exteriores é também aplicada uma camada de reboco antes da execução da fachada ventilada. Tal como referido anteriormente, deve ser feita a verificação da marcação dos tentos antes da aplicação de uma camada de argamassa e, após a sua aplicação, confirmar que foi cheia até essa marca, como se pode ver a seguir na Figura 3.35:



a) Tentos marcados numa parede



b) Enchimento de betonilha até à marca do tento

Figura 3.35 – Marcação de tentos e enchimento até à marcação.

#### 4. Instalações hidráulicas

Dentro da especialidade de instalações hidráulicas há diferentes tópicos a considerar:

- Rede de abastecimento de água (inclui também a instalação de dispositivos de autoclismo);
- Rede de drenagem de águas residuais domésticas;
- Rede de ventilação de casas de banho;
- Rede de drenagem de águas pluviais;

### Rede de abastecimento de água

Em divisões como a lavandaria, a cozinha e casa de banho é necessário garantir o abastecimento de água suficiente aos vários pontos de utilização (elementos como a máquina de lavar roupa, máquina de lavar loiça, banheira, entre muitos outros), havendo necessidades de caudais diferentes de acordo com o número e tipo de dispositivos a usar. Consequentemente, a rede de abastecimento de água, quente e fria, tem tubagens de diâmetros variáveis, sendo que diminuem gradualmente desde o ponto de abastecimento até ao ponto de utilização (por piso e entrada). Por norma, (ver Planta de Rede de Abastecimento de Água, Anexos III) em cada entrada e piso as tubagens de água fria vão de 40 mm a 20 mm, enquanto as de água quente vão de 32 mm a 20 mm.

As verificações a realizar nestas tubagens passam por garantir que o seu posicionamento e diâmetro estão de acordo com o projeto, que as ligações entre elementos e tubagens estão devidamente feitas e que não há danos ou outros erros aparentes de outro qualquer tipo. Para além disso, foram elaboradas tendo em conta o objetivo desta rede segundo (47): “(...) garantir o abastecimento de água potável ao consumidor nos pontos de utilização requeridos com segurança, qualidade e conforto”. Além disso as verificações a realizar têm também por base as inspeções realizadas e acompanhadas, para confirmar que são cumpridos os requisitos aplicáveis.



a) Pormenor de abastecimento de água a um dispositivo de autoclismo.



b) Pormenor de abastecimento de água – tubagens nas paredes.

Figura 3.36 – Tubagens de abastecimento de água (autor).

### Rede de drenagem de águas residuais domésticas

Toda a água fornecida precisa de ser recolhida e encaminhada para a rede pública e desta para uma ETAR. Para o devido efeito, há um percurso a percorrer dentro do edifício. Começa, em cada elemento, pela sua ligação ao ramal de descarga (tubagem de transporte horizontal das ARD) através de um sifão. Daí, é feito o transporte das ARD verticalmente para os tubos de queda ou então por caixas de pavimento (havendo alguns com queda direta). Piso a piso, os tubos de queda fazem a recolha das águas residuais e encaminham-nas para os coletores prediais que, por sua vez, as conduzem para as CRL.

As verificações a realizar nestas tubagens são equivalentes às vistas para a rede de abastecimento de água. Para estas tubagens em específico foram também usados outros métodos. Por exemplo, para verificar a suficiência da inclinação para o escoamento, os trabalhadores colocam água nos pontos de entrada da rede (sifões de futuros equipamentos de unidades de ar condicionado, de máquinas de roupa ou de lavar a loiça, entre outros) e verificam que chega ao respetivo ponto de escoamento (ensaios de estanquidade). Por aqui, vendo se há alguma água a pingar, também se pode ver se ficou alguma ligação mal feita ou se há alguma rotura na tubagem que anteriormente não se tenha sido detetada.

Para além das tubagens, é também necessária a instalação de tubos de ventilação da própria rede.

### Rede de ventilação de casas de banho

A ventilação das casas de banho, e de algumas divisões interiores sem janelas, será por ventilação natural. As verificações a realizar quanto às tubagens e seu traçado são semelhantes às vistas para a rede de drenagem de águas residuais, variando na necessidade de verificar a parte final do seu traçado na cobertura e não nos pisos subterrâneos.

A ventilação das casas de banho é natural, sendo subdividida em admissão e extração de ar. As casas de banho são divisões sem janelas e têm de ter alguma ventilação. Para esse efeito, é usado um sistema simples de ventilação com admissão de ar nas varandas, seguindo para a casa de banho, e a sua extração. Como a ventilação é natural, a admissão é feita junto ao pavimento e a extração junto ao teto, como se pode ver na Figura 3.37, apresentada a seguir.

Algumas das tubagens de admissão de ar estão embebidas na laje, não tendo sido possível verificar o seu traçado. As restantes ficarão embebidas nas camadas de betão leve e betonilhas a aplicar a seguir.



a) Pormenor de tubagem de extração de ar.    b) Pormenor de tubagens de captação de ar.

Figura 3.37 – Tubagens de ventilação de casas de banho (autor).

No caso da recolha de águas residuais domésticas uma única tubagem vertical é usada para a coletânea de vários caudais horizontais por piso. No entanto, para a extração de ar é preciso acrescentar uma tubagem nova para cada divisão, traduzindo-se no aumento do número das tubagens por piso, como se pode observar a seguir na Figura 3.38. Deste modo garante-se o fluxo de ar pretendido. Isto também resulta no aumento gradual de tubagens.



a) Tubagens de extração de ar no segundo piso.



b) Tubagens de extração de ar no terceiro piso.



c) Tubagens de extração de ar no quarto piso.

Figura 3.38 – Tubagens de extração de ar (autor).

### Rede de drenagem de águas pluviais

As verificações selecionadas para estas tubagens são feitas em semelhança ao procedimento anteriormente apresentado para a rede de drenagem de águas residuais domésticas, tendo em conta a necessidade de escoar ambas as águas recolhidas abaixo do solo e acima desta – nomeadamente, nas coberturas e nas varandas.

Dada a existência de pisos abaixo do nível do solo, será preciso escoar as águas que se acumularem abaixo desse nível. A barreira entre o solo e o interior do edifício será feito pelos muros de suporte, havendo uma rede de captação de águas pluviais por cima da base dos muros de suporte - com recurso a geodrenos na parte exterior (ver Figura 3.39). As águas aí recolhidas passarão os muros de suporte (sendo preciso verificar a localização e diâmetro das tubagens deixadas antes da betonagem para passagem dos geodrenos) e serão encaminhadas para uma câmara de inspeção no interior e daí para a rede pública. Quanto aos geodrenos, é preciso ter em conta o pormenor de execução (ver Figura 3.40).



Figura 3.39 – Geodrenos já colocados e tapados por manta permeável (autor).

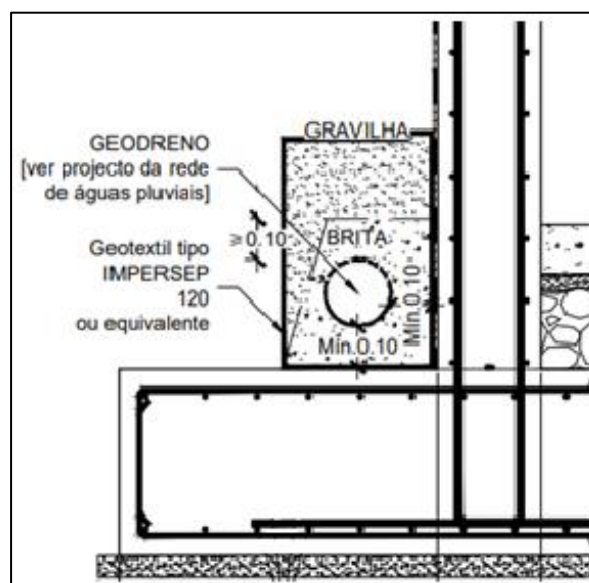


Figura 3.40 – Pormenor de geodreno na base dos muros de suporte (1).

Aqui deve ser feita a verificação da correta colocação das tubagens e respetivos diâmetros, localização das câmaras de visita e zonas de passagem das tubagens do exterior para o interior (interrupções nos muros de suporte), como se pode ver na seguinte Figura 3.41:



a) Pormenor dos tubos “passadores”      b) Pormenor do escoamento pelos geodrenos      c) Pormenor de recolha de águas pluviais

Figura 3.41 – Rede de escoamento de águas pluviais no interior do edifício, piso -2 (autor).

Tanto para as coberturas como para as varandas, é preciso verificar a correta implantação dos restantes elementos de cada rede e as ligações feitas entre eles.

A recolha de informação para as verificações feitas para estas tubagens é semelhante às anteriores, bem como as inspeções a efetuar. Para os restantes dispositivos da rede, as inspeções resumem-se a verificar a localização das tubagens, diâmetros e ligações entre elas, marca e modelo (confirmando que é o dispositivo aprovado). Visualmente, é fácil de as distinguir das restantes tubagens de recolha de águas residuais pelo seu diâmetro e cor, como se pode ver na Figura 3.42 e na Figura 3.43:



Figura 3.42 – Pormenor de tubagens de drenagem de AP entre cobertura e quinto piso (autor).



Figura 3.43 – Pormenor de tubagem de drenagem de AP no piso -1 (autor).

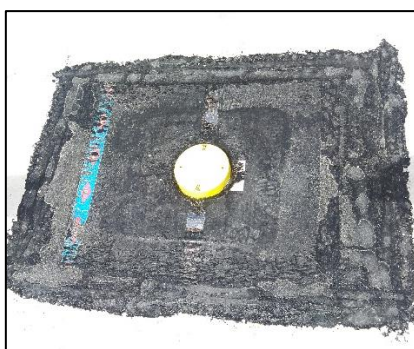
As inspeções a efetuar para a rede de drenagem de águas pluviais foram também selecionadas tendo em conta alguns dos objetivos que (48) enumera, sendo eles:

1. Permitir recolher e escoar as águas da chuva até um local adequado;
2. Conseguir uma rede estanque;
3. Permitir facilmente a limpeza e da rede;
4. Permitir a mitigação de choques mecânicos e variações térmicas repentinas;
5. Ser resistente ao clima em que se insere (por exemplo: ventos da orla marítima ou gelo);
6. Escoar a água sem provocar ruídos excessivos;
7. Resistir aos esforços mecânicos atuantes na tubulação.

Na cobertura, a recolha de águas é feita pelo dreno, que encaminha as águas recolhidas para as tubagens responsáveis pelo seu escoamento, desde a cobertura até aos pisos subterrâneos, para depois seguir para as respetivas CRL. O dreno deve ser impermeabilizado e, eventualmente, ficar embebido na camada de betonilha que será aplicada, como se pode ver a seguir na Figura 3.44:



a) Instalação do dreno na cobertura.



b) Pormenor da impermeabilização do dreno.



c) Dreno embebido na camada de betonilha.

Figura 3.44 – Dreno de recolha de águas pluviais na cobertura (autor).

Diretamente abaixo da cobertura, as tubagens de drenagem de águas pluviais deverão de estar revestidas por um isolamento de lã de rocha. Nas varandas, a inclinação da camada de betonilha e acabamentos irão encaminhar as águas pluviais para os pontos de recolha e destes para os respetivos elementos de transição entre a rede privada e pública.

## 5. Eletricidade e ITED

Quanto à especialidade normalmente denominada de eletricidade (ou elétrica) fazem parte os trabalhos de colocação de redes de abastecimento/distribuição de energia, iluminação, caixas de tomadas de usos gerais, equipamentos (unidades de ar condicionado, painéis solares, entre outros) e eletrodomésticos de cozinha (frigorífico, forno, micro-ondas, placa e glutão). Esta especialidade está interligada com infraestruturas de telecomunicações em edifícios (ITED) e instalações mecânicas. As ITED's englobam uma rede de infraestruturas com armários de telecomunicações individuais (ATI) e armários de telecomunicações de edifício (ATE), tubagens de pares de cobre, cabos coaxiais, fibra ótica e sistema de videoporteiro. Para estas especialidades houve diversas verificações simultaneamente, uma vez que uma grande parte das atividades acabam por ser feitas ao mesmo tempo ou umas a seguir às outras nos espaços comuns e frações – como a rede de distribuição de energia, iluminação, tomadas de usos gerais, ATI's, tubagens de pares de cobre, cabos coaxiais, fibra ótica e sistema de videoporteiro.

Tubagens de eletricidade e tubagens de telecomunicações, colocação de caixas de tomadas de usos gerais e armários de telecomunicações individuais são elementos de especialidades diferentes e que estão interligados (tal como as especialidades em causa). São feitos em simultâneo ou seguidos, podendo as verificações ser feitas da mesma maneira, daí que as respetivas fichas de inspeção sejam feitas em conjunto.

Primeiramente, há a necessidade de verificar o cumprimento do estabelecido em projeto quanto aos materiais aprovados/usados, o seu traçado e implantação, as suas ligações e união nos respetivos ATI's, tendo também em conta as ligações necessárias às garagens. Para além disso, não é fora do comum os trabalhos de reboco acabarem por tapar, sujar ou mesmo danificar alguma caixa ou tomada de usos gerais ou equipamentos, sendo preciso algum cuidado extra quanto à verificação da implantação destes elementos – primeiramente será preciso confirmar a sua implantação e, depois, que após a aplicação dos rebocos que nada ficou tapado ou danificado.

Assim, depois da colocação dos respetivos cabos, pelas tubagens, até às respetivas caixas e tomadas é preciso tapá-las (com algum plástico ou papel), para evitar que entre alguma argamassa ou outra sujidade, ou mesmo para impedir que algum elemento seja danificado - mesmo se aplica para a ATI (ver Figura 3.45 e Figura 3.46).



a) Pormenor de tubagens elétricas (“isogris”) nas caixas de tomadas de usos gerais.

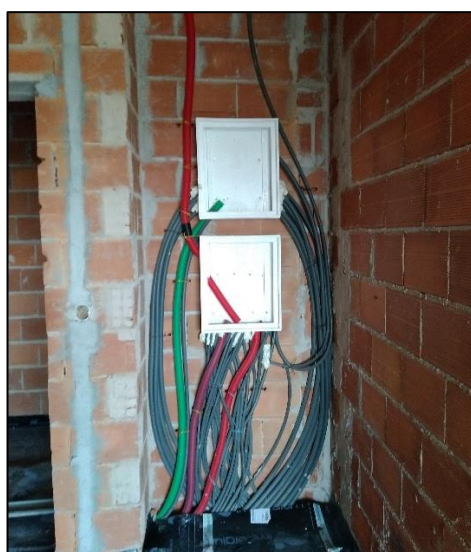


b) Pormenor de cabos elétricos já passados pelas tubagens elétricas.

Figura 3.45 – Colocação de tubagens e cabos elétricos nas caixas de tomadas de usos gerais (autor).



a) Colocação das tubagens elétricas e união no ATI.



b) ATI após aplicação de betão leve e manta acústica.



c) ATI com cabos após aplicação de betonilha.

Figura 3.46 – Pormenores de tubos e cabos elétricos no ATI (autor).

Para além disso, para as fichas de inspeções realizadas neste ponto, a principal fonte de informação para as verificações a realizar foi o estipulado no Manual ITED pela Autoridade Nacional de Comunicações, que estabelece os requisitos mínimos para ITED a nível de dispositivos e materiais, projeto, instalação, ensaios,

entre outros. Este manual tem por base normas europeias aplicáveis e está adaptado à realidade técnica portuguesa. Enumera as seguintes normas como as principais aplicáveis às ITED:

- EN 50173-1: Tecnologia de informação – requisitos gerais de cablagem;
- EN 50173-2: Tecnologia de informação – cablagem em empresas e escritórios;
- EN 50173-3: Tecnologia de informação – cablagem em zonas industriais;
- EN 50173-4: Tecnologia de informação – cablagem em habitações;
- EN 50173-5: Tecnologia de informação – cablagem em centros de dados;
- EN 50173-6: Tecnologia de informação – suporte aos sistemas existentes;
- CLC/TR 50173-99-1: Cablagem de suporte a 10 GBASE-T;
- CLC/TR 50173-99-2: Tecnologia de informação – Implementação de sistema de BCT, de acordo com a EN 50173-4;
- CLC/TR 50173-99-3: Tecnologia de informação – Implementação de sistemas em edifícios residenciais;
- EN 50174-1: Tecnologia de informação – instalação de cablagem - especificações e garantia de qualidade;
- EN 50174-2: Tecnologia de informação – instalação de cablagem – planeamento e instalação em edifícios;
- EN 50174-3: Tecnologia de informação – instalação de cablagem – planeamento e instalação no exterior;
- EN 50310: Sistemas de terra em edifícios com tecnologias de informação EN 50346: Tecnologia de informação – testes à cablagem instalada.

Tendo em conta os trabalhos acompanhados no decorrer do estágio verificou-se a aplicação de vários pontos do estabelecido em (49), que se encontram listados a seguir. Os requisitos neles estabelecidos foram utilizados como base de execução de parte das fichas de inspeção dentro do tópico de Eletricidade (mediante o que fosse aplicável) e ITED, tendo sido também retirados esquemas ilustrativos. São os seguintes pontos:

- a) 5.1.2 INSTALAÇÃO DE CAIXAS;

Para além dos requisitos a serem respeitados também o seguinte esquema foi utilizado:

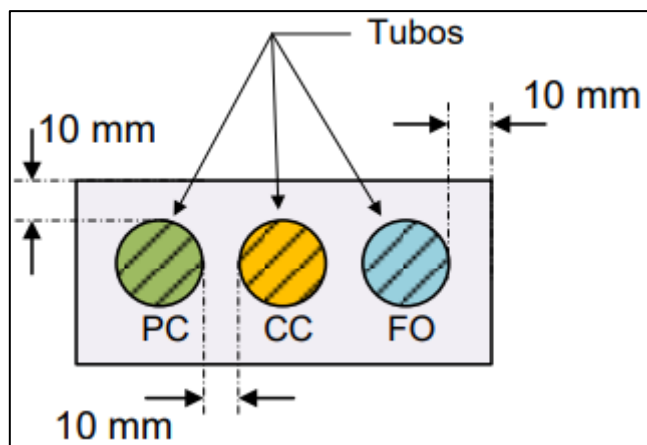


Figura 3.47 – Distâncias mínimas entre tubos e laterais das caixas (49).

- b) 5.1.4 INSTALAÇÃO DE PD - ARMÁRIOS E BASTIDORES;
- c) 5.2 INSTALAÇÃO DE REDES DE CABOS E REPARTIDORES;
- d) 5.2.1 REDES DE CABOS DE PARES DE COBRE;

Para além de alguns requisitos mínimos estabelecidos também foi utilizado o seguinte esquema:

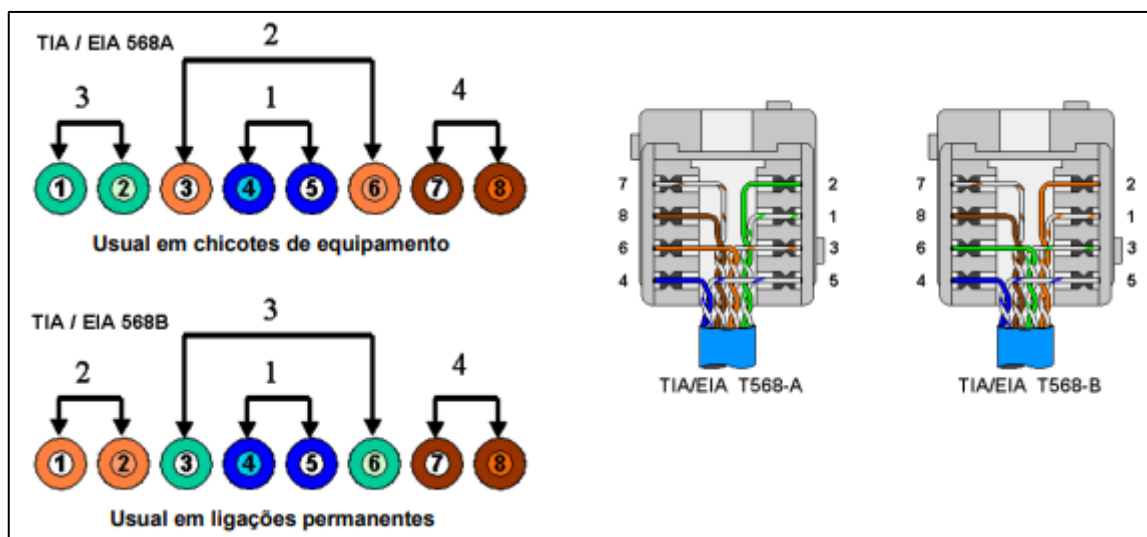


Figura 3.48 – Esquemas de ligação de pares de cobre (49).

- e) 5.2.2 REDES DE CABOS COAXIAIS;
- f) 5.2.3 REDES DE CABOS DE FIBRA ÓTICA.

Quanto a equipamentos e eletrodomésticos, apenas houve a oportunidade de acompanhar alguns dos trabalhos referentes às unidades de ar condicionado. Para as verificações da ficha de inspeção de unidades de AC teve-se por princípio as não conformidades AVAC mais comuns enunciadas pela Entidade

Reguladora da Saúde (50), auxiliado pela experiência e conhecimentos partilhados pela equipa de fiscalização da CIVI4.

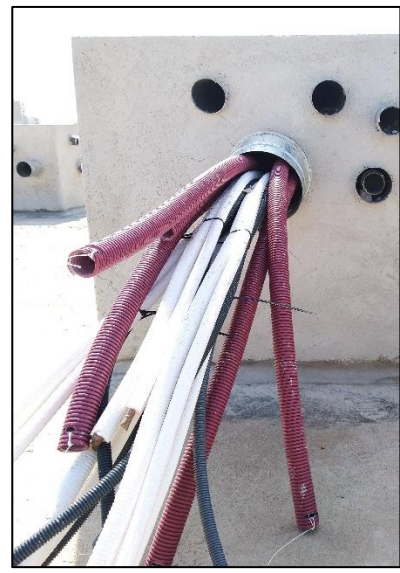
As verificações realizadas quanto às unidades de AC começam por constatar a sua correta implantação, confirmando a marcação do equipamento e a abertura de roços, como visto anteriormente, uma vez que é comum haver alterações quanto às suas localizações através dos pedidos feitos pelos clientes. Além disso, também é necessário confirmar que estão cravadas na parede e não apresentam danos. De seguida, é verificada, fração a fração, a instalação de tubagens de drenagem de águas residuais e a sua ligação à restante rede, bem como a devida colocação das tubagens de gás e energia entre a caixa de AC e a caixa de ramificação – ponto de união das tubagens de energia e gás. Daí seguem pela courette até à cobertura onde, finalmente, se deve verificar a ligação entre as tubagens que lá chegam e a unidade exterior de climatização (Figura 3.49). O último passo será a instalação da unidade de AC, com o nome técnico de unidade interior de ventilação.



a) Pormenor de passagem de tubagens de unidade de AC pela courette.



b) Pormenor de passagem de tubagens de unidade de AC para a cobertura.



c) Pormenor de tubagens de unidade de AC na chaminé

Figura 3.49 – Passagem de tubagens de unidades de AC dos pisos até à cobertura (autor).

## 6. Instalações mecânicas

Relativamente às instalações mecânicas, existem várias subdivisões a explorar – especialmente quanto à ventilação mecânica. As atividades referentes a esta especialidade subdividem-se em:

- Ventilação mecânica, que por sua vez inclui a desenfumagem de garagens, ventilação de espaços comuns, exaustão de cozinhas e aspiração central;

- Pavimento radiante;
- Elevadores.

No decorrer do estágio apenas houve oportunidade de acompanhar os trabalhos de ventilação mecânica relativos à exaustão de cozinhas e aspiração central. Além disso, dos restantes tópicos apenas parte da execução dos pavimentos radiantes.

Para a realização da ficha de inspeção de ventilação mecânica foram agrupadas a exaustão de cozinhas e aspiração central, tendo sido consultados os manuais de utilização dos fabricantes (51) e (52).

Segundo o RGEU (RGEU CAP VI Evacuação dos fumos e gases "Artigo 109: As cozinhas serão sempre providas de dispositivos eficientes para evacuação de fumos e gases e eliminação dos maus cheiros."), as cozinhas devem ter exaustão de fumos. Por essa razão é instalado um sistema de ventilação mecânica. Este dispositivo de extração de ar é colocado por cima do fogão/ placa, mas, antes de ser colocado é preciso que esteja no local correto a tubagem horizontal pela qual será feita a extração do ar. Daí deverá de se ligar à tubagem vertical de recolha, na courette que deverá ter continuidade ao longo dos pisos e um ponto de extração comum, como se pode ver a seguir na Figura 3.50. Neste caso, será também preciso verificar que se encontra uma tubagem de ventilação horizontal junto ao teto de cada cozinha, e que faz a ligação desse ponto de extração de ar ao coletor vertical anteriormente referido.



a) Pormenor de tubagens de exaustão de cozinhas.



b) Pormenor de tubagens de exaustão de cozinhas na courette.

Figura 3.50 – Tubagens de exaustão de cozinhas (autor).

Quanto à aspiração central, foi definido para este empreendimento que os apartamentos irão dispor de um sistema de aspiração central com vários pontos de aspiração. Para esta especialidade é necessário

verificar a compatibilidade do trabalho feito em obra com o que está projetado face às tubagens utilizadas, o seu posicionamento e diâmetro, pontos de extração de ar, ligações entre dispositivos e restantes instalações mecânicas. A seguir, na Figura 3.51, pode-se ver um ponto de aspiração antes e depois da execução dos trabalhos de betão leve, isolamento e betonilha.



a) Pormenor de tomada de aspiração, antes da execução de trabalhos no pavimento.

b) Pormenor de tomada de aspiração, após execução de betonilhas.

Figura 3.51 – Rede de aspiração central.

O pavimento radiante utilizado é do tipo elétrico. Havendo também modelos de pavimento radiante hidráulico, este tipo de pavimento utiliza eletricidade para aquecer as resistências dentro dos cabos de aquecimento, que por sua vez aquecem o piso (53). A ligação entre esses cabos e o termostato (onde se controla a temperatura desejada) é feita por um tubo de passagem. Os esquemas da implantação do pavimento radiante e do pavimento tipo no piso encontram-se a seguir, Figura 3.52 e Figura 3.53:



Figura 3.52 – Esquema de implantação do pavimento radiante elétrico (1).

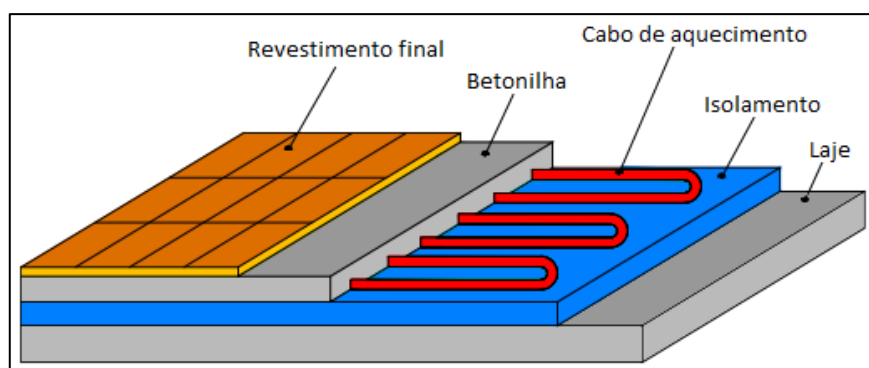


Figura 3.53 – Esquema do pavimento tipo (1).

Os ensaios finais realizados e os pontos a verificar para pavimentos radiantes foram retirados e adaptadas dos manuais de instalação do fabricante (54) e (55).

## 7. Gás

A rede de abastecimento de gás (ver Figura 3.54) de um edifício está sujeita a uma série de normas e legislações, que (56) e (57) listam como as suas referências para os seus manuais de especificações técnicas:

- Portaria n.º 361/98, de 26 de junho, (alterada pela Portaria n.º 690/2001, de 10 de julho) - Aprova o regulamento técnico relativo ao projeto, construção, exploração e manutenção das instalações de gás combustível canalizado em edifícios;
- Decreto-Lei n.º 97/2017, de 10 de agosto, retificado pela Declaração Retificação n.º 28/2018, de 9 de outubro - Estabelece o regime das instalações de gases combustíveis em edifícios;
- NP 1037-2: Ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás. Parte 2: Edifícios de habitação. Ventilação mecânica centralizada (VMC) de fluxo simples;
- NP 1037-3-1: Ventilação dos edifícios com aparelhos a gás. Parte 3-1: Edifícios de habitação. Instalação dos aparelhos a gás: volume dos locais; posicionamento dos aparelhos e suas ligações aos vários sistemas de alimentação; ligações ao sistema de ventilação;
- CT 01-EST: Verificação da estanquidade de instalações de gás – recomendação por parte do IPQ que define o procedimento a adotar pelos organismos de inspeção na avaliação da conformidade associada à verificação da estanquidade de instalações de gás.

