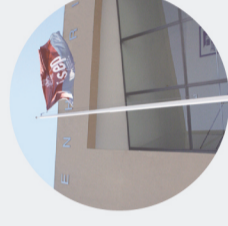




# CONSTRUÇÃO DO CENTRO COMERCIAL MAR SHOPPING ALGARVE ? FASE DE ACABAMENTOS

SUSANA FILIPA DE ALMEIDA BAPTISTA  
dezembro de 2017



## Construção do Centro Comercial MAR Shopping Algarve - Fase de Acabamentos

Construção do Centro Comercial MAR Shopping Algarve - Fase de  
Acabamentos

SUSANA FILIPA DE ALMEIDA BAPTISTA  
Novembro de 2017

SUSANA FILIPA DE ALMEIDA BAPTISTA  
Novembro de 2017



# **CONSTRUÇÃO DO CENTRO COMERCIAL MAR SHOPPING ALGARVE – FASE DE ACABAMENTOS**

SUSANA FILIPA DE ALMEIDA BAPTISTA

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

**MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – RAMO DE CONSTRUÇÕES**

Orientadora: Maria da Luz do Vale Garcia (ISEP)

Supervisora: Maria Armandina Antunes Trigo Mesquita (Iperplano)



**NOVEMBRO DE 2017**



# ÍNDICE GERAL

Índice geral .....	V
Resumo.....	VII
Abstract .....	IX
Agradecimentos .....	XI
Índice de Texto .....	XIII
Índice de Figuras.....	XVII
Índice de Quadros .....	XXV
Abreviaturas .....	XXVII
CAPÍTULO 1    Introdução.....	1
CAPÍTULO 2    Descrição da Entidade de Acolhimento .....	5
CAPÍTULO 3    Apresentação do Empreendimento.....	9
CAPÍTULO 4    Fiscalização em Obra.....	15
CAPÍTULO 5    Acompanhamento da Obra.....	27
CAPÍTULO 6    Problemas Ocorridos – Soluções Adotadas .....	79
CAPÍTULO 7    Considerações Finais.....	95
Referências Bibliográficas .....	99
Anexos .....	103
Anexo I - Plantas de Arquitetura do Edifício .....	105
Anexo II - Processo Completo para a Aprovação de um Material .....	107
Anexo III - Relatório de Estanqueidade dos Corredores Técnicos Apresentado pela Entidade Executante .....	109
Anexo IV - Fassa Bortolo – Produto para Aplicação de Perfis .....	111
Anexo V - Reforço de Laje do Corpo A .....	113



## RESUMO

O presente relatório reporta o trabalho desenvolvido durante o estágio curricular enquadrado no ciclo de estudos do Mestrado de Engenharia Civil do Ramo de Construções. A duração do estágio, inserido em ambiente empresarial, compreendeu, excepcionalmente um período de nove meses decorrido na empresa Iperplano. Durante este período foi possível acompanhar a fase de acabamentos da Construção de Centro Comercial MAR Shopping Algarve.

Inicialmente são abordadas as diversas funções da Fiscalização neste empreendimento, fazendo uma breve referência do processo decorrido na fase de seleção do empreiteiro e mencionando todas as suas ligações e responsabilidades até à fase final de entrega do empreendimento. Explicando importância relativamente ao controlo de custos, qualidade, planeamento e ambiente.

Posteriormente são descritas as várias situações presenciadas, descrevendo o que foi executado relativamente aos vários temas acompanhados ao longo do estágio. Fazendo ainda menção às diversas soluções construtivas utilizadas em obra e referindo quais os variados materiais utilizados.

Adicionalmente são relatados alguns dos problemas que foram ocorrendo ao longo do desenvolvimento da obra, realizando a sua descrição e indicando quais as soluções que foram adotadas para as suas devidas correções.

Por último é elaborada uma reflexão e um balanço de todo o trabalho desenvolvido ao longo do estágio, indicando de uma forma geral quais os prós e contras da fiscalização no decorrer da fase de construção do empreendimento.

**Palavras-Chave:** Obra, Fiscalização, Soluções Construtivas, Materiais, Correções



## **ABSTRACT**

This report is related to the work developed during the curricular internship included in the cycle of studies of the Master in Civil Engineering related to the Construction. The duration of the internship, inserted in business environment, exceptionally comprised a period of nine months, held in the company Iperplano. During which was possible to follow the finishing phase of the Mar Shopping Algarve Shopping Center Construction.

In the beginning of this report is referred the various functions of the Inspection in this project, so it makes a brief reference of the process that took place during the selection phase of the contractor and all its connections and responsibilities, until the final phase of delivery of the project. Explaining the importance in controlling costs, quality, planning and the environment.

Subsequently, the various situations witnessed are described, describing what was done in relation to the various themes followed throughout the stage. Also mentioning the various constructive solutions used in the work and referring to the various materials used.

In addition, some of the problems that have occurred during the development of the work are described, describing them and indicating which solutions have been adopted for their correct corrections.

Finally, a reflection and a balance of all the work carried out during the internship is elaborated, indicating in general the pros and cons of supervision during the construction phase of the project.

**Keywords:** Construction, Inspection, Constructive Solutions, Materials, Corrections



## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente queria agradecer aos meus pais, que SEMPRE me apoiaram em todas as fases do meu percurso académico e pessoal e sem eles nada seria possível. Foram e sempre serão o meu grande pilar fazendo de mim a pessoa que sou hoje. O meu Pai, o meu exemplo de ser humano, o meu grande orgulho, que da sua maneira menos dócil e com as palavras sábias no momento certo me tornou numa pessoa forte e determinada, cheia de sonhos e ideais, com vontade de lutar e nunca desistir. A minha Mãe, uma pessoa cheia de vida, dócil, meiga e querida que sempre me apoiou, e me mostrou que nem tudo na vida é fácil mas que com determinação, força, coragem e persistência tudo se consegue.

Seguidamente, e igualmente muito importantes, agradeço às minhas irmãs por toda a paciência, amizade, carinho e dedicação que me brindaram e presentearam ao longo de toda a minha vida.

Queria agradecer aos meus amigos (Rui Polónia Soares, Filipe Guedes, Maria João, Susana Figueiredo, Francisco Ribeiro) por todas as palavras de incentivo e apoio dados durante o estágio.

À empresa que me acolheu, Iperplano, dando especial atenção à minha supervisora de estágio Armandina Mesquita, por me ter dado esta oportunidade fantástica. Graças a todo o seu apoio adorei todos os minutos e segundos deste estágio. O meu ideal de Engenheira, empresária, força e coragem!

Aos meus colegas de trabalho (Joana, Carol, Edna, Rosina, Cunha, Bruno, Sérgio, Tiago, Miguel) queria agradecer o acolhimento inexplicável durante toda a minha estadia no Algarve. Agradeço ainda por todas as instruções, paciência, persistência, apreço e dedicação prestada. Em especial gostaria de dar ênfase ao meu colega de trabalho Tiago Vila Pouca, por me ter acompanhado e ajudado ao longo dos 9 meses nos quais tive a excelente oportunidade de colaborar com a empresa. A ele agradeço todos os ensinamentos e tempo dispensado para me ajudar.

Quero agradecer à minha querida Orientadora Eng<sup>a</sup> Maria da Luz Garcia que nunca desistiu de mim e me encorajou sempre de forma extremamente positiva. Um elemento chave para a minha formação e conclusão desta fase profissional da minha vida. É mais do que uma simples professora, é uma amiga a qual quero sempre guardar no meu coração. Ajudou-me desde o primeiro dia em que entrei no seu gabinete e lhe perguntei se gostaria de ser a minha orientadora.

Agradeço a todas as pessoas que, diretamente ou indiretamente ajudaram na minha formação como pessoa e profissional.



# ÍNDICE DE TEXTO

Capítulo 1	INTRODUÇÃO .....	1
1.1	Enquadramento .....	1
1.2	Acompanhamento .....	1
1.3	Organização do Relatório de Estágio .....	3
Capítulo 2	DESCRIÇÃO DA ENTIDADE DE ACOLHIMENTO .....	5
2.1	Iperplano – Gestão, Planeamento e Fiscalização de Obras, SA. ....	5
2.2	Organograma Hierárquico .....	7
2.2.1	Da Empresa em Geral .....	7
2.2.2	Da Equipa de Trabalho.....	8
Capítulo 3	APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	9
3.1	Descrição da Obra .....	9
3.2	Entidades Envolvidas no Projeto .....	14
Capítulo 4	FISCALIZAÇÃO EM OBRA .....	15
4.1	Introdução.....	15
4.2	Controlo de Custos.....	18
4.2.1	Verificação e Análise de Custos .....	18
4.3	Controlo da Qualidade.....	20
4.3.1	Aprovação de Materiais e Equipamentos.....	20
4.3.2	Verificação da Qualidade de Execução.....	23
4.4	Controlo do Planeamento.....	24
4.4.1	Verificação do Controle de Prazos.....	24

Capítulo 5	ACOMPANHAMENTO DA OBRA .....	27
5.1	Introdução.....	27
5.2	Reservatórios .....	27
5.2.1	Sistema de Tratamento de Reservatórios .....	29
5.3	Corredores técnicos .....	32
5.3.1	Tela líquida com base cimentícia.....	32
5.3.2	Microbetão .....	33
5.3.3	Pavimentos Epóxi.....	34
5.4	Administração .....	36
5.4.1	Compartimentações Corta – Fogo.....	36
5.4.2	Impermeabilização.....	40
5.4.3	Betão Leve .....	43
5.4.4	Pavimentos Sobrelevados.....	45
5.4.5	Revestimentos Paredes .....	47
5.5	FoodCourt .....	49
5.5.1	Pavimento Sobrelevado - Sistema Cupolex .....	50
5.5.2	Revestimentos do FoodCourt .....	54
5.5.3	Revestimentos de Alvenarias.....	57
5.5.4	Revestimentos Teto Falso.....	60
5.6	Fachada Viva - Jardim Vertical .....	64
5.7	Cobertura.....	67
5.7.1	Sistema de Impermeabilização da Cobertura.....	68
5.7.2	Impermeabilização da Cobertura .....	71
5.7.3	Coroamento de platibandas .....	72
5.7.4	Vedação do contorno de peças que atravessam a cobertura .....	73
5.7.5	Reforço da tela PVC nos Caminhos de Evacuação.....	74
5.8	Tratamentos de Juntas de Dilatação - Soluções Adotadas em Obra .....	75

5.8.1	Impermeabilização de juntas de dilatação da fachada .....	75
5.8.2	Junta Dilatação de Pavimento Exterior – Nitriflex.....	76
Capítulo 6	PROBLEMAS OCORRIDOS – SOLUÇÕES ADOTADAS.....	79
6.1	Introdução.....	79
6.2	Corpo A - Desfasamento de espessuras de lajes .....	79
6.3	Corpo C - Impermeabilização dos reservatórios.....	81
6.4	Cobertura – Impermeabilização .....	85
6.4.1	Excesso de carga.....	86
6.4.2	Danos causados pela passagem diária de carros de transporte de mercadorias .....	87
6.4.3	Danos na Tela PVC causados pela ação do vento.....	88
6.4.4	Tela PVC não rematou na platibanda .....	89
6.5	Administração - Retificação de Pendente na saída para a cobertura.....	90
6.6	Administração - Impermeabilização .....	90
6.7	Administração – Betão Leve .....	92
6.8	Administração – Drenagem dos Chuveiros.....	93
Capítulo 7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	95



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Localização das instalações da sede da Iperplano [Fonte: <i>GoogleMaps</i> ] .....	5
Figura 2.2 – Logotipo da Iperplano [Fonte: Iperplano] .....	6
Figura 2.3 - Organograma da empresa Iperplano .....	7
Figura 2.4 – Organograma da equipa de trabalho de Fiscalização .....	8
Figura 3.1 – Vista aérea do Google [Fonte: <i>GoogleMaps</i> ] .....	9
Figura 3.2 – Esquema do complexo comercial [Fonte:IPP] .....	10
Figura 3.3 – Fotografia da Maquete de apresentação do complexo Comercial .....	10
Figura 3.4 – Entrada Principal e <i>Leisure</i> [Data: 15.11.2017] .....	11
Figura 3.5 – <i>Leisure</i> [Data: 15.11.2017].....	11
Figura 3.6 – <i>Leisure</i> [Data: 15.11.2017].....	11
Figura 3.7 – <i>Leisure</i> [Data: 15.11.2017].....	11
Figura 3.8 – Torreão e Jardim Vertical interior [Data: 15.11.2017] .....	12
Figura 3.9 – Área de lazer infantil interior [Data: 15.11.2017] .....	12
Figura 3.10 – Divisão do Edifício nos diferentes Corpos [Fonte: IPP] .....	12
Figura 3.11 - Pod 1 [Data: 15.11.2017].....	13
Figura 3.12 – <i>FoodCourt</i> e entrada dos Cinemas [Data: 15.11.2017] .....	13
Figura 3.13 – Átrio IKEA [Data: 15.11.2017].....	13
Figura 3.14 – Mall principal, POD 4 [Data: 15.11.2017] .....	13
Figura 4.1 – Esquema de Funcionamento SGQ da Iperplano.....	15
Figura 4.2 – Excerto do Processo de Fiscalização [Fonte: Iperplano – Ref. POQ.009.01.03doc].....	16
Figura 4.3 – Esquema de relações e responsabilidades dos intervenientes .....	17
Figura 4.4 – Esquema Geral de Controlo de Obra.....	17

Figura 4.5 – Excerto do modelo da ficha de aprovação de materiais IT.006.1000 [Fonte:IPP] .....	20
Figura 4.6 – Exemplo de um excerto do Mapa de Aprovação de Materiais executado pelo Empreiteiro de acabamentos [Fonte: CSJ] .....	21
Figura 4.7 – Exemplo de uma Ficha técnica de um material [Fonte: FASSA BORTOLO] (Anexo II).....	22
Figura 4.8 – Exemplo de uma Ficha de Aprovação de Materiais (FAM) [Fonte: CSJ] (Anexo II) .....	22
Figura 4.9 – Mod.206.a.01.xls “Ficha de Verificação de Isolamentos” – [Fonte:IPP] .....	23
Figura 4.10 – Mod.201.a.01.xls “Ficha de Verificação de Enchimentos e Regularização de Pavimentos” [Fonte: IPP] .....	23
Figura 4.11 – Exemplo de um plano de trabalho executado pela entidade executante [Fonte: IPP].....	25
Figura 4.12 – Exemplo de um excerto do plano de trabalhos redigido em ata de reunião de obra.....	25
Figura 5.1 – Planta parcial Corpo C, Piso 0 - Localização dos Depósitos de água (Vermelho) [Fonte: CPU] .....	27
Figura 5.2 – Juntas de construção e tiges antes da realização da impermeabilização [Data: 16.05.2017] .....	28
Figura 5.3 – Reservatório de incêndio antes da realização da impermeabilização [Data: 31.05.2017]....	28
Figura 5.4 – MasterSeal® 531, Material utilizado para impermeabilização dos tetos dos Reservatórios [Data:03.06.2017] .....	29
Figura 5.5 – Teto do Reservatório de Incêndio após aplicação do MasterSeal® 531 [Data:03.06.2017] ..	29
Figura 5.7 – Material utilizado para impermeabilização dos Reservatórios, MasterSeal® 550 Parte A [Data:13.06.2017] .....	30
Figura 5.6 – Material Utilizado para impermeabilização dos Reservatórios, MasterSeal® 550 [Data:13.06.2017] .....	30
Figura 5.8 – Paredes e Pavimento do Reservatório de Incêndio após aplicação do MasterSeal® 550 [Data: 13.06.2017].....	30
Figura 5.9 – Material utilizado argamassa cimentícia MO 660 FASSA BORTOLO – [Fonte: FASSA BORTOLO].....	32
Figura 5.10 – Preparação da armadura para posterior colocação do pavimento Betão Afagado .....	33
Figura 5.11 – Preparação da Malhasol e juntas para posterior colocação do pavimento Betão Afagado	33

Figura 5.12 – Planta do Piso 0 com o planeamento de datas e locais para aplicação do pavimento Epóxi apresentada pela Entidade Executante [Fonte: IPP] .....	34
Figura 5.13 – Pavimento epóxi concluído [Data: 07.07.2017] .....	35
Figura 5.14 - Pavimento Epóxi concluído e protegido [Data: 12.07.2017] .....	35
Figura 5.15 – Planta de Arquitetura da Administração .....	36
Figura 5.16 – Planta de SCI dos Compartimentações Corta-Fogo da Administração [Fonte: Projeto de SCI; Autor: Eng.º Artur Mesquita] .....	37
Figura 5.17 – Selagem Corta-Fogo de uma Rede de Incêndios .....	38
Figura 5.18 – Planta de impermeabilizações da administração (Verde – Locais a impermeabilizar) [Fonte: CPU].....	40
Figura 5.19 – Aplicação da emulsão betuminosa [Data: 06.04.2017].....	41
Figura 5.20 – CURIDAN, emulsão betuminosa utilizada [Fonte: DANOSA].....	41
Figura 5.21 – Tela de Impermeabilização – GLASDAN 30 P POL [Fonte: DANOSA] .....	42
Figura 5.22 – Impermeabilização utilizando telas asfálticas betuminosas [Data: 06.04.2017] .....	42
Figura 5.23 – Soldadura das telas por fusão com chama de um maçarico [Data: 09.03.2017] .....	42
Figura 5.24 – Ensaio de carga [Data: 10.04.2017].....	43
Figura 5.25 – Planta de betonilhas da Administração [Fonte: CPU] .....	43
Figura 5.26 – Pavimento em betão leve com 18.5 cm + Recobrimento em betonilha 5 cm .....	44
Figura 5.27 – Exemplo de características do pavimento sobrelevado [Fonte: Tecnitiles by Crespi] .....	45
Figura 5.28 – Pavimentos Sobrelevado na sala de Reuniões Modular [Data: 2017.08.08] utilizando uma Estrutura de suporte - Pedestal [Fonte: Ficha técnica Lindner AG].....	46
Figura 5.29 – Aplicação da fibra de vidro alcalino resistente [Data: 28.06.2017].....	48
Figura 5.30 – Correção da parede de alvenaria com reboco projetado [Data: 04.07.2017] .....	48
Figura 5.31 – Paredes de alvenaria revestidas a cerâmico concluído [Data: 20.07.2017].....	48
Figura 5.32 – Planta Geral de Arquitetura do FoodCourt – Piso 1 [Fonte: Ref. Desenho PE-FC-01; Autor: Atelier NiNi Andrade Silva].....	49
Figura 5.33 – Planta de implantação do Sistema Cupolex na Area 1 e 2 [Fonte: Ref. Desenho PE-FC-19; Autor: Atelier NiNi Andrade Silva] .....	50

Figura 5.34 - Planta de implantação do Sistema Cupolex na Área 3 [Fonte: Ref. Desenho PE-FC-19; Autor: Atelier NiNi Andrade Silva].....	50
Figura 5.35 – Corte do Sistema Cupolex da Ferca- Características do Pavimento [Fonte: Ref. Desenho PE-FC-19; Autor: Atelier NiNi Andrade Silva] .....	51
Figura 5.36 – Fases de Montagem do Pavimento <i>Cupolex</i> .....	52
Figura 5.37 – Esquema de Montagem dos módulos <i>Cupolex</i> [Fonte: Ficha de Técnica da Ferca – <a href="http://www.ferca.pt">www.ferca.pt</a> ] .....	53
Figura 5.38 – Legenda de revestimentos da planta acima apresentada [Figura 5.39] .....	54
Figura 5.39 - Planta de Revestimentos Área 1 e 2 [Fonte: Ref. Desenho PE-FC-04; Autor: Atelier NiNi Andrade Silva] .....	54
Figura 5.40 – Enchimento do pavimento com betonilha [Data: 25.07.2017] .....	55
Figura 5.41 – Sistema de impermeabilização [Data: 08.08.2017] .....	55
Figura 5.42 – Régua maciças <i>Deck</i> [Fonte: MOSO® Bamboo X-treme®].....	55
Figura 5.43 – Canelura para escoamento das águas pluviais [Data:04.08.2017].....	56
Figura 5.44 – Cunhas de apoio [Data: 04.08.2017] .....	56
Figura 5.45 – Perfis de madeira e cunhas de apoio coladas [Data:17.08.2017] .....	56
Figura 5.46 – Perfis de Madeira [Data:21.09.2017] .....	56
Figura 5.47 – Colagem dos perfis de madeira [Data:18.08.2017].....	56
Figura 5.48 – Aplicação das Réguas [Data:22.08.2017].....	56
Figura 5.49 - Pormenor de Corte da Estereotomia de empilhamento do Tijolo Rustico [Fonte: Ref. Desenho PE-FC-DC-03; Autor: Atelier NiNi Andrade].....	57
Figura 5.50 - Pormenor de Estereotomia de empilhamento do Tijolo Rustico [Fonte: Ref. Desenho PE-FC-DC-03; Autor: Atelier NiNi Andrade Silva].....	57
Figura 5.51 – Aplicação da Terracota [Data: 28.06.2017] .....	58
Figura 5.52 – Terracota após retirar as cunhas [Data: 30.06.2017] .....	58
Figura 5.53 – Acabamento Final do Terracota após a aplicação de betume [Data: 08.08.2017] .....	58
Figura 5.54 – Terracota após barramento das juntas com argamassa de cimento [Data: 12.07.2017] ...	58
Figura 5.55 – Preparação da entidade executante para aplicação do <i>Painel Sandwich</i> no <i>FoodCourt</i> área 1 e 2 [Fonte: CSJ] .....	59

Figura 5.56 – Painel Sandwich revestido a HPL [Fonte: <i>Polyrey</i> , ficha técnica] .....	59
Figura 5.57 – Vista em planta da aplicação do Painel sandwich revestido a HPL [Fonte: NiNi Andrade].	59
Figura 5.58 – Painel Sandwich revestido a HPL [Data:23.08.2017].....	60
Figura 5.59 – Ripas em MDF [Data:08.08.2017].....	60
Figura 5.60 - Planta Tetos do <i>FoodCourt</i> – Piso 1 [Fonte: Ref. Desenho PE-FC-06; Autor: Atelier NiNi Andrade Silva] .....	60
Figura 5.61 – Legenda da planta ao lado representada [Figura 5.60].....	60
Figura 5.62 – Montagem do teto falso <i>FoodCourt</i> em cúpulas [Data: 07.06.2017].....	61
Figura 5.63 - Montagem do Teto Falso – Colocação dos perfis de alumínio [Data:13.06.2017] .....	62
Figura 5.64 – Montagem de Teto Falso – colocação de gesso cartonado flexiform [Data: 07.07.2017]..	62
Figura 5.65 Montagem do Teto Falso [Data:10.07.2017] .....	62
Figura 5.66 – BASWaphon <sup>®</sup> - Painéis de lã Mineral, isolamento acústico [Data: 10.07.2017].....	62
Figura 5.67 – BASWA acoustic <sup>®</sup> – material para barramento acústico da BASWAPHON [Data: 10.07.2017] .....	62
Figura 5.68 - Montagem Teto Falso – Barramento geral com BASWA acoustic <sup>®</sup> [Data:04.09.2017] .....	63
Figura 5.69 – Apresentação final do teto decorativo [Data: 24.10.2017].....	63
Figura 5.70 – Construção do Jardim Vertical [Data: 29.08.2017].....	64
Figura 5.71 – Perfil ómega em aço galvanizado [Data: 04.09.2017] .....	64
Figura 5.72 – Grelha tridimensional [Data: 18.09.2017] .....	65
Figura 5.73 – Sistema de rega gota-a-gota [Data:18.09.2017] .....	65
Figura 5.74 – Aplicação das plantas [Data: 26.09.2017] .....	66
Figura 5.75 – Jardim Vertical Concluído [Data: 03.10.2017].....	66
Figura 5.77 – Jardim Vertical [Data: 16.10.2017] .....	66
Figura 5.76 – Aplicação de perfil vertical em inox [Data: 03.10.2017].....	66
Figura 5.78 – Fotografia aérea da cobertura dos Corpos A, B, D e E, com a impermeabilização aplicada [Fonte:IPP; Data: 04.2017] .....	68
Figura 5.79 – Exemplo de aplicação do sistema de impermeabilização da cobertura com estrutura metálica [Fonte: Renolit Waterproofing <sup>®</sup> ].....	69