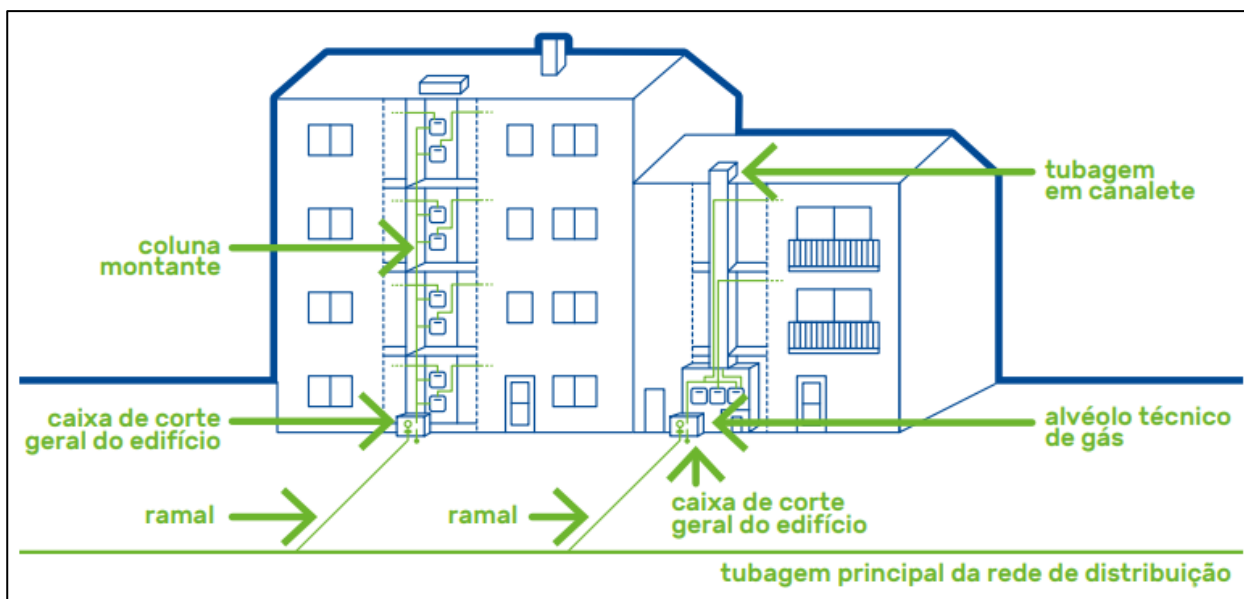


Figura 3.54 – Elementos constituintes da rede de gás (57).

As verificações a realizar quanto à implantação da rede de gás foram retiradas de ambos os capítulos IV “Instalação de gás em edifícios” de (57) e (56). Da última referência mencionada também se retirou a seguinte Tabela 3.6 como referência para as verificações a realizar quanto à espessura mínima de recobrimentos e afastamentos das tubagens de gás a outras tubagens:

Tabela 3.6 – Espessura de recobrimento e afastamento mínimos do tubo de gás relativamente a outras tubagens (56).

Tubagem	Percurso (cm)		Recobrimento (cm)
	Paralelos	Cruzados	
Em tecto falso	3	2	
À vista	3	2	
Embebida			
- redes de vapor ou água quente	5	3	$\leq 2$
- redes eléctricas	10	3	$\leq 2$
- chaminés e condutas ar quente	5	5	$\leq 2$

Segundo (56) e (57), adaptado da Portaria 361/98, de 26 junho, existem vários pontos que as tubagens de gás não devem atravessar e vários cuidados a ter quanto à implantação de tubagens à vista, tubagens

embebidas e tubagens em tetos falsos. São estes os principais focos das verificações relativos às tubagens de gás, fora a confirmação do material utilizado, o traçado e estado de conservação das tubagens. Apenas houve oportunidade de acompanhar os trabalhos de instalação das tubagens de gás desde o seu ponto de distribuição do piso aos respetivos pontos de utilização, como se pode ver na Figura 3.55:



a) Pormenor de tubagem no chão



b) Pormenor de ponto de utilização

Figura 3.55 – Rede de distribuição de gás (autor).

## 8. Pavimentos

Em cima da laje fica o pavimento e, dependendo das divisões, terá soluções diferentes – espaços comuns terão um tipo de cerâmico, apartamentos terão cozinhas e casas de banho com um cerâmico diferente e restante espaço com soalho de madeira. Todos os pavimentos terão uma espessura final de 20 cm, começando por uma camada de betão leve, com alturas variáveis dependendo da divisão, que deverá de cobrir todas as tubagens de chão. Por cima desta camada é aplicada uma manta acústica (com exceção do piso térreo que terá isolamento XPS, ver Figura 3.56) e betonilha, deixando 1,5 cm para a aplicação do soalho ou cerâmico que ficar por cima. A aplicação de manta acústica é efetuada após a execução da camada de betão leve. Este material é fornecido sob a forma de rolos e é colocado diretamente em cima da camada de betão leve.



a) Pormenor de colocação de manta acústica no pavimento



b) Pormenor de colocação de isolamento XPS no pavimento

Figura 3.56 – Colocação de isolamento no pavimento (autor).

Tal como visto anteriormente, em algumas casas de banho foi aplicado pavimento radiante, ficando este embebido na camada de betonilha aplicada após a sua instalação, como se pode ver a seguir na Figura 3.57:



Figura 3.57 – Instalação de pavimento radiante (autor).

O enchimento dos pavimentos começa depois de se fechar a primeira fiada de tijolos das courettes (servindo de cofragem) e de estarem no devido sítio e cravadas as tubagens de chão - as redes de tubagens ITED, aspiração central, drenagem de águas residuais e ventilação de casas de banho e drenagem de águas pluviais (cobertura), tal como visto anteriormente.



a) Pormenor de aplicação do betão leve



b) Pormenor do pavimento após a aplicação do betão leve

Figura 3.58 – Aplicação de betão leve no pavimento (autor).

As verificações seleccionadas para os trabalhos de aplicação do betão leve e betonilhas em pavimentos têm por base as inspeções normalmente efetuadas pela equipa de fiscalização da CIVI4, bem como boas práticas e pormenores a ter em atenção. Para a aplicação da manta de isolamento acústico foram também consultados o folheto do material e ficha técnica, (58) e (59) respetivamente, para recomendações de manuseamento deste tipo de material.

## 9. Acústica e térmica

As soluções definidas a nível de acústica e térmica estão disseminadas entre a escolha de materiais, espessura de recobrimentos e isolamentos, entre outras medidas, que vão sendo aplicadas com os trabalhos efetuados pelas outras especialidades. Por exemplo, tal como visto anteriormente, é a escolha entre paredes de bloco de tijolo com areia e tijolo furado, ou a utilização de isolamento XPS ou lã de rocha.

## 10. Segurança contra incêndios

Semelhante ao visto para acústica e térmica em alguns casos, como as portas a serem futuramente aplicadas nas entradas das frações e nos espaços comuns. Noutros, inclui a utilização de dispositivos corta-fogo, alarme, sinalização, entre outros.

### 3.3.3 Fichas de Verificação do Progresso

Logo nos primeiros dias de estágio foi sentida uma dificuldade no caso de estudo nº1: rastrear o avanço das diferentes especialidades, suas atividades e dos pendentes. Em obra, há trabalhos que têm de ser refeitos ou que estão em falta por algum esquecimento ou falha de comunicação (não tendo sido passados a tempo ou não tendo sido passada a mensagem certa), avançando assim a frente de trabalho para outro lado e ficando algo para trás por fazer – pendente. Neste caso de estudo, ao contrário do acompanhado no outro, houve um grande volume de diferentes trabalhos executados em simultâneo e muitas entidades diferentes em obra, contribuindo também para o aumento da dificuldade do rastreio de todos esses trabalhos.

Para além disso, com os vários pedidos de alterações por parte dos clientes, era comum haver alterações a nível de bases/banheiras, pontos de luz, caixas de tomadas de usos gerais, equipamentos, entre outros, não sendo sempre prático acumular várias versões das respetivas plantas e havendo uma necessidade de melhor registo de pendentes. Numa fase inicial onde apenas são realizados os trabalhos de movimentos de terras e estruturas não houve necessidade de fazer um registo do avanço dos diferentes trabalhos, não tendo sido feita uma para o caso de estudo nº2 ou as suas diferentes especialidades em curso durante o decorrer do estágio – o progresso era registado nas próprias plantas, sendo esse acompanhamento diário o suficiente para acompanhar o avanço da obra.

Portanto, para melhor rastrear o avanço dos diferentes trabalhos no caso de estudo nº1 foi desenvolvida uma ficha, de título “Verificação do Progresso”, onde se fez o registo do avanço dos trabalhos em obra e se tiraram algumas notas, havendo depois a possibilidade de as ligar às pendentes a apresentar nas atas de reuniões. Quando uma atividade estivesse concluída, por entrada e por piso, era realizada a sua marcação com um “x”, se estivesse em progresso um “/”. É uma ficha simples de preencher e capaz passar muito rapidamente o estado dos trabalhos a decorrer e já completados na obra, havendo um campo de “Observações” para deixar notas, podendo ser para um pendente, um passo intermédio numa atividade ou algum comentário face à qualidade da execução de algum trabalho – estando a descrição detalhada na respetiva Ficha de Inspeção e/ou na ata de reunião.

O cabeçalho definido para esta ficha inclui o título e data, logotipo da empresa que realiza a fiscalização, informação de caracterização do empreendimento (requerente, localização, tipo e identificação da obra) e os campos onde se distinguem as diferentes especialidades, entradas, pisos e observações a fazer, como se pode ver a seguir na Figura 3.59:

(logo)		VERIFICAÇÃO DO PROGRESSO										Data:						
<b>Requerente:</b>																		
<b>Localização da Obra:</b>																		
<b>Tipo de Obra:</b>																		
<b>Identificação da Obra:</b>																		
Especialidade	Entrada	A					B					Observações						
	Piso	-2	-1	0	1	2	3	4	5	-2	-1		0	1	2	3	4	5
1																		
2																		
3																		
4																		

Figura 3.59 – Cabeçalho da ficha de Verificação do Progresso (autor).

O seu preenchimento e atualizações periódicas criam um registo do andamento da obra ao longo do tempo, sendo um documento de auxílio para planeamento da obra, balizamentos e autos de medição. Para o campo “especialidades” apenas se utilizou uma linha para estruturas (“1. Estruturas”, ver Anexos II) uma vez que o âmbito de aplicação do controlo a ser feito nesta fase de obra incide sobre as restantes especialidades. Aliás, esta especialidade apenas entrou na lista de atividades uma vez que havia também um pendente a considerar (a betonagem de uma escadaria, mencionada anteriormente).

Também se procurou unir as atas com os pendentes uma vez que apenas alguns dos mais significativos lá eram anotados, enquanto os restantes eram listados, impressos e entregues ao empreiteiro ou subempreiteiro responsável, os referidos documentos encontram-se nos Anexos II.

Para além desta, foi desenvolvida paralelamente uma ficha semelhante, mantendo o cabeçalho e tipo de organização. A única diferença reside no pormenor do acompanhamento feito: fração a fração em vez de piso a piso (para cada entrada). Com o acompanhamento praticamente diário deste caso de estudo não se revelou significativo entrar nesse nível de detalhe com a ficha, tendo sido mantida a ficha com o nível de detalhe por piso e abandonada essa outra, ainda nas primeiras semanas do estágio.

### 3.3.4 Não Conformidades

Neste tópico serão analisadas algumas não conformidades detetadas no decorrer das atividades de verificação, as soluções encontradas e medidas adotadas (ações corretivas, quando aplicável ou necessário). Algumas destas são as apontadas nas respetivas fichas de inspeção.

Quanto ao caso de estudo nº1 apontam-se as seguintes não conformidades como exemplo do acompanhado durante o decorrer do estágio:

- Deslocamento ligeiro do posicionamento de paredes, até 2 cm ou 3 cm. Um caso de não conformidade relativamente comum, acontecendo em algumas paredes em todas as frações, mas de muita baixa importância. Acima desse valor e pode condicionar o trabalho das especialidades seguintes, tal como impedir a colocação de uma porta, ou outro elemento ou mesmo resultar na alteração significativa do espaço de uma divisão, se bem que na maior parte dos casos apenas acontecerá com desvios ainda maiores.
- Espessura de paredes exteriores 4 cm acima do planeado nas divisões viradas a norte no piso 5. Estas paredes são compostas por dois panos de tijolo e 5 cm de isolamento XPS, o normal de paredes exteriores neste empreendimento. Como os isolamentos a colocar ainda não estavam em obra, foi preciso deixar um espaço extra para a sua posterior colocação. A área da divisão em causa terá uma das medidas diminuídas por esse comprimento que a parede ocupa a mais, sendo uma perda desprezável. A nível térmico e acústico ganhará uma pequena caixa de ar, havendo uma melhoria bastante ligeira no isolamento da divisão.
- Marcação de roços diferente do que estava na planta, tendo sido marcados no sítio normal de outros pisos. O erro consiste em não ver a planta piso a piso, fazer o trabalho de marcação contando com todos os pisos iguais quando, a esse ponto, já tinham sido entregues novas plantas com as alterações a pedido dos clientes. A correção desta não conformidade é a abertura de novos roços, no local certo, e o posterior enchimento com argamassa.
- Execução de roços com demasiada profundidade, acabando por ser comum em muitas zonas para passagem de tubagens. Sendo executada a boa prática de encher com argamassa todos os roços efetuados, prendendo também as tubagens que por lá passem, acaba por não ser um problema a profundidade dos roços.
- Colocação errada das caixas de estores, deixando abertura para a persiana na parte interior do espaço para a janela, quando deveria de ser no exterior. Obriga à remoção e recolocação das peças.

- Para a rede de drenagem de águas residuais, face ao definido em projeto, constatou-se que algumas tubagens percorriam um caminho ligeiramente diferente nas zonas de sala/sala de estar, mas sem que daí resulte um problema – nas plantas fornecidas não foram tidas em conta as tubagens necessárias para escoamento de águas residuais de unidades de ar condicionado (apenas estavam incluídas nas plantas de AC, que não eram as plantas utilizadas pelos trabalhadores responsáveis pela rede de drenagem de ARD), tendo sido necessário fazer alguns ajustes “in situ”. Para além disso, houve a necessidade de substituir uma tubagem de ARD que foi acidentalmente danificada. Infelizmente, já o pavimento estava com o betão leve, manta acústica e betonilha aplicados, obrigando a partir/picar essa zona e depois reencher. A tubagem, já substituída, pode-se ver a seguir na Figura 3.60:



Figura 3.60 – Tubagem de ARD substituída (autor).

- Abertura de roços em ambos os lados de uma parede de pano único de alvenaria, resultando na danificação excessiva de uma parte da parede e o colapso dessa zona. Embora seja o oposto do aconselhável, por vezes as paredes eram completamente furadas para passar as tubagens de aspiração central, como se pode ver a seguir na Figura 3.61. A solução escolhida passa por refazer ou reforçar essa zona, enchendo o volume em falta com argamassa.



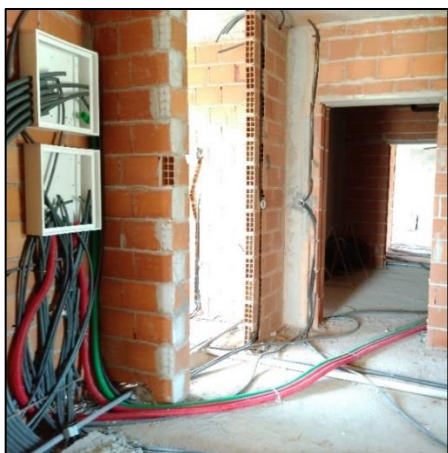
a) Abertura de roços para tubagens de eletricidade e de aspiração central



b) Abertura de roços para tubagens de aspiração central

Figura 3.61 – Más práticas na abertura de roços em alvenarias (autor).

- Colocação do ATI no sítio errado, obrigando à sua recolocação no local devido. Inclui também os trabalhos de desprender todas as tubagens já colocadas, recolocá-las no sítio certo (fazendo os acertos necessários nessas tubagens) e prendê-las de novo (quer os seus pontos de fixação no chão quer os seus pontos de entrada no ATI), como se pode ver a seguir na Figura 3.62:



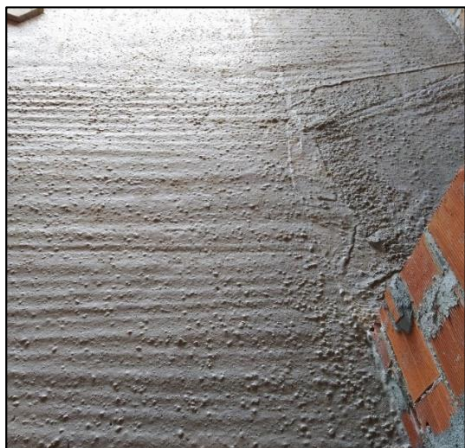
a) Pormenor de ATI instalado no local errado



b) Pormenor da instalação do ATI após a sua correção

Figura 3.62 – Recolocação do ATI (autor).

- Em falta no projeto: tomadas de usos gerais para colocação de interruptores de fecho de circuitos de iluminação das salas e de cortinas elétricas (“blackout”), tendo sido acrescentadas e realizadas as devidas ligações com tubos e cabos elétricos à ATI.
- Erros no nivelamento do betão leve, o que originou um acabamento rugoso e ondulado – o que pode criar situações nas quais a manta acústica se rasgue. Após a execução do betão leve foram detetados casos não percebidos de tubagens que não estavam devidamente cravadas ou que, entretanto, se desprenderam, como se pode ver a seguir na Figura 3.63:



a) Pormenor de erro de execução durante a aplicação do betão leve.



b) Pormenor de erro de execução durante a cravagem das tubagens ou da sua posterior danificação e não deteção.

Figura 3.63 – Não conformidades detetadas após a aplicação do betão leve nos pavimentos (autor).

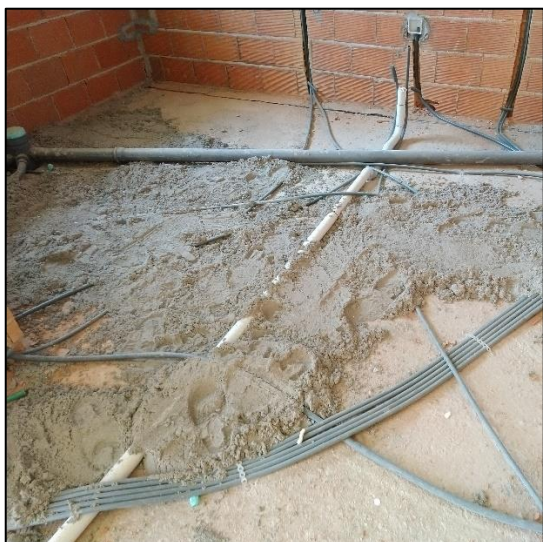
Quanto à tubagem exposta, foi preciso picar e remover a betonilha envolvente para poder colocar a tubagem no sítio certo e depois encher o restante espaço até ao nível devido com argamassa. Além do mais, em algumas zonas, a altura do betão leve estava acima do devido, condicionando a aplicação da camada de betonilha com a espessura estabelecida em projeto – implicando os trabalhos de “picar” o betão leve em alguns centímetros, para se poder depois aplicar a manta acústica e betonilhas sem que ultrapasse a altura esperada para o pavimento.

- Tampa de caixa de AC partida, sendo preciso substituí-la, como se pode ver a seguir na Figura 3.64:



Figura 3.64 – Caixa AC partida (autor).

- Pontualmente, também se constatou haver tubagens mal cravadas ou com a argamassa já partida – ficando as tubagens soltas outra vez, como se pode ver a seguir na Figura 3.65. Problema com fácil solução: aplicar uma outra camada de argamassa para voltar a segurar as tubagens.



a) Pormenor de argamassa mal aplicada



b) Pormenor de argamassa partida

Figura 3.65 – Não conformidades na cravação de tubagens de chão (autor).

- Verificou-se que em alguns pontos das escadarias estavam lá embutidos (indevidamente) alguns materiais para encher o remate/junta entre cofragens, ficando eles lá presos. Entre eles: luvas, pedaços de isolamento, panos, embalagens de cigarros e sacos de plásticos, como se pode ver a seguir na Figura 3.66 e na Figura 3.67:



Figura 3.66 – Não conformidades nas escadas (1) (autor).



Figura 3.67 – Não conformidades nas escadas (2), (autor).

Para o caso de estudo nº2 apontam-se as seguintes não conformidades:

- Devido a um erro de medição “in situ”, uma parte do muro de suporte MS4 ficou ligeiramente desviado. A solução encontrada passou por dobrar os varões para que se aproximem mais da sua posição correta e aplicação de uma armadura de reforço na base.
- Inconsistências entre o desenho dos varões e a legenda, diferindo no número de varões. Verificou-se em alguns casos, nomeadamente nos pilares P48 e P49 apenas após a sua colocação. Foi depois necessário acrescentar quatro varões com diâmetro nominal de 20 mm junto com as armaduras do piso seguinte e o seu encastramento na sapata. Fora esse caso, ainda nenhum outro pilar tinha sido executado. Após esta etapa foi feita uma revisão no quadro de pilares, com o intuito de procurar qualquer discrepância entre o desenho e a legenda, o que resultou na deteção de mais alguns erros. Estes foram passados à equipa de projetistas e depois encaminhadas as alterações para o empreiteiro. As alterações encontram-se apresentadas a seguir na Tabela 3.7:

Tabela 3.7 – Erros e respetivas correções/revisões nos quadros de pilares (autor).

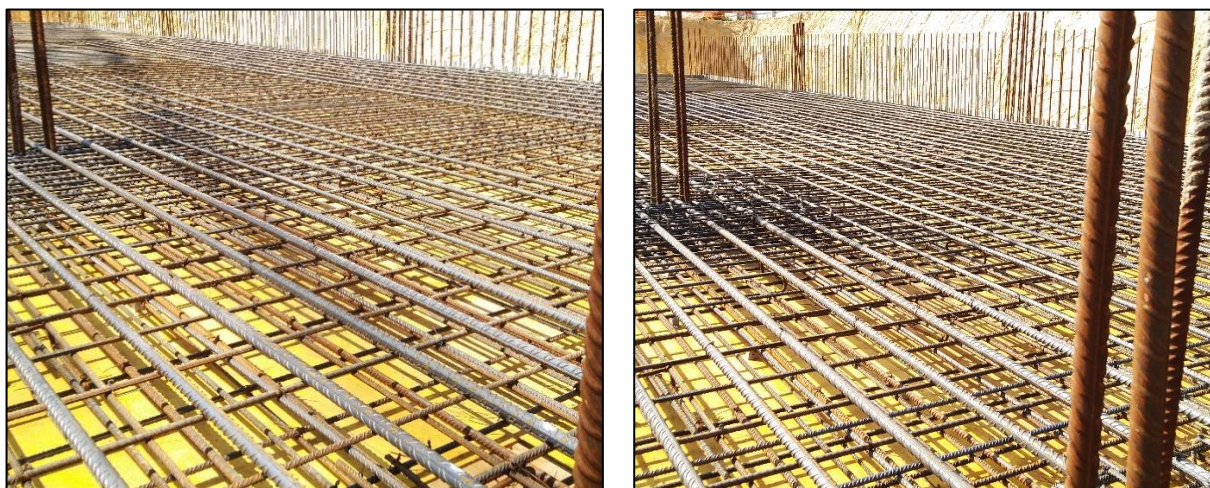
<p>4Ø16 8Ø12 3e+2rØ6//0.20</p>	<p>4Ø16 8Ø12 3e+2rØ6//0.20</p>	<p>14Ø20 2e+2rØ8//0.25</p>	<p>14Ø20 2e+2rØ8//0.25</p>
<p>Pilares 48 e 49 nos pisos subterrâneos</p>		<p>Pilar 19 no piso térreo</p>	
<p>12Ø20 2e+1rØ8//0.25</p>	<p>10Ø20 2e+1rØ8//0.25</p>	<p>14Ø20 3eØ8//0.20</p>	<p>14Ø20 3eØ8//0.20</p>
<p>Pilar 20 nos pisos subterrâneos</p>		<p>Pilar 19 no piso -1</p>	

- Durante a execução dos pilares não se cumpriu o enchimento até à altura definida. Essa medida foi ultrapassada em vários casos (pisos subterrâneos e térreo) por cerca de 10 cm a 20 cm. Deste modo, a colocação das armaduras dos seguintes pisos e o empalme de alguns varões ficou condicionada, obrigando a trabalhos para cortar e/ou quebrar a estrutura feita para que fique com a altura necessária, inclusive a pontual montagem e desmontagem de andaimes. Este problema resulta de não controlar bem quando parar a betonagem, sendo também algo difícil de realizar. Portanto, como é algo difícil de controlar, normalmente opta-se por aceitar esta metodologia e assumir os trabalhos a mais necessários para corrigir a não conformidade.
- Pontualmente, foram avistadas algumas zonas onde ainda não tinham sido colocadas as armaduras necessárias e já tinha avançado a frente de trabalho, ou com desvio face às plantas de armaduras (varões a menos ou com diâmetro inferior ao previsto), dando-se três exemplos:
  1. Um troço de um metro tinha seis varões de 11.2 m de comprimento em falta, na armadura longitudinal inferior da laje do piso -1, estando devidamente colocados os restantes varões nas zonas à volta desse espaço. Estes varões deveriam de estar colocados numa zona de desnível, mas, estando colocadas as restantes armaduras inferiores e superiores não é possível a sua colocação. A solução encontrada: dividir os varões em falta em dois, amarrar uma das extremidades nos varões transversais da zona de desnível e fazer o empalme da outra (com o devido comprimento de amarração) nos varões que já estavam lá, como se pode ver na Figura 3.68.



Figura 3.68 – Pormenor de amarração de armaduras inferiores longitudinais da laje do piso -1 (autor).

2. Faixa com cerca de 1,2 m com varões em falta na armadura superior longitudinal da laje do piso - 1, como se pode ver a diferença nas “manchas” das armaduras antes e depois da sua colocação na Figura 3.69.

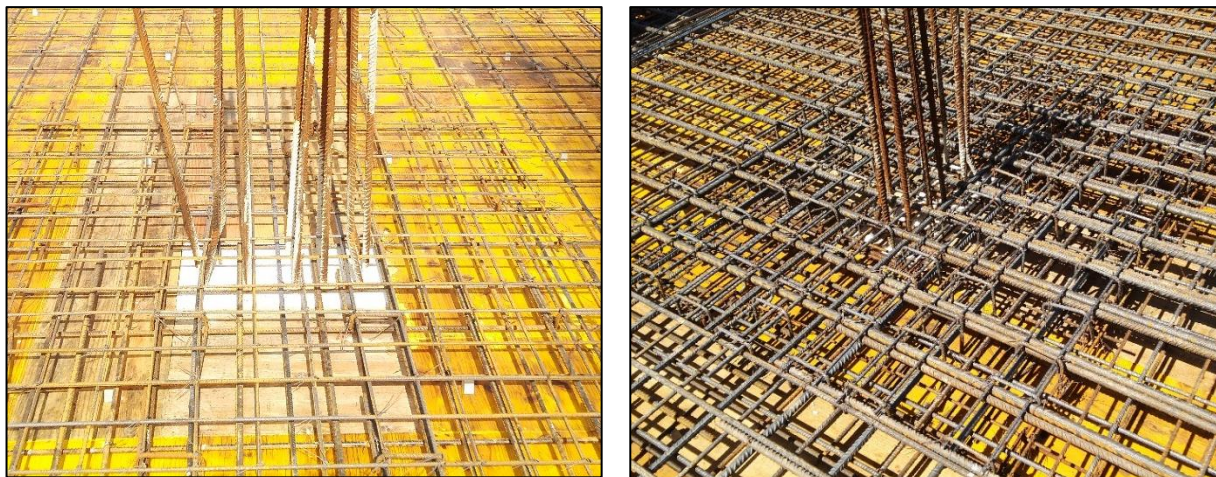


a) Pormenor de zona com armaduras em falta

b) Pormenor da referida zona, já completa

Figura 3.69 – Pormenor de armaduras superiores longitudinais da laje do piso -1 (autor).

3. Colocação incorreta das armaduras de punçoamento. Por erro de interpretação da planta, foram colocadas as armaduras com uma disposição errada e numa área inferior à devida (ver Figura 3.70). As armaduras de punçoamento feitas até esse ponto tiveram de ser refeitas (ver planta de punçoamento nos Anexos III). Adicionalmente, com o intuito de facilitar a colocação dos estribos, optou-se por colocar as pontas para o mesmo lado – vistas de lado, estes estribos ficarão com a forma de um “L” – devendo ser criada uma continuidade que prenda as armaduras inferiores, como ilustra a Figura 3.71. A dificuldade, ou mesmo impossibilidade, de cumprir esta orientação levou à colocação errada de alguns destes estribos. Deve-se ao fato de as malhas de armaduras superiores e inferiores, por vezes, não deixarem espaço de manobra para a colocação destes estribos na direção certa, como se pode ver na Figura 3.72.



a) Armadura de punçoamento incorreta

b) Armadura de punçoamento correta

Figura 3.70 – Pormenor da armadura de punçoamento na laje do piso -1 (autor).

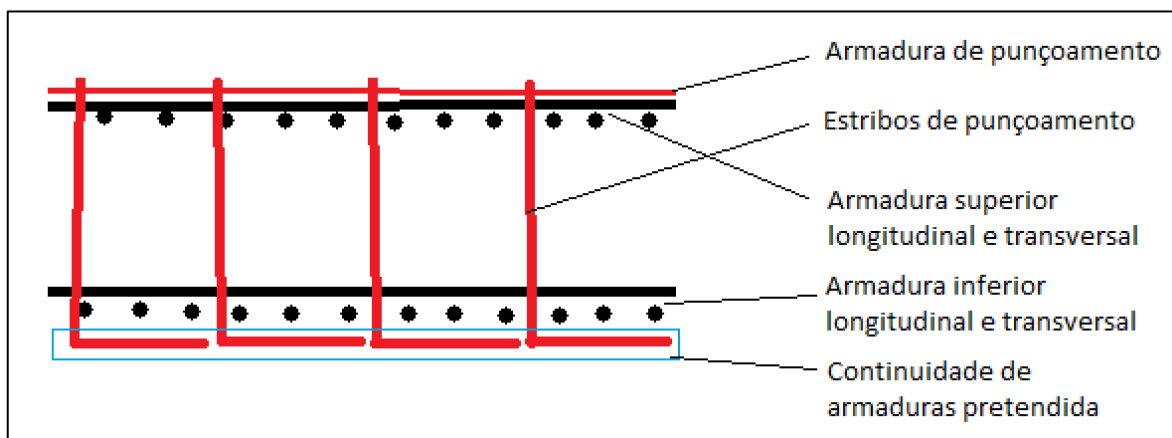


Figura 3.71 – Esquema do corte transversal das armaduras de punçoamento (autor).



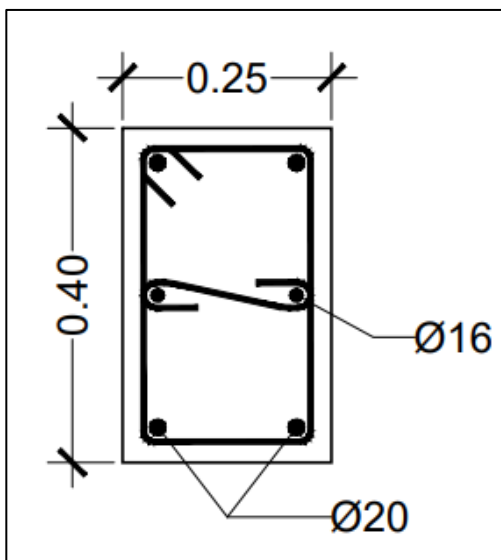
Figura 3.72 – Estribos em direções opostas (autor).

- Colocação errada de espaçadores, não cumprindo os recobrimentos estabelecidos em projeto. Por erro de execução, alguns espaçadores foram colocados de lado, em vez de estarem “ao alto”. Assim, o espaçamento dado para o recobrimento entre a armadura e a cofragem passa dos 35 mm esperados para apenas cerca de 20 mm, como se pode ver a seguir na Figura 3.73:



Figura 3.73 – Espaçadores colocados erradamente (autor).

- Em pilares com menos de 25 cm de largura ou espessura não havia espaço suficiente para executar as dobras necessárias à aplicação de estribos em “S”, a amarração definida em projeto. A solução passou por aplicar estribos em “C”, alternando a sua direção e mantendo o diâmetro e espaçamentos previstos, como se pode ver a seguir na Figura 3.74:



a) Exemplo de estribos em “S” (1)

b) Estribos alternados em pilar do piso térreo (autor)

Figura 3.74 – Pormenores de estribos – planeamento em oposição à execução.

- Pontualmente, foram observados casos de varões a mais ou diâmetros superiores ao esperado em armaduras de pilares e certas zonas de lajes. Era comum alguma zona de armadura de laje ter mais 10 cm ou 20 cm de comprimento nos varões, uma vez que são obtidos do fabricante em

comprimentos superiores aos que se utilizam e é preciso cortá-los para se adequarem às dimensões pretendidas. Para cumprir as dimensões estabelecidas em projeto nunca se pode ter armaduras a menos, não sendo geralmente problemático ter ligeiramente a mais. Portanto, para evitar desperdícios de materiais, a metodologia adotada em obra é de permitir o excesso, em oposição à respetiva remoção desses pedaços que não podem ser reaproveitados. Esta metodologia, que tem por base a redução do desperdício de materiais, também foi aplicada em casos onde as armaduras principais de alguns pilares do piso térreo tiveram um diâmetro superior ao esperado. Ou seja, uma vez que já estavam feitos antes de ser lançada uma revisão de projeto que diminuiria esses diâmetros, foram aceites essas armaduras para os respetivos pilares.

- Em alguns pilares, causado pela incorreta/insuficiente vibração durante a betonagem, ou algum erro na remoção da cofragem, algumas arestas estavam danificadas ou com material em falta. A solução adotada foi a aplicação de “cimento-cola” para acertar essas zonas, como se pode ver a seguir na Figura 3.75:



a) Pormenor de NC no pilar



b) Pormenor de correção de NC

Figura 3.75 – Dano no pilar e solução adotada (autor).

- Quando uma medida de um negativo estava aquém do esperado utilizava-se uma placa de esferovite para acertar a dimensão, como se pode ver a seguir na Figura 3.76:



Figura 3.76 – Acerto de dimensões de negativo com esferovite (autor).

- Nas lajes houve zonas em que não se cumpriu o recobrimento mínimo estabelecido em projeto: em obra, a execução do recobrimento era feita tendo em conta as zonas com mais armaduras (que ficarão mais perto do topo da laje, não havendo margem livre para cumprir o recobrimento mínimo) e, portanto, as zonas com menor densidade de armadura acabavam por ter mais recobrimento que o planeado. O exemplo mais comum é nas zonas onde se utilizou o maior diâmetro de varão (25 mm), onde logo ao lado com os varões de menor diâmetro (10 mm, 12 mm ou 16 mm) se vê que ficam um pouco abaixo dos de 25 mm e por isso com maior recobrimento (ver Figura 3.77 e Figura 3.78).

RECOBRIMENTO DE ARMADURAS:	
Fundações e contenção	50 mm
Lajes e paredes	30 mm
Restantes elementos estruturais	35 mm

O recobrimento é a distância entre a face e o ponto mais próximo da armadura.  
O recobrimento não será em nenhum caso inferior ao diâmetro dos varões da armadura na zona.

Figura 3.77 – Recobrimentos de armaduras (1).

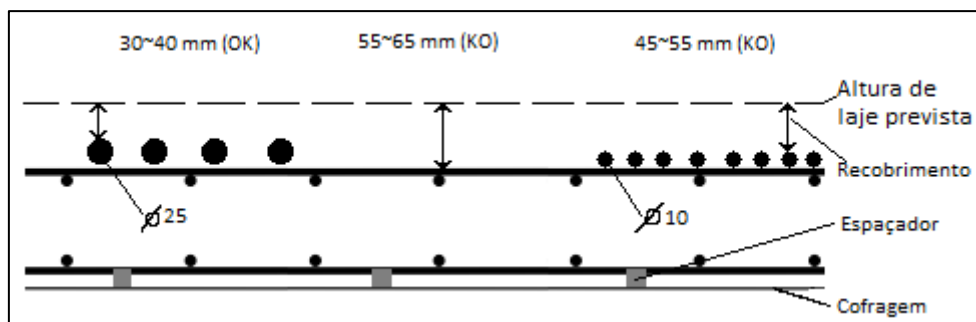


Figura 3.78 – Esquema de armaduras de diferentes diâmetros e seus recobrimentos numa laje (autor).

### 3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades desempenhadas no âmbito da gestão da qualidade em obra decorreram, no geral, sem falhas – fruto do treino e instruções providenciadas, bem como do acompanhamento feito pela equipa de fiscalização em ambos os casos de estudo. Claro que, ocasionalmente, houve esquecimentos e falhas, levando à deteção de não conformidades um pouco mais tarde do que o que seria desejável, implicando mais trabalhos para a sua correção. De qualquer das formas, neste tópico, o procedimento habitual incluía a comunicação direta com o trabalhador em questão, o seu chefe de equipa ou o encarregado quando uma não conformidade fosse detetada. Paralelamente, manter a par a equipa de fiscalização do sucedido e, sempre que necessário, pedir o seu apoio para determinar uma solução para o problema em questão. A grande maioria dos casos podem ser agrupado em não conformidades menores, resolvidas brevemente. Por vezes, seria uma atividade que já consumia algum tempo para refazer algum trabalho, ficando como pendente para não perturbar a frente de trabalho. Casos mais graves, sendo também muito mais raros, eram tratados com urgência e resolvidos rapidamente, o que implicava obrigatoriamente à interrupção da frente de trabalho – passando o exemplo da correção da armadura de punçoamento da laje do piso - 1 (rever Figura 3.70) feita de manhã, na qual foram mobilizados quase todos os trabalhadores em obra para corrigir o erro sem interferir com a betonagem que estava planeada para essa tarde.

As fichas de inspeção realizadas acabaram por não ser oficializadas uma vez que, nesta série de empreendimentos, se admite um facilitismo na gestão e controlo da qualidade entre as entidades promotoras e fiscalização/projetistas, resultante da parceria, afinidade e confiança entre elas. Portanto, as inspeções feitas, não conformidades detetadas e soluções/ações corretivas implementadas foram ficando registadas em ata ou omissas, dependendo do nível de relevância.

Por outro lado, as fichas de verificação da conclusão das diferentes etapas não só auxiliaram no acompanhamento da obra como também se revelaram úteis para a realização dos autos de medição, tendo sido usadas como um documento indispensável. Em adição, houve a tentativa de unir todos os documentos apenas num novo tipo de ata (verificação do progresso, pendentes e a ata em si), não se revelando prático ter esse nível de detalhe a ser apresentado semanalmente quando não era possível haver avanços suficientes para justificar a colocação dessa ficha. A melhor opção acabou por ser a primeira: servir para o auxílio do controlo diário a ser feito pela fiscalização.

Como a CIVI4 tem também outras obras onde apenas executa fiscalização de obra e/ou execução de projetos, a documentação desenvolvida terá aí um novo propósito, adaptado às particularidades dos respetivos empreendimentos. Para o devido efeito, contando com o acréscimo de mais fichas de inspeção de acordo com as necessidades do empreendimento e adaptadas as existentes (que deverão de estar pré-prontas, tendo sido realizadas de maneira genérica e de acordo com especificações de fabricantes,

normas, boas práticas, entre outros), surge a ideia de compilar essa informação documentada num documento que resuma os trabalhos de fiscalização feitos. Servindo assim como comprovativo da garantia da gestão da qualidade da obra. A este acrescentar-se-iam as atualizações periódicas (preferencialmente mensais, podendo ficar incluído no RMO) das fichas de verificação do progresso, para um registo do acompanhamento e avanço de uma empreitada. Serviria também como base de estudo do progresso da mesma a nível de avanço dos trabalhos, podendo também ser fonte de informação para a organização a nível de medição do desempenho, com o objetivo de auxiliar na futura escolha de empreiteiros e subempreiteiros. Portanto, não teriam aplicação nos casos de estudo em questão, mas poderiam ser uma mais-valia num empreendimento com uma outra organização.

## CAPÍTULO 4

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

#### 4.1 CONCLUSÕES

Tendo em conta o papel tradicional da gestão e da fiscalização de empreendimentos, nota-se alguma disparidade face ao que foi visto no decorrer do estágio (entre estudo dos temas abordados ao longo do estudo da Engenharia Civil no ISEP face ao estudo feito para DIPRE e o acompanhado na CIVI4) uma vez que, atualmente, o papel da fiscalização em obras de média e pequena dimensão também engloba atividades que apenas se incluíam no papel de gestor de projeto (ou da sua equipa) e de coordenador da segurança e saúde em obra. Sintetizando: a fiscalização já não se dedica apenas à supervisão dos processos de produção e planeamento, mas sim a todos os processos de um empreendimento (conforme o aplicável), realizando uma gestão geral.

Apesar de alguma apreensão inicial, houve uma rápida e suave adaptação às tarefas a desempenhar em obra no decorrer do estágio e ao mercado de trabalho, nomeadamente a nível da gestão e fiscalização de obra e gestão das partes interessadas, em ambos os casos de estudo. Desta forma, aponta-se o contributo feito por parte da equipa de fiscalização e restantes colaboradores da CIVI4, bem como de todo o pessoal em ambas as obras. Assim, com toda a ajuda de empreiteiros, subempreiteiro e engenheiros da CIVI4, os trabalhos a realizar sucederam de maneira segura e ordeira. Em simultâneo, foi possível adquirir experiência e desenvolver competências profissionais a nível de ritmo de trabalho, organização e comunicação, trabalhar de maneira cada vez mais autónoma, aplicar e aprofundar conhecimentos acerca de temas da Engenharia Civil e de bastantes outros temas associados à construção civil (geotecnia, mecânica, eletricidade e telecomunicações, entre outros). Portanto, foi uma experiência bastante completa e enriquecedora a nível pessoal e profissional.

As fichas de inspeção desenvolvidas não tiveram oportunidade de mostrar o seu potencial nestes casos de estudo, não sendo adequadas a esta série de empreendimentos. O seu uso foi diluído nas atas de reunião ou comunicado apenas verbalmente, de acordo com a necessidade. No entanto, consequência do método de trabalho aplicado, podem perfeitamente servir como registo da gestão da qualidade em

obra para empreendimentos que requeiram esse nível de exigência do controlo da qualidade. Por outro lado, as fichas de verificação de progresso revelaram ser uma mais-valia como documentos auxiliares à gestão da qualidade em obra, tendo também aplicação para execução dos autos de medição.

Relativamente à análise das não conformidades detetadas, sendo resolvidas com prontidão durante o acompanhamento diário dos casos de estudo, não se revelou necessário para a gestão da qualidade realizar um estudo (com as metodologias ICM, NR ou NPR, vistas anteriormente no subcapítulo 2.4 em O Conceito de Qualidade, por exemplo) acerca da determinação da prioridade de atuação. Para além disso, esse tipo de controlo não se enquadra com a velocidade da necessidade de resposta a dar face às não conformidades detetadas em obra, que têm de ser resolvidas rapidamente, e vão surgindo diariamente. Contudo, essa análise poderia ter alguma aplicação para estudo de ações preventivas, sendo algo a considerar no fim da fase de execução de um empreendimento.

## 4.2 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Como desenvolvimento futuro propõe-se a continuação dos trabalhos elaborados no decorrer do presente estágio. Ou seja, continuar a realizar fichas de inspeção para cobrir mais especialidades e atividades, não só as que já foram iniciadas e não acabadas, como as que não houve oportunidade de acompanhar no decorrer do estágio curricular. Além disso, com o aumento significativo do volume de documentação, surge a ideia de organizar as respetivas fichas aplicáveis a um empreendimento num só documento/livro, tal como visto anteriormente. Este documento iria compilar as verificações feitas aos trabalhos das especialidades e atividades desempenhadas, sendo um documento de registo e comprovativo da gestão da qualidade executada em obra. Poder-se-ia aí juntar as atualizações das fichas de verificação de progresso e uma breve análise da determinação da prioridade de atuação sob não conformidades para estudo de ações preventivas. Com esta ideia em mente: pode também ter alguma aplicação a quantificação do grau de qualidade por cada confirmação das inspeções realizadas (escala de 1 a 5, por exemplo: 1-Muito mau, 2-Mau, 3-Suficiente, 4-Bom, 5-Muito bom). Listam-se as seguintes especialidades/atividades e fichas de inspeção que iriam estar em falta para os casos de estudo caso houvesse oportunidade de seguir o seu acompanhamento:

- Eletricidade e ITED: três fichas de inspeção para caixas repartidoras, para eletrodomésticos de cozinha e para painéis solares, tubagens e outras infraestruturas;
- Gás: pelo menos uma ficha de inspeção para armários contadores, caixas de corte geral, ligação predial-pública e registo da realização de ensaios de estanquidade;
- Instalações mecânicas: duas fichas de inspeção para desenfumagem de garagens e elevadores;

- Trabalhos de fachadas: uma ficha de inspeção para a aplicação de chapiscos/reboco/ceresite nas fachadas - são atividades que facilmente se acompanham já que se podem ver de fora da obra, não tendo sido feita nenhuma ficha. No entanto, para um registo mais completo, melhor acompanhamento e melhor grau de avaliação da qualidade dos trabalhos executados dever-se-ia ter realizado uma ficha de inspeção para estas atividades. Outra para a execução da fachada ventilada e outros elementos da fachada (grelhas metálicas, pedras decorativas, chapas de alumínio, entre outros);
- Proteção contra incêndio: uma ficha para o registo da correta implantação de dispositivos corta-fogo, sinalização, marcação de pontos de encontro, entre outros.
- Carpintarias;
- Serralharias;
- Cerâmicos.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **CIVI4**. Documentos disponibilizados nos arquivos dos servidores da CIVI4.
2. **Prumo Certo e Tetra Casa**. Edifícios Altavista. [Online]  
<https://www.edificiosaltavista.com.pt/edificios/>.
3. **Maria, Daniel Coelho**. *Fiscalização e Acompanhamento de Obra*. s.l. : Rei dos Livros, 2014.
4. **J.P.Faria**. Módulo 1 - Introdução. *Apontamentos da Unidade Curricular «Gestão de Empreendimentos» do 1º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2021*.
5. **Project Management Institute, Inc**. GUIA PMBOK. *Guia do CONHECIMENTO EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS*. 2017, p. 695.
6. **J.P.Faria**. Módulo 2 - Integração. *Apontamentos da Unidade Curricular «Gestão de Empreendimentos» do 1º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2021*.
7. **Project Management Institute, Inc**. PMBOK GUIDE. *CONSTRUCTION EXTENSION TO THE PMBOK® GUIDE*. 2016, p. 207.
8. **J.P.Faria**. Módulo 3 - Âmbito. *Apontamentos da Unidade Curricular «Gestão de Empreendimentos» do 1º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2021*.
9. —. Módulo 4 - Tempo. *Apontamentos da Unidade Curricular «Gestão de Empreendimentos» do 1º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2021*.
10. —. Módulo 5 - Custo. *Apontamentos da Unidade Curricular «Gestão de Empreendimentos» do 1º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2021*.
11. —. Módulo 7 - Qualidade. *Apontamentos da Unidade Curricular «Gestão de Empreendimentos» do 1º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2021*.
12. —. Módulo 8 - Recursos. *Apontamentos da Unidade Curricular «Gestão de Empreendimentos» do 1º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2021*.
13. —. Módulo 9 - Comunicações. *Apontamentos da Unidade Curricular «Gestão de Empreendimentos» do 1º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2021*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

14. —. Módulo 10 - Riscos. *Apontamentos da Unidade Curricular «Gestão de Empreendimentos» do 1º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2021.*
15. —. Módulo 12 - Aquisições. *Apontamentos da Unidade Curricular «Gestão de Empreendimentos» do 1º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2021.*
16. **CIVIA4**. Manual de Funções. Outubro de 2012.
17. **ROCHA, BRUNO EMANUEL BARBOSA DA**. Desenvolvimento de Procedimentos no Âmbito da Gestão e Fiscalização de Obras. *Relatório de Estágio submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – RAMO DE CONSTRUÇÕES*. Julho de 2021.
18. **Borges, Ana Sofia da Silva**. Metodologia da fiscalização em obras - planos de controlo de conformidade : coberturas. *Tese de mestrado integrado. Engenharia Civil (especialização em Construções Civas)*. Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto. 2008.
19. **SANTOS, MIGUEL FONSECA PRÍNCIPE DOS**. FISCALIZAÇÃO E COORDENAÇÃO DE EMPREITADAS DE CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS. *Relatório de Estágio submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – RAMO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO*. OUTUBRO de 2016.
20. **Instituto Português da Qualidade**. *NP EN ISO 9000. 2015 - Sistemas de Gestão da Qualidade: Fundamento e Vocabulário*. Lisboa : s.n.
21. **Oliveira, Maria do Rosário**. Qualidade - Conceitos Gerais. *Apontamentos da unidade curricular "Gestão da Qualidade na Construção" do 2º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto. 2022.*
22. —. Abordagem por Processos e Ciclo PDCA. *Apontamentos da unidade curricular "Gestão da Qualidade na Construção" do 2º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto. 2016.*
23. —. Os Princípios de Gestão da Qualidade - As Normas da Série ISO 9001:2015. *Apontamentos da unidade curricular "Gestão da Qualidade na Construção" do 2º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto. 2016.*
24. **Instituto Português da Qualidade**. *NP EN ISO 9001. 2015 - Sistemas de Gestão da Qualidade: Requisitos*. Lisboa : s.n.
25. **Oliveira, Maria do Rosário**. O Pensamento Baseado no Risco (PBR). *Apontamentos da unidade curricular "Gestão da Qualidade na Construção" do 2º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto. 2016.*

26. **Instituto Português da Qualidade.** *NP EN ISO 31000: 2012 - Gestão do Risco. Princípios e linhas de orientação.* Lisboa : s.n.
27. **Oliveira, Maria do Rosário.** APRECIACÃO DO RISCO E A FMEA. *Apontamentos da unidade curricular "Gestão da Qualidade na Construção" do 2º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto.* 2016.
28. —. *Gestão do Risco. Apontamentos da unidade curricular "Gestão da Qualidade na Construção" do 2º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto.* 2016.
29. **Trindade, Ricardo Manuel P.** SUPERVISÃO E FISCALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO. *Caso de Obra - Forte da Graça, Elvas.* Instituto Politécnico de Portalegre - Escola Superior de Tecnologia e Gestão , Mestrado em Reabilitação Urbana, 2016.
30. **Carvalho, José Fernando Moeira de.** Coordenação e Fiscalização de Obras - Manual da Qualidade. *Dissertação de mestrado. Construção Civil. Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto.* 1994.
31. **Oliveira, Maria do Rosário.** IPQ\_Diapositivos. *Apontamentos da unidade curricular "Gestão da Qualidade na Construção" do 2º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto.* 2016.
32. **Regulamento (EU) nº 305/2011.D.R. I Série (09-03-2011).**
33. **CIVIA4.** Fundações e Estruturas - Memória Descritiva e Justificativa: Altavista 16. 2021.
34. —. Fundações e Estruturas - Memória Descritiva e Justificativa: Altavista 17. 2022.
35. **DRE.** *Diário da República Eletrónico.* [Online] <https://dre.pt/dre/home>.
36. **Sousa, José Manuel.** 02\_TECON\_TEO\_Semana 01 a 02. *Documento disponibilizado na página Moodle da unidade curricular "Tecnologia das Construções" do 3º ano da Licenciatura em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto.*
37. **Garcia, Maria da Luz.** Documentos disponibilizados no Moodle da unidade curricular "Materiais de Construção" do 2º ano da Licenciatura em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto.
38. **Oliveira, Maria do Rosário.** Informação Documentada. *Apontamentos da unidade curricular "Gestão da Qualidade na Construção" do 2º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto.* 2016.
39. **Neely, Andy.** The performance measurement revolution: why not and what next? *International Journal of operations & Production Management.* MCB University Press, v.19, n.2, 1999.

- 40. Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - ANTAC.** Inovação, Gestão da Qualidade & Produtividade e Disseminação do Conhecimento na Construção Habitacional. *Coleção HABITARE*. 2003, Vol. Volume 2.
- 41. FDO Construções.** *Plano de Gestão da Qualidade - Edifícios do Parque, Lote 5 e 6, Matosinhos*. 2009.
- 42. Instituto Português da Qualidade.** *NP ENV 13670-1. 2007 - Execução de estruturas em betão - Parte 1: Regras gerais*. Lisboa : s.n.
- 43. Patrícia Lopes, Tiago Domingues. Compactação.** *Documento disponibilizado na página Moodle da unidade curricular "Dimensionamento e Tecnologias em Obras Geotécnicas" do 1º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto*. 2021.
- 44. Sousa, José Manuel.** *08\_TECON\_TEO\_Semana 11 a 13. Documento disponibilizado na página Moodle da unidade curricular "Tecnologia das Construções" do 3º ano da Licenciatura em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto*.
- 45. Instituto Português da Qualidade.** *NP EN 1996-1-1. 2015 – Eurocódigo 6: Projeto de Estruturas de Alvenarias – Parte 1-1: Regras gerais para estruturas de alvenaria armada e não armada*. Lisboa : s.n.
- 46. Gonçalves, Adelaide.** *Causas de anomalias em paredes de alvenaria de edifícios recentes. Tese de Mestrado, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa*. 2008.
- 47. Lemos, Luiz Gustavo Zvolinski.** *Instalações hidráulicas prediais de um edifício de habitação unifamiliar: Estudo comparativo entre o regulamento português, as normas europeias e as normas brasileiras . Relatório Final de Projeto apresentado à Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia da Construção no âmbito da Dupla Diplomação com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná*. 2021.
- 48. LORRANE VIANA ASSUNÇÃO, MARCELUS ISAAC LEMOS GOMES, RAIANE VIANA ASSUNÇÃO.** *APOSTILA DE INSTALAÇÕES HIDRAULICAS PREDIAIS . PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS - (PUC GOIÁS), ESCOLA DE ENGENHARIA*. 2019.
- 49. ANACOM. MANUAL ITED.** *Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios*. 4ª Edição, 2019.
- 50. Entidade Reguladora da Saúde.** *Sessão de Esclarecimentos - Instalações Mecânicas - Unidades Privadas de Prestação de Serviços de Saúde. Departamento de Registo e Licenciamento - Unidade de Fiscalizações*. 2021.
- 51. AspirVac - Aspiração Central.** *Manual de instalação e funcionamento*.
- 52. GV Industries.** *Manual de Utilização - Central de Aspiração. PUMA AUT*. 2021.