Figura 5.80 – Exemplo de aplicação das Placas de Therma® em chapas de aço nervurado [Fonte: Kingspan] .....	69
Figura 5.81 – Enchimento de Betão Leve e Betonilha, Cobertura do Corpo A [Data: 21.12.2016, Fonte:IPP] .....	70
Figura 5.82 – Fixação do PIR com utilização de Plates RhinoBond .....	70
Figura 5.83 - Exemplo de aplicação do sistema de impermeabilização da cobertura com estrutura resistente de betão [Fonte: Renolit Waterproofing] .....	70
Figura 5.84 – Fixação Mecânica e Sobreposição das membranas em chapas de aço nervurado [Fonte: Renolit Waterproofing] .....	71
Figura 5.85 - Fixação Mecânica e Sobreposição das membranas em estrutura de betão [Fonte: Renolit Waterproofing].....	71
Figura 5.86 – Fixação da tela PVC [Data:2017.02.09] utilizando um aparelho para fixação da tela PVC [Fonte: RhinoBond] .....	71
Figura 5.87 - Pormenor de impermeabilização da Fachada - Coroamento da Platibanda (h < 0.50 m) [Fonte: CPU/BDP Ref. 201.2.02].....	72
Figura 5.88 – Pormenor de impermeabilização da Fachada (h > 0.50 m) - Coroamento da Platibanda [Fonte: CPU/BDP Ref. 201.2.02].....	73
Figura 5.89 – Remate do tubo emergente [Fonte: VIAS/GC; Ref.: Detalhes de impermeabilizacion, Corpo B, Nivel +85,70] .....	73
Figura 5.90 – Planta com os caminhos de evacuação no Piso 1.....	74
Figura 5.91 – Marcação dos caminhos de evacuação, Piso 0 [Data: 27.10.2017].....	74
Figura 5.92 – Imagem representativa do reforço de tela para os caminhos de evacuação [Fonte: Renolit] .....	75
Figura 5.93 – Amostra de Impermeabilização na Junta de Dilatação Vertical Entre os Corpos [Data: 08.02.2017] .....	76
Figura 5.94 – Impermeabilização Junta de dilatação Vertical localizada entre os Corpos D e E .....	76
Figura 5.95 – Indica-se a vermelho o local a aplicar a Junta de Dilatação “Nitriflex Flat Foil” .....	76
Figura 5.96 – Impermeabilização do pavimento [Data: 08.08.2017] .....	77
Figura 5.97 – Aplicação da faixa de selagem “Nitriflex Flat Foil” [Data: 24.08.2017] .....	77
Figura 5.98 – Deck sobre a Junta de Dilatação [Data:25.09.2017].....	77

Figura 6.1 – Excerto da planta de Estruturas Piso 1, indicação do local reforçado [Fonte: Consórcio]....	79
Figura 6.2 – Desfasamento entre lajes [Data: 19.04.2017].....	79
Figura 6.3 – Marcação de métrica para aplicação dos conectores [Data: 29.03.2017] .....	80
Figura 6.4 – Criação de rugosidades na laje [Data: 30.03.2017] .....	80
Figura 6.5 – Descrição das Dimensões do conector [Fonte: Vias/GC] .....	80
Figura 6.6 – Reforço de laje enviada pelo Projetista [Fonte: Quadrante - Autor: Miguel Fonseca] .....	80
Figura 6.7 - Reforço da laje do Corpo A, aplicação de malhasol e ferrolhos. [Data: 30.03.2017] .....	81
Figura 6.8 – Aplicação dos ferrolhos [Data: 03.04.2017] .....	81
Figura 6.9 – Iniciação de betonagem [Data: 03.04.2017] .....	81
Figura 6.10 – Infiltração reservatório “0-AL-29” [Data: 25.08.2017].....	81
Figura 6.11 – Reparação de pavimento do Reservatório de incêndio “0-AL-30” [Data: 10.10.2017].....	83
Figura 6.12 – Patologia no Reservatório “0-AL-30” [Data: 10.10.2017].....	83
Figura 6.13 – Patologia no Reservatório “0-AL-30” [Data: 10.10.2017].....	83
Figura 6.14 – Infiltração do ponto “A” – Reservatório “0-AL-32” [Data: 10.10.2017] .....	84
Figura 6.15 – Indicação em planta dos locais com presenças de patologias, Piso 0, Corpo C [Fonte: Projeto Arquitetura].....	84
Figura 6.16 – Fotografia aérea da Cobertura do Edifício em Janeiro de 2017.....	85
Figura 6.17 – Fotografia aérea da Cobertura do edifício em Julho de 2017 .....	85
Figura 6.18 – Tela PVC marcada pela bolacha de fixação do PIR [Data: 12.04.2017].....	86
Figura 6.19 – Tela PVC perfurada pelo parafuso de fixação do PIR [Data: 12.04.2017] .....	86
Figura 6.20 – Planta da Cobertura – Zona danificada marcada com pontos a verde .....	87
Figura 6.21 – Utilização de carros de transporte sobre a cobertura [Data: 20.06.2017] .....	87
Figura 6.22 – Danos na Cobertura causados pelos carros de transporte [Data: 20.06.2017] .....	87
Figura 6.23 – Tela PVC danificada ao longo de toda a cobertura [Data: 29.08.2017] .....	88
Figura 6.24 – Impermeabilização na platibanda com Rufo e tela PVC [Data: 29.08.2017].....	89
Figura 6.25 – Pormenor de impermeabilização da fachada [Fonte: CPU/BDP N.º Desenho: 201.05.02 – Porm. F3].....	89

Figura 6.26 – Planta Arquitetura, Piso 1 – Administração (Pendente 1.5% da Porta à caleira) [Fonte: Projeto].....	90
Figura 6.27 – Tela asfáltica abaixo da cota do pavimento [Data: 2017.05.03] .....	91
Figura 6.28 – Tela asfáltica mal posicionada nos roços [Data: 2017.05.03].....	91
Figura 6.29 – Picagem do pavimento, zona dos roços [Data: 16.05.2017] .....	91
Figura 6.30 – Picagem do pavimento [Data: 16.05.2017] .....	91
Figura 6.31 – Remate da Tela asfáltica executado [Data: 18.05.2017] .....	91
Figura 6.32 – Remate da tela asfáltica executado, zona dos chuveiros [Data: 18.05.2017].....	91
Figura 6.33 – Betão Leve danificado.....	92
Figura 6.34 – Posicionamento errado do ralo dos balneários [Data:18.05.2017] .....	93
Figura 6.35 – Posicionamento inicialmente previsto para colocação dos ralos.....	93
Figura 6.36 – Esquema da solução adotada para a caleira dos balneários .....	94
Figura 6.37 – Execução da caleira [Data:08.08.2017] .....	94
Figura 6.38 – Execução da canelura [Data:20.07.2017] .....	94
Figura 6.39 – Solução Final Adotada [Data:02.10.2017] .....	94

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 5.1 Relatório de análise de SCI do material linóleo para revestimento do pavimento [Fonte: Artur Mesquita].....	47
Quadro 5.2 – Tabela de Especificações [Fonte: <a href="http://www.ferca.pt">www.ferca.pt</a> ] .....	53
Quadro 5.3 - Elementos da cobertura em terraço (adaptado de Lopes, 2010; Imperialum, 2014; Sotecnisol, 2012).....	67



## **ABREVIATURAS**

### Siglas:

BRE - Building Research Establishment;

BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method;

CSJ – Constructora SanJose;

CSO – Coordenador de Segurança em obra;

FAM's – Ficha de aprovação de Materiais;

GANC – Guia de Acolhimento de novos colaboradores;

IPP – Iperplano;

IT – Instruções de Trabalho;

PE's – Pedidos de esclarecimentos;

PVC – Policloreto de vinilo;

SCI – Segurança Contra Incêndios;

SGQ – Sistema de Gestão de Qualidade;

TM<sup>-</sup> - Trabalhos a menos;

TM<sup>+</sup> - Trabalhos a mais;

IC – IKEA Centres Portugal.



# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1 ENQUADRAMENTO

O Presente relatório foi realizado no âmbito da unidade curricular DIPRE do 2º semestre, do 2º ano do Mestrado em Engenharia Civil, no ramo de Construções, do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP).

Tem como principal objetivo fornecer todas as informações do trabalho desenvolvido pela aluna Susana Filipa de Almeida Baptista no Estágio decorrido entre Fevereiro e Outubro de 2017, na empresa Iperplano – Gestão, Planeamento e Fiscalização de obras, SA., com a finalidade de acompanhar e participar ativamente na execução da obra de um complexo comercial na cidade de Loulé, distrito de Faro, região do Algarve.

Tal como indicado no regulamento de estágio do Mestrado em Engenharia Civil, a realização do estágio em contexto real de trabalho proporcionou à aluna a aplicação integrante e inovadora dos conhecimentos adquiridos ao longo da sua formação e o desenvolvimento das competências profissionais, sociais e pessoais. Permitiu ainda à aluna ganhar experiência através do contato com um ambiente de trabalho, testar a capacidade de adaptação pessoal e aplicar de forma prática os conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico.

### 1.2 ACOMPANHAMENTO

A aluna deu início a dia 1 de Fevereiro de 2017 a um estágio curricular, na empresa Iperplano, tendo como função principal dar o apoio necessário à fiscalização na fase de acabamentos da Construção do Centro Comercial MAR Shopping Algarve.

A convite realizado pela Eng.ª Armandina Mesquita, Sócia da Empresa e Supervisora do Estágio, a estagiária teve a oportunidade de ficar a colaborar mais tempo na empresa para além dos 6 meses de estágio, inicialmente previstos. Passando assim a ser uma mais-valia para a aluna, visto poder

## CAPÍTULO 1

acompanhar a obra desde a fase de término das estruturas até à fase final de entrega da obra, passando por quase todas as etapas de um empreendimento desta envergadura.

Ao longo do estágio a aluna teve a oportunidade de executar várias tarefas distintas, no início teve um período de aproximadamente 2 semanas para se adaptar, sendo-lhe dado apenas pequenas tarefas para realizar.

Após a fase de adaptação e inserção na empresa a aluna teve a excelente oportunidade de participar em todas as reuniões de obra relacionadas com acabamentos, dirigidas pela Iperplano e com a participação da Entidade Executante respetiva, CSO<sup>1</sup> e Controlo de Qualidade tendo sido dada a responsabilidade à estagiária de realização de todas as atas dessas reuniões de obra.

Seguidamente foi atribuído à aluna o acompanhamento dos trabalhos e Fiscalização na futura área da administração do Centro Comercial. Podendo assim exercer funções de coordenação e preparação dos trabalhos a desenvolver em obra, ou seja, a realização de um estudo prévio do projeto ou tarefas a desenvolver, e conseqüentemente a realização do acompanhamento de trabalhos e verificação da sua execução, assegurando sempre a qualidade exigida e definida pela empresa.

Os alertas, questões ocorridas em obra ou dúvidas de projeto, eram expostos via correio eletrónico por forma a não haver perdas de informação, mantendo toda a equipa informada e registando assim todas as decisões tomadas em obra. Eram ainda realizados registos diários dos trabalhos a decorrer.

A aluna realizava o arquivo de todos os PE<sup>2</sup> e FAM's<sup>3</sup>.

Antes de proceder à entrega de cada loja ou armazém ao lojista a Iperplano estava encarregue de proceder à vistoria da mesma, assegurando-se das suas condições e realizando uma lista de trabalhos pendentes caso fosse necessário. Informando posteriormente as entidades executantes dos trabalhos em falta.

No final da obra a aluna procedeu à realização de uma listagem de todos os trabalhos pendentes da zona da administração<sup>4</sup> e de outras zonas, assim como o FoodCourt<sup>5</sup> e I.S. (D)<sup>6</sup>, acompanhando à posteriori a realização dos trabalhos finais.

Independente de apenas ter a responsabilidade em obra da zona da Administração, esta fez questão de se ir mantendo sempre informada e atualizada no decorrer de toda a obra, conforme se pode confirmar no decorrer da exposição deste relatório.

---

<sup>1</sup> CSO – Coordenação de Segurança em Obra

<sup>2</sup> PE – Pedidos de Esclarecimentos

<sup>3</sup> FAM – Fichas de Aprovação de Materiais

<sup>4</sup> Administração – Escritórios (Piso 1, Corpo B)

<sup>5</sup> FoodCourt – Praça de Alimentação (Piso 1, Corpo A)

<sup>6</sup> I.S.(D) – Instalação Sanitária (D) (Piso 1, Corpo A)

### 1.3 ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO DE ESTÁGIO

O presente relatório de estágio está organizado pelos seguintes sete capítulos:

O primeiro capítulo é constituído por uma breve introdução ao estágio, onde descreve o enquadramento do estágio desenvolvido, a descrição das tarefas realizadas ao longo do trabalho concretizado na empresa e a uma simples explicação relativamente à organização do relatório.

No segundo capítulo faz-se a apresentação da entidade de acolhimento mencionando os serviços que executa, e relatando algumas obras de relevo nas quais participou. É também exposto o organograma hierárquico da empresa em geral e da equipa de trabalho na qual a estagiária foi inserida.

No terceiro capítulo é realizada a apresentação da obra na qual a aluna realizou o estágio, indicando a localização do empreendimento, áreas de implantação, disposição arquitetónica, estrutural e apresentação de fotografias do complexo comercial.

Seguidamente no capítulo quatro são abordadas as funções da Fiscalização neste empreendimento desde a fase de seleção do empreiteiro à fase final, fazendo referência ao controlo de custos, controlo de qualidade, mencionando um caso prático executado em obra, e descrevendo o Sistema de Gestão de Qualidade da Iperplano. São também referidos os procedimentos inerentes aos processos de aprovação de materiais e equipamentos e o controlo do planeamento apresentando um plano de trabalhos inicialmente proposto pelo Empreiteiro de acabamentos.

O quinto capítulo do relatório é referente ao acompanhamento geral da obra realizado pela aluna, no qual esta descreve o que foi executado relativamente a vários temas distintos que a estagiária teve contato ao longo do estágio desenvolvido, fazendo ainda referência às relativas soluções construtivas utilizadas em obra.

No sexto capítulo a aluna optou por relatar alguns dos problemas que foram ocorrendo ao longo do desenvolvimento da obra e quais as soluções adotadas para as suas correções.

As considerações finais encontram-se no sétimo capítulo onde é elaborado um balanço de todo o trabalho desenvolvido ao longo do estágio curricular.

Por fim são mencionadas as referências bibliográficas utilizadas para a elaboração deste relatório de estágio.



## CAPÍTULO 2

### DESCRIÇÃO DA ENTIDADE DE ACOLHIMENTO

#### 2.1 IPERPLANO – GESTÃO, PLANEAMENTO E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS, SA.

A empresa IPERPLANO tem a sua sede na Avenida da Boavista nº 1837, sala 8.3/8.4, CP – 4100-133, Porto, e é uma empresa dedicada à gestão, planeamento e fiscalização de obras.



Figura 2.1 – Localização das instalações da sede da Iperplano [Fonte: *GoogleMaps*]

A Iperplano é proveniente do Grupo Iperforma, onde juntos adquiriram mais de 30 anos de experiência no desenvolvimento da consultoria em arquitetura e engenharia, englobando um conjunto de empresas especializadas nos domínios de estudos e projetos, gestão e fiscalização da construção, investimentos imobiliários e gestão patrimonial, no entanto hoje em dia a Iperplano é uma empresa totalmente independente da Iperforma.

A Iperplano está habilitada para oferecer o seguinte tipo de serviços:

- Coordenação de projeto;
- Análise e lançamento de concursos;
- Gestão de obra;
- Fiscalização de obra;

- Coordenação de segurança e saúde;
- Diagnósticos ambientais;
- Licenciamentos ambientais/industriais;
- Planos de acompanhamento ambiental;
- Planos de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição.



Figura 2.2 – Logotipo da Iperplano

[Fonte: Iperplano]

A empresa participou em obras de relevo, tendo por clientes empresas de grande peso na economia nacional, bem como de países como Angola, Moçambique e Cabo Verde.

A nível nacional o portefólio da Iperplano é constituído por inúmeras ações de gestão, coordenação e fiscalização de obras como:

- Gestão e Fiscalização de Obra Centro Comercial Parque Nascente do cliente Eiffage em Gondomar;
- Gestão de obra e Fiscalização de obra de diversas lojas Pingo Doce localizados em vários pontos do país;
- Gestão de obra, Fiscalização de obra e Coordenação de Lojistas do Centro Comercial Minho Center do cliente BEG Ingénierie em Braga;
- Gestão e Fiscalização de Obra do Centro Comercial Forum de Aveiro, do cliente MDC em Aveiro;
- Gestão de obra, Fiscalização de obra, Coordenação do Projeto e Coordenação de Lojistas do Vivacci da Maia do Grupo FDO na Maia;
- Gestão de obra, Fiscalização de obra, Coordenação do Projeto e Coordenação de Lojistas da Kidzania, pertencente ao Grupo Chamartin em Lisboa.
- Entre outras.

## 2.2 ORGANOGRAMA HIERÁRQUICO

### 2.2.1 Da Empresa em Geral

Atualmente a Iperplano pertence a cinco sócios gerentes, sendo o Eng.º António Mata o sócio maioritário e os seguintes em igual posição. A Iperplano encontra-se organizada por diferentes departamentos como mostra no organograma abaixo representado.

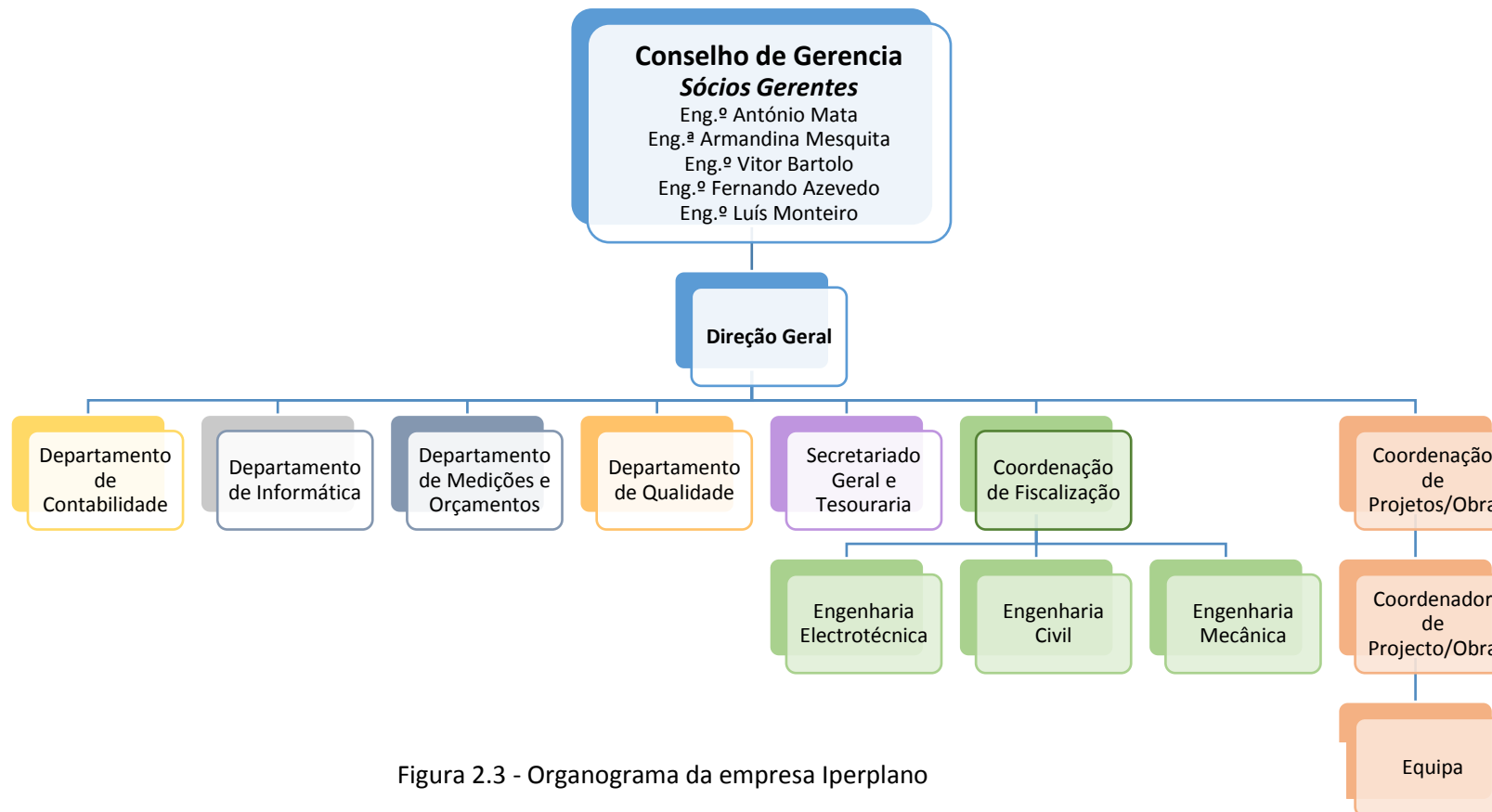


Figura 2.3 - Organograma da empresa Iperplano

## 2.2.2 Da Equipa de Trabalho

O organograma abaixo exposto relata a hierarquia da equipa de trabalho ao qual a estagiária foi inserida, ao longo da sua colaboração na empresa para a fiscalização da construção do Centro Comercial MAR Shopping Algarve.

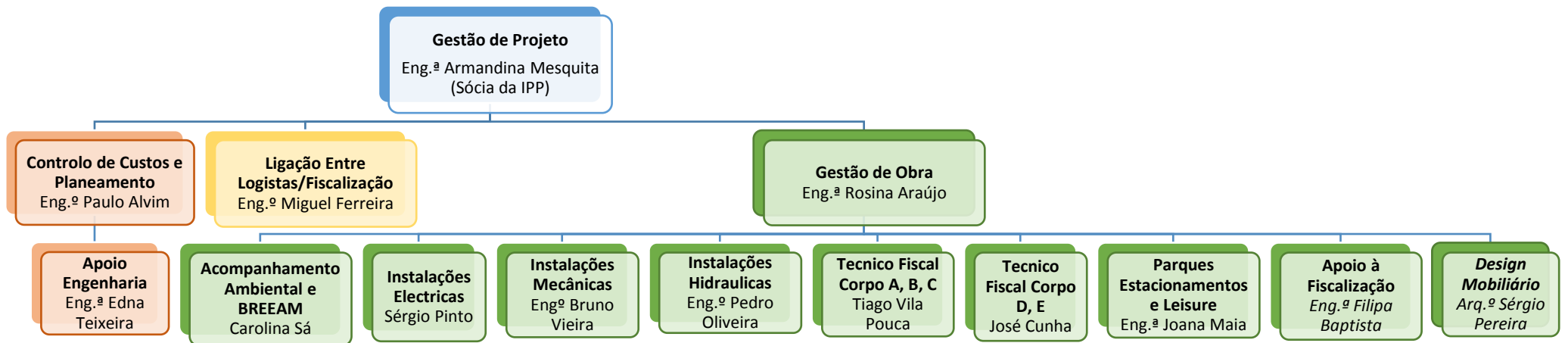


Figura 2.4 – Organograma da equipa de trabalho de Fiscalização

## CAPÍTULO 3

### APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

#### 3.1 DESCRIÇÃO DA OBRA

Como já referido anteriormente a estagiária inseriu-se numa equipa de fiscalização da construção de um centro comercial em Loulé, mais concretamente localizado no nó da autoestrada A22 entre Faro e Loulé. A localização deste empreendimento encontra-se nas proximidades do Esteval. Com excelentes acessos e a menos de 10 minutos de automóvel do aeroporto de Faro.

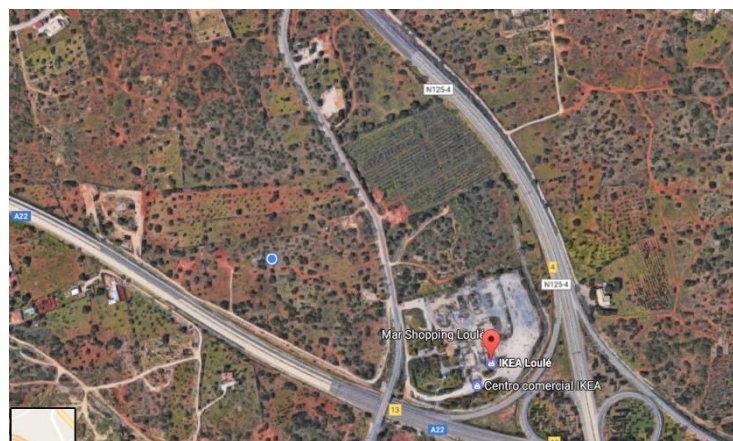


Figura 3.1 – Vista aérea do Google [Fonte: *GoogleMaps*]

Este complexo comercial pertence ao Grupo IKEA Centres e obteve como nome final MAR Shopping Algarve, é o segundo complexo comercial em Portugal, sendo que o primeiro se localiza em Matosinhos.

O centro comercial MAR Shopping Algarve foi concebido por um consultor internacional, sendo esse um dos maiores gabinetes internacionais de arquitetura, e o projeto técnico realizado por três empresas portuguesas.

O MAR Shopping Algarve é um edifício arquitetonicamente moderno com inspiração num estilo de vida escandinavo que liga sofisticação à funcionalidade e inspirado na luz do Algarve.

«O centro comercial desenvolve-se ao longo de um “mall” com a mesma orientação do edifício, Sudeste/Noroeste, com amplos espaços vazados entre os dois pisos, potenciando a relação visual e de ambiente dos diferentes níveis. Este caminho estabelece a ligação efetiva entre a loja IKEA e o

Outlet, que se localizam nos seus extremos e as entradas que lhes estão próximas», explica o grupo IKEA ao Jornal online “A Voz do Algarve”.

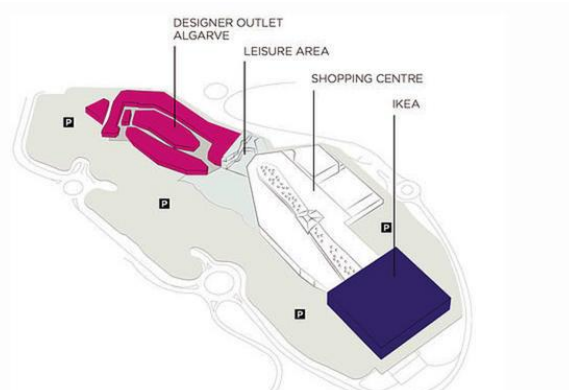


Figura 3.2 – Esquema do complexo comercial [Fonte:IPP]

“Todo o projeto foi desenvolvido com o objetivo de converter este complexo no mais importante destino que alia a oferta de compras e lazer do Algarve, com uma oferta em ambos os níveis diversificada e ajustada às características da região”, explica Ana Machado, diretora de marketing da IKEA Centres, empresa do Grupo IKEA que desenvolve e gere centros comerciais, para a Europa ao Jornal online “A Voz do Algarve”.



Figura 3.3 – Fotografia da Maquete de apresentação do complexo Comercial

A área de implantação deste empreendimento é de cerca de 203 000 m<sup>2</sup>, divididos em três lotes, Loja IKEA com cerca de 27 000 m<sup>2</sup>, um Centro Comercial com aproximadamente de 41 000 m<sup>2</sup>, e um Outlet com 17 000 m<sup>2</sup>.

A obra em questão é apenas o Centro Comercial constituído por 110 lojas, 3700 lugares de estacionamento exteriores com uma área de implantação de 160 000 m<sup>2</sup> e uma zona de lazer exterior, designada por *Leisure* com atividades de lazer, restaurantes e quiosques.

Este complexo comercial tem um papel de relevo para o desenvolvimento da região, permitindo assim criar mais de 3 000 postos de trabalho direto e indireto.

O Edifício é constituído por três pisos. Ao nível da cave um parque de estacionamento e zonas técnicas, no piso térreo, um Supermercado e um conjunto de lojas dos vários setores e um piso elevado, que não corresponde à área total de implantação do edifício, é possível encontrar também além das lojas, os Cinemas, a Restauração, designada por *FoodCourt* e a zona de escritórios destinada à Administração do centro comercial. A toda a volta do complexo comercial existe um parque de estacionamento exterior que serve o centro comercial, a loja IKEA e o Outlet.



Figura 3.4 – Entrada Principal e *Leisure*  
[Data: 15.11.2017]



Figura 3.5 – *Leisure* [Data: 15.11.2017]



Figura 3.6 – *Leisure* [Data: 15.11.2017]

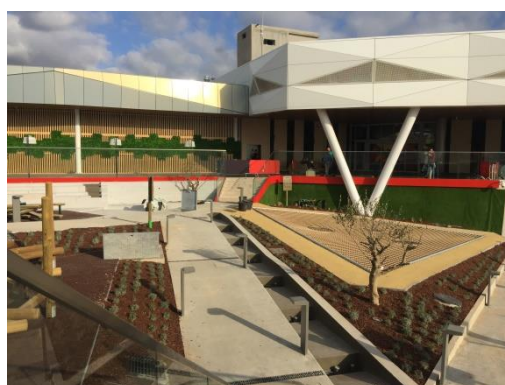


Figura 3.7 – *Leisure* [Data: 15.11.2017]

O Grupo *IKEA Centres* realiza no momento um investimento de mais 200 milhões de euros, sendo que apostou também num projeto totalmente inovador em termos de sustentabilidade, uma vez que terá a certificação *BREEAM*, o que significa máxima eficiência energética ao nível das operações, dos recursos e dos equipamentos, com um impacto positivo em termos ambientais e sociais.

Inicialmente estava previsto realizar a abertura do centro Comercial Mar Shopping Algarve em Julho de 2017, contudo devido ao curto período para a realização do empreendimento e a vários atrasos inesperados, esta data foi alterada por várias vezes passando para a data oficial de abertura no final de Outubro 2017.

«Esta decisão teve como principal fator o compromisso que fizemos com os algarvios de lhes apresentar um complexo diferenciador e relevante para a região. De forma a cumprirmos esse

compromisso, foi necessário adiar a abertura para garantir que tudo esteja pronto para receber os nossos visitantes, assegurando a qualidade da oferta comercial e de lazer que prometemos ao Algarve *Mar Shopping Algarve* decidiu adiar a sua abertura», informou Herman Gewert, diretor-geral deste complexo, ao jornal online “*Sul Informação*”, justificando assim o adiamento da abertura do mesmo.



Figura 3.8 – Torreão e Jardim Vertical interior [Data: 15.11.2017]



Figura 3.9 – Área de lazer infantil interior [Data: 15.11.2017]

Em termos estruturais, o edifício é em betão armado com cobertura de cerca de 29 500 m<sup>2</sup> em estrutura metálica e o restante em betão armado.

As fundações são do tipo diretas por intermédio de sapatas e semi-indiretas por intermédio de pegões.

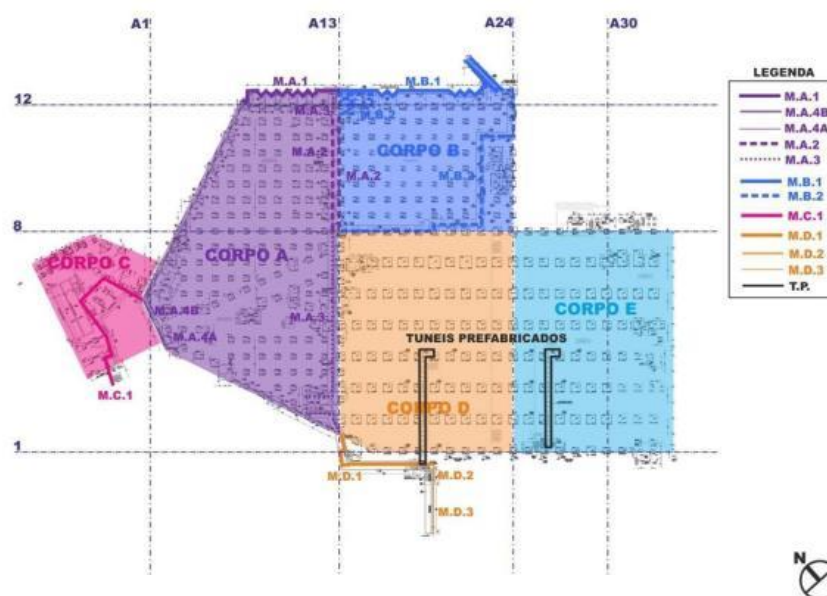


Figura 3.10 – Divisão do Edifício nos diferentes Corpos [Fonte: IPP]

Toda a estrutura do edifício foi betonada *in situ*, com exceção de três túneis enterrados, em que dois são saídas de emergência do parque de estacionamento interior e o terceiro corresponde ao corredor desde o cais de descarga aos corredores técnicos do Shopping. A solução adotada para estes tuneis foi a aplicação de elementos pré-fabricados em “U” do tipo *box culvert*, em betão

armado de secção retangular e materializada pela sobreposição das peças “U”, devidamente impermeabilizados nas juntas. Os tuneis de evacuação de emergência encontram-se localizados nos corpos D e E [Figura 3.10].

A estrutura do edifício foi dividida em vários corpos estruturais mais pequenos [Figura 3.10]. Cada corpo permitiu uma análise independente, com áreas de aproximadamente 100x100 m<sup>2</sup> com a exceção do Corpo A, devido a necessidades comerciais, nomeadamente da loja *Cinemas NOS Lusomundo*. Esta divisão estrutural do edifício permitiu ao longo da obra criar diferentes frentes de trabalho.



Figura 3.12 – *FoodCourt* e entrada dos Cinemas [Data: 15.11.2017]

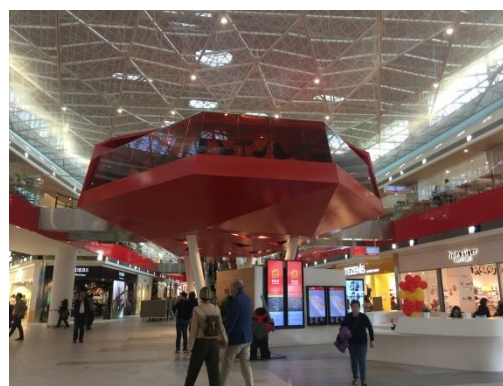


Figura 3.11 - Pod 1 [Data: 15.11.2017]

A estrutura resistente nos corpos A, B e C é regulada por uma métrica de 8x8 m<sup>2</sup> para os pilares, sendo que parte dos pilares terminam ao nível do último piso útil, resultando numa métrica de pilares para apoio da cobertura de 8x16 m<sup>2</sup>. A estrutura resistente do edifício nos corpos estruturais D e E é regulada por uma métrica de 8x16 m<sup>2</sup> para os pilares.

A edificação do centro comercial foi projetada de forma a obter uma estrutura resistente e económica que, não descurando os requisitos exigidos pelo Dono de Obra, permitiu uma execução com processos construtivos simples e eficientes, com função estrutural totalmente segura, adaptando-se a um prazo reduzido de execução e à legislação em vigor.



Figura 3.13 – Átrio IKEA [Data: 15.11.2017]



Figura 3.14 – Mall principal, POD 4 [Data: 15.11.2017]

### 3.2 ENTIDADES ENVOLVIDAS NO PROJETO

- Dono de Obra: IKEA Centres Portugal, SA;
- Projetistas:
  - Arquitetura;
  - Estruturas;
  - Instalações;
  - Arranjos Exteriores e Paisagismo
- Gestão e Fiscalização de Obra: Iperplano, Gestão, Planeamento e Fiscalização de obras, SA;
- Controlo da Qualidade;
- Coordenação de Segurança e Saúde em Obra;
- Coordenação de Lojistas;
- Gestão de Estaleiro;
- Entidades Executantes:
  - Estruturas;
  - Acabamentos;
  - Revestimentos de fachadas;
  - Tetos Falsos;
  - Instalações Elétricas, ITED e Eletroacústica;
  - Instalações de Proteção Contra Incêndios e Segurança Eletrónica;
  - Instalações Mecânicas, Transportes Verticais Eletromecânicos;
  - Paisagismo.
- Autoridades Fiscalizadoras:
  - ANPC – Autoridade Nacional de Proteção Civil;
  - DGEG - Direção Geral de Energia e Geologia;
  - ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho;
  - CERTIEL - Certificação das Instalações Elétricas.

## CAPÍTULO 4

### FISCALIZAÇÃO EM OBRA

#### 4.1 INTRODUÇÃO

A Iperplano criou e certificou em 2001 o seu Sistema de Gestão de Qualidade pela norma ISO 9001:2000, migrando em 2010 para a norma ISO 9001:2008. Como tal, qualquer documento gerado obedece a um conjunto de disposições de formatação, codificação e conteúdo, designados por impressos, instruções de trabalho e procedimentos, regulamentados pelo Manual de Qualidade, que deverão, por princípio, ser aplicados a todas as obras. São, no entanto, admitidas algumas exceções, quer na supressão, na alteração ou na adição de impressos. Assim como no caso de necessidade de ajustamentos a contratos específicos, na adaptação à pretensão do Dono de Obra, nas prestações em Consórcio e por o Manual de Qualidade se mostrar incompleto ou desadequado.

De um modo geral, podemos esquematizar o Sistema de Gestão da Qualidade da seguinte forma:

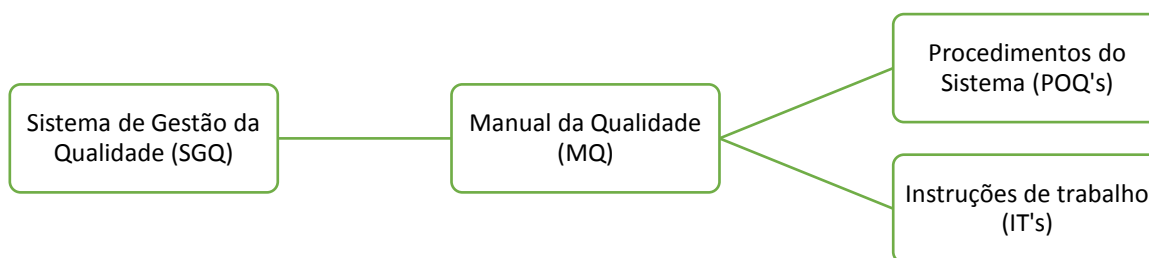


Figura 4.1 – Esquema de Funcionamento SGQ da Iperplano

O Manual da Qualidade tem por objetivo descrever a organização, estrutura e evolução do Sistema de Gestão da Qualidade da IPP<sup>7</sup>. Este tem como papel intrínseco a melhoria contínua do desempenho do SGQ<sup>8</sup>, como fator decisivo para o sucesso da empresa, que pretende referência no seu setor de atividade. De acordo com a Figura 4.1, o Sistema de Gestão da Qualidade cinge-se pelo Manual da Qualidade, que é suportado pelos Procedimentos do Sistema, e Instruções de Trabalho. Estes remetem ainda para documentos, modelos, registos e impressos associados.

<sup>7</sup> IPP - Iperplano

<sup>8</sup> SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

## Capítulo 4

De entre os vários POQ's<sup>9</sup>, destaca-se o POQ.009 que se refere às atividades da fiscalização. O POQ.009 tem como objetivo estabelecer os procedimentos para o Controlo do Processo de Fiscalização da Iperplano, aplicando-se a todas as obras e a todos os colaboradores, incluindo a estagiária, relacionados com a atividade de fiscalização. O POQ.009 faz referência a várias IT's<sup>10</sup>, que por sua vez remetem para diferentes modelos.

Todas as ações da fiscalização baseiam-se no processo descrito na Figura 4.2:

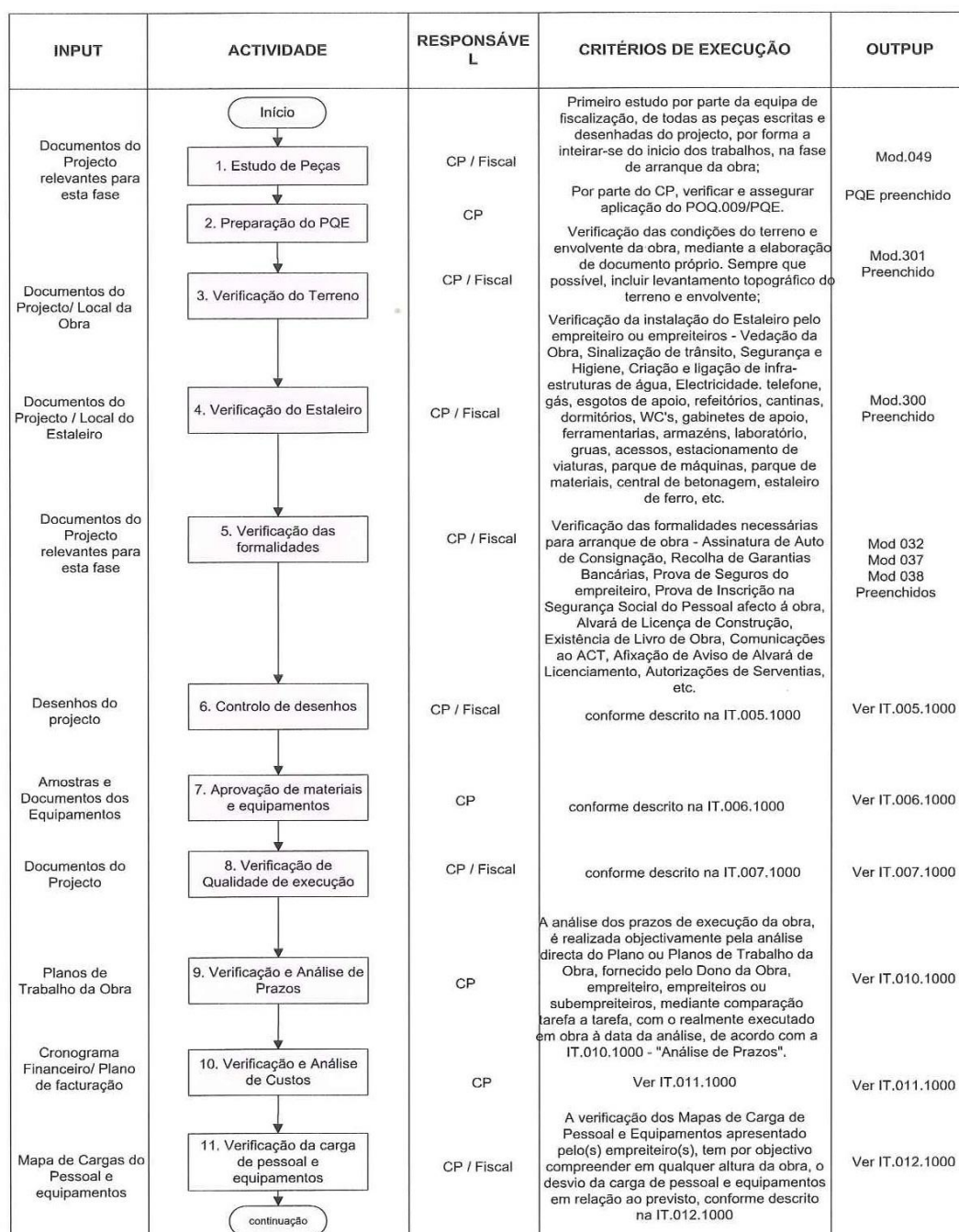


Figura 4.2 – Excerto do Processo de Fiscalização [Fonte: Iperplano – Ref. POQ.009.01.03doc]

<sup>9</sup> POQ's - Procedimentos do Sistema

<sup>10</sup> IT's – Instruções de Trabalho

Na Figura 4.3 pode-se compreender a relação e as devidas responsabilidades dos principais intervenientes neste projeto.

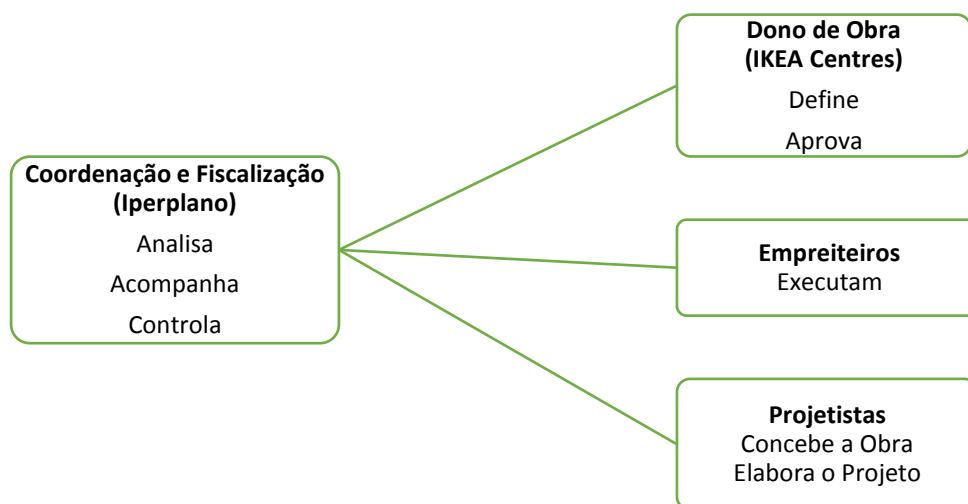


Figura 4.3 – Esquema de relações e responsabilidades dos intervenientes

Compete à equipa de fiscalização a vistoria dos trabalhos segundo as definições do projeto. Na Figura 4.4 abaixo representada pode-se visualizar os controlos necessários a realizar para proceder ao devido controlo da obra.

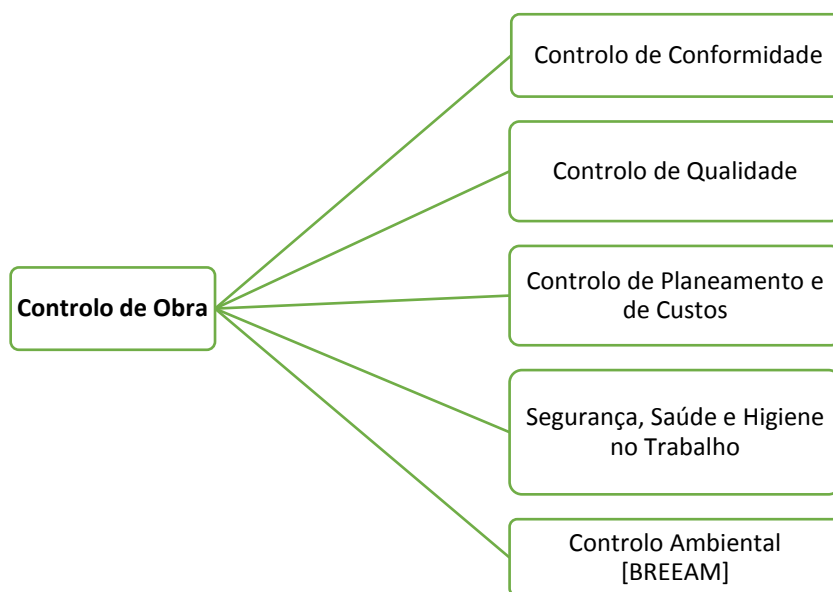


Figura 4.4 – Esquema Geral de Controlo de Obra

No decorrer da construção deste empreendimento a Iperplano, como empresa de Fiscalização alocada ao projeto, detinha a responsabilidade de proceder ao devido controlo da qualidade, realizar o controlo dos custos, controlo do planeamento executado pelos empreiteiros e verificar o controlo de prazos, o controlo da execução do projeto em obra e o controlo Ambiental.

## 4.2 CONTROLO DE CUSTOS

No decorrer do estágio a aluna não desempenhou nenhuma das tarefas relativas ao controlo de custo, no entanto, visto se tratar de uma das funções importantes da fiscalização, a estagiária tentou acompanhar um pouco do assunto, mantendo-se informada relativamente à sua evolução.

O controlo de custos tem como início na fase de coordenação de projeto. Durante esta fase, foi da responsabilidade da Iperplano garantir que o orçamento-objetivo estabelecido pelo cliente fosse cumprido. Tendo como função relacionar os projetos com os mapas de trabalhos e quantidades, analisar soluções preconizadas, recomendar ou sugerir o estudo de novas soluções mais económicas e vantajosas.

A Iperplano realizou a análise financeira das propostas recebidas recorrendo aos mapas comparativos entre valores unitários, apresentados nas propostas e preços unitários mínimos, conseguindo-se entender em que medida os valores totais apresentados ascendem à proposta mínima calculada.

Numa fase final da contratação, os empreiteiros selecionados foram notificados pelo dono de obra sobre o interesse de adjudicação. De uma forma geral, numa fase inicial relativamente às estruturas, alvenarias e arranjos exteriores, foi selecionado um consórcio entre uma empresa portuguesa e uma empresa espanhola, numa fase posterior relativamente aos acabamentos e *Leisure* foi adjudicado a outra entidade executante. Os restantes concorrentes foram também informados do resultado do concurso.