- 53. Teixeira, António Filipe Gonçalves.** Estudo do desempenho térmico de um piso radiante hidráulico com diferentes acabamentos na superfície. *Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Mecânica – Energia Aplicada. UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR.* 2010.
- 54. GV Industries.** Manual de Instalação - Cabo de Aquecimento.
- 55. —.** Manual de Instalação - Esteira de Aquecimento.
- 56. EDP Gás.** Manual de Especificações Técnicas. Setembro de 2008. Vol. 7ª Edição.
- 57. Portgás.** Manual de Especificações Técnicas. Outubro de 2019. Vol. 9ª Edição.
- 58. Imperialum - Sociedade Comercial de Revestimentos e Impermeabilizações, SA. Folheto IMPERSOM Pavimentos.** *ISOLAMENTO ACÚSTICO A RUÍDOS DE IMPACTO.* Montijo, Portugal : s.n.
- 59. —.** Ficha Técnica IMPERSOM. *Descrição do Produto.* Montijo, Portugal : s.n.
- 60. Oliveira, Maria do Rosário.** TEXTO\_APOIO\_RPC\_Marcação CE. *Apontamentos da unidade curricular "Gestão da Qualidade na Construção" do 2º ano do Mestrado em Engenharia Civil, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto.*



## **ANEXOS**

## **ANEXO I – FICHAS DE INSPEÇÃO**

### Índice de Anexo I

- 1) Template de Ficha de Inspeção
- 2) Templates de Fichas de Inspeção Desenvolvidas
- 3) Exemplos de Fichas de Inspeção utilizadas

(logotipo)	Ficha de Inspeção - Template (Obra)	Ficha nº:
		Página: 1 de 2

Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:

Inspeções a realizar:

1)

2)

3)

4)

5)

6)

(logotipo)	Ficha de Inspeção - Template (Obra)	Ficha nº:
		Página: 2 de 2

**Confirmação das inspeções realizadas:**

1)

Sim:      Não:      Data:      Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

2)

Sim:      Não:      Data:      Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

3)

Sim:      Não:      Data:      Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

4)

Sim:      Não:      Data:      Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

5)

Sim:      Não:      Data:      Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

6)

Sim:      Não:      Data:      Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

**Observações/notas:**

---



---



---



---



---

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 1
		Página: 1 de 2

Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:
<p>Execução de elementos em betão armado - muros de suporte, sapatas e outros elementos de fundação, vigas e pilares (ver as respetivas plantas).</p> <p>Nota 1 - para betão: confirmar, com as guias de betão, que não se ultrapassa o período de 2 horas desde a sua confeção à sua utilização e que o betão que chega à obra corresponde ao encomendado/previsto.</p> <p>Nota 2 - para betão e aço: confirmar que apresentam resultados conformes com as normas aplicáveis e ensaios previstos pelo projetista (Por exemplo: Ensaio de Abaixamento - NP EN 12350-2; Ensaio de Resistência à Compressão - NP EN 12390-3; Ensaio à tração - NP EN 10002-1).</p>

Inspeções a realizar:
<p>1) Verificar as dimensões dos caboucos e local de implantação do elemento em causa, bem como a regularização do fundo e aplicação de betão de limpeza.</p> <p>2) Verificar as armaduras colocadas a nível de geometria da forma, recobrimento expectável, número, disposição, espaçamentos e diâmetro.</p> <p>3) Verificar os estribos colocados quanto ao número, disposição, espaçamento e diâmetro.</p> <p>4) Verificar se haverá algum negativo para alguma especialidade e, caso haja, que está devidamente implantado e com as dimensões corretas.</p> <p>5) Após a betonagem, confirmar as dimensões, o local de implantação, distância relativa a outros elementos e que não apresenta danos visíveis.</p> <p>6) Para os elementos enterrados deve ser aplicado uma pintura com uma demão de emulsão betuminosa hidrófuga (IMPERKOTE ou equivalente) nas faces laterais. Nas faces exteriores dos muros de suporte deve ainda ser aplicada uma tela betuminosa hidrófuga (POLYSTER ou equivalente). Ambos devem ser aplicados de acordo com as indicações do fabricante.</p>

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 1
		Página: 2 de 2

**Confirmação das inspeções realizadas:**

1) O local foi devidamente preparado?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

2) As armaduras foram corretamente postas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

3) Os estribos foram corretamente postos?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

4) Os negativos, caso haja, foram corretamente executados?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

5) Os elementos foram devidamente implantados e não apresentam danos?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

6) Foi realizada a correta impermeabilização?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

**Observações/notas:**

---



---



---



---



---



---

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 2
		Página: 1 de 2

**Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:**

Execução de elementos em betão armado - lajes e escadas (ver as respetivas plantas).

Nota1 - para betão: confirmar, com as guias de betão, que não se ultrapassa o período de 2 horas desde a sua confeção à sua utilização e que o betão que chega à obra corresponde ao encomendado/previsto.

Nota 2 - para betão e aço: confirmar que apresentam resultados conformes com as normas aplicáveis e ensaios previstos pelo projetista (Por exemplo: Ensaio de Abaixamento - NP EN 12350-2; Ensaio de Resistência à Compressão - NP EN 12390-3; Ensaio à tração - NP EN 10002-1).

**Inspeções a realizar:**

1) Para as escadas, verificar a localização dos arranques, garantindo que é o local indicado. A partir daí, verificar as cofragens - tendo em conta as dimensões e geometria/forma ainda antes da betonagem.

2) Para as lajes, verificar a geometria e forma expectável de acordo com a execução das cofragens (especial atenção para zonas de desnível ou com inclinação, caso haja, e junto às escadas). Confirmar que é cumprida a altura e recobrimentos esperados.

3) Para as cofragens, verificar a sua estanquidade, escoramento, integridade das peças, ligações entre elementos, entre outros.

4) Verificar as armaduras (principais, estribos, reforços, de punçoamento, entre outras) quanto ao número, disposição, espaçamento e dimensões.

5) Verificar se haverá algum negativo para alguma especialidade e, caso haja, que está devidamente implantado e com as dimensões corretas.

6) Após a betonagem, confirmar as dimensões, o local de implantação dos elementos, distância relativa a outros elementos e que não apresentam danos visíveis. Verificar que são cumpridas as cotas de projeto e que a laje apresenta o nivelamento devido.

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 2
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:

1) As escadas apresentam a forma e geometria planeada?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

2) A laje apresenta a forma e geometria planeada?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

3) As cofragens foram devidamente implantadas e estão escoradas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

4) As armaduras e os estribos foram corretamente postos?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

5) Os negativos, caso haja, foram corretamente executados?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

6) Os elementos foram devidamente implantados e não apresentam danos?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

Observações/notas:

---



---



---



---



---

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 3
		Página: 1 de 2

**Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:**

Movimentos de terras e compactação de solos.

Para os pontos 3 e 5 das inspeções a realizar considerar as seguintes tabelas:

Tipo de Rolo	Peso máx  (t)	Espessura máxima após compactação	Uniformidade da camada	Tipo de solo	Inclinação do Talude (graus)		
					Tipo de terreno	Estado	
						Seco	Húmido
Pé de carneiro estático	20	40 cm	Boa	Argilas e siltes			
Pé de carneiro vibratório	30	40 cm	Boa	Areia misturada com silte e argila			
Pneumático leve	15	15 cm	Boa	Areia misturada com silte e argila			
Pneumático pesado	35	35 cm	Muito boa	Praticamente todos			
Vibratório c/rodas metálicas lisas	30	50 cm	Muito boa	Areia, cascalho, material granular			
Liso metálico estático c/3 rodas	20	10 cm	Regular	Material granular, brita			
Rolo de grade ou malha	20	20 cm	Boa	Material granular ou em blocos			
Combinados	20	20 cm	Boa	Praticamente todos			

Tipo de terreno	Estado	
	Seco	Húmido
Rocha dura	80-90	80
Rocha branda	55	50
Aterro compacto	45	40
Terra vegetal/forte	45	30
Argila e marga	40	20
Gravilha	35	30
Areia fina	30	20

**Inspeções a realizar:**

- 1) Confirmar que a implantação da obra foi feita de acordo com o planeado.
- 2) Verificar que o acúmulo de terras em vazadouro está a ser feito no local devido e não apresente um risco de desabamento durante os trabalhos de aterro/escavação.
- 3) Confirmar que todos os taludes são realizados com a inclinação devida e as terras retiradas de valas são acumuladas a uma distância suficiente.
- 4) As camadas de aterro devem estar entre os 15 e os 30 centímetros.
- 5) A compactação de solos na periferia do edifício e em zonas entre elementos de fundação deve utilizar cilindros de rastos lisos ou de pés de carneiro, compactadores ligeiros ou placas vibratórias, ou outro aplicável de acordo com a tabela anterior.
- 6) Verificar que os aterros são executados com o devido cuidado e não foram danificadas as estruturas ou outros elementos.

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 3
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:
---------------------------------------

1) A obra foi implantada de acordo com o planeado?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

2) O acúmulo de terras está a ser bem executado?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

3) são cumpridas as medidas de seguranças para taludes e valas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

4) As camadas de aterro têm espessuras adequadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

5) A compactação foi bem executada?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

6) Os aterros foram bem executados?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

Observações/notas:
--------------------

---



---



---



---



---



---

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 5
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:

1) Estão marcados todos os equipamentos e tubagens?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

2) Todos os equipamentos e tubagens estão marcados no local certo?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

3) Foram cumpridas as profundidades máximas para abertura de roços?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

4) Foram cumpridas todas as medidas mencionadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

5) A parede apresenta danos visíveis?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

Observações/notas:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



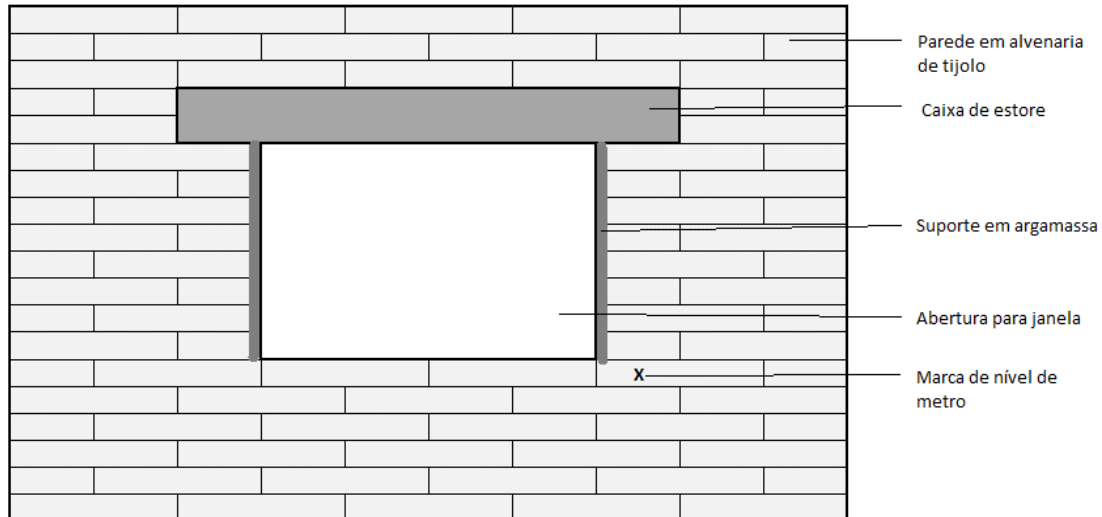
---

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 6
		Página: 1 de 2

Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:

Colocação das caixas de estores.

Considerar o seguinte esquema:



Inspeções a realizar:

- 1) Ainda antes da sua colocação, verificar que as peças apresentam as dimensões corretas e correspondem ao material aprovado.
- 2) Antes da colocação das caixas de estore é preciso confirmar a aplicação de isolamento XPS entre as vigas e o sítio onde as caixas serão implantadas. Após a sua colocação, confirmar a colocação de isolamento XPS entre as duas peças.
- 3) Verificar que as peças foram colocadas no sítio certo (ver distância entre o topo e o teto e a marca de metro abaixo da janela) e estão centradas na abertura para a janela.
- 4) Verificar a execução de um suporte em argamassa para as caixas de estore, feito nas laterais das aberturas para janelas de maneira que também acerte a linha criada pelos tijolos partidos.
- 5) Verificar que nenhum elemento apresenta danos.

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 6
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:

1) As peças em obra são as previstas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

2) Foi colocado o devido isolamento?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

3) As peças foram implantadas corretamente?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

4) Foi bem executado o maciçamento em argamassa?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

5) Há algum dano em algum elemento?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

Observações/notas:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 7
		Página: 1 de 2

**Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:**

Aplicação de revestimentos de argamassa: argamassas de uso comum, ceresite, reboco.

Traço aconselhado de argamassas, à falta de indicações de fabricante/projetista:

Uso/Aplicação	Cimento	Areia média	Areia fina	Cal	Hidrófugo
Asst. de alvenarias, tapar roços, etc.	1	4	0	0	N
Chapisco	1	3	0	0	N
Ceresite	1	0	2	0	S
Reboco	1	5	2	1	N
Reboco Areado	1	0	6	1	N
Betonilha	1	4	0	0	N

**Inspeções a realizar:**

- 1) Confirmar que o material em obra está de acordo com o estipulado no caderno de encargos ou aprovado pelo projetista.
- 2) Verificar que as paredes estão prontas para se iniciarem os trabalhos: furos ou buracos tapados por argamassa, limpas (plásticos/espumas removidos ou aparados) e elementos metálicos e caixas de tomadas protegidos ou tapados.
- 3) Verificar a aplicação das diferentes argamassas nos locais corretos (ceresites para impermeabilização de casas de banho e cozinhas, rebocos nas paredes interiores e da fachada, entre outros - confirmar de acordo com as respetivas plantas).
- 4) Verificar a correta espessura das diferentes argamassas (confirmar a espessura e marcação dos tentos antes da aplicação e o seu preenchimento após aplicação).
- 5) Verificar que o produto final se encontra conforme: o alisamento da superfície, aplicado no local correto e na quantidade adequada, não apresenta danos, etc.

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 7
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:

1) O material em obra é o esperado?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

2) As paredes estão preparadas para se iniciarem os trabalhos?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

3) As argamassas foram aplicadas nos locais corretos?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

4) As camadas têm as espessuras corretas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

5) O produto final encontra-se conforme?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

Observações/notas:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



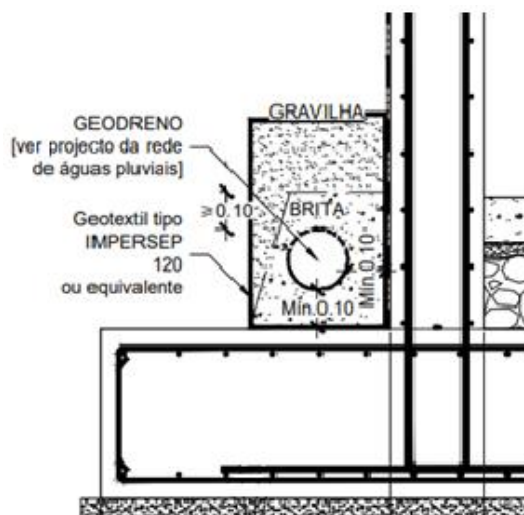
---

(logotipo)	Ficha de Inspeção	Ficha nº: 8
	(obra)	Página: 1 de 2

Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:

Rede de drenagem de águas pluviais: abaixo do solo, cobertura e varandas (ver as respetivas plantas).

Considerar o seguinte pormenor para a implantação dos geodrenos:



Inspeções a realizar:

- 1) Todas as tubagens devem de ter o seu material, diâmetro e traçado verificado de acordo com a respetiva planta de águas pluviais.
- 2) Para a drenagem abaixo do nível do solo, é preciso verificar a passagem dos geodrenos pelos muros de suporte quanto ao seu local, execução e escoamento para a respetiva câmara de inspeção.
- 3) Para a drenagem das águas na cobertura, é preciso confirmar a localização dos drenos, a sua impermeabilização e implantação (antes e depois da execução do pavimento), bem como o traçado das tubagens de escoamento até à cave e subcave. Para além disso, a colocação de isolamento nas tubagens do piso diretamente abaixo da cobertura.
- 4) Para a drenagem das águas das varandas, é preciso verificar a instalação dos elementos acessórios da rede que fazem a recolha das águas na varanda e das tubagens verticais de escoamento até à cave e subcave.
- 5) Confirmar que as tubagens de escoamento afluem para o devido ponto de transição da rede privada para a rede pública
- 6) Ao longo das diferentes fases de execução: verificar que nenhuma tubagem ou elemento apresenta danos.

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 8
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:

1) As tubagens foram devidamente implantadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

2) A drenagem de águas vistas no ponto 2 foi realizada de acordo com as respetivas plantas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

3) A drenagem de águas vistas no ponto 3 foi realizada de acordo com as respetivas plantas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

4) A drenagem de águas vistas no ponto 4 foi realizada de acordo com as respetivas plantas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

5) O escoamento está a ser feito conforme as respetivas plantas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

6) Há algum dano em algum elemento?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

Observações/notas:

---



---



---



---



---

(logotipo)	Ficha de Inspeção	Ficha nº: 9
	(obra)	Página: 1 de 2

Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:
<p>Rede de drenagem de águas residuais domésticas (ver plantas da rede de drenagem de águas residuais domésticas).</p>

Inspeções a realizar:
<p>1) Verificar que não há danos visíveis em nenhuma tubagem (tal como apresentar zonas ou troços excessivamente dobrados, torcidos ou partidos).</p>
<p>2) Verificar que não há danos visíveis em nenhum elemento acessório da rede.</p>
<p>3) Verificar a inclinação e correto posicionamento das tubagens, de acordo com o que for definido em projeto - ver a respetiva planta.</p>
<p>4) Verificar que as tubagens apresentam os devidos diâmetros, de acordo com o que for definido em projeto - ver a respetiva planta.</p>
<p>5) Verificar que as ligações entre os diferentes elementos estão devidamente realizadas e que não há fugas de água.</p>
<p>6) Verificar que as tubagens têm as devidas ligações para os outros elementos da rede (tubos de queda, bocas de varejamento, entre outros - ver plantas) e que é realizada a transição da rede privada para a pública de acordo com o que está nos pormenores (confirmar também caixa ramal de ligação e diâmetros das tubagens).</p>

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 9
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:

1) Há algum dano visível em alguma tubagem?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

2) Há algum dano visível em algum elemento acessório da rede?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

3) As tubagens têm a devida inclinação e estão corretamente implantadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

4) As tubagens apresentam os respetivos diâmetros?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

5) A rede está com as ligações feitas e estanque?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

6) Estão bem implantados os restantes elementos e feita a transição para rede pública?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

Observações/notas:

---



---



---



---



---



---

(logotipo)	Ficha de Inspeção	Ficha nº: 10
	(obra)	Página: 1 de 2

Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:
<p>Rede de ventilação de casas de banho (ver respetivas plantas).</p>

Inspeções a realizar:
<p>1) Verificar que não há danos visíveis em nenhuma tubagem (tal como apresentar zonas ou troços excessivamente dobrados, torcidos ou partidos).</p> <p>2) Verificar que não há danos visíveis em nenhum elemento acessório da rede.</p> <p>3) Verificar a inclinação e correto posicionamento das tubagens, de acordo com o que for definido em projeto - ver a respetiva planta.</p> <p>4) Verificar que as tubagens apresentam os devidos diâmetros, de acordo com o que for definido em projeto - ver a respetiva planta.</p> <p>5) Verificar que as ligações entre os diferentes elementos estão devidamente realizadas.</p> <p>6) Na cobertura, verificar que todas as tubagens de extração chegam à respetiva chaminé, que foi feita a saída em curva e que estão, uma a uma, viradas para lados opostos. Rever os diâmetros antes do fecho da chaminé e que nenhuma tubagem fica tapada após a sua construção.</p>

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 10
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:

1) Há algum dano visível em alguma tubagem?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

2) Há algum dano visível em algum elemento acessório da rede?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

3) As tubagens têm a devida inclinação e estão corretamente implantadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

4) As tubagens apresentam os respetivos diâmetros?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

5) A rede está com as ligações feitas e estanque?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

6) As tubagens foram devidamente implantadas na cobertura?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

Observações/notas:

---



---



---



---



---



---

(logotipo)	Ficha de Inspeção	Ficha nº: 11
	(obra)	Página: 1 de 2

Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:
<p>Da subespecialidade de eletricidade: rede de distribuição de energia, iluminação e tomadas de usos gerais (ver respetiva planta de equipamentos).</p> <p>Da subespecialidade de ITED: armários de telecomunicações individuais, cabos coaxiais, fibra ótica, entre outros (ver respetiva planta de equipamentos).</p> <p>As inspeções a realizar a este ponto devem ser repetidas em todas as frações.</p>

Inspeções a realizar:
<p>1) Verificar o traçado, alturas e implantação de tubagens de eletricidade ("isogris") e caixas de tomadas. Ter em atenção as tubagens destinadas a unidades de iluminação no teto - devem de estar já presas nas paredes e ter o comprimento necessário.</p> <p>2) Antes dos enchimentos dos pavimentos - verificar que não há nenhuma tubagem partida ou com outro dano, que foram cravadas ao chão e que as caixas de tomadas foram tapadas (com algum papel ou plástico).</p> <p>3) Verificar a união das diferentes tubagens da fração no armário individual de telecomunicações, bem como o seu correto posicionamento (local, altura, tipo de caixa e se não está danificada).</p> <p>4) Verificar que são passados os cabos certos de ITED nas respetivas tubagens e para as caixas de tomadas certas e a sua união no armário individual de telecomunicações.</p> <p>5) Verificar, na respetiva garagem, as verificações vistas anteriormente e a existência das ligações de tubagens de abastecimento de energia ao ATI.</p> <p>6) Após a execução dos trabalhos de enchimento das paredes: verificar que não houve nenhuma caixa de tomada que ficasse tapada, suja ou danificada.</p>

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 11
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:

1) As tubagens e caixas de tomadas foram devidamente implantadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

2) Não há danos nas tubagens? Estão presas ao chão?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

3) O ATI está devidamente implantado e nele convergem todas as tubagens?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

4) Os cabos de ITED foram devidamente colocados?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

5) Rede de eletricidade e ITED na garagem cumpre o previsto em projeto?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

6) Alguma caixa de tomada foi tapada, suja ou danificada?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

Observações/notas:

---



---



---



---



---



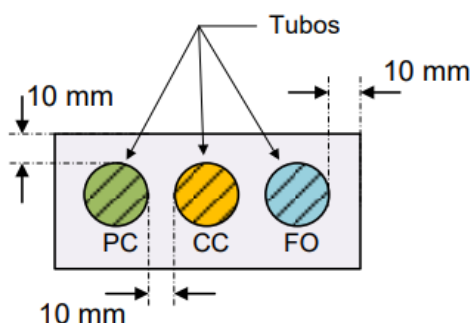
---

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 12
		Página: 1 de 2

**Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:**

Da subespecialidade de ITED: instalação de caixas rede individual e coletiva (ATI e ATE) e caixas de aparelhagens. Ter em conta o estipulado no ponto 5.1.2 e 5.1.4 do Manual ITED da Autoridade Nacional de Telecomunicações, o que for definido em projeto e as boas práticas em obra.

Para o ponto 5 das inspeções a realizar considerar um espaçamento mínimo de 10mm de acordo com:



(PC - Pares de Cobre; CC - Cabos Coaxiais; FO - Fibra Ótica)

**Inspeções a realizar:**

- 1) Verificar a correta implantação, de acordo com o estabelecido em projeto, tendo em conta o correto posicionamento (local e altura) - aplicar a cada caixa.
- 2) A instalação do ATE deve ter em conta a rede de fios definida em projeto, garantindo o espaço destinado aos primários dos operadores. Deve ser instalada de modo que o seu topo esteja a mais de 2,5 m do chão (ou o mais perto possível do teto, quando não aplicável).
- 3) Nem os cortes a fazer em caixas para passagem de tubagens nem as tubagens que liguem às caixas podem ter rebarbas ou arestas vivas.
- 4) Deve ser garantida a ligação à terra dos dispositivos e materiais para o correto funcionamento das redes e proteção das pessoas contra contatos diretos.
- 5) Deve ser cumprido o espaçamento mínimo de 10 mm entre tubos e bordas na caixa em que se inserem (ver imagem).
- 6) Caixas de aparelhagens devem ser instaladas a uma altura mínima de 30 cm, medido entre o chão e o seu centro.
- 7) Os cabos de alimentação das tomadas elétricas de usos gerais existentes nos pontos de distribuição (ATI ou ATE) não devem circular no interior dos mesmos, limitando-se o seu percurso ao mínimo indispensável.
- 8) Durante o decorrer da obra e após a execução dos trabalhos de enchimento das paredes: verificar que não houve nenhuma caixa que ficasse tapada, suja ou danificada.

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 12
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:

1) Todas as caixas foram devidamente implantadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

2) A instalação do ATE cumpre os requisitos?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

3) Foram tidos os cuidados para tratar de rebarbas e/ou arestas vivas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

4) Foi feita a respetiva ligação à terra?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

5) Foi cumprido o espaçamento mínimo entre tubos nas caixas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

6) Foi cumprida a altura de instalação?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

7) Os cabos têm um comprimento mínimo aceitável?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

8) Algum elemento apresenta algum dano?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

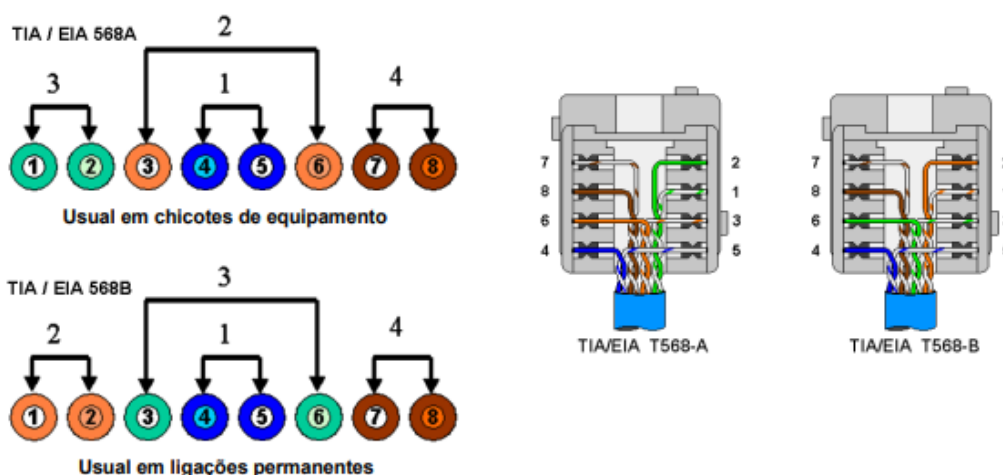
Observações/notas:

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 13
		Página: 1 de 2

Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:

Da subespecialidade de eletricidade e ITED: instalação de redes de cabos, de acordo com os equipamentos e outros elementos da rede (ver respectivas plantas).

Ter em conta o seguinte esquema de ligações de cabos em pares de cobre aos respetivos conetores em ATI ou ATE:



Inspeções a realizar:

- 1) Verificar que todos os cabos ITED (pares de cobre, cabos coaxiais e fibra ótica) devem ser suportados por tubagens. O enfiamento dos cabos nas tubagens deve de ser feito com cuidado e com recurso a guias plásticas.
- 2) Confirmar que todas as preparações/cortes/etc. de cabos devem ser feitas com as ferramentas próprias e de acordo com as especificações dos fabricantes.
- 3) Verificar sempre que possível que para cabos de pares de cobre apenas deve ser retirado o mínimo necessário da bainha para fazer ligações e sem desentrançar o cabo.
- 4) Verificar que é feita a devida ligação à terra dos equipamentos e dispositivos da rede dos cabos coaxiais.
- 5) Verificar, para a rede de cabos de fibra ótica, que os pontos de instalação estão protegidos da entrada de poeiras/resíduos e que são cumpridas as medidas de segurança do seu manuseamento (manter fibras expostas afastadas da pele e olhos, não observar diretamente fibras iluminadas, entre outras especificações fornecidas pelos fabricantes).
- 6) Verificar que nenhum cabo ou ligação apresenta danos.

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 13
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:

1) Os cabos foram devidamente implantados?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

2) O manuseamento dos cabos é feito com o devido cuidado?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

3) As ligações entre os cabos foram executadas com a cautela adequada?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

4) Os elementos com ligação a cabos coaxiais estão ligados à terra?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

5) Foram tidas as devidas precauções no manuseamento e colocação dos cabos?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

6) Há algum dano em algum elemento?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

Observações/notas:

---



---



---



---



---

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 14
		Página: 1 de 2

Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:
Equipamentos da subespecialidade de eletricidade - unidades interiores/exteriores de climatização, caixas e tubagens de unidades de ar condicionado (ver respetivas plantas).

Inspeções a realizar:
1) Confirmar a correta implantação da caixa de AC - se é unidade de chão ou teto e o seu local.
2) Verificar a colocação de tubagens para drenagem de águas residuais e sua ligação à restante rede.
3) Verificar a correta colocação das tubagens em cada caixa de AC.
4) Por fração e para cada caixa de AC, verificar a união de todas as tubagens de gás e energia à respetiva caixa de ramificação.
5) Verificar o traçado da tubagem pela courette até à cobertura e respetiva unidade de climatização exterior.
6) Verificar a instalação das unidades interiores de climatização.
7) Verificar, ao longo das várias fases de execução, que não há danos nas caixas de AC, tubagens e unidades de climatização.