Finalizado o processo de concurso, o controlo de custos prossegue para o desenvolvimento da obra.

### 4.2.1 Verificação e Análise de Custos

Em fase de obra, o controlo financeiro é feito com base nos valores previstos no cronograma financeiro aprovado na proposta final e nos valores dos autos de medição mensais, comparando a evolução da faturação real/prevista.

O dono de obra apresentou à Iperplano um processo de controlo de custos interno no qual os custos tiveram de ser divididos por grupos (*Cost Groups*). Este processo consiste em calcular o custo de determinada área, como um parque de estacionamento interior, acabamentos, entre outros. Perante este sistema de controlo de custos, foi necessário adotar alguns modelos novos propostos pelo cliente que satisfizessem todas as suas exigências e necessidades nesta área.

Para controlo de custos globais da obra foram utilizados os modelos do Sistema de Gestão da Qualidade da Iperplano. O esquema da Figura 4.1 incluído na POQ.009, no parâmetro 9 “*Verificação*”

e *Análise de Custos*” remete para a IT.011.1000. Esta última visa estabelecer a forma de análise de custos da obra e implicações com a sua evolução, aplicando-se a todos os colaboradores da Iperplano com intervenção direta no processo de controlo de custos.

No final de cada mês cada entidade executante apresenta os seus devidos autos de medição, os quais foram verificados pela fiscalização. Após esta verificação foram discutidos com cada empreiteiro os pontos de discórdia até acordarem um valor final. Só depois da aprovação do auto de medição é que o empreiteiro pode emitir as respetivas faturas, até ao último dia do mês. Após a receção das faturas a Iperplano realiza a certificação das mesmas, que consiste na confirmação de todos os dados apresentados na fatura, incluindo valores acordados, datas e dados fiscais. Seguidamente são enviadas para o dono de obra.

Para além dos trabalhos contratuais, é recorrente surgirem ao longo da obra, trabalhos que não estavam previstos no caderno de encargos, quer por alteração de quantidades, necessidade de executar trabalhos não previstos na empreitada, ou por supressão de trabalhos contratuais.

Nesta obra não foi exceção. Com o decorrer dos trabalhos foram solicitados trabalhos adicionais ao empreiteiro devido a melhorias de construção, alterações de quantidades contratuais e trabalhos extras. Na IT.011.1000 anteriormente mencionada, a Iperplano considera o seguinte critério de classificação de trabalhos apresentados:

- Trabalhos normais: Trabalho previstos contratualmente;
- TM<sup>+</sup> - Trabalhos a mais: Trabalhos não previstos, mas da mesma natureza destes solicitados nas mesmas condições ou resultantes de alterações. Solicitados no âmbito da mesma empreitada;
- TM<sup>-</sup> - Trabalhos a menos: Trabalhos previstos no âmbito da empreitada e parcialmente não executados, anulados ou resultantes de alterações;
- Trabalhos extras: Trabalhos no âmbito da mesma empreitada, mas de natureza ou em condições diferentes do previsto;
- Trabalhos adicionais: Trabalhos solicitados fora do âmbito da empreitada;
- Trabalhos retirados: Trabalhos retirados da empreitada na totalidade.

A análise do responsável do controlo de custos baseia-se nos seguintes critérios:

- Os Preços Unitários são avaliados por comparação com os de contrato ou com os concorrentes de mercado, consoante o que se aplicar.

- As quantidades são normalmente verificadas por medição direta em obra. Quando tal não for possível, a medição será efetuada nas peças desenhadas do projeto.
- Em situações mais discutíveis, deverão imperar regras de bom senso de ambas as partes e em caso de conflito ou de falta de consenso, deverá obedecer-se ao estipulado na legislação em vigor e quando aplicável.

### 4.3 CONTROLO DA QUALIDADE

O controlo da qualidade tem por objetivo assegurar que a obra seja executada de acordo com o projeto e cumprir as especificações do caderno de encargos e legislação em vigor.

Ao longo da construção de todo o empreendimento a IPP trabalhou sempre em parceria com o ISQ, procedendo ao controlo de qualidade em obra, e realizando o devido controlo dos materiais aplicados bem como a utilização dos mesmos nas metodologias construtivas.

#### 4.3.1 Aprovação de Materiais e Equipamentos

É função da fiscalização garantir que sejam cumpridos os projetos das diferentes especialidades quanto à metodologia construtiva, materiais e equipamentos definidos. Para facilitar este controlo, o Manual da Qualidade da Iperplano remete para a IT.006.1000 “Aprovação de materiais e equipamentos”, conforme Figura 4.5.



Figura 4.5 – Excerto do modelo da ficha de aprovação de materiais IT.006.1000 [Fonte:IPP]

Seguindo as indicações desta instrução de trabalho, no decurso dos trabalhos em obra solicitou-se ao empreiteiro amostras e documentação relevante dos diferentes materiais e equipamentos a

fornecer, como catálogos, documentação técnica, certificados de qualidade, documentos de homologação e outros documentos, de forma a avaliar se conformes com o previsto em projeto e/ou se respeitavam o seu nível de exigência e qualidade. Essas solicitações foram sempre registadas em atas de reunião. O envio e/ou apresentação destes elementos deve ser acompanhado de uma “*Ficha de Aprovação de Materiais e Equipamentos*”. Como mencionado no início do Capítulo 4, são admitidos ajustes, adição ou supressão de impressos do *Manual da Qualidade*. Neste caso foram admitidos os impressos da Entidade executante em obra para a aprovação dos materiais.

A Figura 4.8 corresponde ao modelo referido. Nesta ficha consta a indicação do tipo de material proposto, referência ao que se encontra estipulado em projeto (peças desenhadas e peças escritas), se há alterações face ao que está preconizado contratualmente, qual o tipo de documentação apresentada e eventuais observações que o empreiteiro considere oportunas. A Iperplano avaliou toda a documentação apresentada, dando o seu parecer – aceitação, rejeição ou aprovação condicionada.



#### LISTA DE FICHAS DE APROVAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Obra: Centro Comercial IKEA Loulé - Fase de Acabamentos  
 Dono de Obra: IKEA CENTRES PORTUGAL SA

N.º Obra: 002.173

visto para resposta:

IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL / EQUIPAMENTO				COMENTÁRIOS FISCALIZAÇÃO / DONO DE OBRA				
FAMN.º	Data do pedido	Designação do Material / Equipamento	Projecto especialidade	Aprovado / Reprovado	Resposta (Fisc./Dono Obra)		Total dias decorridos	Observações / Condicionais
					Data	Tipo de documento		
271	04/07/2017	Projeção hidrófuga pavimentos - Leisure Gateway	ARQ	Aprovado	04/07/2017	email		
272	04/07/2017	Projetores espelhos de água	INST.	Aprovado	06/07/2017	email	2	
273	06/07/2017	Colas e Betumes - Leisure Gateway	ARQ	Aprovado	11/07/2017	email	5	
274	06/07/2017	Telas tensionadas - Leisure Gateway	ARQ	Aprovado	10/07/2017	email	4	Aprovado condicionado a entrega de mais elementos
275	10/07/2017	Granito bujardado - Leisure Gateway	ARQ	Aprovado	13/07/2017	email	3	
276	11/07/2017	Isolamento Acustico tetos FoodCourt - NINI	ARQ	Aprovado	24/07/2017	email	13	
277	12/07/2017	Impermeabilização Floresas - Varanda Norte	ARQ	Aprovado	12/07/2017	email		
278	13/07/2017	POLYREY Reysitop - NINI	ARQ	Aprovado condicionado	08/08/2017	email	26	
279	13/07/2017	POLYREY Panoprey - NINI	ARQ	Aprovado	08/08/2017	email	26	
280	13/07/2017	POLYREY Polyprey - NINI	ARQ	Aprovado	08/08/2017	email	26	
281	13/07/2017	POLYREY Reysipur - NINI	ARQ	Aprovado condicionado	08/08/2017	email	26	
282	14/07/2017	Lajetas Betão Branco - Leisure Gateway	ARQ	Aprovado	13/07/2017	email	5	Amostra não aprovada

Figura 4.6 – Exemplo de um excerto do Mapa de Aprovação de Materiais executado pelo Empreiteiro de acabamentos [Fonte: CSJ]

Todas as fichas apresentadas foram registadas como exposto no modelo “*Mapa de Aprovação de Materiais e Equipamentos*” [Figura 4.6], o qual era do inteiro conhecimento do empreiteiro. Pretende-se com este modelo resumir o estado de cada ficha enviada com datas de entrega e aprovação e respetivos comentários, caso existam.

No caso de não aprovação de alguma das fichas apresentadas, a Iperplano notificou o empreiteiro da sua decisão, devidamente fundamentada e, por vezes, referiu quais as ações que este deveria desenvolver.

## Capítulo 4

Nas situações em que os materiais/equipamentos sujeitos a aprovação eram diferentes dos previstos contratualmente, omissos em projeto ou adicionais, a Iperplano solicitou a aprovação dos projetistas e quando se justificou, ao Dono de Obra.

Nas suas apreciações e aprovações, a Iperplano privilegia os materiais e equipamentos certificados e homologados. Quando tal não é possível, o instalador deve apresentar garantias adequadas para os mesmos, salvo se estiver especificado algo em contrário em projeto ou contrato.

Não é permitido ao empreiteiro fornecer ou colocar materiais em obra que não estejam aprovados pela fiscalização. Como apoio a este controlo, a Iperplano utiliza o modelo do *Manual da Qualidade* designado “*Inspeção de receção*”. Este modelo consiste na identificação, caracterização e descrição dos elementos de inspeção para aprovação/rejeição do material em análise. Deve ser sempre acompanhado por um registo fotográfico.

**SANJOSE CONSTRUCTORA** **FICHA DE APROVAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS - Nº: 090**

Obra: IKEA LOULÉ - Fase de Acabamentos Nº Obra: 002173  
Dono de Obra: IKEA Centres

**IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL/EQUIPAMENTO PREVISTO**

Identificação Material/Equip.: Teta Líquide base cimentícia  
Localização na Obra: Corredores técnicos  
Ref.º da Lista de Preços: Trabalho a preço contratual  
Ref.º Cond. Téc. Especific.: -  
Marca/Modelo de projeto: -

**IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL/EQUIPAMENTO PROPOSTO**

Marca / Modelo: Fassa Bortolo - MO 660 + Banda elástica perimetral + epoxy selagem atravassamento  
Características: Teta líquida com argamassa cimentícia osmótica de cor cinza

Anexos:

<input checked="" type="checkbox"/> Declaração de Desempenho (DOP)	<input type="checkbox"/> Certificado Empresa
<input type="checkbox"/> Declaração Conformidade CE	<input type="checkbox"/> Registo Empresa na ANPC (SCI)
<input type="checkbox"/> Certificado de Produto	<input type="checkbox"/> Termo de Responsabilidade/Garantia*
<input type="checkbox"/> Cert. Controlo Produção Fábrica	<input checked="" type="checkbox"/> Ficha / Especificações Técnicas
<input type="checkbox"/> Doc. Homologação, Classificação, etc.	<input type="checkbox"/> Catálogos / Manuais
<input type="checkbox"/> Estudo de Composição	<input type="checkbox"/> Análise
<input type="checkbox"/> Relatório de Ensaios	<input checked="" type="checkbox"/> Ficha Dados Segurança
<input type="checkbox"/> Aprovação Técnica Europeia (ETA)	<input type="checkbox"/> Outros

**Material / Equipamento sujeito a Marcação CE:**  
No site do IPQ (<http://www.ipq.pt/pt/segurancas/marcacao/Pages/marcacaoCE.aspx>) estão publicadas as Listas das "Diretivas Nova Avaliação" e as listas de regimes harmonizados dos produtos sujeitos a Marcação CE. No caso de "Regulamento dos Produtos de Construção" o fabricante deve emitir uma declaração de desempenho de acordo com anexo III desse regulamento (UE/305/2011).  
\*A Entregar após conclusão dos trabalhos

Indicar caso existam alterações às características mínimas de projeto e justificar pedido de alteração:

Ass. e data Nelson Costa - 17/02/2017

**RECEÇÃO DO PEDIDO PELA FISCALIZAÇÃO:**

Ass. e data

**PARECER DO PROJETISTA:**

Ass. e data

**APROVAÇÃO PELA FISCALIZAÇÃO:**

Aprovado  Não Aprovado

Observações:

Ass. e data

Figura 4.8 – Exemplo de uma Ficha de Aprovação de Materiais (FAM) [Fonte: CSJ] (Anexo II)

**FASSA BORTOLO** SISTEMA INUNTORES E APLICAÇÃO DE REVESTIMENTOS IMPERMEABILIZANTE

**MO 660**

Argamassa cimentícia osmótica para impermeabilização, cinza ou branca

Interior/Exterior  
Solo  
Espalho metálico  
Piso  
Piscina

**Composição**

MO 660 é uma argamassa seca composta por ligantes especiais, cargas inorgânicas, hidrófugo e aditivos específicos para melhorar a trabalhabilidade e a aderência ao suporte, mesmo na presença de água em pressão negativa.

**Utilização**

MO 660 é utilizada para impermeabilizar superfícies interiores e exteriores de caves, reservatórios de água, muros de fundações, canais de irrigação e superfícies cimentícias sujeitas à presença de água, mesmo que, em ligeira pressão negativa.

**Características Técnicas**

Peso específico do pó	1300 kg/m³ aprox.
Água de mistura	Cinza: 20% e preto: 20% a espatula Branco: 20% a pó, 24% a espatula
Rendimento	1,5 kg/m² por mm de espessura
Resistência à tracção aos 28 dias	7 N/mm² aprox.
Resistência à compressão aos 28 dias	30 N/mm² aprox.
Módulo de elasticidade aos 28 dias	10 000 N/mm² aprox.
Resistência à penetração hidráulica positiva e negativa (ICTD-0)	Sem penetração

Conforme a diretiva 98/33/CE - Relatório de análise ARPA - Lombardia

FassaBortolo, Lda. - Zona Industrial de São Marcos, Lote 1 e 2, 4105-030 São Marcos  
[www.fassabortolo.com](http://www.fassabortolo.com)

Foto: Nelson Costa de 17/02/2017

Figura 4.7 – Exemplo de uma Ficha técnica de um material [Fonte: FASSA BORTOLO] (Anexo II)

Na Figura 4.8 encontra-se um exemplo de uma ficha de aprovação de materiais, apresentada pelo empreiteiro de acabamentos, para posterior aprovação do material em causa. Juntamente com a ficha de verificação de materiais terá sempre de ser apresentada a ficha técnica do material em causa [Figura 4.7], para que assim a Iperplano possa proceder à devida aprovação do material. O material apresentado terá sempre de estar de acordo com o caderno de encargos, excetuando aquando ocorram alterações realizadas pelo projetista. [Ver Anexo II – Processo Completo para a Aprovação de um Material]



## 4.4 CONTROLO DO PLANEAMENTO

A apresentação do planeamento dos trabalhos previstos é fator obrigatório desde a fase de concurso. Todos os empreiteiros apresentam um mapa compilador das tarefas principais a executar com datas de início e fim para cada uma delas, no qual é definido pelo dono de obra os prazos iniciais e finais da obra, bem como algumas metas intermédias a cumprir (datas-chave).

Todos os fatores relativos ao planeamento foram analisados pela Iperplano, aquando da receção das diferentes propostas.

### 4.4.1 Verificação do Controle de Prazos

O planeamento é normalmente executado em *software* tipo *Microsoft Project* [Figura 4.11] em forma de diagrama de barras e evidencia tanto quanto possível as partes dos trabalhos que integram o mapa de preços, a interligação entre tarefas, quais as tarefas antecessoras e predecessoras, o caminho crítico, datas parciais vinculativas, faseamento da obra, datas de início e fim da empreitada, a duração de cada tarefa e datas de início e fim, meios necessários, entre outras informações.

O caminho crítico indica a sequência de atividades que sem o cumprimento das mesmas todo o planeamento fica comprometido, colocando em risco o objetivo final. É importante entender o caminho crítico para saber onde se tem ou não flexibilidade.

A posição dos trabalhos foi analisada e criticada semanalmente entre empreiteiro, fiscalização e dono de obra a fim de se tomarem medidas corretivas para os atrasos verificados e se manter rigoroso e constante o cumprimento do planeamento. Para tal, por vezes foi necessário aumentar a carga de mão-de-obra, incluir meios de construção não previstos e alterar a sequência de trabalhos. Nesta última, foi solicitado ao empreiteiro atualização do planeamento de acordo com as condições reais da obra.

A análise dos prazos de execução foi realizada pela análise direta do Plano de Trabalhos da obra, mediante comparação tarefa a tarefa com o realmente executado em obra à data da análise. Esta análise tinha como base os balizamento semanais que demonstravam se havia atrasos ou adiantamentos, sendo realizada no *Microsoft Project*. Através da inserção das percentagens dos trabalhos executados à data do balizamento, o programa obtinha automaticamente o atraso de cada tarefa, dependendo do peso que cada tarefa tinha relativamente ao respetivo agrupamento.

Manual da Qualidade da Iperplano, remete para a IT.010.1000 nesta questão dos prazos. Esta instrução de trabalho define todos os processos descritos anteriormente no que concerne à análise do planeamento. Não define nenhum modelo para o controlo do plano de trabalhos, regendo-se esta análise sempre pelo *Microsoft Project*.

A Figura 4.11 é o plano de trabalhos executado pela entidade executante para as datas inicialmente fornecidas, entregue à fiscalização na fase de entrega da obra.

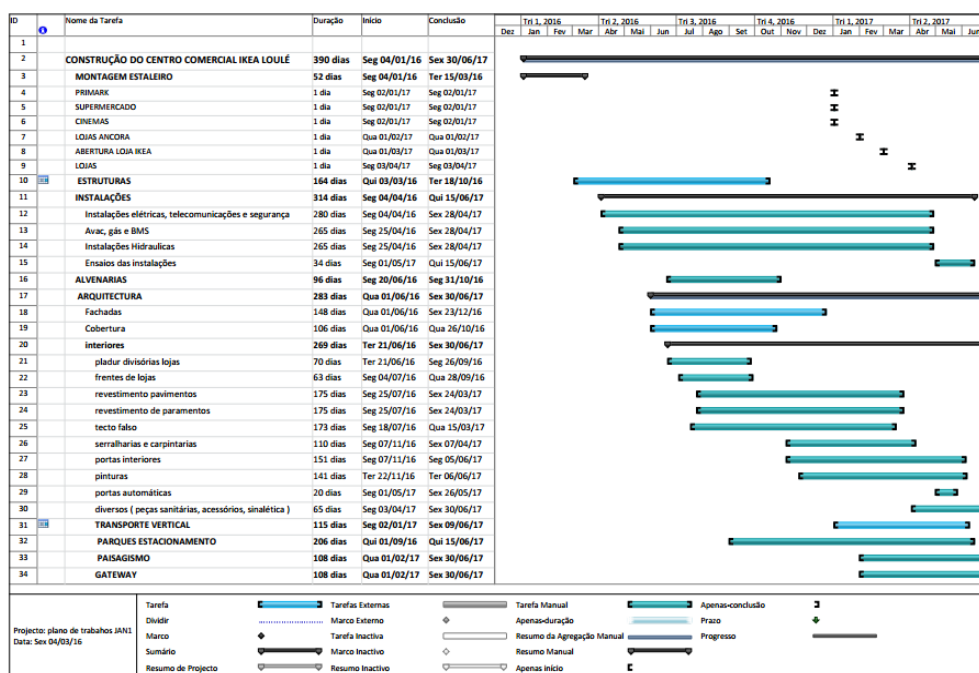


Figura 4.11 – Exemplo de um plano de trabalho executado pela entidade executante [Fonte: IPP]

A análise ao planeamento é registada semanalmente nas atas de reunião de obra. Na Figura 4.12 abaixo ilustrada pode-se verificar um exemplo de parte de um plano de trabalhos discutido em reunião e redigido em Ata de reunião.

<p>3. 3.1</p>	<p><b>PLANEAMENTO E SITUAÇÃO DOS TRABALHOS</b>  <b>Plano de trabalhos</b>                  Sobre o plano de trabalhos entregue pela CSJ face às solicitações da IPP e data de conclusão da obra acordada com o Dono de Obra, foi enviado um balizamento a 30-06-2017, no qual a Iperplano não concorda nem aceita. A IPP reforçou que o compromisso da CSJ com o dono de obra é para a conclusão da obra para dia 15-09-2017, e que a apresentação do novo plano de trabalhos real com a data de 10 de Dezembro 2017 não é aceitável pelo dono de obra.</p> <p>A IPP e o dono de obra informaram que a CSJ tem de comunicar quais efetivamente são as atividades que poderá não conseguir, quais as atividades realmente críticas e remeter superiormente e não remeter uma nova data de conclusão.</p> <p>A CSJ informou que tem o objectivo de cumprir a data de 15-09-2017 e que tudo está a tentar fazer para fazer cumprir essa data. Informou que existem zonas que carecem mais preocupação face aos trabalhos ainda por fazer, nomeadamente as instalações sanitárias. Informou que grande parte do material está em obra, que no início da próxima semana teria mais datas concretas de chegada de material. Relativamente ao replaneamento enviado, a CSJ informou que a data é obtida com a inserção das datas reais de início e conclusão de cada atividade, assim como a percentagem de execução das mesmas, tal como solicitado no contrato da empreitada. Tal como referido no relatório do mês de Junho, a CSJ conclui que a data de término apresentada no plano de trabalhos enviado não era totalmente real face a alguma ligações do planeamento das atividades da obra.</p> <p>Com estas informações o dono de obra questionou e solicitou a CSJ que fizesse uma apresentação de todas as atividades mais críticas, e que para a semana informasse de um novo ponto de situação</p>	<p>CSJ</p> <p>CSJ</p>
-------------------	--	-----------------------

Figura 4.12 – Exemplo de um excerto do plano de trabalhos redigido em ata de reunião de obra

## Capítulo 4

No decorrer da obra foram realizadas reuniões semanalmente, entre as diversas entidades executantes e a fiscalização. Estas reuniões tinham como objetivo discutir o desenvolvimento dos trabalhos em execução e futuras atividades, bem como o esclarecimento de dúvidas relativamente ao projeto ou obra. Era também nestas alturas que se discutiam assuntos como os autos de medição, erros e omissões, pedidos de esclarecimentos (PE) e pedidos de aprovação de materiais ou equipamentos (FAM).

No papel de auxiliar da fiscalização a estagiária teve a oportunidade de presenciar todas as reuniões de obra com o empreiteiro de acabamentos, tomando sempre nota de todos os assuntos debatidos durante as mesmas. No final era da sua função a redação da ata da reunião de obra para que tudo o que foi discutido ficasse registado. Posteriormente a ata era verificada pela Eng<sup>a</sup> Rosina Araújo, gestora de obra da fiscalização, que adicionava tudo o que achasse oportuno de modo a redigir a versão final da ata para ser assinada por todos os presentes e arquivada.

## CAPÍTULO 5

### ACOMPANHAMENTO DA OBRA

#### 5.1 INTRODUÇÃO

Ao longo do estágio a aluna teve a excelente oportunidade de acompanhar toda a fase de acabamentos do centro comercial, assim como as diversas soluções construtivas. No decorrer deste capítulo serão descritas algumas dessas soluções, referentes aos variados temas, relativos as atividades assistidas no desenvolver da construção do empreendimento.

#### 5.2 RESERVATÓRIOS

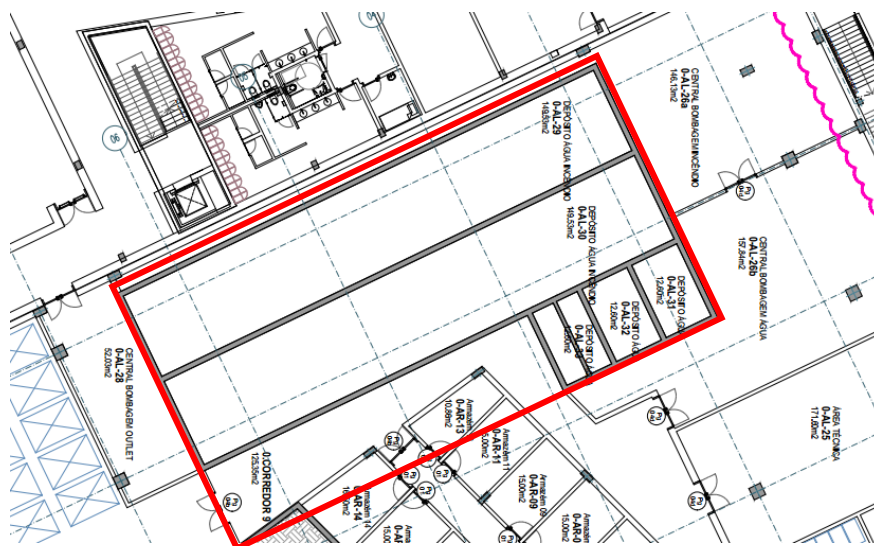


Figura 5.1 – Planta parcial Corpo C, Piso 0 - Localização dos Depósitos de água (Vermelho) [Fonte: CPU]

O centro comercial está equipado com 5 reservatórios, 2 células com 600 m<sup>3</sup> para servir a rede de incêndios (água não potável), 2 células para abastecimento de água potável com 50 m<sup>3</sup>, para servir de apoio à rede. Em caso de anomalias na rede, haverá sempre uma reserva de água disponível para ser usada para o abastecimento das lojas e para todos os serviços gerais, e 1 célula de abastecimento de água também com 50 m<sup>3</sup> para a central de abastecimento de sanitas e mictórios, tendo como

## Capítulo 5

função o aproveitamento das águas pluviais para fins não potáveis. Na Figura 5.1 encontra-se representado a vermelho a localização dos reservatórios.

As centrais de bombagem do abastecimento de água às lojas, à rede para as instalações sanitárias, à central de abastecimento das sanitas, dos mictórios e às centrais de incêndio, encontram-se instaladas na zona técnica do piso 0 no Corpo C.

De acordo com o indicado anteriormente, a rede tem início no contador totalizador localizado no Piso 0 em local expressamente criado para o efeito, tendo uma ramificação que segue para os reservatórios instalado no mesmo piso, sendo esta a origem de todo o abastecimento do centro comercial.

Relativamente ao reservatório de 50 m<sup>3</sup> que faz a alimentação à rede de abastecimento dos mictórios e sanitas funciona da seguinte forma:

- O sistema de aproveitamento de águas pluviais proveniente da cobertura - sistema pressurizado - sem válvula de controlo de admissão de água ao reservatório, ou seja, sempre que chove a respetiva água é recolhida para o mesmo;
- Quando o nível de água neste reservatório ultrapassa o nível máximo, entram em funcionamento os descarregadores de superfície que encaminharão a água para a caleira do pavimento;
- Quando o nível mínimo de água é atingido é enviado um sinal para a electroválvula colocada na adução do reservatório proveniente da rede de abastecimento de água, que permite repor sempre o nível mínimo de água. O nível mínimo é sempre garantido pela rede pública, permitindo que quando ocorra precipitação o reservatório encha com águas pluviais;



Figura 5.2 – Juntas de construção e tiges antes da realização da impermeabilização  
[Data: 16.05.2017]

**Legenda:**  
**(1)** Tiges;  
**(2)** Juntas de construção



Figura 5.3 – Reservatório de incêndio antes da realização da impermeabilização  
[Data: 31.05.2017]

### 5.2.1 Sistema de Tratamento de Reservatórios

Ao nível de impermeabilização, ambos os reservatórios tiveram o mesmo sistema de tratamento para a impermeabilização, porém ao nível dos tetos foi aplicado o material MasterSeal® 531 e nas paredes e pavimentos foi aplicado o material MasterSeal® 550 visto sofrerem diferentes tipos de pressões.

#### 5.2.1.1 Impermeabilização dos tetos

O material utilizado para o tratamento de impermeabilização dos tetos dos reservatórios foi o MasterSeal® 531, trata-se de uma argamassa com uma elevada resistência a sulfatos, ácido biogénicos e água do mar, a sua consistência plástica e dúctil tornando-o de fácil aplicação e de excelente aderência, após a sua secagem e endurecimento não fissa.



Figura 5.5 – Teto do Reservatório de Incêndio após aplicação do MasterSeal® 531 [Data:03.06.2017]



Figura 5.4 – MasterSeal® 531, Material utilizado para impermeabilização dos tetos dos Reservatórios [Data:03.06.2017]

É impermeável à água até uma pressão de 1.5 atm. Este foi aplicado sobre suporte de betão após realização de limpeza de resíduos betuminosos, óleos descofrantes e gorduras. São aplicados 3 camadas, sendo que a primeira demão foi mais diluída para saturar o suporte e as seguintes demãos foram realizadas com rolo e talocha enquanto a anterior ainda estava fresca.

### 5.2.1.2 Impermeabilização dos Pavimentos e Paredes

O material utilizado para o tratamento de impermeabilização dos pavimentos e paredes dos reservatórios foi o MasterSeal® 550 da BASF. Este é um produto pré-doseado, bicomponente, elaborado para permitir um revestimento impermeável com excelente aderência e resistência mecânica. É composto por resinas sintéticas, cimento Portland, areia selecionada e aditivos especiais.



Figura 5.7 – Material Utilizado para impermeabilização dos Reservatórios, MasterSeal® 550 [Data:13.06.2017]



Figura 5.6 – Material utilizado para impermeabilização dos Reservatórios, MasterSeal® 550 Parte A [Data:13.06.2017]

Na Figura 5.8 abaixo ilustrada pode-se verificar a textura do produto final aplicado. Este é ainda um produto bastante flexível, com longo tempo de trabalhabilidade, e impermeável.



Figura 5.8 – Paredes e Pavimento do Reservatório de Incêndio após aplicação do MasterSeal® 550 [Data: 13.06.2017]

Primeiramente foi necessário proceder à preparação do pavimento, tendo sido executada uma camada de betonilha no pavimento para a criação de pendente. De seguida tal como o produto aplicado nos tetos, foi também necessário realizar a limpeza da superfície, a “picagem” dos excedentes de betão, a execução do revestimento das tiges e juntas de construção com argamassa. Contudo estes trabalhos não foram convenientemente executados, o que originou a problemas futuros, explicados no ponto 6.3. Por fim foi aplicado o produto MasterSeal® 550. Como se trata de um reservatório que está submetido a altas pressões hidrostáticas este material foi aplicado de maneira uniforme com três demãos cruzadas com espessura de 1 mm cada uma. A camada seguinte apenas foi aplicada após a cura da camada anteriormente aplicada.

### **5.2.1.3 Funcionamento dos reservatórios**

Os Reservatórios são unidades hidráulicas de acumulação de água, que só estão funcionais se estiverem em condições de serem rececionados. Para que estejam nas devidas condições de ser injetada na rede de distribuição predial os depósitos de água necessitam de garantir a sua estanqueidade, após o seu enchimento. No caso de serem de abastecimento de água para consumo humano devem estar limpos e desinfetados para poderem receber água potável.

Para o correto funcionamento dos reservatórios foi necessário proceder aos ensaios de estanquidade e à sua devida desinfestação, conforme solicitado na alínea c), ponto 13 da *memória descritiva do caderno de encargos de hidráulica* – “Ensaio: Lavagem e desinfecção de condutas, após os ensaios de estanquidade” podendo concluir que não é possível garantir a desinfecção das condutas se os reservatórios de abastecimento não estiverem previamente desinfetados.

De acordo com o transcrito no *D.R. 23/95 – Art. 112º* – “Desinfecção dos sistemas: Os sistemas de distribuição predial de água para fins alimentares e sanitários, depois de equipados com os dispositivos de utilização e antes de entrarem em funcionamento, devem ser submetidos a uma operação de lavagem com o objetivo de desinfecção.”

Os reservatórios de água potável fazem parte do sistema de abastecimento, tal como o ramal proveniente da rede pública e as condutas da rede de abastecimento de água do centro comercial.

No *D.L. 306/2007*, vem diversas vezes indicado que tem de ser garantida a qualidade da água potável, referindo inclusivamente, os valores paramétricos a controlar, por ser uma questão de proteção da saúde humana.

### 5.3 CORREDORES TÉCNICOS

Nos pavimentos dos corredores técnicos foi inicialmente realizada a impermeabilização com uma tela líquida com base cimentícia, de seguida foi aplicado microbetão com fibras metálicas e acabamento afagado com endurecedor de superfície, tendo sido aplicado por último uma pintura epóxi.

#### 5.3.1 Tela líquida com base cimentícia

Para a impermeabilização dos corredores técnicos foi utilizada uma tela líquida com argamassa cimentícia osmótica de cor cinza, constituída por uma argamassa seca composta por ligantes especiais, cargas inorgânicas, hidrófugo e aditivos específicos para melhorar a sua trabalhabilidade e aderência à superfície. A aplicação deste material foi uma alteração ao projeto, a tela asfáltica inicialmente prevista foi substituída por esta tela líquida cimentícia, pois é de mais rápida aplicação e mantém a mesma capacidade de impermeabilização.



Figura 5.9 – Material utilizado argamassa cimentícia MO 660

FASSA BORTOLO – [Fonte: FASSA BORTOLO]

Antes da aplicação da argamassa cimentícia foi necessário proceder previamente à preparação do pavimento, assim sendo, começou por se realizar a vedação dos ralos, efetuando a colocação de placas de coordenação para a impermeabilização. De seguida executou-se a reparação de eventuais fissuras no pavimento. Nas juntas de construção do Edifício colocou-se uma tela asfáltica com fole, para fazer fecho da junta antes de ser aplicada a junta estrutural “MiguTrans”, evitando infiltrações na fase de acabamentos e futuros problemas para os pisos inferiores. Seguidamente procedeu-se a execução de meias canas nas laterais dos corredores, para que não existissem ângulos retos na dobragem da impermeabilização, o que proporcionou uma correta aplicação da argamassa cimentícia. Por último realizou-se aplicação da argamassa cimentícia, tendo-se em atenção as dobras das ligações verticais, ou seja, ligações e passagem de tela líquida que perfaziam dobra nos carotes das saídas das tubagens.

Terminada a aplicação da impermeabilização o empreiteiro juntamente com as entidades fiscalizadoras, IPP e ISQ, realizaram os ensaios de estanqueidade, e apresentou os seus respetivos relatórios [Ver Anexo III – Relatório de estanqueidade dos corredores técnicos].

### 5.3.2 Microbetão

Após realizada a impermeabilização do pavimento nos corredores técnicos procedeu-se à aplicação do microbetão. Para uma boa execução do pavimento em microbetão com acabamento afagado, ou mais vulgarmente designado de betão afagado é necessário realizar inicialmente a limpeza do pavimento, retirando todo o tipo de resíduos e óleos. De seguida, prossegue-se com a marcação das juntas de dilatação, juntas de construção de 30 em 30 metros com uma altura de betonagem de 120 mm e perfis de transição de pavimento. Após a montagem das mesmas segue-se ao posicionamento uma rede electro soldada nervurada codimetal (A500 ER), mais vulgarmente chamada como Malhasol – esta é composta por armaduras lisas dispostas ortogonalmente, soldadas nas interseções – ficando assim posicionada no terço superior da placa de betão. Para garantir o recobrimento foi colocado um espaçador plástico (Figura 5.11).



Figura 5.10 – Preparação da armadura para posterior colocação do pavimento Betão Afagado  
[Data:2017.02.08]



Figura 5.11 – Preparação da Malhasol e juntas para posterior colocação do pavimento Betão Afagado  
[Data:2017.02.08]

**Legenda: (1)** Junta de Construção barra dupla 40X10 com ancoragem sinusoidal;  
**(2)** Rede electro soldada nervurada codimetal; **(3)** Espaçador Plástico

A Malhasol proposta no caderno de encargos foi de AQ80 ( $A_s=7.89 \text{ kg/m}^2$ ), no entanto esta teria um prazo de produção e fornecimento de 3 a 4 semanas, sendo assim, o empreiteiro propôs à IPP a colocação de 2 Malhasol AQ50 ( $A_s=2 \times 3.08 \text{ kg/m}^2$ ) desfasadas com um recobrimento de 3 cm, ao qual foi aprovado.

De seguida iniciou-se a execução da projeção de betão C25/30 no pavimento. Para conceder uma resistência adicional ao betão e permitir um maior controlo da fissuração causada pela retração do betão foram adicionadas fibras macro sintética de reforço com uma dosagem mínima de  $3 \text{ kg/m}^3$ . A utilização destas fibras permite reduzir o número de juntas, ficando as placas de betão com maiores dimensões que podem chegar aos 30 m de comprimento e 6 m de largura.

Por fim procedeu-se à passagem da régua com o auxílio de um nível, para nivelamento da mistura. Para uma melhor regularização do pavimento é realizado um acabamento da superfície do microbetão com talocha mecânica, com a incorporação de endurecedor de superfície Mastertop® 101 da BASF com a dosagem mínima de  $5 \text{ kg/m}^2$ , à cor natural, que é constituído por uma camada anti desgaste sobre o betão com efeitos na redução de poeiras, resistência ao impacto e ao desgaste.

### 5.3.3 Pavimentos Epóxi

A proteção de bases em betão é uma necessidade absoluta em superfícies utilizadas para suportar atividades intensas na indústria ou nos serviços. Apesar das suas aparentes características de dureza, o betão é um substrato vulnerável necessitando de proteção não só como forma de preservar a sua integridade, mas também para que sejam preenchidos os requisitos técnicos e ambientais fundamentais às atividades críticas. Posto isto, para o revestimento final dos corredores técnicos e salas técnicas previsto em projeto a entidade executante sugeriu a aplicação do sistema epóxi antiderrapante com o produto Mapecoat® I24 da MAPEI.

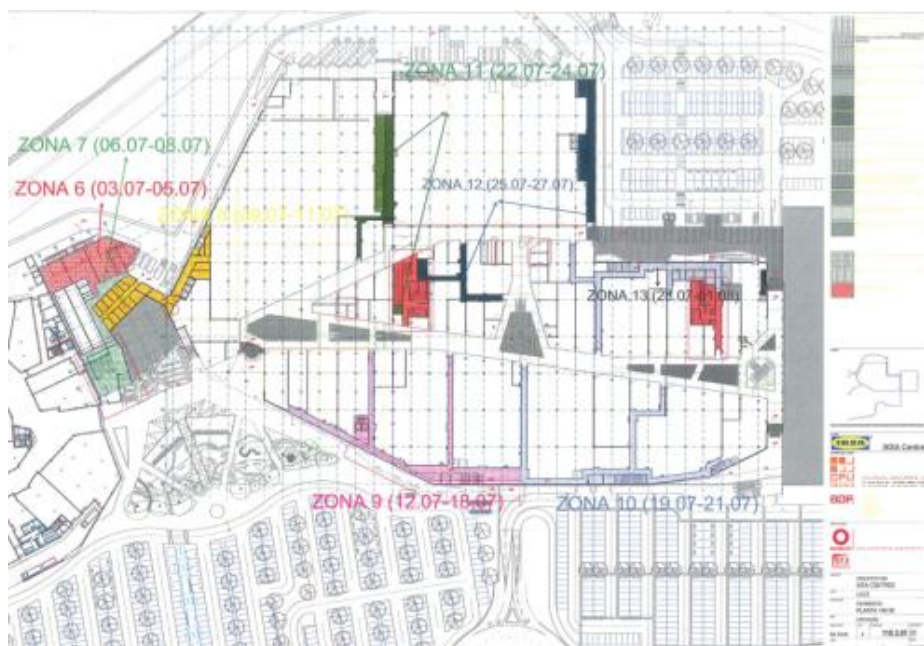


Figura 5.12 – Planta do Piso 0 com o planeamento de datas e locais para aplicação do pavimento Epóxi apresentada pela Entidade Executante [Fonte: IPP]

Sendo esta uma pintura bicomponente, à base de resinas epoxídicas e pigmentos especiais, com um poder de cobertura muito elevado. Após o seu endurecimento o pavimento está apto a resistir à ação agressiva provocada por ácidos, bases, sais, óleos, hidrocarbonetos e solventes. Este sistema é resistente à acção do gelo.

Para a sua concretização foi necessário realizar novamente meias canas ao longo das laterais dos corredores, para perfeita aplicação do epóxi nas arestas. Seguidamente para dar início ao processo de aplicação do sistema epóxi, foi necessário proceder à devida limpeza das superfícies na qual empregaram o revestimento. De seguida realizou-se a selagem de eventuais fissuras e foram reparadas as partes degradadas do pavimento. Por fim procedeu-se à aplicação do material, sendo este composto por duas partes, um endurecedor e uma resina, que foram misturadas com a utilização de um misturador de baixo número de rotações, de modo a evitar as entradas de ar, até ter atingido a homogeneidade completa. Por fim, procedeu-se à aplicação da mistura recorrendo à utilização de um rolo.

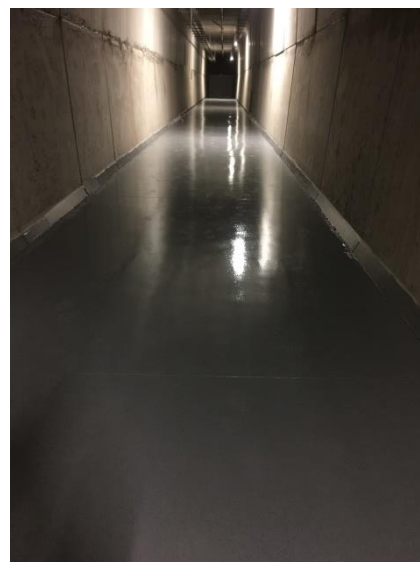


Figura 5.13 – Pavimento epóxi concluído [Data: 07.07.2017]

Como as pinturas foram realizadas algum tempo antes da abertura do *Shopping* e ainda existiam trabalhos a serem executados nesses locais o empreiteiro optou por colocar um cartão sob o piso para os proteger.



Figura 5.14 - Pavimento Epóxi concluído e protegido [Data: 12.07.2017]

## 5.4 ADMINISTRAÇÃO

A zona dos escritórios destinada para a administração do centro comercial encontra-se localizada no Corpo B, Piso 1. Na Figura 5.15 abaixo ilustrada pode-se visualizar um excerto da planta de arquitetura do piso 1 na zona da administração.

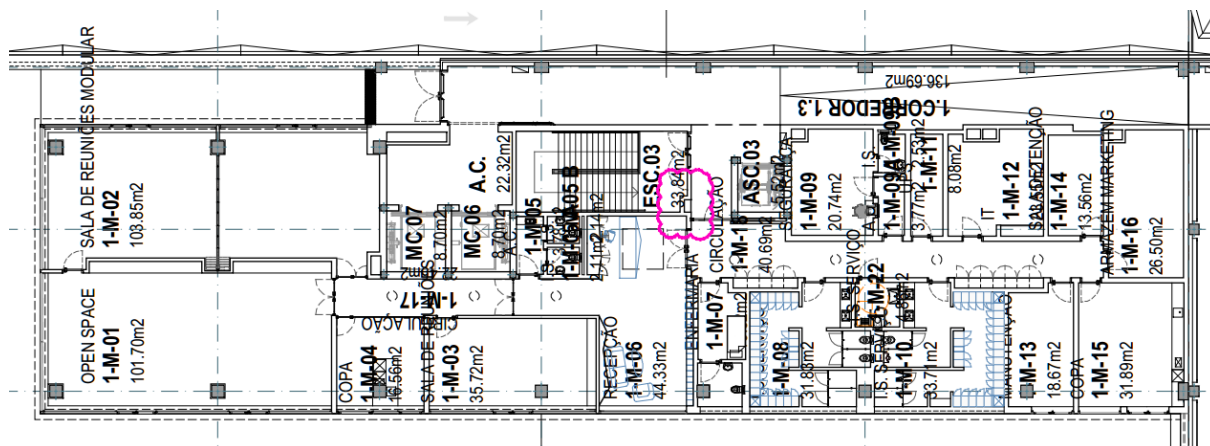


Figura 5.15 – Planta de Arquitetura da Administração

[Fonte: Nº Desenho: 101.4.01 – Revisão 3

Autor Arquitetura: CPU e BDP.

Cliente: IKEA Centres]

### 5.4.1 Compartimentações Corta – Fogo

A compartimentação inclui as medidas construtivas adotadas para limitar a propagação de incêndios, fumos e gases de combustão. Permite também fragmentar a carga de incêndio e uma mais rápida e segura evacuação dos ocupantes, limitando assim os prejuízos e facilitando a intervenção das forças exteriores de socorro.

A contenção de um incêndio é conseguida através da divisão dos espaços de um edifício em vários compartimentos individuais e pelo tratamento dos seus componentes construtivos limítrofes de forma a resistirem aos efeitos de um incêndio. Um compartimento corta-fogo é composto por paredes e pavimentos resistentes ao fogo com capacidade de o circunscrever durante determinado período de tempo, o que implica que todos os vãos e atravessamentos na fronteira do compartimento corta-fogo mantenham as mesmas características de resistência.

A compartimentação depende das características dos elementos de construção, das quais se destacam:

- Estabilidade ao fogo: capacidade de resistência ao colapso durante um incêndio para um elemento que tenha de suportar cargas, medido em período de tempo;

- Estanqueidade ao fogo: propriedade que um elemento tem durante um incêndio de não deixar passar chamas ou gases quentes durante um dado período de tempo;
- Isolamento térmico: propriedade de na face (não exposta ao fogo) desse elemento de compartimentação, a temperatura não atinja um determinado valor durante um certo período de tempo.

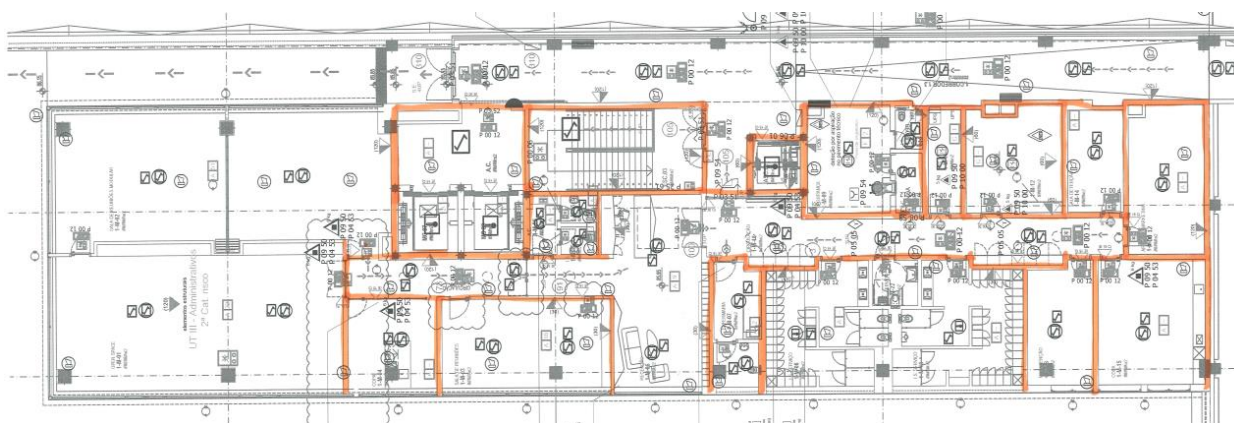


Figura 5.16 – Planta de SCI dos Compartimentações Corta-Fogo da Administração

[Fonte: Projeto de SCI; Autor: Eng.º Artur Mesquita]

Como não podia ser exceção e tratando-se de um edifício comercial, este também teve de ser todo ele pensado de forma preventiva ao fogo.

A Figura 5.16 representa a Planta de Segurança Contra Incêndios da zona administrativa do centro comercial, e fornece todas as informações necessárias para proceder à compartimentação corta-fogo deste local. Salienta-se a cor laranja os locais que necessitam de estanqueidade ao fogo, por forma a tornar cada divisão mais segura em caso de incêndio, impedindo a sua propagação.

#### Selagens Corta – Fogo

Para a concretização deste projeto uma das tarefas mais significativas é a devida selagem de todos os negativos que possam estar inseridos no local. Na Figura 5.17 posteriormente exposta pode-se visualizar um exemplo de uma selagem corta-fogo da rede de incêndios e a selagem corta-fogo entre a parede e o teto realizados na Administração.