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 14
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:

1) A caixa de AC está corretamente implantada?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

2) As tubagens de drenagem de águas residuais foram devidamente colocadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

3) As tubagens foram devidamente colocadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

4) As devidas tubagens encontram-se unidas na caixa de ramificação?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

5) As tubagens seguem o traçado definido e para as devidas unidades exteriores de climatização?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

6) As unidades interiores de climatização foram devidamente instaladas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

7) Alguma tubagem, caixa de AC ou unidade de climatização apresenta danos?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

Observações/notas:

---



---

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 15
		Página: 1 de 2

Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:
<p>Instalações mecânicas: ventilação mecânica - exaustão de cozinhas e aspiração central (ver respectivas plantas e o estipulado pelos fabricantes).</p> <p>Das seguintes inspeções a realizar, os pontos 1 a 4 são referentes à exaustão de cozinhas, 5,6 e 7 a aspiração central e o último a ambos os tipos de tubagens.</p>

Inspeções a realizar:
<p>1) Verificar a correta implantação das tubagens horizontais, face ao futuro local do fogão/placa definido em projeto, tendo em conta o tipo de material, diâmetro e comprimento.</p> <p>2) Verificar a ligação das tubagens horizontais para as tubagens verticais na courette.</p> <p>3) Verificar a correta implantação das tubagens verticais, face ao seu traçado e colocação na respetiva courette definida em projeto, tendo em conta o tipo de material, diâmetro e posicionamento.</p> <p>4) Verificar que todas as tubagens verticais têm continuidade pelos diferentes pisos e chegam à respetiva chaminé na cobertura.</p> <p>5) Verificar o material, posicionamento e diâmetro das tubagens.</p> <p>6) Verificar o posicionamento, altura e equipamentos dos vários pontos de aspiração pela fração (incluindo glutão).</p> <p>7) Verificar a colocação de tubagens até ao ponto da central de aspiração.</p> <p>8) Verificar que nenhum elemento apresenta danos.</p>

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 15
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:

1) As tubagens horizontais foram devidamente implantadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---

2) A ligação entre tubagens foi devidamente executada?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---

3) As tubagens verticais foram devidamente implantadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---

4) As tubagens verticais chegam à respetiva chaminé?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---

5) Algum elemento apresenta algum dano?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---

6) As tubagens foram devidamente implantadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---

7) As tubagens unem-se na central de aspiração?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---

8) Algum elemento apresenta algum dano?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---

Observações/notas:

---



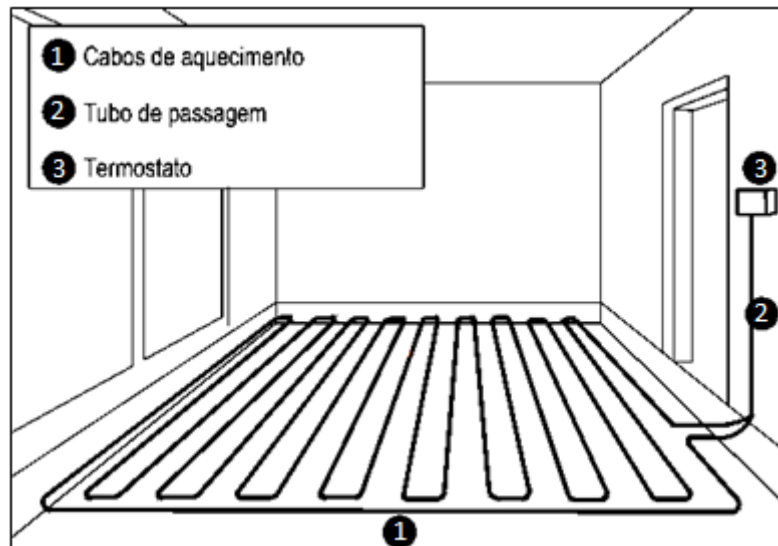
---

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 16
		Página: 1 de 2

Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:

Da especialidade de instalações mecânicas: pavimento radiante (ver respetivas plantas). Repetir inspeções a realizar conforme o aplicável.

Ter em conta o seguinte esquema de implantação:



Inspeções a realizar:

- 1) Confirmar que o piso está limpo, seco, nivelado
- 2) Após a colocação do pavimento radiante: verificar que não há cruzamentos, cortes, dobras ou outros danos nos cabos de aquecimento nem nos tubos de passagem.
- 3) Antes da aplicação da betonilha: verificar a devida implantação dos cabos de aquecimento tendo em conta a planta de arquitetura e instruções do fabricante.
- 4) Cumprindo instruções de fabricantes, devem ser feitas leituras ohmicas em três momentos: antes de aplicar os cabos de aquecimento, após a sua colocação/fixação e após a aplicação da camada de betonilha.
- 5) Verificar a ligação entre os cabos de aquecimento e o tubo de passagem e entre o tubo de passagem e o termostato.
- 6) Verificar que o termostato se apresenta no local planeado e a pelo menos 1,6m do chão.
- 7) Confirmar que o sistema foi corretamente apresentado, funcionando normalmente, e que não apresenta falhas ou danos.

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 16
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:

1) O piso está preparado para a aplicação do pavimento radiante?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

2) Há algum dano em algum cabo ou tubo?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

3) Os cabos de aquecimento foram devidamente implantados?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

4) Os valores obtidos nas leituras estão dentro dos valores estabelecidos pelo fabricante?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

5) As ligações entre elementos foram bem executadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

6) O termostato foi devidamente implantado?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

7) O sistema foi corretamente implantado sem danos ou falhas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

Observações/notas:

---



---

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 17
		Página: 1 de 2

**Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:**

Da especialidade de gás: rede de tubagens de gás (ver respetivas plantas).

A implantação de qualquer tubagem que não esteja coberta por uma manga metálica com as extremidades em espaços ventilados não deve atravessar:

- a) reservatórios de combustível ou outros locais com perigo de incêndio
- b) condutas e locais de receção ou armazenamento de lixos domésticos
- c) caixas de elevadores, monta cargas ou quadros elétricos
- d) caixas de ar de paredes duplas ou paredes de chaminés

Tubagem	Percurso (cm)		Recobrimento (cm)
	//	#	
Teto falso	3	2	
À vista	3	2	
Embebida			
>vapor ou água quente	5	3	≤ 2
>eletricidade e ITED	10	3	≤ 2
>chaminés e condutas de ar quente	5	5	≤ 2

**Inspeções a realizar:**

- 1) Confirmar o material e diâmetro das tubagens (visível na própria tubagem) e o seu traçado.
- 2) Confirmar que tubagens normais não atravessam a/b/c/d referenciados anteriormente.
- 3) Para tubagens à vista, é preciso confirmar que cumprem as distâncias/recobrimentos mínimos dispostos na tabela apresentada e que troços horizontais não distam mais de 20cm do teto ou elementos da estrutura resistente.
- 4) O traçado de tubagens embebidas em parede ou pavimento não pode: estar em contacto com elementos metálicos, atravessar juntas de dilatação, atravessar elementos ocios sem estar coberta por uma manga estanque nem estar em contacto com reboco de gesso sem estarem revestidas com uma matéria inerte. Qualquer roço aberto para passagem destas tubagens deve ser completamente preenchido.
- 5) As tubagens em tetos falsos têm de ter todo o seu traçado visível. Para além disso, o teto falso tem de ter uma superfície aberta o suficiente para permitir ventilação e impedir a acumulação de gases.
- 6) Ao longo das diferentes fases de execução: verificar que nenhuma tubagem ou elemento apresenta danos.

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 17
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:
---------------------------------------

1) As tubagens implantadas cumprem a inspeção 1?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

2) As tubagens atravessam a/b/c/d referenciado anteriormente?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

3) As tubagens à vista estão devidamente implantadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

4) As tubagens embebidas estão devidamente implantadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

5) As tubagens em tetos falsos estão devidamente implantadas?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

6) Há algum dano em algum elemento?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

---



---

Observações/notas:
--------------------

---



---



---



---



---

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 18
		Página: 1 de 2

Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:
<p>Execução de pavimentos: betão leve, manta de isolamento acústico e betonilhas (conforme aplicável, ver as respetivas plantas).</p> <p>Pormenores de aplicação para betão leve:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Deve cobrir todas as tubagens de chão já colocadas</li> <li>2) Não se deve vibrar a camada aplicada nem ultrapassar os 50cm de altura.</li> </ol> <p>Pormenores para aplicação de manta de isolamento acústico:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Não deve ser rasgada, mas sim cortada na forma certa para ficar rente ao perímetro das tubagens que a tiverem que atravessar</li> <li>2) Em cozinhas e casas de banho deve dobrar para cima das paredes, em vez de ficar colocada apenas a cobrir o chão</li> <li>3) Não aplicar onde for prevista a aplicação de pavimento radiante</li> </ol> <p>Pormenores de aplicação para betonilhas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Deve de cobrir todas as tubagens de chão e ficar rente com os sifões</li> <li>2) Onde for prevista a aplicação de pavimento radiante, adiar a aplicação até o mesmo estar acabado</li> </ol>

Inspeções a realizar:
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Confirmar que a camada de betão leve foi aplicada nos locais previstos, com a espessura adequada (medir até ao nível de metro) e que apresenta um acabamento alisado e uniforme.</li> <li>2) Confirmar os pormenores da aplicação de betão leve vistos anteriormente.</li> <li>3) Verificar que o isolamento acústico a ser aplicado corresponde ao aprovado e que está a ser aplicado de acordo com as instruções do fabricante.</li> <li>4) Verificar a execução dos pormenores de aplicação do isolamento acústico listados anteriormente. O seu manuseamento deve evitar quedas e pancadas.</li> <li>5) Verificar que o isolamento acústico foi aplicado nos locais previstos e o estado do acabamento final da sua aplicação.</li> <li>6) Confirmar que a camada de betonilha foi aplicada nos locais previstos, com a espessura adequada (medir até ao nível de metro) e que apresenta um acabamento alisado e uniforme.</li> <li>7) Confirmar os pormenores da aplicação de betão leve vistos anteriormente.</li> <li>8) Verificar que nenhum elemento apresenta danos ou zonas por acabar.</li> </ol>

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra)	Ficha nº: 18
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:

1) A camada de betão leve foi devidamente implantada?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

2) Foram cumpridos os pormenores descritos?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

3) A manta de isolamento acústico é a prevista e está a ser devidamente manuseada?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

4) Foram cumpridos os pormenores descritos?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

5) A manta de isolamento acústico foi devidamente aplicada?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

6) A camada de betonilha foi devidamente aplicada?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

7) Foram cumpridos os pormenores descritos?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

8) Há algum dano em algum elemento?

Sim: Não: Data: Ação corretiva em caso de não conformidade:

Observações/notas:

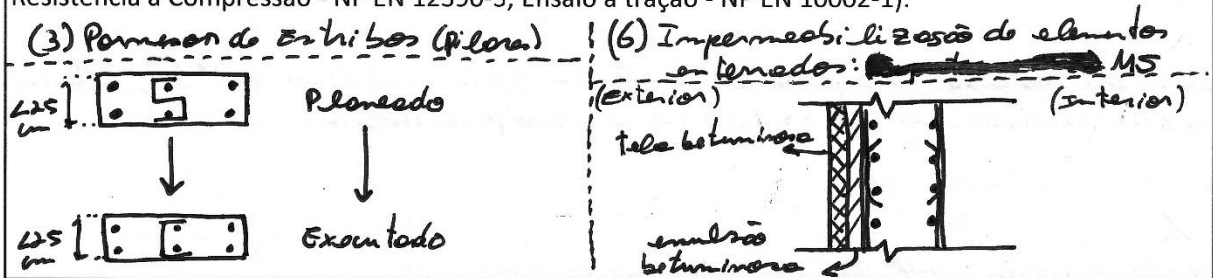
(logotipo)	Ficha de Inspeção	Ficha nº: 1
	(obra) - AV17	Página: 1 de 2

Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:

Execução de elementos em betão armado - muros de suporte, sapatas e outros elementos de fundação, vigas e pilares (ver as respetivas plantas).

Nota 1 - para betão: confirmar, com as guias de betão, que não se ultrapassa o período de 2 horas desde a sua confeção à sua utilização e que o betão que chega à obra corresponde ao encomendado/previsto.

Nota 2 para betão e aço: confirmar que apresentam resultados conformes com as normas aplicáveis e ensaios previstos pelo projetista (Por exemplo: Ensaio de Abaixamento - NP EN 12350-2; Ensaio de Resistência à Compressão - NP EN 12390-3; Ensaio à tração - NP EN 10002-1).



Inspeções a realizar:

- 1) Verificar as dimensões dos caboucos e local de implantação do elemento em causa, bem como a regularização do fundo e aplicação de betão de limpeza.
- 2) Verificar as armaduras colocadas a nível de geometria da forma, recobrimento expectável, número, disposição, espaçamentos e diâmetro.
- 3) Verificar os estribos colocados quanto ao número, disposição, espaçamento e diâmetro.
- 4) Verificar se haverá algum negativo para alguma especialidade e, caso haja, que está devidamente implantado e com as dimensões corretas.
- 5) Após a betonagem, confirmar as dimensões, o local de implantação, distância relativa a outros elementos e que não apresenta danos visíveis.
- 6) Para os elementos enterrados deve ser aplicado uma pintura com uma demão de emulsão betuminosa hidrófuga (IMPERKOTE ou equivalente) nas faces laterais. Nas faces exteriores dos muros de suporte deve ainda ser aplicada uma tela betuminosa hidrófuga (POLYSTER ou equivalente). Ambos devem ser aplicados de acordo com as indicações do fabricante.

(logotipo)	Ficha de Inspeção	Ficha nº: 1
	(obra) - AV17	Página: 2 de 2

## Confirmação das inspeções realizadas:

1) O local foi devidamente preparado?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade: 

2) As armaduras foram corretamente postas?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade: 

Pilares P19 do piso 0 c/  $\phi 25$  em vez de  $\phi 20$ , por não disporem de barras de aço que as armaduras foram erroneamente feitas - alteração aceite.

3) Os estribos foram corretamente postos?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade: 

Pilares com largura ou espessura  $\leq 25$  cm têm estribos em "E", altere em vez de estribos em "S" → Não há espaço para dobra.

4) Os negativos, caso hajam, foram corretamente executados?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade: 

Muros de suporte - a  $\phi 15$  em cada ponto definido

5) Os elementos foram devidamente implantados e não apresentam danos?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade: 

Danos: resultado de má vibração ou erro de colocação alguns pilares têm estes danificados. Solução: acerto com cimento-cala.

6) Foi realizada a correta impermeabilização?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade: 

## Observações/notas:

• Pontualmente, o recobrimento em alguns pilares ficava abaixo/acima da espessura por  $0,5 \sim 1,5/2$  cm, tendo sido aceite nos casos menos graves e um ligeiro reposicionamento do pilar nos outros.

• Vários pilares demorados a armar, sendo preciso cortar/pertinizar os topes.

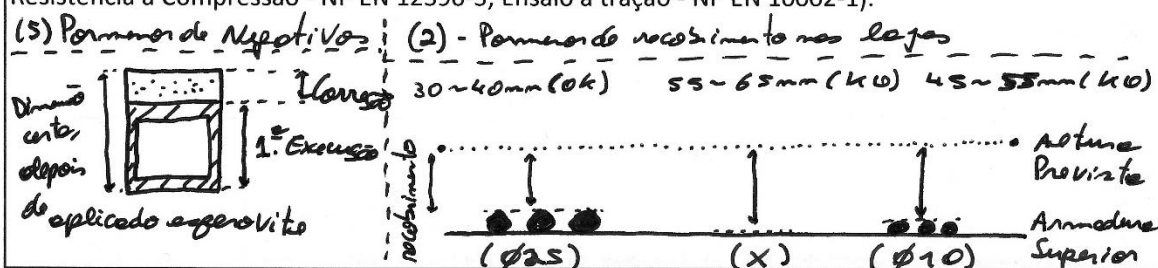
(logotipo)	Ficha de Inspeção	Ficha nº: 2
	(obra) - AV17	Página: 1 de 2

**Descrição/esboço do local/conjunto de elementos ou trabalhos inspecionados:**

Execução de elementos em betão armado - lajes e escadas (ver as respetivas plantas).

Nota1 - para betão: confirmar, com as guias de betão, que não se ultrapassa o período de 2 horas desde a sua confeção à sua utilização e que o betão que chega à obra corresponde ao encomendado/previsto.

Nota 2 para betão e aço: confirmar que apresentam resultados conformes com as normas aplicáveis e ensaios previstos pelo projetista (Por exemplo: Ensaio de Abaixamento - NP EN 12350-2; Ensaio de Resistência à Compressão - NP EN 12390-3; Ensaio à tração - NP EN 10002-1).



**Inspeções a realizar:**

- 1) Para as escadas, verificar a localização dos arranques, garantindo que é o local indicado. A partir daí, verificar as cofragens - tendo em conta as dimensões e geometria/forma ainda antes da betonagem.
- 2) Para as lajes, verificar a geometria e forma expectável de acordo com a execução das cofragens (especial atenção para zonas de desnível ou com inclinação, caso haja, e junto às escadas). Confirmar que é cumprida a altura e recobrimentos esperados.
- 3) Para as cofragens, verificar a sua estanquidade, escoramento, integridade das peças, ligações entre elementos, entre outros.
- 4) Verificar as armaduras (principais, estribos, reforços, de punçoamento, entre outras) quanto ao número, disposição, espaçamento e dimensões.
- 5) Verificar se haverá algum negativo para alguma especialidade e, caso haja, que está devidamente implantado e com as dimensões corretas.
- 6) Após a betonagem, confirmar as dimensões, o local de implantação dos elementos, distância relativa a outros elementos e que não apresentam danos visíveis. Verificar que são cumpridas as cotas de projeto e que a laje apresenta o nivelamento devido.

(logotipo)	Ficha de Inspeção	Ficha nº: 2
	(obra) - AV17	Página: 2 de 2

## Confirmação das inspeções realizadas:

1) As escadas apresentam a forma e geometria planeada?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade: 

2) A laje apresenta a forma e geometria planeada?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade: 

Zona de desmoldar à frente da PA 2 no Piso 0 estava à cota errada, sendo necessário refazer essa zona.

3) As cofragens foram devidamente implantadas e estão escoradas?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade: 

4) As armaduras e os estribos foram corretamente postos?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade: 

As primeiras armaduras de punção do Piso 0 estavam mal, tiveram que ser repostas.

5) Os negativos, caso hajam, foram corretamente executados?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade: 

Alguns com dimensões abaixo do previsto, tendo-se acrescentado placas de esferovite para acertar essas dimensões.

6) Os elementos foram devidamente implantados e não apresentam danos?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade: 

## Observações/notas:

- O recebimento definido foi cumprido nas zonas com mais armaduras, sendo excessivo nas zonas com menos armaduras.

(logotipo)	Ficha de Inspeção	Ficha nº: 5
	(obra) - AV16	Página: 2 de 2

## Confirmação das inspeções realizadas:

1) Estão marcados todos os equipamentos e tubagens?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade:

Alguns tomadas de usos gerais em falta, sendo dado o aviso e feita a sua marcação.

2) Todos os equipamentos e tubagens estão marcados no local certo?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade:

Alguns caixas de tomadas de usos gerais em locais errados, sendo dado o aviso e remarcadas no local certo.

3) Foram cumpridas as profundidades máximas para abertura de roços?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade:

Enchimento com argamassa ~~em~~ em todos os roços.

4) Foram cumpridas todas as medidas mencionadas?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade:

Enchimento com argamassa mas, no geral, foi cumprido.

5) A parede apresenta danos visíveis?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade:

Houveram casos pontuais de zonas danificadas e foram todas refeitas.

## Observações/notas:

• Alguns tijolos ligeiramente fissurados ou partidos de onde em onde, mas nada de alarmante. Provavelmente danificados devido a um uso pouco cuidado.

• Marcação de caixas de AC no 3º Din. Bloco A errada, dado o aviso e corrigido.

(logotipo)	Ficha de Inspeção	Ficha nº: 11
	(obra) - AV16	Página: 2 de 2

## Confirmação das inspeções realizadas:

1) As tubagens e caixas de tomadas foram devidamente implantadas?

Sim:  Não:  Data: \_\_\_\_\_ Ação corretiva em caso de não conformidade: \_\_\_\_\_

Foram acrescentadas caixas de tomadas nas salas para desligar ambos os circuitos de iluminação "blackout".

2) Não há danos nas tubagens? Estão presas ao chão?

Sim:  Não:  Data: \_\_\_\_\_ Ação corretiva em caso de não conformidade: \_\_\_\_\_

Pontualmente, algumas tubagens estavam saltas sendo dado o aviso para serem tomadas com o cuidado.

3) Convergem todas as tubagens no respetivo ATI?

Sim:  Não:  Data: \_\_\_\_\_ Ação corretiva em caso de não conformidade: \_\_\_\_\_

4) Os cabos de ITED foram devidamente colocados?

Sim:  Não:  Data: \_\_\_\_\_ Ação corretiva em caso de não conformidade: Colocação

de Fibra ótica adiada para quando houverem mais trabalhos, diminuindo chances de danificar os cabos.

5) Rede de eletricidade e ITED na garagem cumpre o previsto em projeto?

Sim:  Não:  Data: \_\_\_\_\_ Ação corretiva em caso de não conformidade: \_\_\_\_\_

6) Alguma caixa de tomada foi tapada, suja ou danificada?

Sim:  Não:  Data: \_\_\_\_\_ Ação corretiva em caso de não conformidade: \_\_\_\_\_

Avisado e tomado o dado o aviso para tubagem tapada por reboco.

## Observações/notas:

• Devido a alterações a pedido dos clientes, algumas caixas e tubagens tiveram que ser movidas ou acrescentadas - de acordo com plantas iniciais.

• Não estavam no projeto tomadas para desligar circuitos das salas, tendo sido acrescentadas 3 em cada.

(logotipo)	Ficha de Inspeção (obra) - AV16	Ficha nº: 16
		Página: 2 de 2

Confirmação das inspeções realizadas:

1) O piso está preparado para a aplicação do pavimento radiante?

Sim:  Não:  Data: \_\_\_\_\_ Ação corretiva em caso de não conformidade: \_\_\_\_\_

*Alguns cones de bamba foi preciso chamar a densão para se voltar a limpar o chão.*

2) Há algum dano em algum cabo ou tubo?

Sim:  Não:  Data: \_\_\_\_\_ Ação corretiva em caso de não conformidade: \_\_\_\_\_

3) Os cabos de aquecimento foram devidamente implantados?

Sim:  Não:  Data: \_\_\_\_\_ Ação corretiva em caso de não conformidade: \_\_\_\_\_

4) Os valores obtidos nas leituras estão dentro dos valores estabelecidos pelo fabricante?

Sim:  Não:  Data: \_\_\_\_\_ Ação corretiva em caso de não conformidade: \_\_\_\_\_

*leituras ôhmicas feitas apenas antes e depois da colocação da betomilha. Os trabalhadores conhecem o produto e não experientes, mitigando os riscos de danificar o produto durante o seu transporte.*

5) As ligações entre elementos foram bem executadas?

Sim:  Não:  Data: \_\_\_\_\_ Ação corretiva em caso de não conformidade: \_\_\_\_\_

*Tudo OK entre cabos de aquecimento e tubo de passagem. Termostato ainda não instalado.*

6) O termostato foi devidamente implantado?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade: *NA*

7) O sistema foi corretamente implantado sem danos ou falhas?

Sim:  Não:  Data:  Ação corretiva em caso de não conformidade: *NA*

Observações/notas:

*NA - Não Acompanhado*

## **ANEXO II – TEMPLATES DE ATAS DE REUNIÃO E FICHA DE VERIFICAÇÃO DO PROGRESSO**

### Índice de Anexos II

- 1) Template de atas de reuniões semanais
- 2) Template de fichas de penderes
- 3) Template de Ficha de Verificação do Progresso
- 4) Exemplo de utilização/preenchimento de uma Ficha de Verificação de Progresso
- 5) Template de atas de reuniões semanais propostas

	<b>REUNIÃO DE COORDENAÇÃO DE OBRA</b>	 
Nome do Edifício – Localização		

<b>ESTALEIRO – OBRA</b>		
DONO DE OBRA		
DATA	ELABORADO POR	
REUNIÃO N.º	PÁGINA	1/2

<b>PRESENTES</b>		
PESSOA	EMPRESA	RÚBRICA

	<b>REUNIÃO DE COORDENAÇÃO DE OBRA</b>	
Nome do Edifício – Localização		

<b>ESTALEIRO – OBRA</b>	
DONO DE OBRA	
DATA	ELABORADO POR
REUNIÃO N.º	PÁGINA <span style="float: right;">2/2</span>

	ACÇÃO	P	R
<b>1 Ponto de Situação dos Trabalhos</b>			
1.1			
1.2			
<b>2 Questões da Obra</b>			
2.1			
2.2			
<b>3 Segurança e Limpeza de Obra</b>			
3.1			
3.2			
<b>4 Planeamento</b>			
4.1			
4.2			

Legenda

P – PENDENTE

R – RESOLVIDO

ANEXO

**(Obra)**

**(Nome Empreiteiro)**

**Especialidade 1**

-

-

**Especialidade 2**

-

-

**Especialidade ...**

-

-

**Especialidade n (Subempreiteiro 1)**

-

-

**Especialidade m (Subempreiteiro 2)**

-

-

...

Data:



## VERIFICAÇÃO DA CONCLUSÃO DE DIFERENTES ETAPAS

Data:

<b>Requerente:</b>																	
<b>Localização da Obra:</b>																	
<b>Tipo de Obra:</b>																	
<b>Identificação da Obra:</b>																	
Especialidade	Entrada	A					B					Observações					
	Piso	-2	-1	0	1	2	3	4	5	-2	-1		0	1	2	3	4
1	Estruturas																
2	Alvenarias Ext.																
3	Alvenarias Int.																
4	Caixas de Estores																
5	Instalações Hidráulicas (AP)																
6	Instalações Hidráulicas (AA)																
7	Instalações Hidráulicas (AR)																
8	Combifix																
9	Vent. Nat. WC (admissão)																
10	Vent. Nat. WC (extração)																
11	Ventilação (cozinhas/coretes)																
12	Aspiração Central																
13	Marcação Equipamentos																
14	Marcação Bases/Banheiras																
15	Roços de Equipamentos																
16	Tubagens de Eletricidade																
17	Caixas de Tomadas																
18	Cravar tubagens de chão																
19	Cravar caixas/pré-inst AC																
20	Tubagens AC - horizontais																
21	Tubagens AC - verticais																
22	Fechar coretes																
23	Betão leve no pavimento																
24	Manta acústica																
25	Tubagens de gás																
26	Betonilhas																
27	Pavimento Radiante																
28	Cerezites WC/cozinhas																
29	Cabos elétricos																
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	



VERIFICAÇÃO DA CONCLUSÃO DE DIFERENTES ETAPAS

22/06/2023

**Requerente:** Prumo Certo – Investimentos Imobiliários, S.A. e Tetracasa – Investimentos Imobiliários, Lda.

**Localização da Obra:** Rua do Souto - Lote 1 - Maia

**Tipo de Obra:** Edifício de Comércio e Habitação coletiva

**Identificação da Obra:** EDIFÍCIO ALTAVISTA 16 - MAIA

Especialidade	Entrada	A					B					Observações						
	Piso	-2	-1	0	1	2	3	4	5	-2	-1		0	1	2	3	4	5
1 Estruturas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2 Alvenarias Ext.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3 Alvenarias Int.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
4 Caixas de Estores					/	/	/	/	X			X	X	X	X	X		Faltam andaimes
5 Instalações Hidráulicas (AP)		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Coberturas/Varandas
6 Instalações Hidráulicas (AA)				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
7 Instalações Hidráulicas (AR)			/	X	X	X	X	X	X		/	X	X	X	X	X	X	P-1 → Rede Suspensa
8 Combifix				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
9 Vent. Nat. WC (admissão)				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
10 Vent. Nat. WC (extração)				X	X	X	X	X				X	X	X	X			Pendente
11 Ventilação (cozinhas/coretes)				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
12 Aspiração Central				X	0	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
13 Marcação Equipamentos				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
14 Marcação Bases/Banheiras				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
15 Roços de Equipamentos				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
16 Tubagens de Eletricidade		/	X	X	X	X	X	X	X	/	X	X	X	X	X	X	X	-Fitas LED 32/4ºB Esq.
17 Caixas de Tomadas				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
18 Cravar tubagens de chão				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
19 Cravar caixas/pré-inst AC				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
20 Tubagens AC - horizontais				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
21 Tubagens AC - verticais				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
22 Fechar coretes				X	X	X	X	X	X	/	/	X	X	X	X	X	X	1ª fiada
23 Betão leve no pavimento				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	B4 recuado por acabar
24 Manta acústica				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
25 Tubagens de gás				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
26 Betonilhas				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	RC esq. Por acabar
27 Pavimento Radiante						/	/	/	/									
28 Tubagens de cobre (Solar)						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Bloco A - Preparação
29 Coretes WC/Cozinhas						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
30 Cabos Elétricos						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Fitas ótica para no firm
31 Coretes																		
32																		
33																		
34																		
35																		



	<b>REUNIÃO DE COORDENAÇÃO DE OBRA</b>	 
Nome do Edifício – Localização		

<b>ESTALEIRO – OBRA</b>		
DONO DE OBRA		
DATA	ELABORADO POR	
REUNIÃO Nº.	PÁGINA	1/2

<b>PRESENTES</b>		
PESSOA	EMPRESA	RÚBRICA

	<b>REUNIÃO DE COORDENAÇÃO DE OBRA</b>	 
Nome do Edifício		

### 1. Ponto de situação dos trabalhos

Especialidade	Entrada	A					B					Observações						
	Piso	-2	-1	0	1	2	3	4	5	-2	-1		0	1	2	3	4	5
1	Estruturas																	
2	Alvenarias Ext.																	
3	Alvenarias Int.																	Pendente 1
4	Caixas de Estores																	
5	Instalações Hidráulicas (AP)																	
6	Instalações Hidráulicas (AA)																	
7	Instalações Hidráulicas (AR)																	Pendente 2
8	Combifix																	
9	Vent. Nat. WC (admissão)																	
10	Vent. Nat. WC (extração)																	
11	Ventilação (cozinhas/coretes)																	
12	Aspiração Central																	Pendente n
13	Marcação Equipamentos																	
14	Marcação Bases/Banheiras																	...
15	Roços de Equipamentos																	
16	Tubagens de Eletricidade																	
17	Caixas de Tomadas																	
18	Cravar tubagens de chão																	
19	Cravar caixas/pré-inst AC																	
20	Tubagens AC - horizontais																	
21	Tubagens AC – verticais																	
22	Fechar coretes																	
23	Betão leve																	
24	Manta acústica																	
25	...																	
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		

	<b>REUNIÃO DE COORDENAÇÃO DE OBRA</b>		
Nome do Edifício			

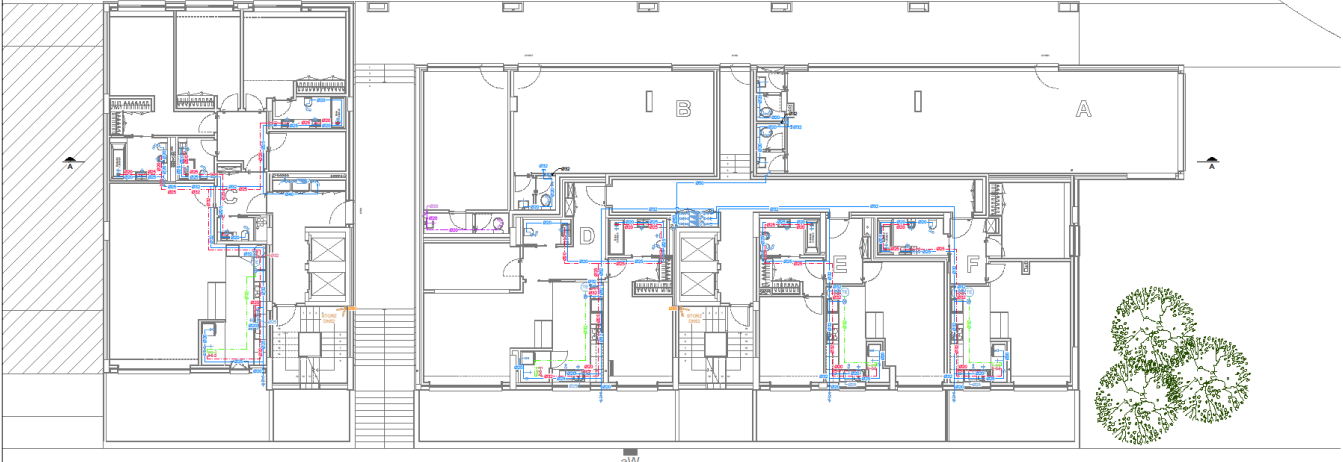
	ACÇÃO	P	R
<b>2 Questões da Obra</b>			
2.1			
2.2			
<b>3 Segurança e Limpeza de Obra</b>			
3.1			
3.2			
<b>4 Planeamento</b>			
4.1			
4.2			
<b>5 Lista de Assuntos Pendentes</b>			
5.1			
5.2			
5.3			

Legenda: P-pendente, R-resolvido

## **ANEXO III – PLANTAS, ALÇADOS E CORTES**



PLANTA DO PISO 0  
ESCALA 1/100



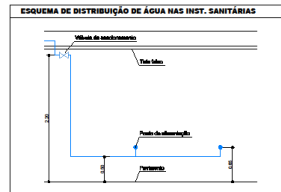
- LEGENDA**
- Tubagem de alimentação à sistema
  - Tubagem de abastecimento de água fria
  - Tubagem de abastecimento de água quente
  - Tubagem de pré-instalação de caldeira
  - Tubagem da rede dos serviços comuns
  - Tubagem da rede de incêndio
  - Tomara de água fria
  - Tomara misturadora
  - Tomara de lavagem
  - Tomara de esgoto
  - Válvula de bóia
  - Válvula de seccionamento com boca de chave
  - Válvula de seccionamento
  - Válvula motorizada de 3 vias
  - Válvula antirretorno
  - Filtro
  - Válvula de regulação de pressão
  - Válvula de flutuador
  - Peça de fundo
  - Quebra de tubagem da esquerda para a direita
  - Salto de tubagem da esquerda para a direita
  - Cruzamento sem ligação
  - NI de cálculo
  - Bunita de água
  - Reservatório
  - Termocumulador elétrico
  - Contador indicador
  - Contador dos serviços comuns
  - Contador parcial
  - Alimentação de coluna seca (sistemas) nível: nível a nível (sistema)
  - Marco de água
  - Caixa tapa de coluna seca com válvulas
  - Boca de incêndio tipo caracol
  - Manómetro
  - Início de coluna ascendente de água
  - Continuação de coluna ascendente de água
  - Fim de coluna ascendente de água
  - Início de coluna descendente de água
  - Continuação de coluna descendente de água
  - Fim de coluna descendente de água

- MATERIAL DA TUBAGEM**
- Redes interiores de águas fria e quente:
    - tubo de polipropileno (P.P.N. 2 MPa)
    - Rede de abastecimento às habitações a montante da derivação às mesas, rede de serviços comuns e redes exteriores:
      - tubo de P.V.C. rígido (P.V. 1 MPa)
    - Rede interior de incêndio:
      - tubo de aço galvanizado

**QUADRO DE DIÂMETROS DAS DERIVAÇÕES AOS APARELHOS**

APARELHOS	Ø	APARELHOS	Ø
bacia de retento	PP-20	máquina de lavar roupa	PP-20
banheira	PP-20	prato de duche	PP-20
bidé	PP-20	tanque de lavar	PP-20
lava-louças	PP-20	coluna de hidrantação	PP-25
lavatório	PP-20	tomara de lavagem	PP-20
máquina de lavar roupa	PP-20	tomara de lavagem	PVC-20

- NOTA 01:** Deverão ser previstas válvulas de corte com filtro nas ligações aos aparelhos com excepção das banheiras e dos chuveiros.
- NOTA 02:** A tubagem de água quente deverá ser amovível com margem de segurança de polietileno, tipo "ARMAFLEX" ou similar.
- NOTA 03:** Deverão ser instaladas válvulas redutoras de pressão na derivação ao Piso 0.



PLANTA DOS PISOS 1 a 4  
ESCALA 1/100



ET	CONTENHEDOR	PROJECTISTA	FE	VP
01	02	03	04	05
06	07	08	09	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

**OPERAÇÃO**

EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO COLECTIVA E COMÉRCIO - ALTAVISTA16

PRUMO CERTO - Inv. Imobiliários, S.A.  
TETRACASA - Inv. Imobiliários, Lda

**COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO:**

PROJECTISTAS E CONSULTORES  
DE ENGENHARIA CIVIL, Lda  
Largo do Espírito Santo, 117 - 1.º e 2.º  
1100-014 Lisboa - Portugal  
Tel: (+351) 21 608 80 80

**APROVAÇÃO:**

REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

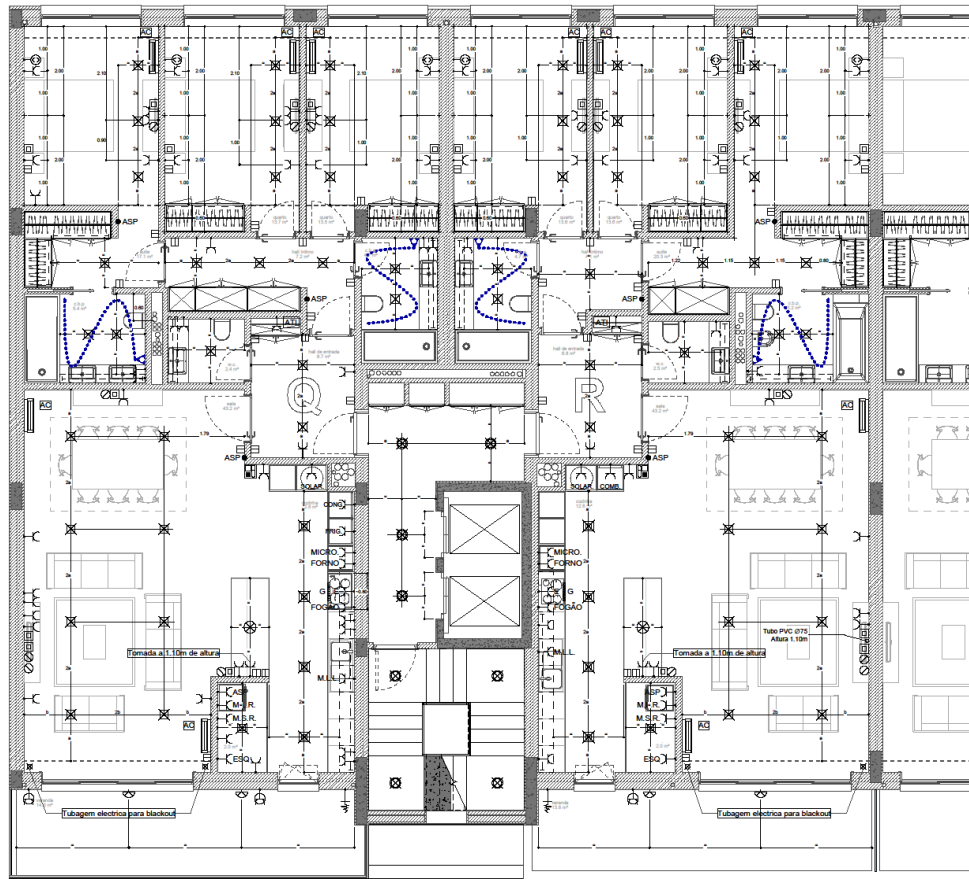
PLANTA DO PISO 0  
PLANTA DOS PISOS 1 a 4

DATA: 2023 01 12  
ESCALAS: 1/100

PROJETO: 03.02.R1







**ALTURAS À FACE SUPERIOR DA APARELHAGEM**

- VIDEO PORTEIRO A 1.50m DE ALTURA
- PROGRAMADOR DE AQUECIMENTO A 1.50m DE ALTURA
- INTERRUPTORES A 1.50m DE ALTURA
- TOMADAS A 0.20m DE ALTURA
- TOMADA DAS CASAS DE BANHO A 1.20m DE ALTURA
- TOMADA DE TELEVISÃO NAS COZINHAS A 2.00m DE ALTURA
- TOMADA DE TELEVISÃO NOS QUARTOS A 1.80m DE ALTURA

**LEGENDA DE EQUIPAMENTOS**

- TOMADA MONOFÁSICA COM POLO DE TERRA
- TOMADA MONOFÁSICA ESTANQUE COM POLO DE TERRA
- TOMADA PARA APARELHO DE ASPIRAÇÃO CENTRAL
- ESQ - TOMADA PARA ESQUENTADOR
- E - TOMADA PARA EXAUSTOR
- F - TOMADA PARA Forno
- FOGÃO - TOMADA PARA PLACA DE FOGÃO
- MICRO - TOMADA PARA MICROONDAS
- M.L.L. - TOMADA PARA MÁQUINA DE LAVAR LOUÇA
- M.L.R. - TOMADA PARA MÁQUINA DE LAVAR ROUPA
- M.S.R. - TOMADA PARA MÁQUINA DE SECAR ROUPA
- TOMADA RÁDIO (TELEFONES)
- TOMADA COAXIAL (TV)
- COMANDO DE ESTOPE ELÉTRICO
- INTERRUPTOR
- FOCO
- LUMINÁRIA
- PONTO DE LUZ DE PAREDE
- PONTO DE LUZ DE TETO
- LÂMPADA T8 LED
- TUBAGEM ELÉTRICA PARA BLACKOUT
- GLTÃO
- ASPIRAÇÃO CENTRAL
- PROGRAMADOR DO PAVIMENTO RADIANTE ELÉTRICO
- PAVIMENTO RADIANTE ELÉTRICO
- UNIDADE DE CRIAÇÃO DE AR CONDICIONADO
- PRE-INSTALAÇÃO DE UNIDADE DE AC
- VIDEO PORTEIRO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTA PEÇA DESENHADA SÃO MERAMENTE INDICATIVAS E PODEM SER, POR MOTIVOS TÉCNICOS, COMERCIAIS OU LEGAIS, SUJEITAS A ALTERAÇÕES. TODAS AS OBRIGACÕES SÃO SUJEITAS A CONFIRMAÇÃO EM OBRA. TODOS OS ELEMENTOS RELACIONADOS COM MOBILIÁRIO E DECORAÇÃO SÃO MERAMENTE INDICATIVOS E COMO TAL NÃO INCLUIDOS NA PRAZÃO.

EQUIPAMENTOS  
DESENHO: EQU07  
PLANTA DO PISO 3 - ENTRADA A



DATA: 13/01/2023

ESCALA: 1 : 50

Av. João de Deus, 100 - Vila Militar - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 22251-000

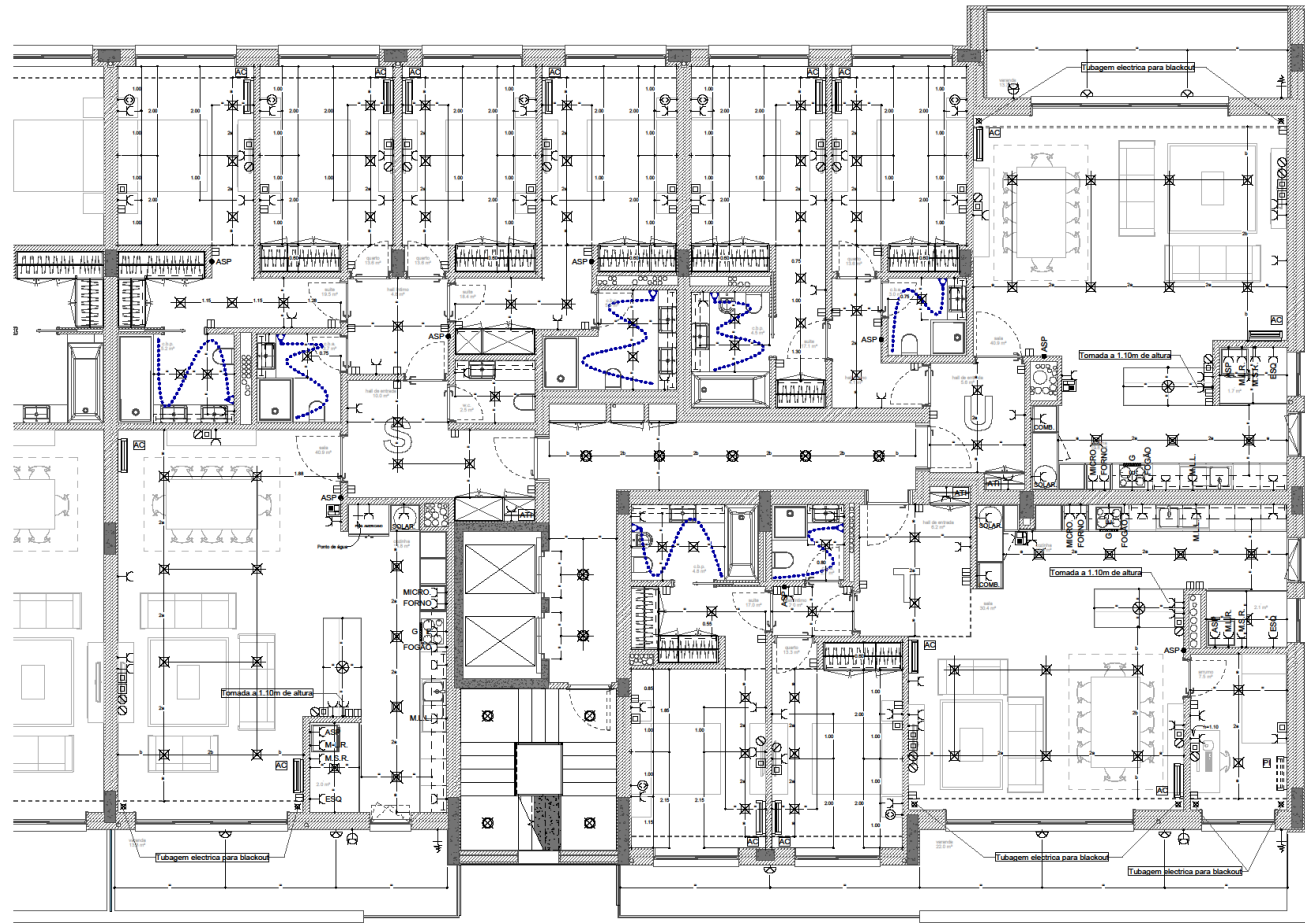
PROMOTORES

gestão e fiscalização

PRÊMIO CELEBRAR

teira casa

CMA



- ALTURAS À FACE SUPERIOR DA APARELHAGEM**
- VIDEO PORTEIRO A 1,50m DE ALTURA
  - PROGRAMADOR DE AQUECIMENTO A 1,50m DE ALTURA
  - INTERRUPTORES A 1,50m DE ALTURA
  - TOMADAS A 0,20m DE ALTURA
  - TOMADA DAS CASAS DE BANHO A 1,20m DE ALTURA
  - TOMADA DE TELEVISÃO NAS COZINHAS A 2,00m DE ALTURA
  - TOMADA DE TELEVISÃO NOS QUARTOS A 1,80m DE ALTURA

- LEGENDA DE EQUIPAMENTOS**
- TOMADA MONOFÁSICA COM PÓLO DE TERRA
  - TOMADA MONOFÁSICA ESTANQUE COM PÓLO DE TERRA
  - TOMADA PARA APARELHO DE ASPIRAÇÃO CENTRAL
  - TOMADA PARA ESQUENTADOR
  - TOMADA PARA EXAUSTOR
  - Forno
  - TOMADA PARA Forno
  - FOGÃO
  - TOMADA PARA PLACA DE FOGÃO
  - MICRO
  - TOMADA PARA MICROONDAS
  - M.L.L.
  - TOMADA PARA MÁQUINA DE LAVAR LOÇA
  - M.L.R.
  - TOMADA PARA MÁQUINA DE LAVAR ROUPA
  - M.S.R.
  - TOMADA PARA MÁQUINA DE SECAR ROUPA
  - TOMADA PLAS (TELEFONES)
  - TOMADA COAXIAL (TV)
  - COMANDO DE ESTOFE ELÉTRICO
  - INTERRUPTOR
  - FOCO
  - LUMINÁRIA
  - PONTO DE LUZ DE PAREDE
  - PONTO DE LUZ DE TETO
  - LÂMPADA TELA LED
  - TUBAGEM ELÉTRICA PARA BLACKOUT
  - GLTIÃO
  - ASPIRAÇÃO CENTRAL
  - PROGRAMADOR DO PAVIMENTO RADIANTE ELÉTRICO
  - PAVIMENTO RADIANTE ELÉTRICO
  - UNIDADE DE CRIAÇÃO DE AR CONDICIONADO
  - PRE-INSTALAÇÃO DE UNIDADE DE AC
  - VIDEO PORTEIRO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTA PEÇA DESENHADA SÃO MERAMENTE INDICATIVAS E PODEM SER, POR MOTIVOS TÉCNICOS, COMERCIAIS OU LEGAIS, SUJEITAS A ALTERAÇÕES. TODAS AS DIMENSÕES SÃO SUJEITAS A CONFIRMAÇÃO EM OBRA. TODOS OS ELEMENTOS RELACIONADOS COM MOBILIÁRIO E DECORAÇÃO SÃO MERAMENTE INDICATIVOS E COMO TAL NÃO INCLUIBOS NA PRAÇÃO.

EQUIPAMENTOS	
DESENHO: EQU08	
PLANTA DO PISO 3 - ENTRADA B	
DATA: 13/01/2023	ESCALA: 1 : 50

PROMOTORES

gestão e fiscalização

PRIMO CEXIO

teira casa

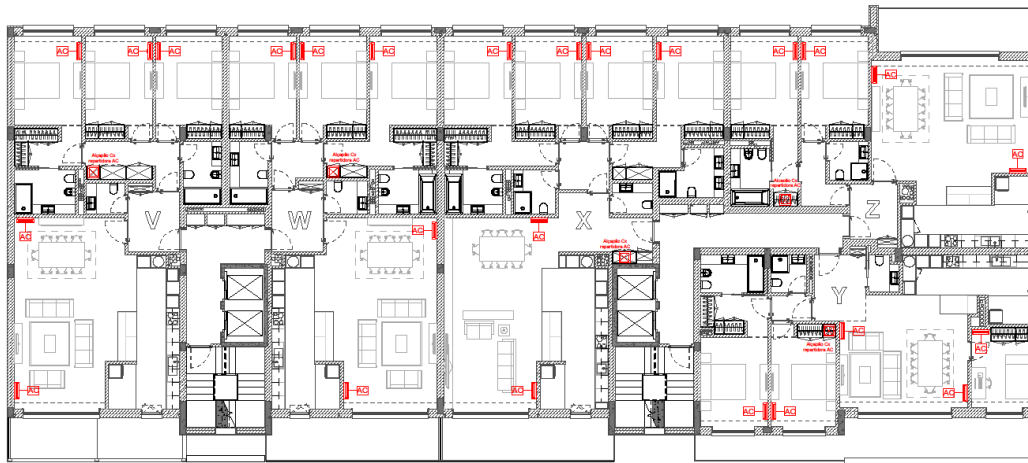
CAV

ALTIVISTA

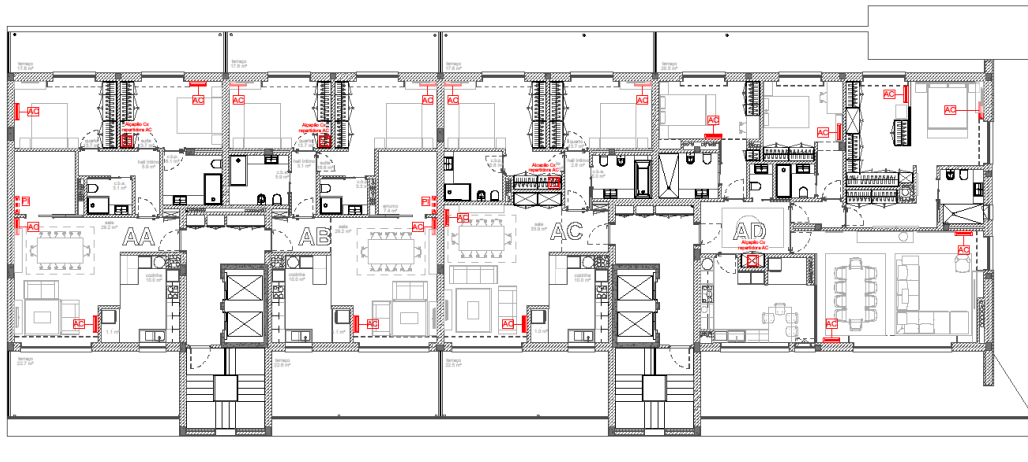
Engenharia e Arquitetura

Av. João de Deus, 100 - Vila Militar - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 21211-000




PLANTA DO PISO 4  
Escala: 1:100



PLANTA DO PISO 5 (RECUADO)  
Escala: 1:100



**LEGENDA DE EQUIPAMENTOS**

-  UNIDADE DE CHÃO DE AR CONDICIONADO
-  - PRE-INSTALAÇÃO DE UNIDADE DE AC
-  - ALGARÃO PARA ACESSO A(S) CAIXA(S) REPARTIDORA(S)

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTA PEÇA DESENHADA SÃO MERAMENTE INDICATIVAS E PODEM SER, POR MOTIVOS TÉCNICOS, COMERCIAIS OU LEGAIS, SUJEITAS A ALTERAÇÕES. TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO SUJEITAS A CONFIRMAÇÃO EM OBRA. TODOS OS ELEMENTOS RELACIONADOS COM MOBILIÁRIO E DECORAÇÃO SÃO MERAMENTE INDICATIVOS E COMO TAL NÃO INCLUIDOS NA PRAÇÃO.

EQUIPAMENTOS - AC  
DESENHO: EAC03  
PLANTA DOS PISOS 4 & 5

DATA: 20/01/2023 ESCALA: As indicated

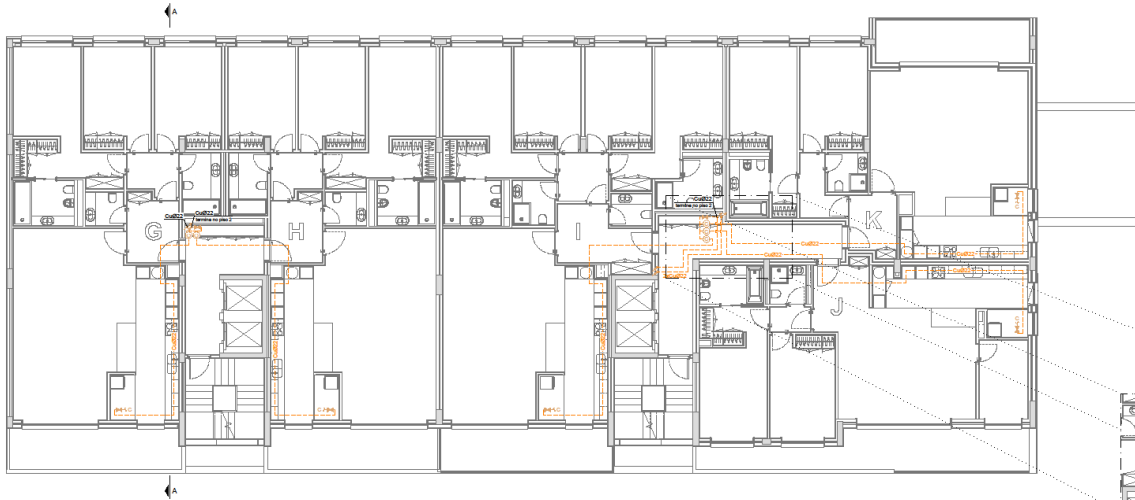


PROMOTORES

gestão e fiscalização

Projeto de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo  
Avenida: R. São João, 100 - Vila Rica - CEP: 51.100-000 - Recife - PE

PLANTA DOS PISOS 1 a 4  
ESCALA 1/100

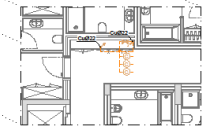


**SIMBOLOGIA (Conforme Norma NP-4271)**

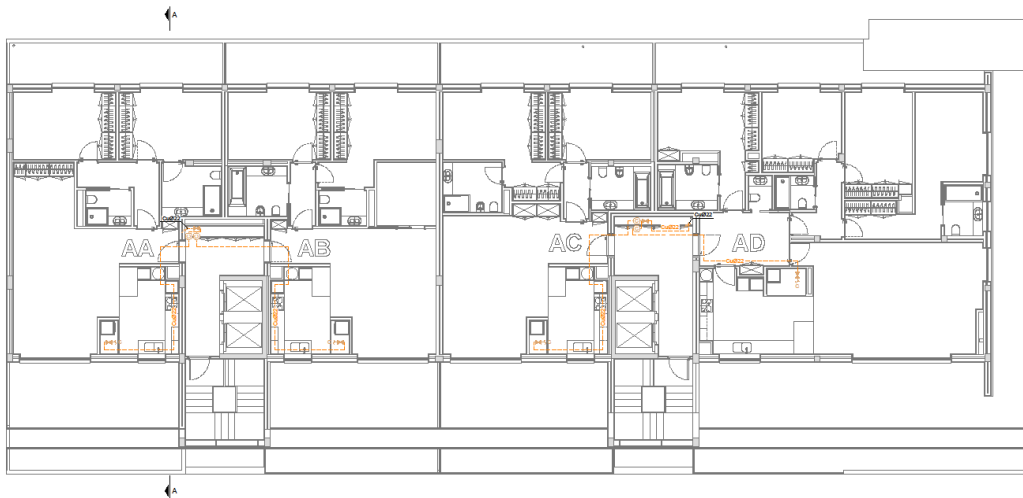
- Tubagem enterrada da rede externa de gás
- Tubagem embutida da rede interna de gás
- Tubagem em polietileno
- Tubagem em cobre
- Caldeira estancada
- V Válvula de 1/4 de volta
- T Tanque
- C Caixa de soldadura
- G Caixa de corte geral
- C Contador
- I Início da coluna ascendente
- C Continuação da coluna ascendente
- F Fim da coluna ascendente

**NOTA 01:** As colunas montante A.1 e B.1 fazem a distribuição de gás aos pisos 0, 1 e 2. As colunas montante A.2 e B.2 fazem a distribuição de gás aos pisos 3, 4 e recluso.