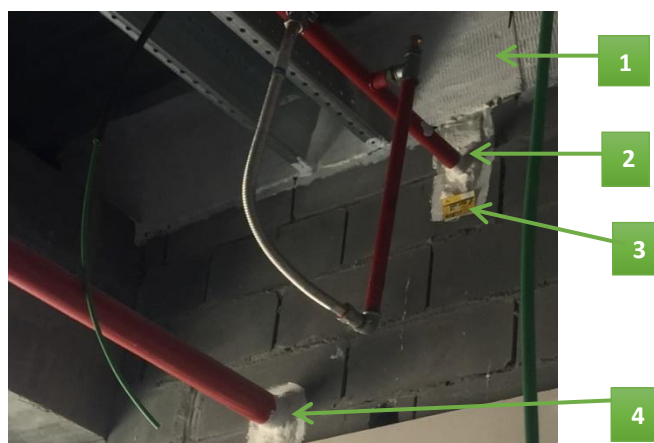


Figura 5.17 – Selagem Corta-Fogo de uma Rede de Incêndios

**Legenda:** (1) Barra de selagem Corta-Fogo entre a parede e o teto; (2) Selagem corta-Fogo do tubo da Rede de incêndios; (3) Informação relativa à empresa, tipo de selagem executada/produto utilizado, data de realização da selagem; (4) Selagem corta-Fogo do tubo da Rede de incêndios

As selagens resistentes ao fogo são soluções criadas para garantir que os elementos atravessados por serviços técnicos, tais como a passagem de esteiras pertencentes às instalações elétricas ou até mesmo instalações hidráulicas. Ao realizar este tipo de selagens está-se a garantir que se mantêm todas as características de resistência ao fogo, nomeadamente no referente aos critérios de estanquicidade e de isolamento térmico, durante a ocorrência de um incêndio, impedindo assim a sua propagação.

É essencial a instalação destas selagens entre os atravessamentos de compartimentos corta-fogo ou na separação entre locais ocupados por entidades distintas.

Para garantir que têm o desempenho previsto, estas terão de ser devidamente inspecionadas com alguma regularidade. Estas inspeções devem de ser realizadas pelo menos uma vez por ano e por empresas registadas na ANPC (Autoridade Nacional de Proteção Civil).

As selagens Corta-Fogo apenas podem ser realizadas por empresas registadas na ANPC, na área dos sistemas de compartimentação e revestimentos contra incêndio.

Neste caso, as selagens resistentes ao fogo foram a opção tomada para se poder proceder à vedação das aberturas de negativos e imperfeições construtivas entre compartimentos. Com a utilização

deste tipo de vedações, assegurou-se a dificuldade de propagação dos incêndios e passagem de fumos, entre compartimentos, caso exista um foco de incêndio dentro de algumas das divisões.

Para ser garantida a proteção necessária e adequada das selagens corta-fogo, têm de ser assegurados vários pontos na seleção e definição da extensão da selagem resistente ao fogo. Sendo assim, teve de se ter em conta vários fatores, nos quais se destacam:

- As características de construção do elemento onde foram inseridos;
- As dimensões das aberturas;
- O tipo de atravessamento técnico;
- A distância entre os vários atravessamentos existentes na abertura;
- Entre outros.

No entanto, para a devida seleção da selagem corta-fogo necessitam de ser confirmadas as condições onde esta vai ser inserida, tais como:

- Ter-se-á de ter em conta qual a localização da aplicação da selagem, por exemplo se é parede, pavimento, um elemento de separação entre compartimentos resistente ao fogo;
- São necessárias as características construtivas do elemento onde a selagem vai ser aplicada;
- Qual a classe de resistência ao fogo necessária (E, EI...);
- As dimensões das aberturas em causa;
- Se a selagem resistente ao fogo necessita de ser flexível, de modo a acompanhar as movimentações do elemento de construção onde vai ser aplicada;
- Se a abertura é atravessada por instalações técnicas e, em caso afirmativo, o tipo de instalações técnicas (cabo, tubo, etc.);
- Quantas instalações técnicas atravessam a abertura;
- A dimensão e forma de cada uma das instalações técnicas;
- A distância e posicionamento relativo das várias instalações técnicas que possam existir na abertura;
- A distância das instalações técnicas ao bordo da abertura;
- Se a selagem resistente ao fogo é adequada ao elemento de construção onde vai ser instalada.

Como mencionado anteriormente para se proceder à seleção da forma mais correta do tipo de selagens corta-fogo a utilizar nas diferentes situações deve-se ter em conta todos os fatores acima indicados, para assim garantir que a solução escolhida é efetivamente a mais apropriada ao tipo de atravessamento técnico e elemento de construção. Contudo todas estas informações devem ser confirmadas através da consulta das fichas técnicas da selagem e junto do fabricante/fornecedor da solução.

Portas Corta-Fogo

Para a devida selagem corta-fogo de um compartimento não basta realizar a selagem das aberturas ao qual rodeia o compartimento, também é necessário garantir que o fogo não se irá propagar pelas portas, sendo assim, são utilizadas portas cuja sua resistência ao fogo seja igual ou superior ao solicitado em projeto.

**5.4.2 Impermeabilização**

Segundo o caderno de encargos o sistema de impermeabilização da administração seria para aplicar uma argamassa cimentícia utilizando material da *Sika*, tipo *SikaLastic 152* ou equivalente com dobras de 0.50 m para as paredes e de 2 m para a zona dos duches. Contudo para dar frentes de trabalho ao empreiteiro de acabamentos, e poderem avançar com os seus trabalhos de forma mais rápida, a IPP solicitou ao Consórcio que não realizasse a impermeabilização dos corredores técnicos e encaminhasse esse trabalho para a entidade executante da fase dos acabamentos. Porém, como o consórcio já tinha procedido à encomenda das telas asfálticas betuminosas para os corredores técnicos, solicitou à IPP a autorização para alterar o tipo de impermeabilização a utilizar nas instalações sanitárias, balneários e vestiários de todo o edifício para tela asfáltica betuminosa.

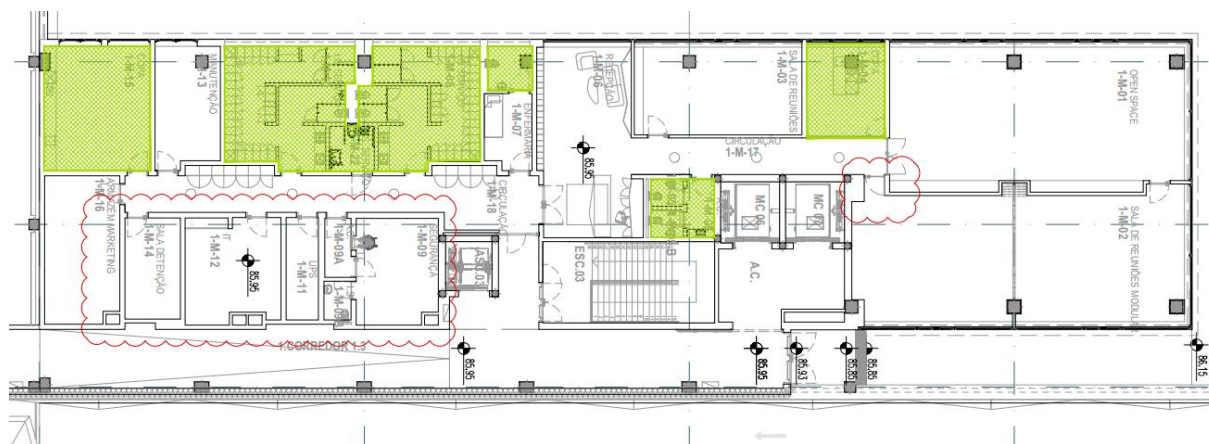


Figura 5.18 – Planta de impermeabilizações da administração (Verde – Locais a impermeabilizar)

[Fonte: CPU]

Após concedidas todas as autorizações necessárias procedeu-se à aplicação do sistema de impermeabilização. Este é um sistema constituído pela utilização de uma membrana tipo “Impleralum”, composta por emulsão betuminosa.

Os materiais utilizados para a execução da impermeabilização dos compartimentos em causa, foram *CURIDAN + GLASDAN 30 P Pol + ESTERDAN 40 P Pol* pertencentes à empresa *DANOSA*.

O sistema de impermeabilização realizado foi constituído por:

- a) Aplicação de Primário (CURIDAN [Figura 5.20]), sendo este uma emulsão betuminosa, não iónica, de baixa viscosidade e alta fluidez. Tem um aspeto uniforme quando diluído em duas partes de produto para uma parte de água. A emulsão betuminosa consiste numa dispersão de betume em água com a ajuda de agentes emulsionantes. A sua aplicação foi realizada a frio e endureceu por evaporação da água nela contida [Figura 5.19]. É de salientar que antes da aplicação do primário teve de se garantir que a camada de forma e regularização estavam bem limpas. A ausência de materiais na superfície, que não façam parte deste, serve para garantir uma ligação eficaz entre a emulsão e o suporte. Depois de limpas, secas e isentas de gorduras, aplicou-se sobre as superfícies uma emulsão betuminosa com carga de borracha. Neste caso de estudo a aplicação foi realizada com rolo, contudo este material pode ser aplicado com trincha, rolo ou escova. Em qualquer um dos casos são aplicadas duas camadas cruzadas com um intervalo de tempo de espera da primeira para a segunda de cerca de vinte e quatro horas.



Figura 5.19 – Aplicação da emulsão betuminosa [Data: 06.04.2017]



Figura 5.20 – CURIDAN, emulsão betuminosa utilizada [Fonte: DANOSA]

- b) Membranas de impermeabilização [Figura 5.22]: são complexos constituídos por betume de destilação direta, modificados com polímeros, integrando armaduras inorgânicas com ou sem autoproteção.

A primeira membrana utilizada foi a GLASDAN 30P POL [Figura 5.21] sendo esta uma camada de impermeabilização com massa nominal por unidade de superfície de  $3 \text{ kg/m}^2$  com uma mistura betuminosa potenciada para altas temperaturas, com níveis de desempenho entre os  $-5^\circ\text{C}$  e os  $+130^\circ\text{C}$ . É composta por uma armadura de reforço de feltro de fibra de vidro, coberto em ambos os lados com uma película de polietileno.



Figura 5.21 – Tela de Impermeabilização – GLASDAN 30 P POL [Fonte: DANOSA]

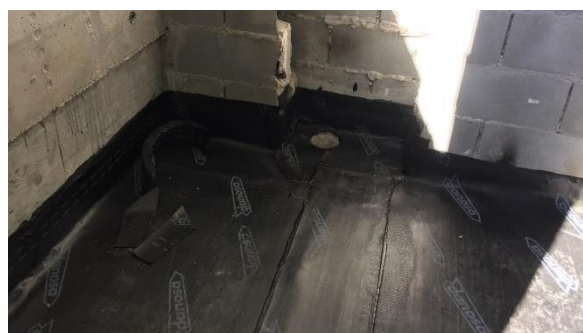


Figura 5.22 – Impermeabilização utilizando telas asfálticas betuminosas [Data: 06.04.2017]

A segunda membrana utilizada foi a Esterdan 40p POL, é uma camada de impermeabilização com massa nominal por unidade de superfície de 4 kg/m<sup>2</sup> de uma mistura betuminosa potenciada para altas temperaturas. Tal como a tela anterior referida esta é igualmente composta por uma armadura de reforço de feltro de poliéster reforçado, coberto em ambos os lados com uma película de polietileno.

É de salientar que as membranas mencionadas são aplicadas com juntas desalinhadas ou com as duas camadas cruzadas, para a obtenção mais eficaz do resultado final na impermeabilização do pavimento.

- c) Relativamente às juntas de sobreposição foram perfeitamente soldadas, por fusão, com a chama de um maçarico [Figura 5.23]. Durante a soldadura compactou-se a zona da junta, de forma a garantir uma colagem eficiente entre as membranas. Após a soldadura passou-se uma espátula aquecida nos bordos da mesma. As sobreposições foram longitudinais e transversais e tiveram um mínimo de 8 e 10 cm, respetivamente.

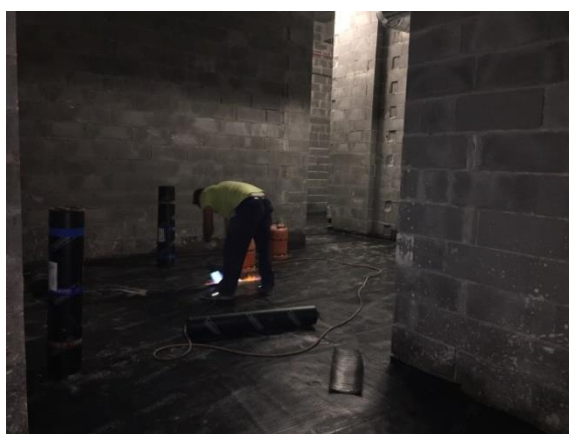


Figura 5.23 – Soldadura das telas por fusão com chama de um maçarico [Data: 09.03.2017]

- d) Assim como em qualquer outro tipo de impermeabilização executada, após a sua realização procedeu-se ao Ensaio de Carga [Figura 5.24]. Para ser garantida a boa execução, os tubos de queda foram devidamente tamponados e a superfície impermeabilizada inundada por forma a ficar completamente submersa a uma cota inferior à cota do sistema impermeabilizante. De seguida marcou-se a altura da água e manteve-se assim ao longo de 48 horas, a fim de se verificar a existência de alguma deficiência. No final verificou-se se a água ainda permanecia ao mesmo nível inicialmente colocado.

Os ensaios de carga foram executados pelo consórcio e verificados/controlados pelas entidades fiscalizadoras internas, IPP e ISQ. Relativamente aos seus resultados dos ensaios dos diferentes compartimentos da Administração foram aprovados, concluindo-se que não existiam fugas de água.



Figura 5.24 – Ensaio de carga [Data: 10.04.2017]

### 5.4.3 Betão Leve

Após a realização das impermeabilizações dos compartimentos como descrito no Ponto 5.4.2 atrás disposto, procedeu-se à realização dos devidos enchimentos do pavimento, como exposto de seguida.



Figura 5.25 – Planta de betonilhas da Administração [Fonte: CPU]

**Legenda:**

- (1) Betão leve tipo Leca – 18,5 cm + Recobrimento em betonilha 5 cm;
- (2) Betão leve tipo Leca – 20 cm + Recobrimento em microbetão 5 cm;
- (3) Betonilha de nivelamento 5 cm.

## Capítulo 5

O betão leve como o seu nome indica é um betão extremamente leve e resistente com agregados de partículas EPS. O EPS tem boa aderência ao cimento, misturando-se perfeitamente com os restantes agregados. Como tem baixa absorção à água não altera a presa do betão. A dosagem das partículas de EPS e da quantidade de areia permitem controlar a densidade, sendo possível obterem densidades de 200 a 1000 [kg/m<sup>3</sup>], bem como coeficientes de condutibilidade térmica de 0.06 a 0.25 [W/m°C]. O resultado é um betão de baixo peso, com propriedades isolantes, fácil de aplicar e resistente ao fogo.



Figura 5.26 – Pavimento em betão leve com 18.5 cm + Recobrimento em betonilha 5 cm  
[Data: 03.05.2017]

Sendo assim, este tipo de betão é utilizado para efetuar enchimentos de baixo peso e / ou com propriedades térmicas, tais como a regularização de superfícies, a formação de pendentes em terraços e o isolamento de tubagens. Outras aplicações possíveis são a produção de elementos construtivos, tais como blocos para paredes, pavimentos e outros.

A estrutura molecular das partículas de EPS confere-lhes uma textura que garante excelente aderência ao cimento e outros agregados do betão, cujo resultado final é um betão com ótima resistência e consistência.

O TRI-LEV são partículas de EPS, de granulometria e aspeto não-uniformes que se obtêm através de um processo de desagregação mecânica de placas e elementos de diferentes volumetrias em EPS. É fornecido em sacos de 500 litros.

Como material de enchimento, o betão aligeirado com EPS pode ser formulado flexivelmente em função das propriedades a privilegiar, a resistência mecânica ou o isolamento térmico. É possível obterem-se betões com excelentes valores em ambas as propriedades.

O betão aligeirado com EPS é aplicado com o recurso às mesmas técnicas e equipamentos do betão normal.

As principais vantagens para a utilização do Betão Leve, são redução do seu peso comparativamente a qualquer outro tipo de betão, o seu isolamento térmico e acústico, a mínima absorção de água e baixíssima capilaridade, o bom comportamento mecânico quando sujeito a sobrecargas de vibração (não se desagrega), mantém estabilidade de forma com variações de temperatura e não provoca reações químicas em contacto com telas de impermeabilização.

As características físicas dos Betões Leves com Agregados de Poliestireno Expandido, são obviamente determinadas em função do tipo de requisitos pretendidos para o efeito: resistência mecânica, aligeiramento estrutural, camadas de forma, isolamento térmico e acústico, tipo de revestimento superficial, entre outras.

#### 5.4.4 Pavimentos Sobrelevados

Outra das soluções adoptadas para instalar nos pavimentos da administração, por forma a haver a passagem das esteiras com cabos electricos sobre o piso, foi a utilização dos pavimentos técnicos, também designado por Pavimentos Sobrelevados. Este é um sistema constituído por módulos idênticos entre si, suportados por uma estrutura metálica composta por pedestais ajustáveis em altura e barras de ligação dos mesmos.



Figura 5.27 – Exemplo de características do pavimento sobrelevado [Fonte: Tecnitiles by Crespi]

Optou-se pela utilização deste tipo de pavimento devido a ser um local de escritórios no qual era necessária a passagem de várias infraestruturas sobre o piso. A utilização este tipo de pavimento proporciona a criação um espaço técnico, que permite instalar uma infinidade de infraestruturas. Sendo este espaço facilmente acessível a partir de qualquer ponto do pavimento, visto oferecer uma total flexibilidade para atender às necessidades do projeto e responder a futuras exigências.

A estrutura é o suporte no qual assentam os módulos de Pavimento Sobrelevado, designada por pedestais [Figura 5.28], ao qual permite a montagem do pavimento em variadas alturas, desde seis centímetros a mais de um metro, sendo possível o seu ajuste em altura para compensar eventuais desníveis da laje, permitindo a continuidade do sistema através das bolachas condutivas. Os pedestais em aço zincado apresentam-se ligados entre barras de travamento para assim assegurar a estabilidade das juntas e reforçar mecanicamente o sistema. A utilização destas barras é recomendada a partir dos 30 cm de altura total.



Figura 5.28 – Pavimentos Sobrelevado na sala de Reuniões Modular  
[Data: 2017.08.08] utilizando uma Estrutura de suporte - Pedestal  
[Fonte: Ficha técnica Lindner AG]

A utilização deste tipo de pavimento tem como principais vantagens a sua instalação simples e rápida, dando a possibilidade de utilização de vários tipos de revestimentos, existindo assim uma variedade de revestimentos predefinidos até aos revestimentos personalizados, permitindo diferenciar a decoração e a estética de qualquer espaço.

Os módulos podem receber materiais colados ou autoportantes, desde termolaminado, vinil, linóleo, alcatifa, parquet ou outros materiais. Além disso os módulos podem incorporar grelhas de ar condicionado, caixas para instalação elétrica, telecomunicações, diferentes cablagens, entre outros. Também é conhecida por ser uma solução prática e funcional, versátil, flexível e como já mencionado anteriormente de fácil acesso.

No caso em estudo foi inicialmente previsto pelo projetista a utilização de apenas um revestimento dos módulos de pavimento em linóleo, contudo após a realização da análise da reacção ao fogo do material a utilizar foi necessário realizar a alteração do revestimento a usar nas salas UPS, IT e Segurança para assim cumprirem os requisitos de segurança mínimos de resistência ao fogo A1. [Quadro 5.1].

Nas salas UPS, IT e Segurança os módulos de pavimento falso foram revestidos com Mosaico Procelânico com 600x600 mm, “Revigres Lounge Natural” cor “Antracite” cor cinza escuro, acabamento Mate, cor “DRLU06”. E nas restantes salas os módulos de pavimento falso foram revestidos por linóleo, Tarkett veneto com espessura de 2,5 mm à cor cinza.

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO EM EDIFÍCIOS				
obra: MAR SHOPPING ALGARVE			data: 2017.05.04	
Artur Mesquita fire safety engineer	ANÁLISE DE EQUIPAMENTO / MATERIAL / OUTROS			
Material/Equipamento	Aplicação/Instalação	Legislação aplicável	Requisitos legais mínimos	Observações
Material em linóleo para revestimento de pavimentos	Administração (piso 1), exceto locais de risco C desta zona (salas da UPS e IT)	RT-SCIE, art.º 40º	Classe de reação ao fogo Efl-s2 para locais de risco A e Cfl-s2 para locais de risco F	Material aprovado. O certificado de ensaio do material refere que o mesmo possui uma classe de reação ao fogo Cfl-s1, o que sugere um nível de segurança superior à regulamentar. Esta análise é válida para as condições referidas no relatório de ensaio do material.
<b>NOTAS</b>				
- RT-SCIE-Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (portaria nº 1532/2088, de 29 de dezembro)				
- LNEC-Laboratório Nacional de Engenharia Civil				
- SCI-Segurança Contra Incêndio				
- PSCIE - Projeto de Segurança Contra Incêndio em Edifícios				
Esta análise não isenta o cumprimento da regulamentação de segurança contra incêndio legalmente em vigor				

Quadro 5.1 Relatório de análise de SCI do material linóleo para revestimento do pavimento [Fonte: Artur Mesquita]

#### 5.4.5 Revestimentos Paredes

##### Balneários e Instalações Sanitárias

Para o revestimento das paredes interiores dos balneários, instalações sanitárias e enfermaria localizadas na administração foi colocada uma rede anti fissuração no encontro entre materiais diferentes, realizada a projeção do reboco e aplicando o revestimento cerâmico.

Inicialmente foi colocada a rede anti fissuração, sendo esta uma rede de fibra de vidro alcalino resistente. Esta foi aplicada com o auxílio de uma argamassa espessa e concentrada, este material é normalmente utilizado nas paredes interiores dos compartimentos tendo como utilidade melhorar a resistência da parede à fendilhação para posterior aplicação de revestimentos.

Terminada esta atividade passou-se à projeção do reboco hidrófugo à base de cal e cimento sobre a alvenaria. É de relatar que uma das paredes de alvenaria existente no balneário feminino se encontrava desaprumada, sendo assim para a realização dessa pequena correção foi realizada uma projeção inicial do reboco, e deixado secar, tendo sido deixados “mestras” para garantir a espessura do acabamento reboco final. Após a secagem do reboco foi aplicado apenas uma camada até 20 mm

de espessura e projetado de baixo para cima. Seguidamente procedeu-se à regularização com o auxílio de uma régua no sentido horizontal e vertical até obter uma superfície plana.



Figura 5.29 – Aplicação da fibra de vidro alcalino resistente [Data: 28.06.2017]



Figura 5.30 – Correção da parede de alvenaria com reboco projetado [Data: 04.07.2017]

Após garantida a presa do reboco, procedeu-se à aplicação do revestimento cerâmico. Para o seu assentamento foi utilizado o espalhamento do cimento cola com o auxílio de uma espátula dentada, para a aplicação das peças de cerâmico é necessário fazer uma ligeira pressão e batendo-as cuidadosamente, de forma a espalmar as linhas feitas pela espátula dentada, fazendo com que a superfície da peça fique totalmente coberta pelo cimento cola.

Por último realiza-se o preenchimento das juntas, espalhando o betume com uma espátula de borracha flexível na diagonal relativamente à junta. Após o preenchimento das juntas, quando o betume ganha a consistência necessária, procede-se à limpeza do excesso de material com uma esponja húmida, e para finalizar com um pano limpo e seco.



Figura 5.31 – Paredes de alvenaria revestidas a cerâmico concluído [Data: 20.07.2017]

## 5.5 FOODCOURT

Na Figura 5.32 abaixo representada podemos visualizar a arquitetura da zona da praça da alimentação, designada por *FoodCourt*.

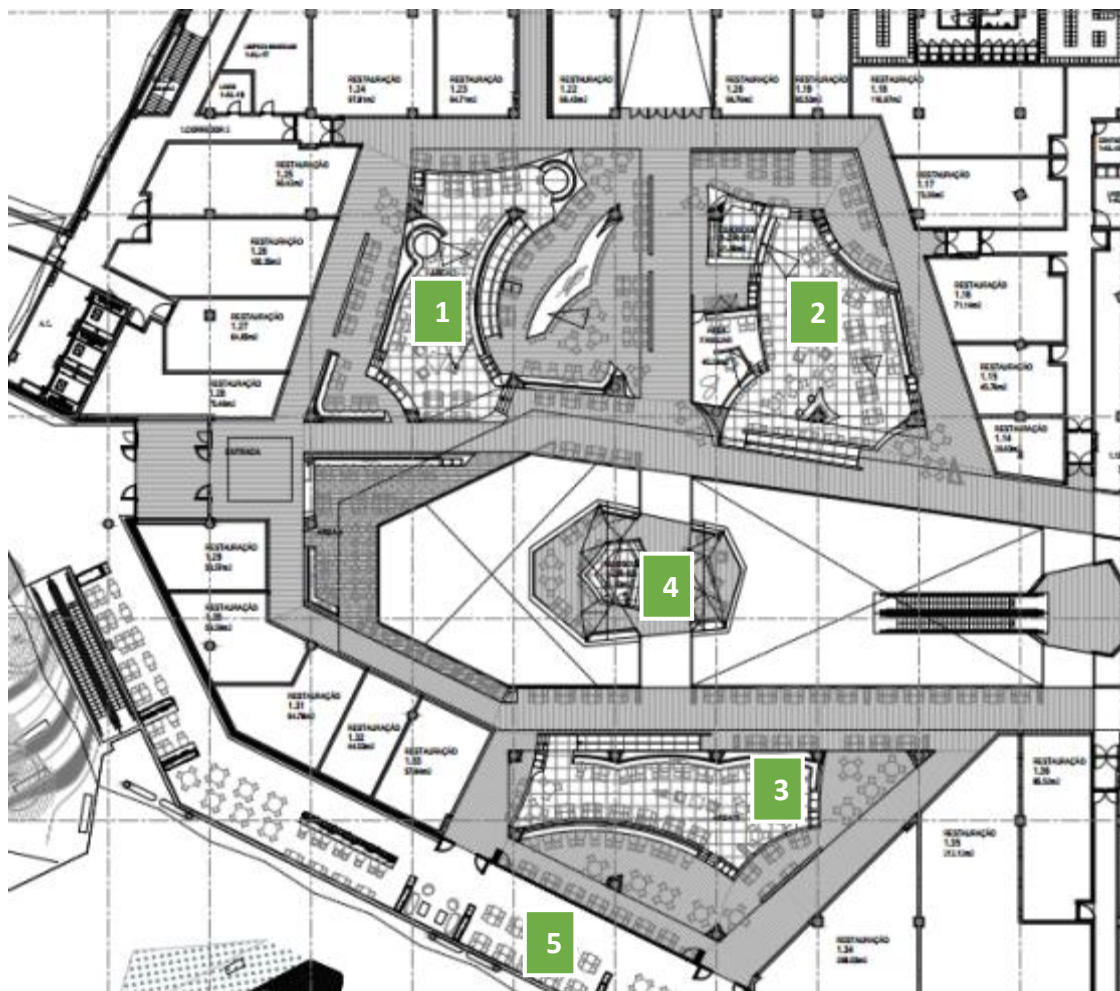


Figura 5.32 – Planta Geral de Arquitetura do FoodCourt – Piso 1 [Fonte: Ref. Desenho PE-FC-01; Autor: Atelier NiNi Andrade Silva]

**Legenda:**

**(1) Área 1; (2) Área 2; (3) Área 3;**

**(4) POD 1; (5) Varanda Sul FoodCourt**

### 5.5.1 Pavimento Sobrelevado - Sistema Cupolex

Na Figura 5.33 e Figura 5.34 abaixo representadas pode-se visualizar as plantas de implantação do Sistema Cupolex ao qual foi adoptado nas diferentes áreas do *FoodCourt*.

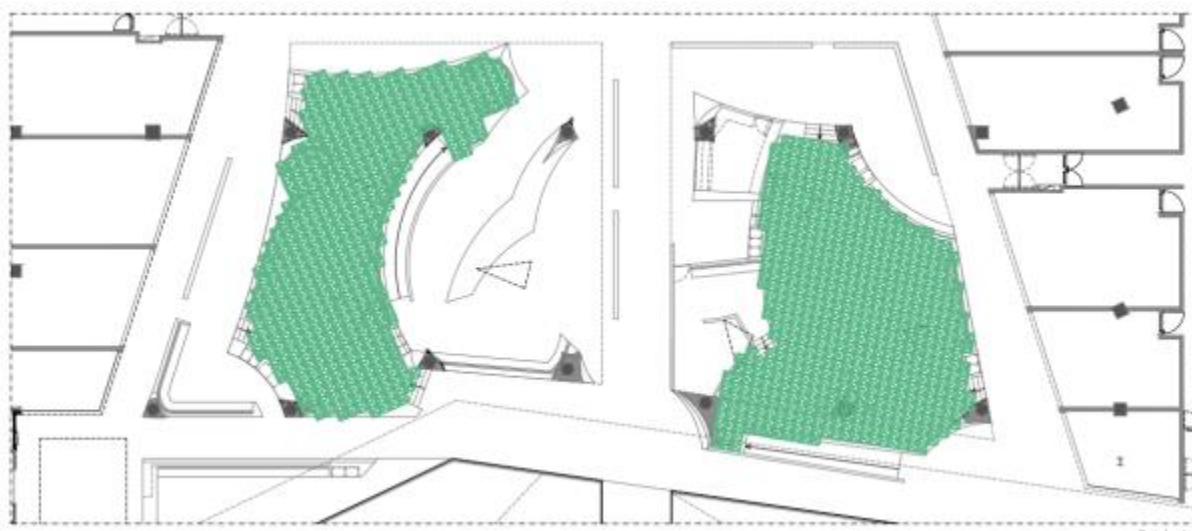


Figura 5.33 – Planta de implantação do Sistema Cupolex na Area 1 e 2 [Fonte: Ref. Desenho PE-FC-19; Autor: Atelier NiNi Andrade Silva]

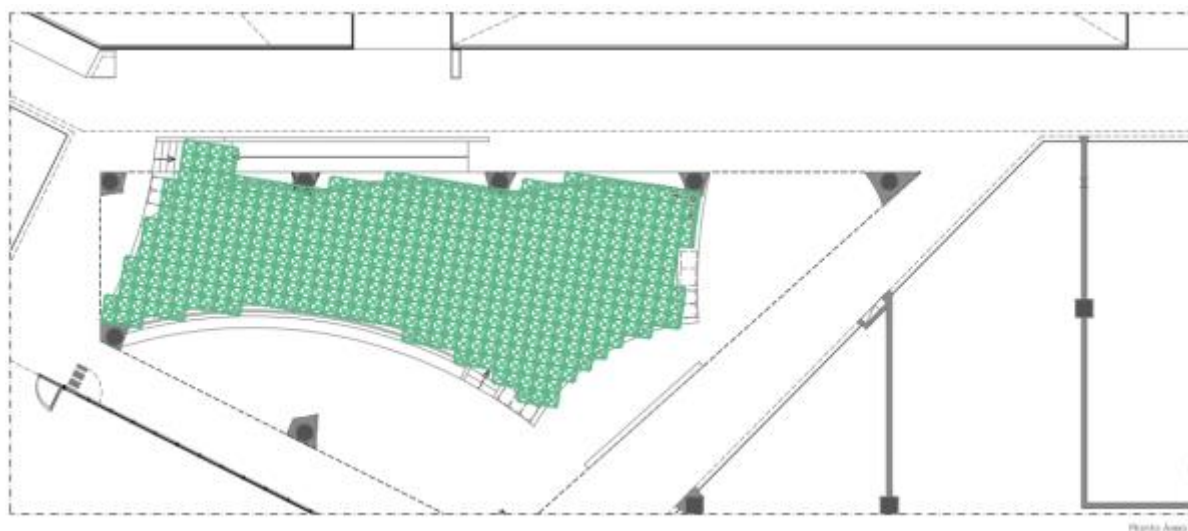


Figura 5.34 - Planta de implantação do Sistema Cupolex na Área 3 [Fonte: Ref. Desenho PE-FC-19; Autor: Atelier NiNi Andrade Silva]

## CARACTERÍSTICAS DO PAVIMENTO

Escala: 1/20

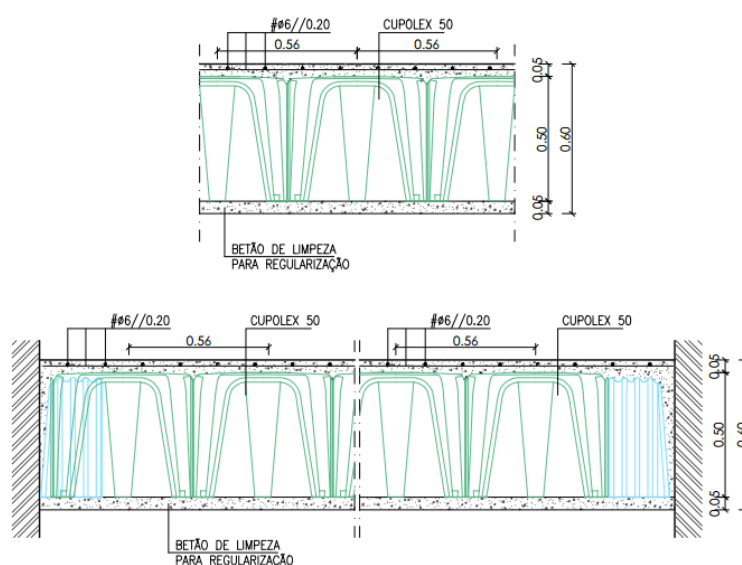


Figura 5.35 – Corte do Sistema Cupolex da Ferca- Características do Pavimento [Fonte: Ref. Desenho PE-FC-19; Autor: Atelier NiNi Andrade Silva]

O sistema *Cupolex* é uma solução tecnicamente evoluída, economicamente competitiva e ambientalmente sustentável. É constituída por módulos *Cupolex* sendo estes um elemento de cofragem perdida em polipropileno reciclado que foram concebidos para a criação rápida e económica de pisos térreos separados do terreno, através de uma caixa-de-ar, vulgarmente designados por pisos ventilados. Desta forma, podemos garantir a ventilação dos vazios criados pela descontinuidade das superfícies e um perfeito isolamento dos espaços interiores da construção face à envolvente externa. Os pisos *Cupolex* conferem uma proteção face à humidade, às perdas térmicas e aos vapores provenientes do contacto com o solo, com reflexos positivos na salubridade do espaço habitacional.

Constituído por material 100% reciclado, o sistema *Cupolex* contribui ainda para uma maior eficiência na utilização dos fatores de produção, nomeadamente ao nível dos materiais, evitando a utilização de recursos naturais e de quantidades desnecessárias de betão, e dos recursos humanos em virtude da simplicidade de aplicação do sistema. É de salientar ainda a execução de pavimentos ventilados adaptável a qualquer geometria, com uma maior rapidez e facilidade de instalação, possibilitando a passagem de redes no interior da caixa-de-ar ventilada e permitindo a eliminação eficaz do gás Rádón e humidades ascendentes.



1 – Realização de murete para envolvente do *Cupolex* (Área 3) – [Data: 10.05.2017]



2 – Montagem dos módulos *Cupolex* 50 (Área 2) – [Data: 09.05.2017]



3 – Betonagem para enchimento da área de vazios dos módulos *Cupolex* (Área 2) – [Data: 16.05.2017]



4 – Colocação da malhasol sobre os Módulos (Área 2) – [Data: 16.05.2017]



5 – Betonagem (área 2) – [Data: 16.05.2017]

Figura 5.36 – Fases de Montagem do Pavimento *Cupolex*

A montagem do piso elevado com módulos *Cupolex* fez-se de forma simples e com reduzido encargo de mão-de-obra, a montagem procedeu da esquerda para a direita e de cima para baixo considerando a seta gravada no molde para cima, certificando-se do encaixe dos pés. [Figura 5.37]

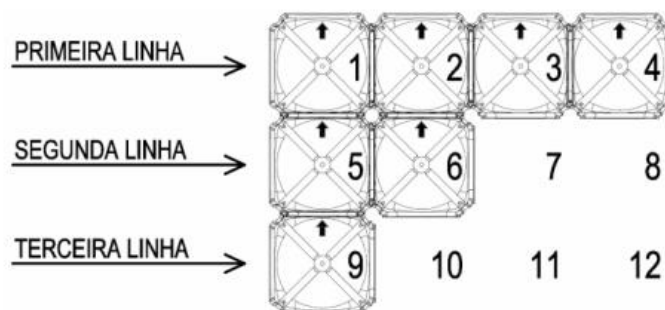



Figura 5.37 – Esquema de Montagem dos módulos *Cupolex*

[Fonte: Ficha de Técnica da Ferca – [www.ferca.pt](http://www.ferca.pt)]

O sistema *Cupolex* compõe-se de peças plásticas (PP - polipropileno reciclado) que perfazem quando acopladas uma cofragem perdida para constituição de lajes de pavimento térreo ou enchimentos. O sistema não tem por si só qualquer função resistente, mas antes a função de conferir ao betão depositado uma geometria autossustentável graças às cúpulas e aos inúmeros apoios assim criados, permitindo em simultâneo a livre circulação em fase de montagem.

A gama completa do sistema inclui uma variedade de dimensões compreendidas entre os 9.5 cm e os 70.0 cm permitindo um conjunto diverso de soluções e configurações com cargas admissíveis até 18 kN/m<sup>2</sup>.

	9.5	13.5	20	26	30	35	40	45	50	55	60	65	70	W5	W10
Consumo de betão [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	0.014	0.030	0.035	0.035	0.042	0.045	0.060	0.064	0.065	0.069	0.070	0.071	0.073	0.080	0.011
Altura total (h) [cm]	9.5	13.5	20	26	30	35	40	45	50	55	60	65	70	5	10
Altura do vazio (v) [cm]	7	9	15	19	26	30	31	35	46	46	51	56	61	3	8
Largura total (A) [cm]	57	58	58	58	57	58	58	58	57	74.5	74.5	74.5	74.5	-	-
Largura útil (B) [cm]	56	56	56	56	56	56	56	56	56	71	71	71	71	56	56
Φ 1 [mm]	-	100	125	180	250	300	250	300	300	450	460	470	480	-	75
Φ 2 [mm]	70	80	100	145	145	150	140	150	150	-	-	-	-	30	50
Nº de Unidades [un/m <sup>2</sup> ]	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	1.98	1.98	3.19	3.19
Beton Stop [-]	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Legenda:



Quadro 5.2 – Tabela de Especificações [Fonte: [www.ferca.pt](http://www.ferca.pt)]

### 5.5.2 Revestimentos do FoodCourt

Na praça de alimentação do centro comercial foram utilizados diversos tipos de revestimentos tanto nos pavimentos, como nas paredes e tetos. Na Figura 5.39 está ilustrada a planta de revestimentos do FoodCourt. Nos pontos seguidamente expostos apenas são mencionados o pavimento exterior de Deck em Bamboo, revestimentos de alvenarias em Terracota, painel sandwich revestido a HPL e o revestimento em BASWaphon do teto falso.



Figura 5.39 - Planta de Revestimentos Área 1 e 2 [Fonte: Ref. Desenho PE-FC-04; Autor: Atelier NiNi Andrade Silva]

#### LEGENDA DE REVESTIMENTOS

—	Parede/Vão/Frente Bancada	*	Pavimento
X	Tecto	+	Bancada
1	Pavimento virilico (Madeira) RV FC 01		
2	Pavimento em pedra técnica (Branca) RV FC 02		
3	Pavimento cerâmico (Madeira) RV FC 03		
4	Pavimento em linóleo RV FC 04		
5	Revestimento em tijolo rústico (Bege) RV FC 05		
6	Revestimento a microcimento (branco) RV FC 06		
7	Resina acrílica moldada RV FC 07		
8	Tecto falso em gesso cartonado e painel acustico RV FC 08		
9	Painel de Melamina (Madeira) RV FC 09		
10	Chapa de Inox RV FC 10		
11	Chapa de latão envelhecido RV FC 11		
12	Deck em bambu (Conforme projecto de arquitectura)		
13	Painel sandwich revestido a HPL (Madeira) RV FC 13		
14	Jardim vertical e revestimento em tijolo rústico RV FC 14		
15	Tecto falso em madeira (Conforme projecto de arquitectura)		
16	Seixo Rolado RV FC 17		
17	Pintura na cor Ral 1013		
18	Tapete matador RV AL 18		
19	Tapete Interior RV AL 19		

Figura 5.38 – Legenda de revestimentos da planta acima apresentada [Figura 5.39]

### 5.5.2.1 Pavimento exterior de *Deck em Bamboo*

O revestimento exterior do pavimento da varanda do *FoodCourt* e do Corpo C no piso 1 é todo ele revestido a *Deck em Bamboo*. Antes da aplicação do *Deck* foi tida em conta a drenagem das águas das chuvas no pavimento. Sendo assim, procedeu-se inicialmente aos enchimentos do pavimento com betonilha [Figura 5.40], por forma a criar pendente de 1%, encaminhando assim as águas para caleiras também executadas com betonilha, de seguida procedeu-se à impermeabilização do pavimento recorrendo à argamassa cimentícia com rede de armação, para evitar eventuais fissuras no pavimento [Figura 5.41].

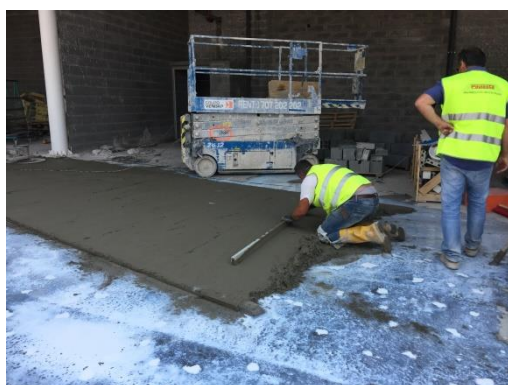


Figura 5.40 – Enchimento do pavimento com betonilha [Data: 25.07.2017]



Figura 5.41 – Sistema de impermeabilização [Data: 08.08.2017]

Após a impermeabilização e preparação do pavimento garantindo a pendente de 1% foi iniciado o processo de aplicação do *Deck em Bamboo*. Sendo este uma régua maciça feita através de tiras em bamboo comprimidas. Este é um material com alta classe de durabilidade, aumentando a dureza e a estabilidade e com um aspeto extremamente natural. O material utilizado possui duas superfícies na régua de cada lado, sendo um lado liso e outro ranhurado, no caso em estudo foi optado pela utilização do lado ranhurado da régua.

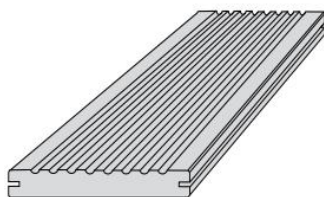


Figura 5.42 – Régua maciças *Deck* [Fonte: MOSO® Bamboo X-treme®]

## Capítulo 5

O processo de montagem do pavimento iniciou com a aplicação de cunhas de apoio devidamente alinhadas e paralelas [Figura 5.44], para alisar o futuro pavimento em *Deck* e assegurando assim a existência de uma boa ventilação e escoamento das águas pluviais [Figura 5.43], para posterior aplicação de perfis de madeira [Figura 5.46]. Os perfis e as cunhas são colados entre si. Seguidamente foram aplicadas as régulas, estas foram fixas à subestrutura usando uns clips que foram inseridos nas ranhuras laterais das régulas e encaixadas entre si através do seu formato de encaixe invertido nas laterais, estas foram ainda reforçadas com cola entre os perfis intermédios e a meio da régua [Figura 5.47]. Foram aplicadas pequenas cunhas de madeiras entre as régulas para assegurar que estas se encontravam imóveis até ao final da montagem de cada secção do *Deck* [Figura 5.48].

Após a limpeza do pavimento foi aplicado um produto de acabamento para proteção do *Deck*, sendo este um óleo saturador de base aquosa, e tendo o mínimo de 48 horas para secar.



Figura 5.43 – Canelura para escoamento das águas pluviais  
[Data:04.08.2017]



Figura 5.44 – Cunhas de apoio  
[Data: 04.08.2017]



Figura 5.45 – Perfis de madeira e cunhas de apoio coladas  
[Data:17.08.2017]



Figura 5.46 – Perfis de Madeira  
[Data:21.09.2017]

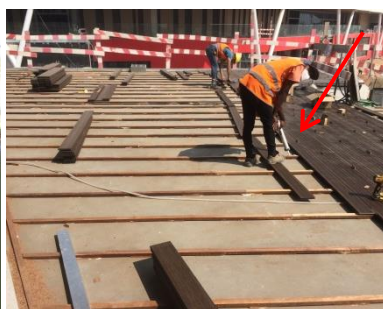


Figura 5.47 – Colagem dos perfis de madeira  
[Data:18.08.2017]

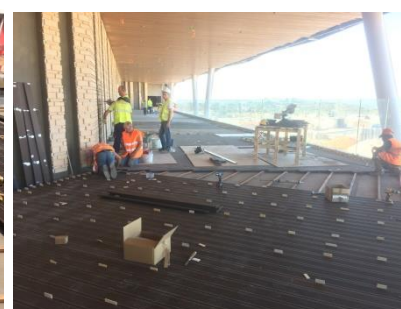


Figura 5.48 – Aplicação das Régulas [Data:22.08.2017]

### 5.5.3 Revestimentos de Alvenarias

Tal como nos pavimentos, nas alvenarias do *FoodCourt* também foram utilizados vários tipos de revestimentos diferentes, nomeadamente o tijolo rústico, microcimento branco, resina acrílica moldada e o painel sandwich revestido a HPL. Nos pontos seguintes são expostos dois tipos de revestimento de alvenaria, o cerâmico rústico e o painel sandwich revestido a HPL.

#### 5.5.3.1 Terracota

A terracota é um revestimento de paredes cerâmico rústico, este material de cor de areia com 20 mm de espessura por possuir um pré-tratamento hidrófugo foi utilizado tanto no interior como no exterior do edifício. Como se pode verificar na planta da Figura 5.39, representada no ponto 5.5.2 este tipo de tijolo rústico foi usado como revestimento das frentes de loja, pilares e muretes do *FoodCourt*, e no exterior foi aplicado parcialmente na fachada exterior, junto ao jardim vertical.

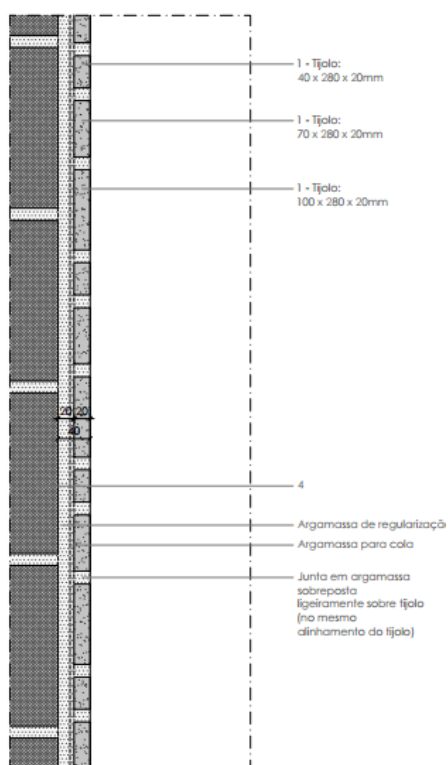


Figura 5.49 - Pormenor de Corte da Estereotomia de empilhamento do Tijolo Rustico [Fonte: Ref. Desenho PE-FC-DC-03; Autor: Atelier NiNi Andrade]

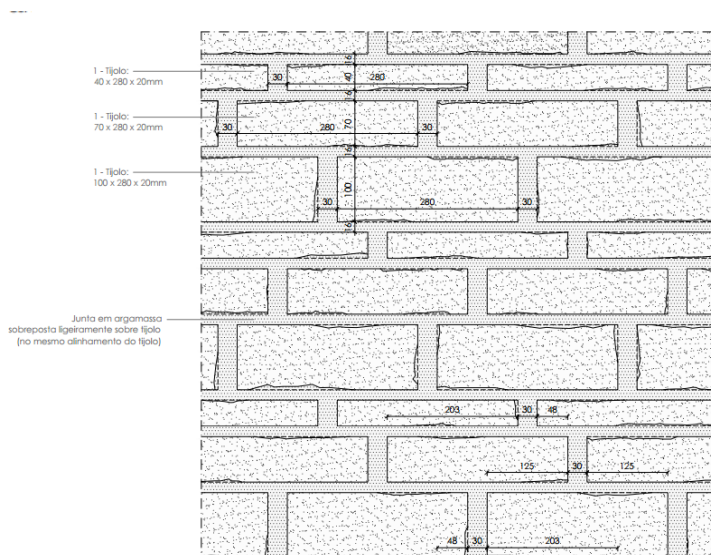


Figura 5.50 - Pormenor de Estereotomia de empilhamento do Tijolo Rustico [Fonte: Ref. Desenho PE-FC-DC-03; Autor: Atelier NiNi]

## Capítulo 5

Modo de Aplicação: Inicialmente foi aplicado cimento cola sobre a superfície recorrendo ao auxílio de uma espátula dentada, de seguida foi limpa a superfície de cada peça de tijolo rústico com esponja húmida para remover todas as impurezas existentes e aplicada sobre a superfície já cimentada. Para que fosse mantido igual espaçamento entre as peças de terracota, foi utilizada uma cunha de madeira [Figura 5.51]. Após a secagem do cimento cola e foram retiradas as cunhas. Seguidamente foi realizado o preenchimento das juntas com argamassa de cimento, pois a aplicação direta com betume, iria provocar a fissuração do mesmo, visto ter uma espessura bastante significativa, e este ser de baixa resistência. Por último, foi aplicado o betume de acabamento final. Tempo normal de secagem 6 a 8 horas.