DESVIO DA COLUNA MONTANTE (PISO 4)  
ESCALA 1/100



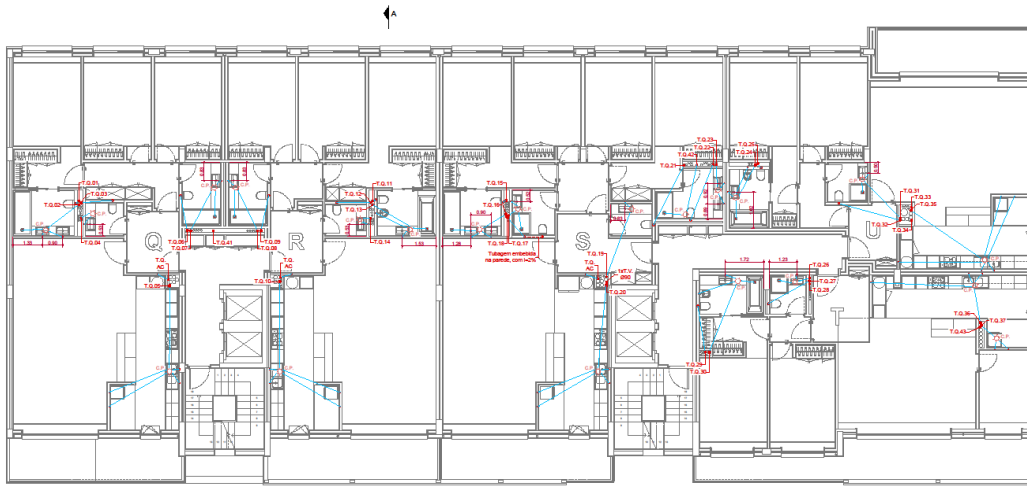
PLANTA DO PISO 5 (RECLUADO)  
ESCALA 1/100



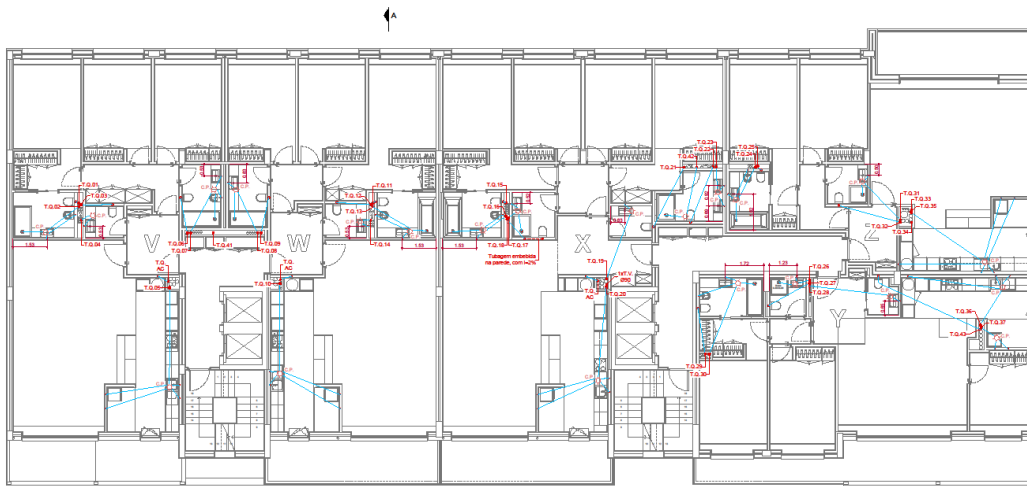
PROJETO	REDE INTERNA DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS	ANO	2022
FECHA	06.02.20	EXECUÇÃO	06.02.20
<p><b>EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO COLECTIVA E COMÉRCIO - ALTAVISTA16</b>                  Via Póvoas, 16A                  1600-000 Lisboa</p> <p><b>PRUMO CERTO - Inv. Imobiliários, S.A.</b>  <b>TETRAÇASA - Inv. Imobiliários, Lda</b></p> <p><b>PROJECETISTAS E CONSULTORES DE ENGENHARIA CIVIL</b>                  4 PROJECETISTAS E CONSULTORES DE ENGENHARIA CIVIL, Lda                  Rua da Restauração, 123-124                  1200-108 Lisboa                  Email: pm@4pcc.pt Tel: +351 21 508 98 98</p>			
<p>PLANTA DOS PISOS 1 a 4                  PLANTA DO PISO 5 (RECLUADO)</p>		<p>DATA: 2022-07-04                  ESCALA: 1/100                  REF: 06.02.RD</p>	

ANEXO

PLANTA DO PISO 3  
ESCALA 1/100



PLANTA DO PISO 4  
ESCALA 1/100



**LEGENDA**

- Colector predial
- Colector predial suspenso
- Ramal de descarga
- Tubagem de ventilação
- T.O. - Tubo de queda de águas residuais
- T.V. - Tubo de ventilação de águas residuais
- Colector predial suspenso
- Colector predial enterrado
- Caixa canal de ligação
- Inclinação da tubagem (1.0% <math>\leq</math> 4.0%)
- Sentido da inclinação da tubagem
- Ref. - referência das cotas
- h - altura off da caixa
- T - cota da tampa / S - cota da soleira
- C.P. - Caixa de pavimento
- C.P. - Caixa de pavimento com queda directa
- R.P. - Rolo de pavimento
- B.O. - Boca de varijamento

**MATERIAL DA TUBAGEM**

- Ramais de descarga, tubos de queda e ventilação e coletores prediais suspenso: tubo P.V.C. Série B com junta autoblocante e anilha de estanqueidade
- Coletores prediais enterrados: tubo P.V.C. SM (MHN) com junta autoblocante e anilha de estanqueidade

**RAMAIS DE DESCARGA**

APARELHOS	Ø	Ø RAMAL	R.S.
bacia de retrete	Ø90	Ø90	R.S.
	Ø90	Ø90	T.Q.
lavatório	Ø40	C.P. - Ø75 - B.L. - Ø90	R.S.
bidé	Ø40	C.P. - Ø75	T.Q.
prato de duche	Ø40	C.P. - Ø75 - B.L. - Ø90	R.S.
banheira	Ø40	C.P. - Ø75	T.Q.
lava-louça	Ø60	C.P. - Ø75 - B.L. - Ø90	R.S.
máquina lavar	Ø60	C.P. - Ø75	T.Q.
tanque de lavar	Ø60	C.P. - Ø75	T.Q.
ralo de pavimento	Ø60	C.P. - Ø75	T.Q.

C.P. - caixa de pavimento R.S. - cota de tampa / R.S. - cota da soleira / T.Q. - tubo de queda

APARELHOS	TIPO DE SIFÕES	CALIBRES MÍNIMOS DOS SIFÕES EM mm
bacia de retrete	sifão incorporado	Ø30
lavatório	sifão de gemada	Ø30
bidé	sifão de gemada (medial)	Ø30
prato de duche	Ø cachimbo na CP	Ø30
lava-louça	sifão de gemada	Ø40
banheira	Ø cachimbo na CP	Ø30
máquina lavar	Ø cachimbo na CP	Ø40
tanque de lavar	Ø cachimbo na CP	Ø30
ralo de pavimento	sifão incorporado	Ø40

**DIÂMETRO DOS TUBOS DE QUEDA (T.Q.)**

DESIGNAÇÃO (Ø)	DESIGNAÇÃO (Ø)	DESIGNAÇÃO (Ø)	DESIGNAÇÃO (Ø)
T.Q.01 Ø90	T.Q.16 Ø110	T.Q.31 Ø75	T.Q.02 Ø90
T.Q.02 Ø90	T.Q.17 Ø75	T.Q.32 Ø90	T.Q.03 Ø110
T.Q.03 Ø110	T.Q.18 Ø110	T.Q.33 Ø75	T.Q.04 Ø75
T.Q.04 Ø75	T.Q.19 Ø75	T.Q.34 Ø90	T.Q.05 Ø110
T.Q.05 Ø110	T.Q.20 Ø110	T.Q.35 Ø110	T.Q.06 Ø110
T.Q.06 Ø110	T.Q.21 Ø90	T.Q.36 Ø90	T.Q.07 Ø90
T.Q.07 Ø90	T.Q.22 Ø90	T.Q.37 Ø75	T.Q.08 Ø90
T.Q.08 Ø90	T.Q.23 Ø90	T.Q.38 Ø100	T.Q.09 Ø110
T.Q.09 Ø110	T.Q.24 Ø110	T.Q.39 Ø100	T.Q.10 Ø110
T.Q.10 Ø110	T.Q.25 Ø90	T.Q.40 Ø100	T.Q.11 Ø90
T.Q.11 Ø90	T.Q.26 Ø90	T.Q.41 Ø90	T.Q.12 Ø90
T.Q.12 Ø90	T.Q.27 Ø110	T.Q.42 Ø75	T.Q.13 Ø90
T.Q.13 Ø90	T.Q.28 Ø75	T.Q.43 Ø90	T.Q.14 Ø75
T.Q.14 Ø75	T.Q.29 Ø90	-	T.Q.15 Ø110
T.Q.15 Ø110	T.Q.30 Ø110	-	-

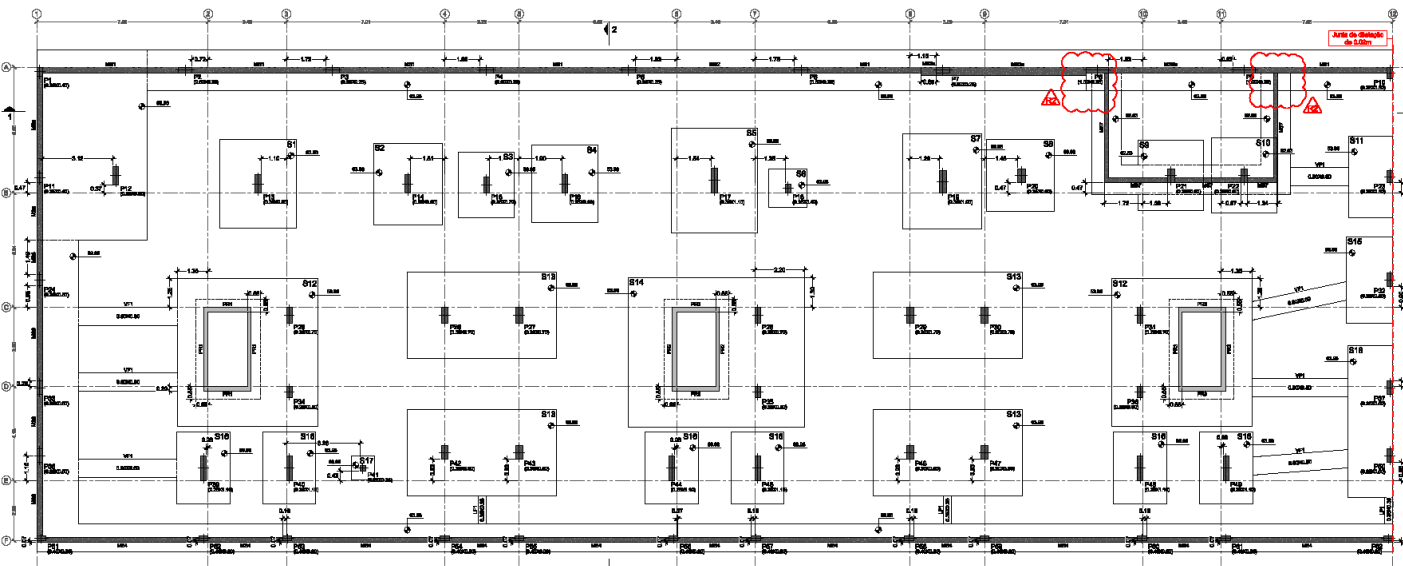
**SECÇÃO INTERIOR DAS C.R.L.**

DIMENSÕES (m x m)	PROFUNDIDADE (m)
0,80 x 0,80	até 0,75
0,80 x 0,80	de 0,75 até 1,00
1,00 x 1,00	de 1,00 até 2,50
1,25 x 1,25	superior a 2,50

- NOTA 01:** As cotas das C.R.L. devem ser confirmadas em obra.
- NOTA 02:** As ligações dos ramos de descarga e tubos de queda aos coletores suspenso deverão ser realizadas por torçulhas de 45° e os topos devem ter boca de limpeza que permita o completo varijamento da rede.
- NOTA 03:** Os tubos de queda destinados exclusivamente à descarga dos letramaçuladores (T.Q.AC) têm um diâmetro Ø75 e deverão ser sifonados na ligação à rede suspensa.

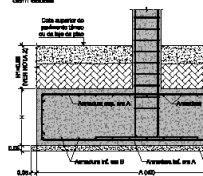
ELABORADO	REVIZADO	GERAL	REVISADO	ELABORADO	REVIZADO
FECHA	DATA	FECHA	DATA	FECHA	DATA
<p>EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO COLECTIVA E COMÉRCIO - ALTVISTA16</p> <p>1/A, 2/A, 3/A, 4/A, 5/A, 6/A, 7/A, 8/A, 9/A, 10/A, 11/A, 12/A, 13/A, 14/A, 15/A, 16/A, 17/A, 18/A, 19/A, 20/A, 21/A, 22/A, 23/A, 24/A, 25/A, 26/A, 27/A, 28/A, 29/A, 30/A, 31/A, 32/A, 33/A, 34/A, 35/A, 36/A, 37/A, 38/A, 39/A, 40/A, 41/A, 42/A, 43/A, 44/A, 45/A, 46/A, 47/A, 48/A, 49/A, 50/A, 51/A, 52/A, 53/A, 54/A, 55/A, 56/A, 57/A, 58/A, 59/A, 60/A, 61/A, 62/A, 63/A, 64/A, 65/A, 66/A, 67/A, 68/A, 69/A, 70/A, 71/A, 72/A, 73/A, 74/A, 75/A, 76/A, 77/A, 78/A, 79/A, 80/A, 81/A, 82/A, 83/A, 84/A, 85/A, 86/A, 87/A, 88/A, 89/A, 90/A, 91/A, 92/A, 93/A, 94/A, 95/A, 96/A, 97/A, 98/A, 99/A, 100/A</p> <p>DONO DA OBRA PRUMO CERTO - Inv. Imobiliários, S.A. TETRACASA - Inv. Imobiliários, Lda</p> <p>COORDENADOR E EXECUÇÃO G.O.L.</p> <p>PROFECTIVAS E CONSULTORES DE ENGENHARIA G.O.L., Lda Rua da Restauração, 11 - 2.º e 3.º andares 1100-002 Lisboa, Portugal Tel: (+351) 21 888 99 88</p>					
<p>IDENTIFICAÇÃO REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</p>			<p>ANO EXECUÇÃO</p>		
<p>PLANTA DO PISO 3. PLANTA DO PISO 4.</p>			<p>DATA 2023 01 12</p> <p>ESCALAS 1/100</p>		
<p>PROJETO 5380.PE.04.PO.04.R1</p>			<p>REF. 04.04.R1</p>		

PLANTA DE FUNDAÇÕES  
Escala 1/100

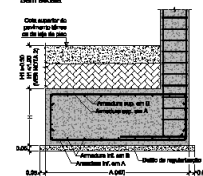


QUADRO DE SAPATAS										
DESCRIÇÃO	REF. PAREDES	A (m)	B (m)	H (m)	ARMADURA INFERIOR		ARMADURA SUPERIOR		SOLA	SOL 15
					SEA	SEB	SEA	SEB		
01	P13	3,40	3,00	0,60	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø16/0,15	Ø16/0,15		
02	P14	3,00	3,00	0,60	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø16/0,15	Ø16/0,15		
03	P15	2,40	3,00	0,60	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø16/0,15	Ø16/0,15		
04	P16	2,80	3,40	0,70	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø16/0,15	Ø16/0,15		
05	P17	3,00	4,40	1,00	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø16/0,15	Ø16/0,15		
06	P18	1,70	1,70	0,40	Ø16/0,15	Ø16/0,15	Ø10/0,15	Ø10/0,15		
07	P19	3,00	4,20	0,80	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø16/0,15	Ø16/0,15		
08	P20	3,00	3,20	0,60	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø16/0,15	Ø16/0,15		
09	P21	2,80	5,10	0,70	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø16/0,15	Ø16/0,15		
10	P22	2,80	3,20	0,60	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø16/0,15	Ø16/0,15		
11	P23	1,80	3,40	1,00	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø16/0,15	Ø16/0,15		
113	P21, P22, P23 E P24, P25, P26	6,20	6,50	0,80	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø20/0,15		
114	P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36	6,80	6,80	0,80	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø20/0,15		
115	P37	2,60	5,40	1,00	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø16/0,15	Ø16/0,15		
116	P38, P39, P40, P41, P42, P43 E P44	2,30	3,20	0,70	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø16/0,15	Ø16/0,15		
117	P45	1,20	1,00	0,30	Ø16/0,15	Ø16/0,15	Ø10/0,15	Ø10/0,15		
118	P47 E P48	2,00	6,70	1,00	Ø20/0,15	Ø20/0,15	Ø16/0,15	Ø16/0,15		

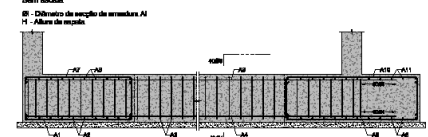
SAPATA CENTRADA  
Sem escada



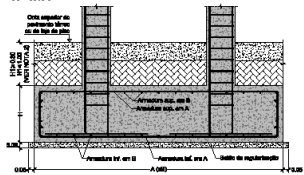
SAPATA EXCÊNTRICA  
Sem escada



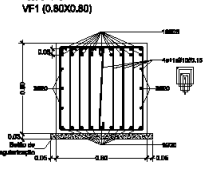
PORMENORES DE ARMADURAS EM VIGAS DE FUNDAÇÃO  
Sem escada



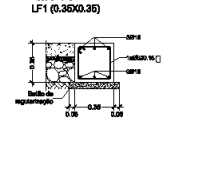
SAPATA COMBINADA  
Sem escada



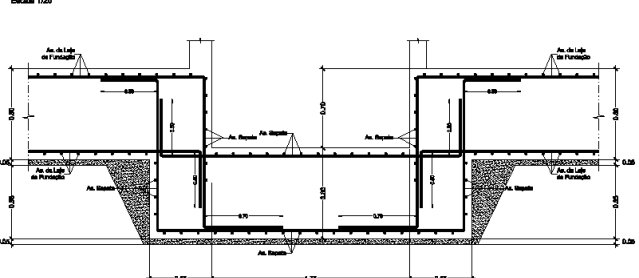
VIGA DE FUNDAÇÃO  
Escala 1/20  
VF1 (0,80x0,80)



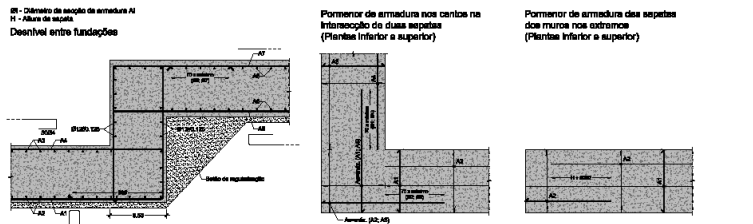
LINTEL DE FUNDAÇÃO  
Escala 1/20  
LF1 (0,30x0,35)



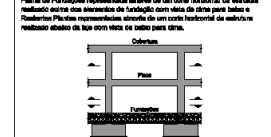
PORMENOR DE ARMADURA DO FOSSE DE ELEVADOR  
Escala 1/20



PORMENORES A CONSIDERAR NA EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES  
Sem Escada



REPRESENTAÇÃO DE PLANTAS ESTRUTURAIS



- LEGENDA**
- FUNDAÇÕES:**
- CS - Cota superior de sapata
  - CS - Cota inferior de base superior de sapata (m)
- PAVIMENTO TERREO:**
- L - Designação de ligeira
  - E - Espessura de ligeira (m)
  - C - Cota relativa ao topo (m)
- LAJES:**
- CS - Designação principal de laje
  - L - Designação de ligeira
  - E - Espessura de ligeira (m)
  - C - Cota relativa ao topo (m)
- ELEMENTOS ESTRUTURAIS:**
- CS - Cota de base superior
  - Alinhamento de ligeira
  - Contorno (porção de esquadramento)
  - Negativo (porção de esquadramento)

- NOTA 1:** Todas as cotas planimétricas e altimétricas de estruturas deverão ser verificadas pelo Projeto de Arquitetura e devidamente confirmadas no caso de divergências. As cotas, salvo indicação em contrário, são em metros.
- NOTA 2:** Tendo em consideração o resultado de campanha de sondagem e respectivos ensaios SPT, efetuados para terreno estratificado ao solo, a cota de designação de laje de 200 (mm), deverá ser em concreto armado e alterada em conformidade para a execução das fundações. No caso de resultado de sondagem SPT inferior, não será possível aceitar o valor mínimo indicado para SPT, deve ser feito conhecimento desde logo à entidade adjudicante para ser efetuado um ensaio de campo das alças, para obter o tipo de solo.
- NOTA 3:** Recurvaturas, nos pontos de esquadramento, ou negativos com uma dimensão superior a 0,20m. A dimensão e localização de tocos de madeira deverão ser confirmadas nos projetos das respectivas especialidades.
- NOTA 4:** As estruturas construídas e os eixos das Vigas de Fundação deverão ser perpendicularmente às paredes e/ou muros.
- NOTA 5:** Quando não especificadas, as armaduras das vigas das estruturas deverão ser executadas de acordo com o disposto nos Art.º 11.º e 12.º do R.E.S.A.P. Os diâmetros das passagens serão superiores ao diâmetro das armaduras, com fim de ser cumpridas as associações de barras indicadas.
- NOTA 6:** Em todos os pontos de ligação das paredes e fundações do Piso -2, em concreto armado e/ou treçado, deverão ser executadas juntas de ligação separativas Verticais-V0132 de COTOPROCONDICIONADOR, ou equivalente. Todas as juntas de separação deverão ser devidamente seladas e impermeabilizadas de modo a garantir a estanqueidade das estruturas em contacto com o terreno.

MATERIAIS ESTRUTURAIS

<b>BETÃO:</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO:</b>	<b>NORMA:</b>
Betão de regularização	C12/15, 20 (F)	NP EN 206-1
Betão das fundações	C20/25, 30 (F)	NP EN 206-1
Betão de superestrutura	C25/32, 30 (F)	NP EN 206-1
<b>ARMADURAS PARA BETÃO ARMADO:</b>	<b>ABRIGAMENTO:</b>	<b>R.E.S.A.P.:</b>
Vigas e paredes	A200R	N.º 1, 2, 3, 4, 5
Fundações e cotas de ligação	A200R	N.º 1, 2, 3, 4, 5
<b>RECORRIMENTO DE ARMADURAS:</b>		
Fundações e cotas de ligação	50 mm	
Lajes e paredes	30 mm	
Reforços e estruturas secundárias	30 mm	

**PRUMO CERTO - Inv. Imobiliária, S.A.**  
**TETRACAÇA - Inv. Imobiliária, Lda**

**PROJETOS DE ARQUITETURA E CONSULTORIA DE ENGENHARIA CIVIL, Lda**  
Rua da Restauração, 100 - 1.º andar  
1100-001 Lisboa - Portugal  
Tel: +351 21 300 00 00

**FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS**

**EXECUÇÃO**

PLANTA DE FUNDAÇÕES  
QUADRO DE SAPATAS  
VIGAS DE FUNDAÇÃO  
PORMENORES

DATA: 2025.02.01  
ESCALA: EDIF/FORMA INDICADO  
REV: 02.02.R2

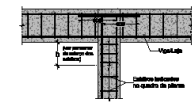


**QUADRO DE PILARES**

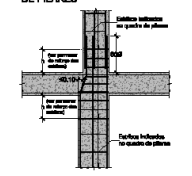
Escala 1/20

PILARES	P20	P21 e P22	P23 e P24	P25, P26 e P31	P26, P27, P28 e P30	P32, P33 e P37	P34, P36 e P38
PISO 1	 10620 2a+10620.10	 10620 2a+10620.10	 4620 4616 2a+2620.10	 10620 2a+10620.10	 10620 2a+10620.10	 6620 2a+6620.10	 4616 4612 2a+6620.10
PISO 0	 10620 2a+10620.10	 4620 6620 1a+10620.10	 4620 4616 2a+2620.10	 10620 1a+10620.10	 10620 2a+10620.10	 6620 2a+6620.10	 4616 4612 2a+6620.10
PISO -1	 10620 2a+10620.10	 4620 6620 2a+10620.10	 6620 2a+6620.10	 4620 6620 2a+10620.10	 10620 2a+10620.10	 10620 2a+10620.10	 4616 4612 2a+6620.10
PISO -2	 10620 2a+10620.10	 4620 6620 2a+10620.10	 6620 2a+6620.10	 4620 6620 2a+10620.10	 10620 2a+10620.10	 10620 2a+10620.10	 4616 4612 2a+6620.10
FUNDAÇÃO	 10620 2a+10620.10	 4620 6620 2a+10620.10	 6620 2a+6620.10	 4620 6620 2a+10620.10	 10620 2a+10620.10	 10620 2a+10620.10	 4616 4612 2a+6620.10

**FORMADOR DE AMARRAÇÃO DAS ARMADURAS NO TOPO DOS PILARES A VIGAS/LAJES**

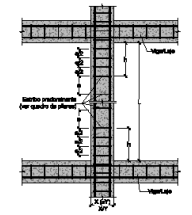


**FORMADOR DE EMENDA DA ARMADURA LONGITUDINAL DE PILARES**

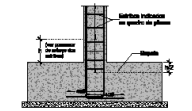


**REFORÇO DOS ESTRIBOS**

Ver especificações técnicas de execução de obras de betão armado para o caso de se utilizar o tipo de estribos de aço com 135° ou 130°.



**FORMADOR DE AMARRAÇÃO DAS ARMADURAS DE PILARES A ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO**



- NOTA 1:** Todas as cotas planimétricas e altimétricas de elementos estruturais deverão ser verificadas pelo Projeto de Execução e devidamente confirmadas no local de obra. As cotas, salvo indicação em contrário, são em metros.
- NOTA 2:** Tanto em condições de resistência de compressão de betão como em condições de tração, o valor de 500 kPa, deverá ser considerado como o valor de referência para a execução das fundações. No caso de, devido às características do terreno, não ser possível alcançar o valor mínimo indicado para 1N, deve ser dado conhecimento dessa falta à equipe projetista para ser estudada uma eventual solução para pilares, paredes e das ruínas de apoio.
- NOTA 3:** Representação, na presente especificação, de qualquer caso com um diâmetro superior a 13.0mm. A dimensão e localização de furos de rasgões deverão ser confirmadas nos projetos das respectivas especialidades.
- NOTA 4:** Quando não especificado, os estribos das vigas das estruturas devem ser efectuadas de aço com o percento não A57-511 e 50° de R.E.S.A.P. No caso de os formadores gerais apresentarem as várias cotas das armaduras, que têm de ser cumpridas na execução dos elementos estruturais.
- NOTA 5:** O tipo de betão utilizado representa o tipo utilizado no terreno onde se encontra o pilar de forma a que seja possível fornecer (ou substituir) de betão com mesma secção em altura.

**MATERIAIS ESTRUTURAIS**

<b>BETÃO:</b> Betão de regularização Betão nas fundações Betão na superestrutura	<b>CABRE:</b> C30/37, X23 (2) C30/37, X23 (2)	<b>NORMA:</b> EN 12620 (P) EN 12620-4 EN 12620-1
<b>ARMADURAS PARA BETÃO ARMADO:</b> Vigas convencionais Redes electrosoldadas	<b>ACORRE:</b> AR60E AR60E	<b>R.E.S.A.P.:</b> R.E.S.A.P. R.E.S.A.P.

**RECORRIMENTO DE ARMADURAS:**  
Fundações e contração: 50 mm  
Lajes e paredes: 30 mm  
Reforços elementares estruturais: 30 mm

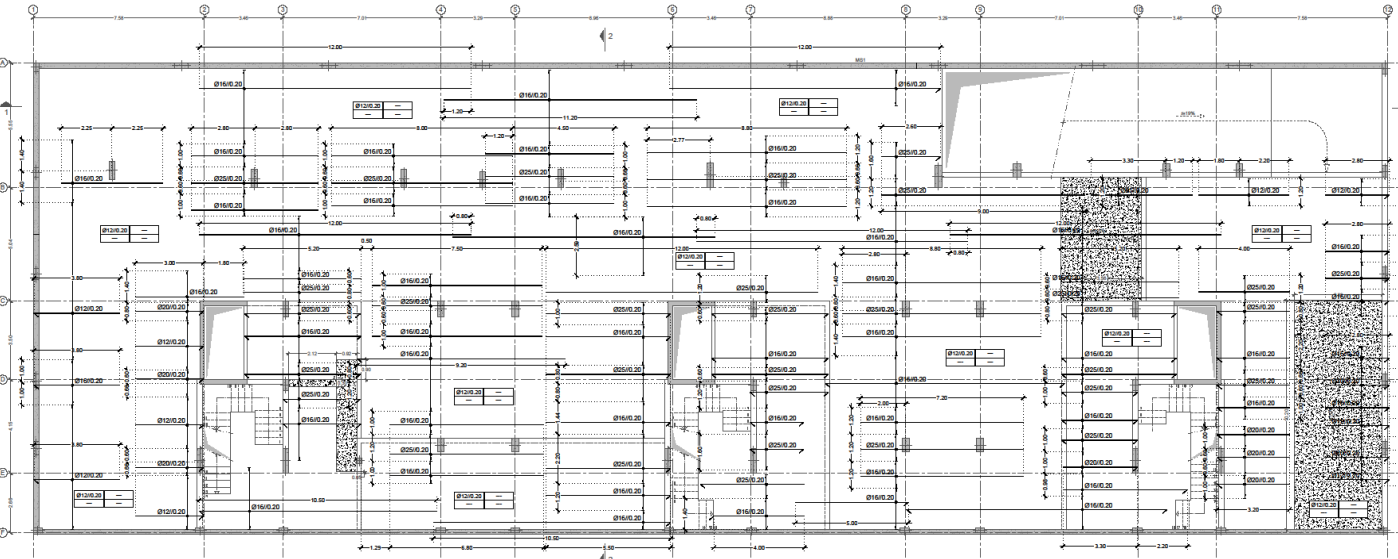
O construtor deverá cumprir as condições de execução das estruturas de betão armado.

<p>EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO COLECTIVA E COMÉRCIO - ALTAVISTA17</p> <p>PRUMO CERTO - Inv. Imobiliários, S.A. TETRACASA - Inv. Imobiliários, Lda</p> <p>PROJEÇÃO E CONSULTÓRIOS DE ENGENHARIA, Lda</p>	<p>PROJ. EXECUÇÃO</p> <p>DATA: 02.15.18</p> <p>CONFORME DESENHO: 02.15.R2</p>
---	---



ARMADURA SUPERIOR LONGITUDINAL DA LAJE DO PISO -1

Escala 1/100



ABRILHAÇÃO DE ARMADURAS base de estado sobre estrutura existente

ARMADURA	REPRESENTAÇÃO EM PLANTA	ALÇADO
INFERIOR	←	1/20
SUPERIOR	→	1/20 ou 1/40

NOTA 1: Todas as cotas planimétricas e altimétricas de elementos estruturais deverão ser verificadas pelo Projeto de Arquitetura e devidamente confirmadas no local da obra. As cotas, salvo indicação em contrário, são em metros.

NOTA 3: Representa-se, na presente especialidade, os negativos com uma dimensão superior a 0,20m. A dimensão e localização de bótos os negativos deverão ser confirmados nos projetos das respectivas especialidades.

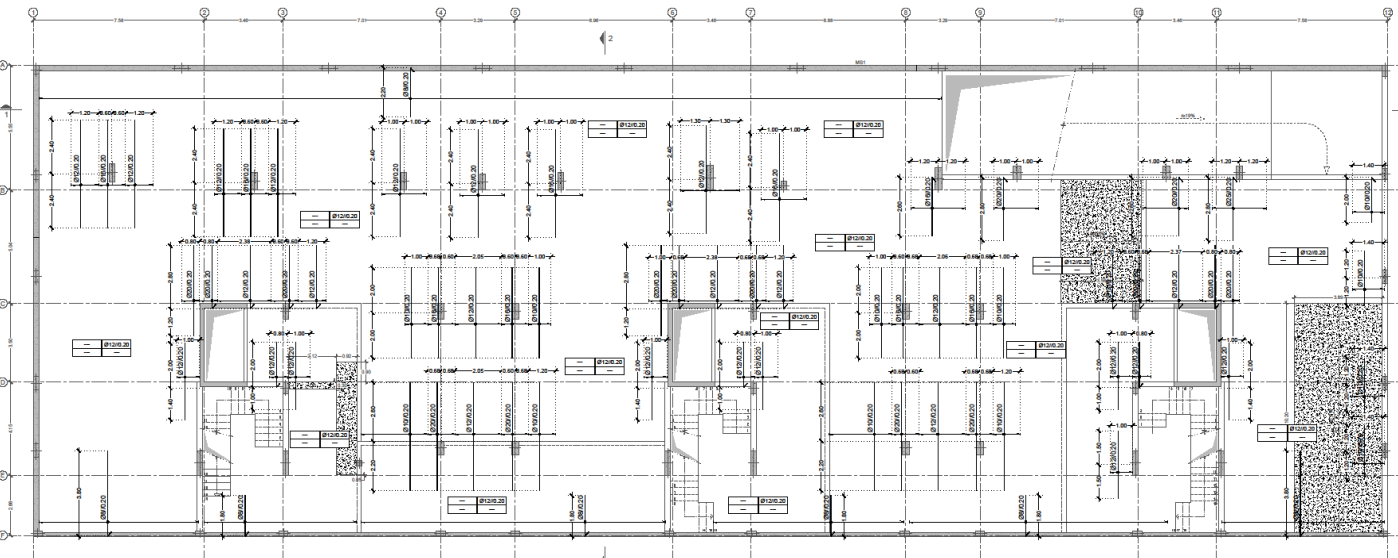
NOTA 4: As armaduras longitudinais e os estribos das vigas de fundação deverão ser prolongadas até aos pilares / muros.

**SÍMBOLOS**

Armadura base longitudinal superior  
Armadura base longitudinal inferior  
Armadura base transversal superior  
Armadura base transversal inferior

ARMADURA SUPERIOR TRANSVERSAL DA LAJE DO PISO -1

Escala 1/100



**MATERIAIS ESTRUTURAIS**

**BETÃO:**  
 Betão de regularização C12/16, XC1 (F) NP EN 206-1  
 Betão nas fundações C30/37, XC2 (F) NP EN 206-1  
 Betão na superestrutura C30/37, XC2 (F) NP EN 206-1

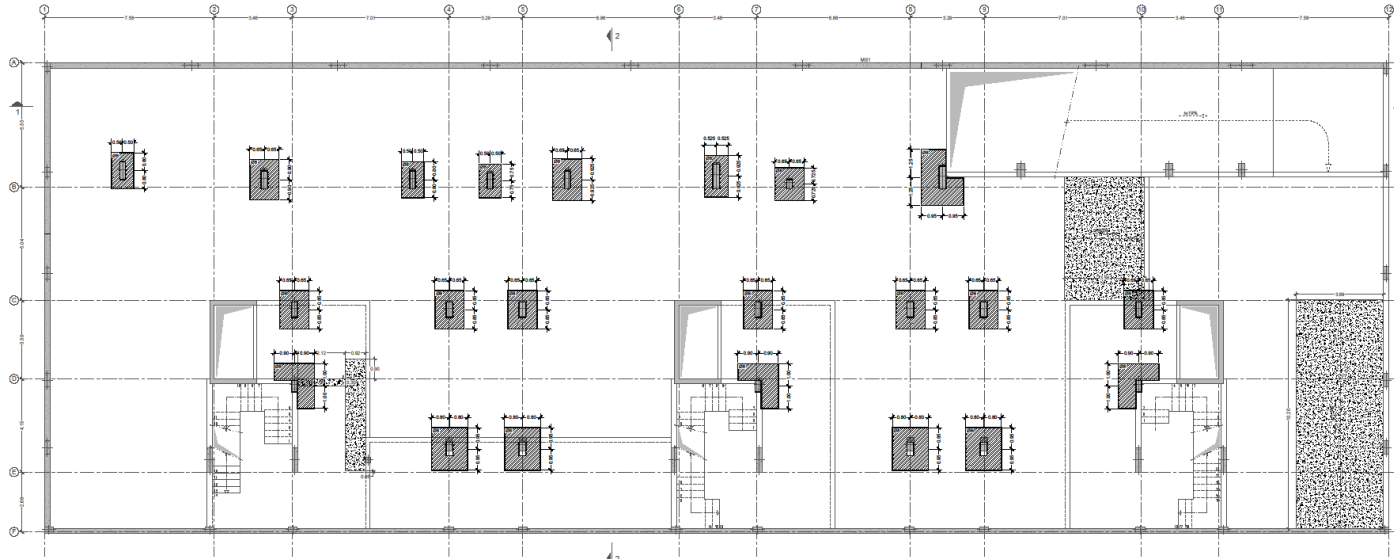
**ARMADURAS PARA BETÃO ARMADO:**  
 Vigas: A500NR R.E.B.A.P.  
 Redes electrosoldadas: A300EL R.E.B.A.P.

**RECOBRIMENTO DE ARMADURAS:**  
 Fundações e contornos: 50 mm  
 Lajes e paredes: 30 mm  
 Restantes elementos estruturais: 35 mm

O recobrimento a ser aplicado sobre o betão e o ponto mais próximo da armadura.  
 O movimento da terra em virtude das vibrações de betão, não deverá ser aplicado na zona.

PROJETO	REVISÃO	DATA	FEITO POR	COMPROVADO POR
<p>EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO COLECTIVA E COMÉRCIO - ALTAVISTA17                  1.º e 2.º AT. (completo) com área 9750 m²</p> <p>PRUMO CERTO - Inv. Imobiliários, S.A.                  TETRACASA - Inv. Imobiliários, Lda</p> <p>COORDENAÇÃO:                  PROJECTOS E CONSULTORES DE ENGENHARIA CIVIL, Lda                  Avenida Francisco Sá Carneiro, 127 - 1.º andar                  4450-111 Maia, Portugal                  Email: engenharia@pe.pt   telf: +351 22 966 86 30</p> <p>PROJETO: FUNDAMENTOS E ESTRUTURAS                  FASE: EXECUÇÃO                  DATA: 2022.08.05</p> <p>REGULADA CONFORME INDICADO                  Nº: 02.26.R0</p>				

ARMADURA DE PUNÇAMENTO DA LAJE DO PISO -1  
Escala 1/100



**SIMBOLOGIA**

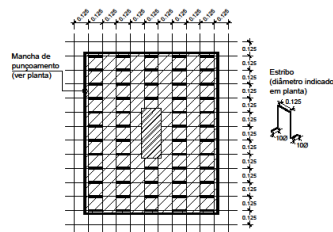
- PC - Área a colocar armadura de corte
- QA - Diâmetro a usar na armadura de corte

**NOTA 1:** Todas as cotas planimétricas e altimétricas de elementos estruturais deverão ser verificadas pelo Projeto de Arquitectura e devidamente confirmadas no local da obra. As cotas, salvo indicação em contrário, são em metros.

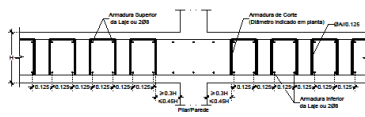
**NOTA 2:** Representa-se, na presente especialidade, os negativos com uma dimensão superior a 0,20m. A dimensão e localização de todos os negativos deverão ser confirmadas nos projectos das respectivas especialidades.

**NOTA 4:** As armaduras longitudinais e os estribos das vigas de fundação devem ser prolongadas até aos pilares / muros.

PORMENOR TIPO DE PUNÇAMENTO (PLANTA)  
Sem Escala



PORMENOR TIPO DE PUNÇAMENTO (CORTE)  
Sem escala



**MATERIAIS ESTRUTURAIS**

**BETÃO:**  
 Betão de regularização: CLASSE: C15/10; NF EN 206-1  
 Betão nas fundações: C30/37; XC2 (F) NP EN 206-1  
 Betão na superestrutura: C30/37; XC2 (F) NP EN 206-1

**ARMADURAS PARA BETÃO ARMADO:**  
 Varões nervurados: A500R R.E.B.A.P.  
 Redes electrosoldadas: A305R R.E.B.A.P.

**RECOBRIMENTO DE ARMADURAS:**  
 Fundações e contenção: 50 mm  
 Lajes e pilares: 30 mm  
 Restantes elementos estruturais: 35 mm

© recobrimento a ser indicado entre o local e o detalhe nos projetos de armadura.  
 © recobrimento não está em nenhum caso inferior ao diâmetro dos varões da armadura na zona.

REVISÃO	DATA	PROPOSTA	CONSTATADO
<p><b>OBRA:</b> EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO COLECTIVA E COMERCIO - ALTAVISTA17                  Rua Trilobes, 166                  Lote 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100</p>			
<p><b>CONCEÇÃO OBRA:</b> PRUMO CERTO - Inv. Imobiliários, S.A. TETRACASA - Inv. Imobiliários, Lda</p>			
<p><b>COORDENAÇÃO E ENCARREGAMENTO:</b>                   PROJECTO E CONSTRUÇÃO DE ENGENHARIA, LDA                  Rua Francisco Sá Carneiro, 170-18                  4400-711 Maia, Portugal                  Email: geral@pce.com.pt   Tel: (+351) 21 508 86 83</p>			
<p><b>ESPECIALIDADE:</b> FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS</p>		<p><b>FASE:</b> EXECUÇÃO</p>	
<p><b>TÍTULO DO DESENHO:</b> ARMADURA DE PUNÇAMENTO DA LAJE DO PISO -1.</p>		<p><b>DATA:</b> 2022-09-05</p>	
<p><b>PROJETO:</b> 5400.PE.02.PD.27.R0</p>		<p><b>ESCALA:</b> CONFORME INDICADO</p>	
<p><b>REVISÃO:</b> 5400.PE.02.PD.27.R0</p>		<p><b>REVISÃO:</b> 02.27.R0</p>	

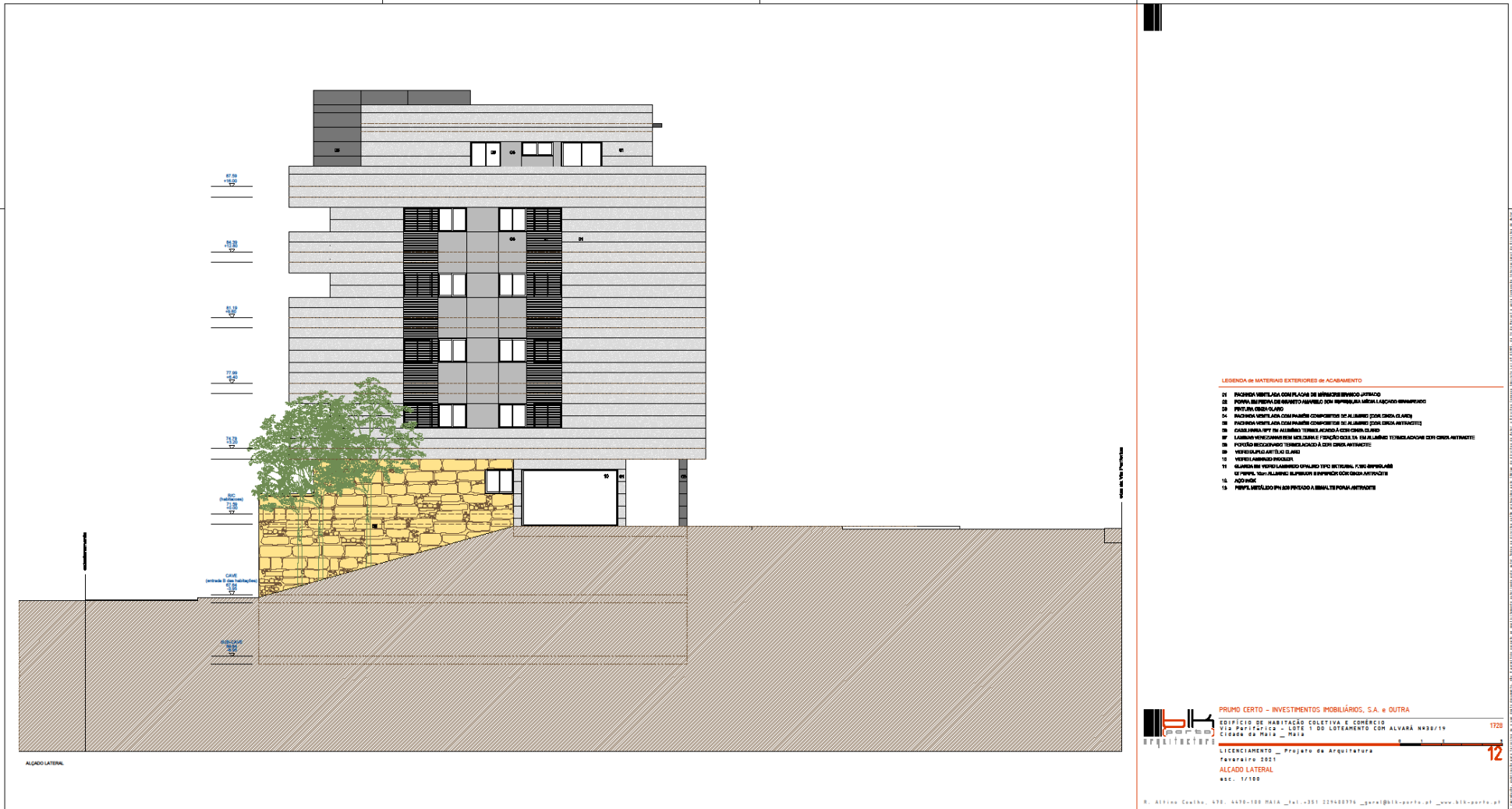


- LEGENDA DE MATERIAS EXTERIORES E ACABAMENTO**
- 01 PISO DE PORTA E SUAS JANELAS DE ALUMINIO BRANCO ANTRACIZADO
  - 02 PORTA DE MADEIRA DE SERRADO ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 03 PISO DE PORTA CLARO
  - 04 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 05 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 06 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 07 LANTERNA DE ALUMINIO BRANCO ANTRACIZADO COM VIDRO BRANCO
  - 08 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 09 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 10 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 11 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 12 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 13 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 14 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 15 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 16 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 17 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 18 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 19 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO
  - 20 PISO DE PORTA DE MADEIRA ENBRIADO COM PINTURA BRANCA E LACADO BRANCO

**PRUMO CERTO - INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS, S.A. & OUTRA**  
 EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO COLETIVA E COMÉRCIO  
 014 000 000 - LOTE 1 DO LOTEAMENTO COM ALVARÁ 0000710  
 CIDADE DE SÃO PAULO - SP

**LICENCIAMENTO - PROJETO DE ARQUITETURA**  
 TABELA DE 001  
 ALÇADO FRONTAL  
 ESC. 1/100

1720



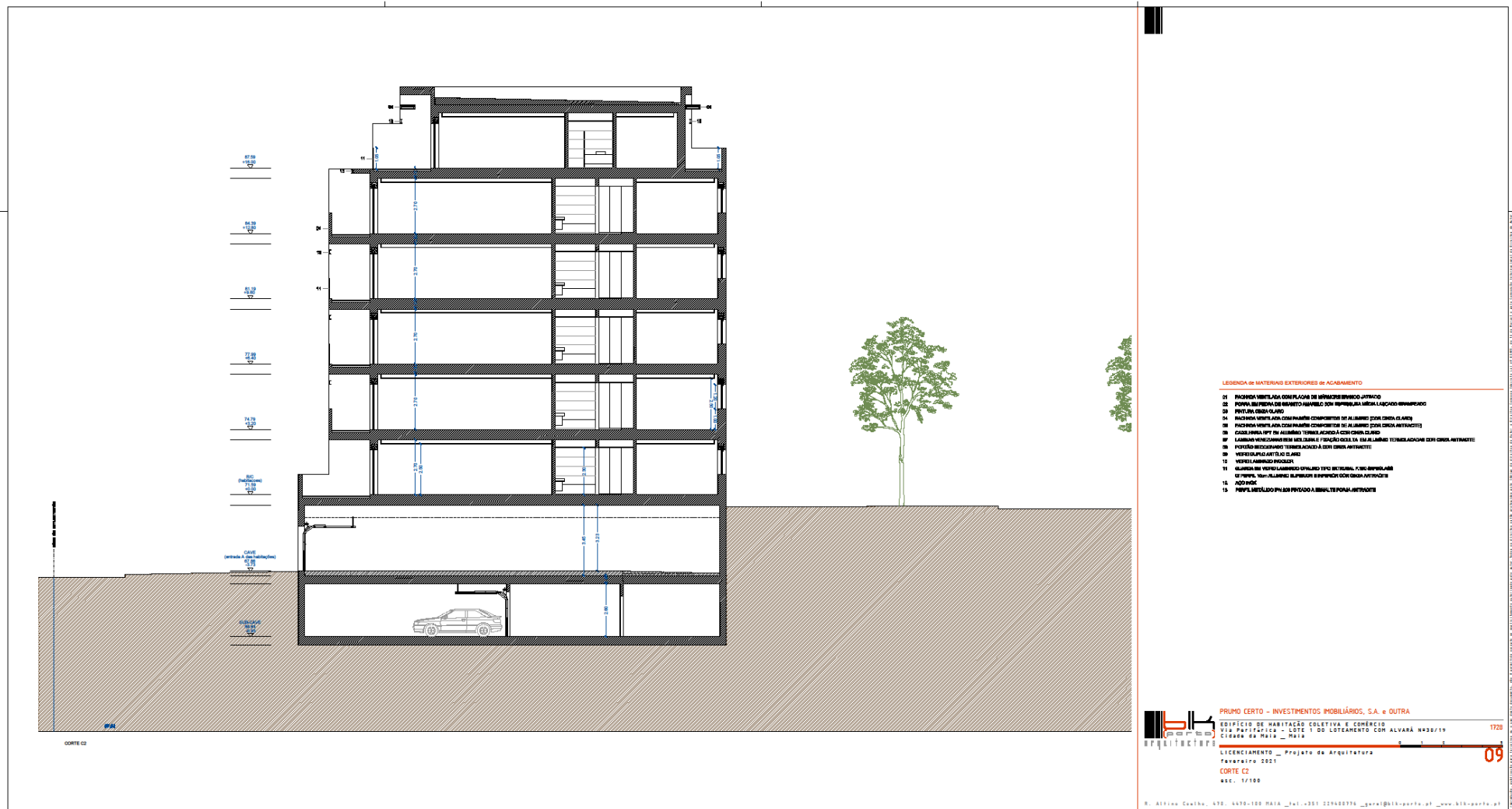


- LEGENDA DE MATERIAS EXTERIORES DE ACABAMENTO**
- 01 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 02 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 03 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 04 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 05 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 06 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 07 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 08 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 09 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 10 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 11 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 12 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 13 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 14 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 15 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 16 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 17 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 18 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 19 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO
  - 20 PISCINA VERDEJA COM PLACA DE BARRAGEM BRANCO ATIVADO

**PRUMO CERTO - INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS, S.A. e OUTRA**  
 EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO COLETIVA E COMÉRCIO  
 C/ ALVARÁ PERIFÉRICA - LOTE 1 DO SISTEMATO COM ALVARÁ 8488/19  
 CIDADE DE SÃO PAULO - SP

**LEGENDA**  
 LÍNEA DE ABRETE - Projeto de Arquitetura  
 ALVARÁ VIA PERIFÉRICA  
 REC. 17/19

R. Alameda Cuatrecasas, 470 - 04708-100 PAISA - SP - 051 22480376 - geral@prumocerto.sp.gov.br - www.prumocerto.sp.gov.br





**LEGENDA DE MATERIAIS EXTERIORES DE ACABAMENTO**

- 01 FACHADA COM PLACAS DE PEDRA OU CERÂMICO
- 02 FORRA EM PEDRA DE GRANITO AMARELO SEM ESPESURA MÉDIA LASCADO GRAMPEADO
- 03 PINTURA CINZA RAL 7034
- 04 FACHADA VENTILADA COM PAINÉIS COMPOSTOS DE ALUMÍNIO PLATINUM GREY
- 05 FACHADA VENTILADA COM PAINÉIS COMPOSTOS DE ALUMÍNIO ANTRACITE GREY
- 06 GOSDUBARRA EM ALUMÍNIO TERMOCLACADO A COR CINZA RAL 7034
- 07 LAMINAS VENEZIANAS SEM MOLURA E FRAÇÃO OCULTA EM ALUMÍNIO TERMOCLACADAS A COR RAL 7016
- 08 PORTÃO SECCIONADO TERMOCLACADO A COR RAL 7016
- 09 VIDRO DUPLO
- 10 VIDRO LAMINADO INCOLOR
- 11 GUARDA EM VIDRO LAMINADO OPALINO
- 12 PERFL METÁLICO PINTADO A ESMALTE A COR RAL 7016
- 13 CHARRA DE ALUMÍNIO A COR RAL 7034
- 14 CHARRA DE ALUMÍNIO A COR RAL 7016

		
---	---	---

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTA PEÇA DESENHADA SÃO MERAMENTE INDICATIVAS E PODER SER, POR MOTIVOS TÉCNICOS, CORREÇÕES OU LOCALS, SUJEITAS A ALTERAÇÕES. TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO SUJEITAS A CONFIRMAÇÃO EM OBRA. TODOS OS ELEMENTOS RELACIONADOS COM MOBILIÁRIO E DECORAÇÃO SÃO MERAMENTE INDICATIVOS E COMO TAL NÃO SÃO INCLUIDOS NA FRAÇÃO.

ARQUITETURA  
DESENHO: A006  
ALÇADO PRINCIPAL

DATA: 29/07/2022

ESCALA: 1 : 100



Engenharia  
 Avenida Eng. Antônio Augusto Fernandes - 4470-010 Maracá



**LEGENDA DE MATERIAIS EXTERIORES DE ACABAMENTO**

- 01 FACHADA COM PLACAS DE PEDRA OU GRANITO
- 02 FORRA EM PEDRA DE GRANITO AMARELO SEM ESPESURA MEDIA LASCADO GRAMPEADO
- 03 PINTURA CINZA RAL 7004
- 04 FACHADA VENTILADA COM PANEIS COMPOSTOS DE ALUMINIO PLATINUM GREY
- 05 FACHADA VENTILADA COM PANEIS COMPOSTOS DE ALUMINIO ANTRACITE GREY
- 06 CAIXA-MARCA EM ALUMINIO TERMOCLACADO A COR CINZA RAL 7004
- 07 LAMINAS VENEZIANAS SEM MOLDEURA E FRAÇÃO OCULTA EM ALUMINIO TERMOCLACADAS A COR RAL 7016
- 08 PORTÃO SECCIONADO TERMOCLACADO A COR RAL 7016
- 09 VIDRO DUPLO
- 10 VIDRO LAMINADO INCOLOR
- 11 QUADRA EM VIDRO LAMINADO OPALINO
- 12 PERFIL METALICO PINTADO A ESMALTE A COR RAL 7016
- 13 CHARRA DE ALUMINIO A COR RAL 7004
- 14 CHARRA DE ALUMINIO A COR RAL 7016

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTA PEÇA DESENHADA SÃO MERAMENTE INDICATIVAS E PODEM SER, POR MOTIVOS TÉCNICOS, CORREÇÕES OU LEMBRAS, SUJEITAS A ALTERAÇÕES. TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO SUJEITAS A CONFIRMAÇÃO EM OBRA. TODOS OS ELEMENTOS RELACIONADOS COM MOBILIÁRIO E DECORAÇÃO SÃO MERAMENTE INDICATIVOS E COMO TAL NÃO INCLUIDOS NA FRAÇÃO.

 PROMOTORES	 GESTÃO E FISCALIZAÇÃO	 PROJETOS E CONSULTORIA
---	--	--

ARQUITETURA  
 DESENHO: A007  
 ALÇADO POSTERIOR  
 DATA: 26/07/2022      ESCALA: 1 : 100



INSTITUTO DE GESTÃO DE OBRAS  
 Avenida Eng. Antonio Augusto de Figueiredo, 447/218 - São Paulo



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTA PEÇA DESENHADA SÃO MERAMENTE INDICATIVAS E PODER SER, POR MOTIVOS TÉCNICOS, COMERCIAIS OU LEGAIS, SUJEITAS A ALTERAÇÕES. TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO SUJEITAS A CONFIRMAÇÃO DE OBRA. TODOS OS ELEMENTOS RELACIONADOS COM MOBILIÁRIO E DECORAÇÃO SÃO MERAMENTE INDICATIVOS E COMO TAL NÃO INCLUIDOS NA PRÁTICA.

PROMOTORES		GESTÃO E FISCALIZAÇÃO	
PRIMO CERVO		CONSTRUTORA ODEBRECHT	

ARQUITETURA  
 DESENHO: A008  
 CORTES TRANSVERSAIS 1 E 2  
 DATA: 29/07/2022 ESCALA: 1 : 100

Engenharia e Arquitetura