Figura 5.51 – Aplicação da Terracota  
[Data: 28.06.2017]



Figura 5.52 – Terracota após retirar as cunhas  
[Data: 30.06.2017]



Figura 5.54 – Terracota após  
barramento das juntas com  
argamassa de cimento  
[Data: 12.07.2017]



Figura 5.53 – Acabamento Final  
do Terracota após a aplicação de  
betume [Data: 08.08.2017]

### 5.5.3.2 Painel sandwich revestido a HPL (Madeira)

Um dos revestimentos aplicados nos pequenos muretes localizados na praça da alimentação foi o *Painel Sandwich* [Figura 5.56], este é um painel constituído por um revestimento termolaminado de alta pressão colado nas duas faces, impregnado numa placa de partículas de MDF<sup>11</sup>.

Tem como características principais a elevada resistência mecânica, excelentes propriedades de resistência à humidade e outras características físico mecânicas.

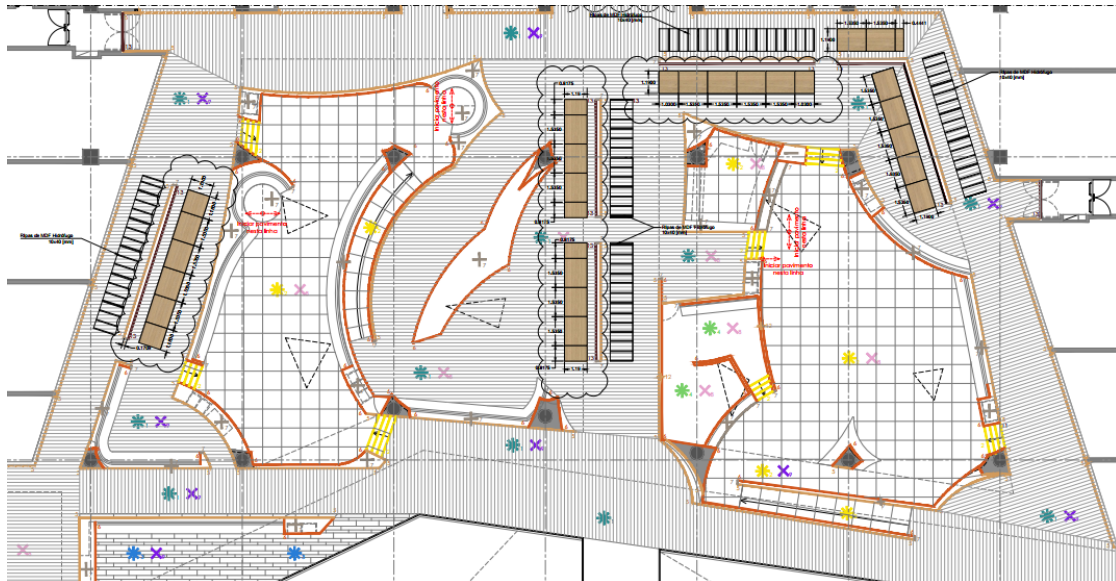


Figura 5.55 – Preparação da entidade executante para aplicação do *Painel Sandwich* no *FoodCourt* área 1 e 2 [Fonte: CSJ]

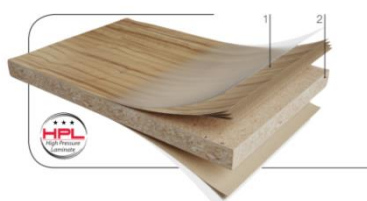


Figura 5.56 – Painel Sandwich revestido a HPL [Fonte: *Polyrey*, ficha técnica]

**Legenda:**

- (1) Revestimento termolaminado alta pressão colado nas duas faces;
- (2) Placa de partículas de MDF

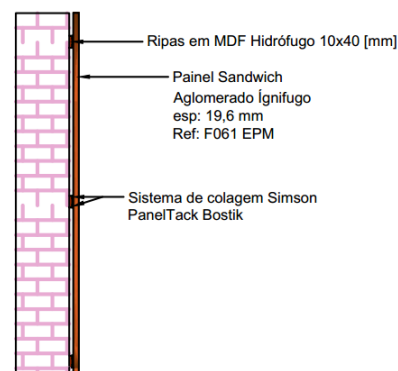


Figura 5.57 – Vista em planta da aplicação do Painel sandwich revestido a HPL [Fonte: NiNi Andrade]

<sup>11</sup> MDF - Medium Density Fiberboard [placa de fibra de madeira de média densidade]

Modo de Aplicação: Para a aplicação dos *Painéis Sandwich* foram criadas ripas em *MDF* verticais [Figura 5.59] que serviram para retificação da prumada da parede e para auxílio do sistema de colagem dos painéis, como está especificado na vista em planta abaixo ilustrada.

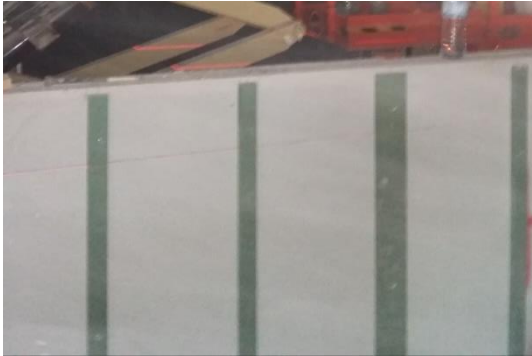


Figura 5.59 – Ripas em MDF

[Data:08.08.2017]



Figura 5.58 – Painel Sandwich revestido a

HPL [Data:23.08.2017]

#### 5.5.4 Revestimentos Teto Falso

Na planta de tetos abaixo representada [Figura 5.60], o teto falso ao qual foi realizado no *FoodCourt* do MAR Shopping Algarve não foi um teto tradicional. Trata-se de um teto decorativo côncavo, baseado numa arquitetura árabe em forma de abóbada aviajada tem origem em um arco cujas extremidades estão em desnível, este tipo de tetos facilita a iluminação interior.

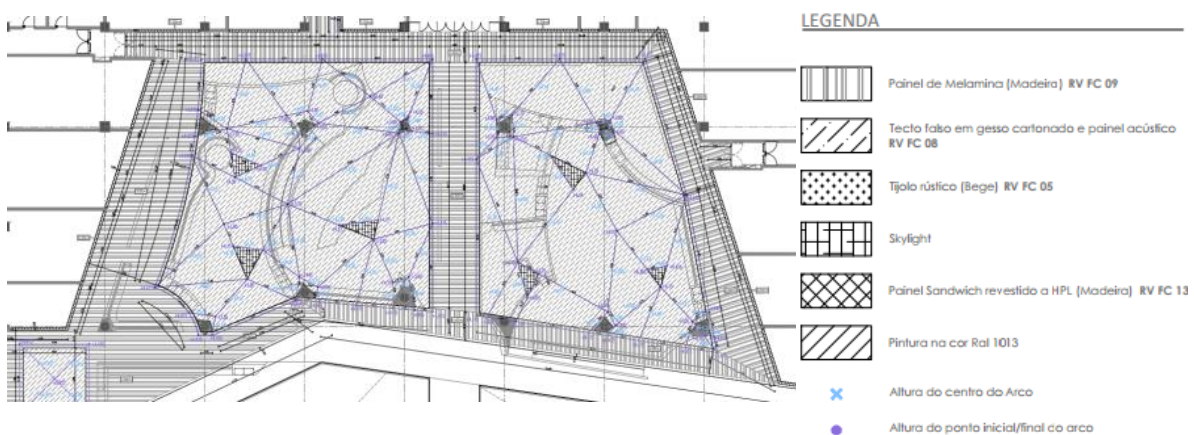


Figura 5.60 - Planta Tetos do *FoodCourt* – Piso 1

[Fonte: Ref. Desenho PE-FC-06; Autor: Atelier NiNi Andrade Silva]

Figura 5.61 – Legenda da planta ao lado representada [Figura 5.60]

Previamente foram realizadas todas as infra-estruturas necessárias, e logo de seguida procedeu-se à concretização do teto falso decorativo.

Para a sua execução foi necessário realizar primeiramente um teto falso base plano, formando uma estrutura dupla, ao mesmo nível e ligada ao suporte através de varões roscados. Após a sua montagem, procedeu-se à fixação das placas de gesso cartonado à estrutura base, e foram abertos negativos nas placas para passagem das infra-estruturas. [Figura 5.62]

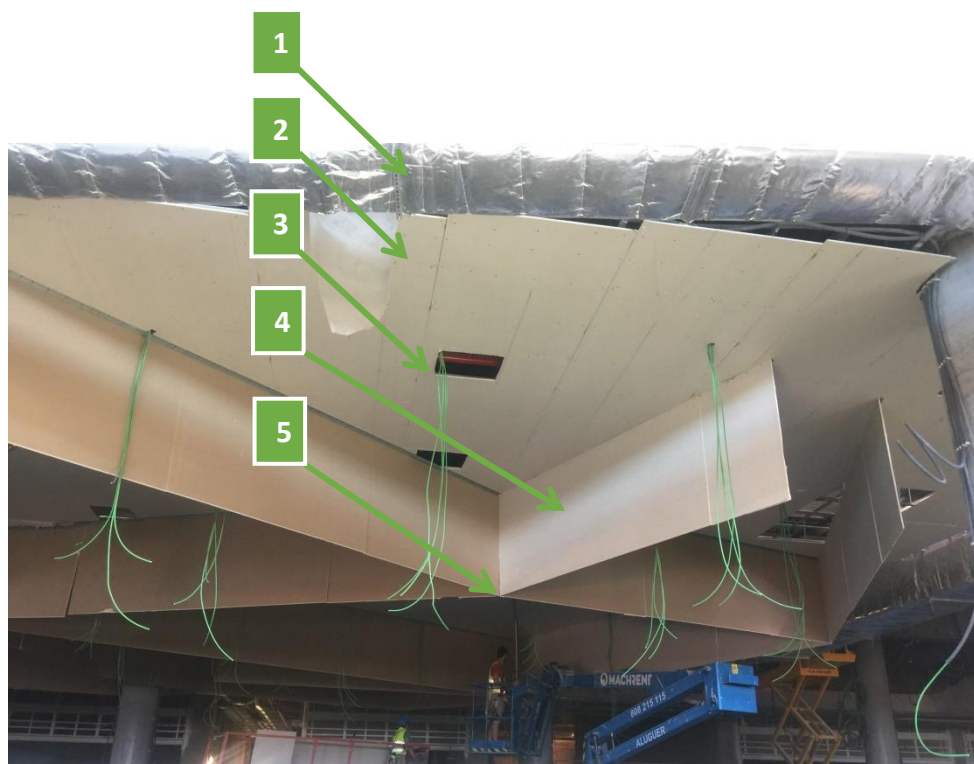


Figura 5.62 – Montagem do teto falso *FoodCourt* em cúpulas [Data: 07.06.2017]

**Legenda:**

- (1):** Infraestruturas
- (2):** Teto Falso Base Plano;
- (3):** Passagem de Infraestruturas;
- (4):** Placa de gesso cartonado;
- (5):** Vértice da cúpula.

Por forma a concretizar as cúpulas do teto falso decorativo procedeu-se à marcação das diferentes cotas envolvidas, recorrendo-se ao auxílio de placas de gesso cartonado posicionadas na vertical, marcando todas as cotas dos pontos mais baixos de cada cúpula. O passo seguinte passou por posicionar os perfis de alumínio flexíveis em arco [Figura 5.63], unindo desta forma as placas de gesso cartonado em formato de arco [Figura 5.64].

De seguida procedeu-se ao fecho do teto, fixando as placas de gesso cartonado flexiform ao teto e realizando o barramento das juntas entre as placas [Figura 5.65].



Figura 5.63 - Montagem do Teto Falso –  
Colocação dos perfis de alumínio  
[Data:13.06.2017]

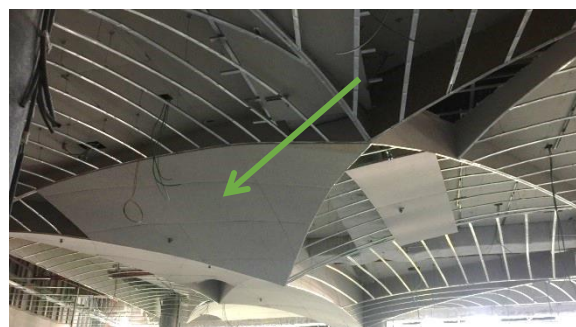


Figura 5.64 – Montagem de Teto Falso –  
colocação de gesso cartonado flexiform  
[Data: 07.07.2017]

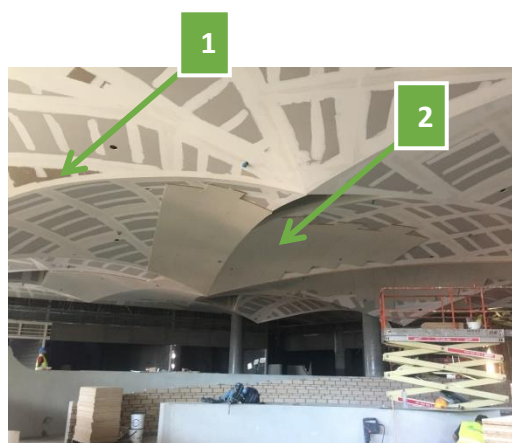


Figura 5.65 Montagem do Teto Falso  
[Data:10.07.2017]

**Legenda:**

- (1): Barramento de Juntas do gesso cartonado
- (2): aplicação do revestimento acústico;

No revestimento acústico do teto decorativo foi utilizado o sistema *BASWaphon*<sup>®</sup> que consiste em painéis de lã mineral calibrados e de peso reduzido, com uma espessura total do sistema em função do painel em questão, neste caso foram utilizados painéis de apenas 50 mm [Figura 5.66].



Figura 5.67 – BASWA acoustic<sup>®</sup> –  
material para barramento acústico da  
BASWAPHON [Data: 10.07.2017]



Figura 5.66 – BASWaphon<sup>®</sup> - Painéis  
de lã Mineral, isolamento acústico  
[Data: 10.07.2017]



Figura 5.68 - Montagem Teto Falso – Barramento geral com BASWA acoustic® [Data:04.09.2017]

A sua aplicação é realizada por colagem das placas sobre a base de gesso cartonado [Figura 5.65] e posteriormente barrados em vários passos com a utilização de uma massa mineral específica [Figura 5.67]. Este barramento é inicialmente realizado sobre as juntas que se criam a partir da união das placas e entre outros elementos. Posteriormente é realizado ao longo de toda a superfície, por forma a obter um aspeto contínuo e praticamente liso [Figura 5.68]. Para finalizar, a superfície é toda lixada, por forma a remover todas as pequenas imperfeições dando uma qualidade muito elevada.

É de salientar que este sistema e a aplicação deste produto apenas podem ser realizados por empresas certificadas pela *BASWA Acoustic AG*®.



Figura 5.69 – Apresentação final do teto decorativo [Data: 24.10.2017]

## 5.6 FACHADA VIVA - JARDIM VERTICAL

A Fachada Viva Ventilada é uma solução desenvolvida no âmbito da técnica de verticalização de jardins e revestimentos de fachadas exteriores com vegetação. O sistema é aplicado sobre uma superfície que permite a circulação de massas de ar entre toda a estrutura e a fachada onde é instalado, conduzindo a uma melhoria significativa das condições termo acústicas para o interior do edifício. O sistema permite um controlo da altura do substrato uma vez que é possível a sobreposição de camadas de geogrelhas, multiplicando o volume disponível para nutrição e suporte da vegetação.



Figura 5.70 – Construção do Jardim Vertical

[Data: 29.08.2017]



Figura 5.71 – Perfil ómega

em aço galvanizado

[Data: 04.09.2017]

**Legenda:**

**(1)** Alvenaria Revestida com reboco hidrófugo e impermeabilizada com argamassa cimentícia;

**(2)** Caleira metálica; **(3)** Iluminação

Neste caso, o jardim vertical está localizado na varanda sul do *FoodCourt*. É fixo à fachada do edifício, ficando suspenso e permitindo que haja uma caixa-de-ar entre a parede de alvenaria e a fachada verde. A parede de alvenaria é revestida com reboco hidrofogo como nas restantes fachadas e executada a impermeabilização da fachada com argamassa cimentícia. A caixa-de-ar é garantida através da colocação de um montante vertical em perfil  $\Omega$  “ómega” em aço galvanizado [Figura 5.71], tratando-se de um elemento primário de fixação de todo o sistema sendo este responsável pela existência de ventilação na face posterior do sistema, esta solução previne problemas de humidade.

A grelha tridimensional, está ligada a um painel técnico isolante, estruturalmente estável, de Viroc na vertical que suporta uma manta de geotêxtil, uma rede tridimensional e as plantas. A manta de geotêxtil é de fibras sintéticas e algodão, o que permite um desenvolvimento radicular sustentado.

A rede tridimensional é uma manta geossintética flexível feita em monofilamentos de polipropileno verde, protege contra a erosão, reduz a velocidade de escoamento da água e do vento. Esta atua de forma permanente como reforço da camada vegetal. A conjugação destas duas mantas permite elevados índices de absorção e retenção de águas, maximizando o aproveitamento dos recursos hídricos disponibilizados para rega.

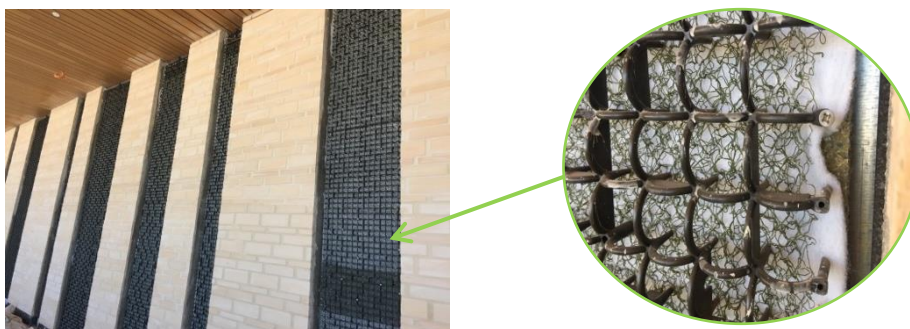


Figura 5.72 – Grelha tridimensional

[Data: 18.09.2017]

O sistema de rega gota-a-gota está localizado na zona superior de cada faixa de jardim vertical, este é constituído por um sistema de linhas com gotejadores incorporados de caudais de 2.3 l/h e pressões mínimas de funcionamento de 2.5 bars. Nas tubagens horizontais junto com o transporte da água é colocada uma percentagem mínima de 0.03% de fertilizantes. Essa concentração varia consoante a estação do ano e é feita num depósito que evita a contaminação da rede. O sistema de rega está protegido para não ser danificado pelas raízes e está automatizado para regar três vezes ao dia. Relativamente à programação automática, esta pode e deve ser alterada sempre que necessário, aumentando ou diminuindo os períodos de duração da mesma consoante a estação do ano.

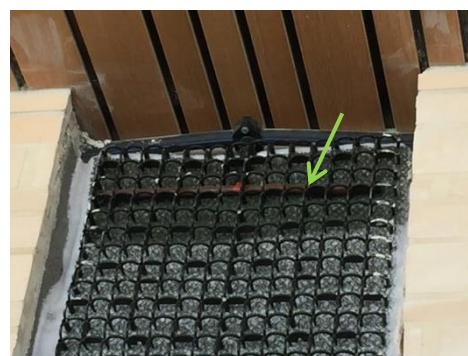


Figura 5.73 – Sistema de rega gota-a-gota [Data:18.09.2017]

As restantes águas da rega do jardim vertical são encaminhadas para uma caleira de alumínio termolacado e dirigidas juntamente com a drenagem das águas pluviais da varanda do *Foodcourt* para a rede pública. A caleira é preenchida com seixo rolado para efeitos decorativos.

Vantagens para utilização dos jardins verticais:

- Isolamento térmico – protege contra as altas temperatura no verão e ajuda a manter a temperatura interna no inverno.
- Redução de gastos energéticos – melhora a eficiência energética do edifício, devido à redução da temperatura no ambiente interno, diminuindo a necessidade de refrigeração.

## Capítulo 5

- Redução de ruídos externos – a vegetação absorve e isola ruídos.
- Protege a fachada – cobrir uma superfície exterior com vegetação forma um escudo contra a chuva, o vento e os danos da radiação UV, aumentando assim a sua vida útil.
- Baixa manutenção, a rega pode ser automatizada.
- Diminui a poluição e melhora a qualidade do ar – A vegetação absorve as substâncias tóxicas e a libertação oxigênio na atmosfera.
- Ajuda a combater o efeito de Ilhas de Calor nas grandes cidades
- Maior retenção da água das chuvas – A vegetação auxilia na drenagem da água da chuva, reduzindo assim a necessidade de escoamento de água e de sistemas de esgoto e ainda filtra a poluição dessas águas.
- Embeleza e valoriza os centros urbanos e a edificação.
- Contribuem para o aumento da biodiversidade, atraindo pássaros, borboletas entre outros.



Figura 5.74 – Aplicação das plantas [Data: 26.09.2017]

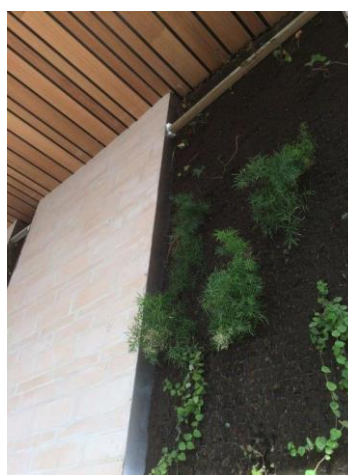


Figura 5.75 – Jardim Vertical Concluído [Data: 03.10.2017]

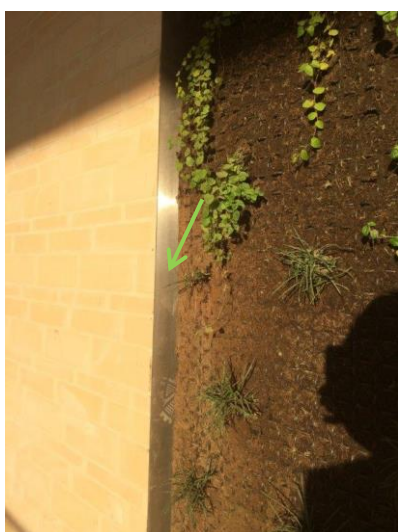


Figura 5.77 – Aplicação de perfil vertical em inox [Data: 03.10.2017]

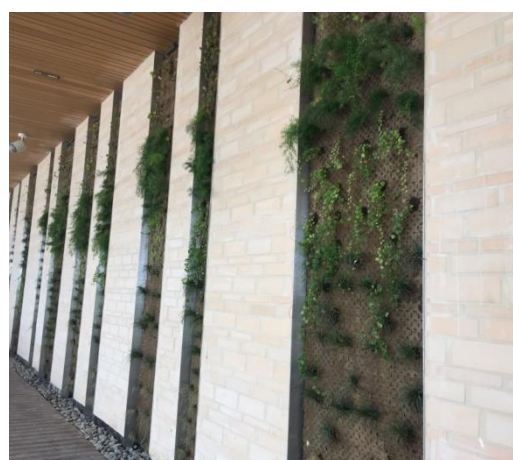


Figura 5.76 – Jardim Vertical [Data: 16.10.2017]

## 5.7 COBERTURA

Independentemente do tipo de cobertura em terraço e com o objetivo de satisfazer as exigências funcionais, a cobertura é constituída essencialmente pelos seguintes elementos: estrutura de suporte, camada de forma, isolamento térmico, impermeabilização e camada de proteção. A ordem de colocação de alguns elementos bem como o número de camadas depende do tipo de cobertura e do seu uso final. As camadas que constituem a maioria das coberturas planas encontram-se bem definidas e documentadas, pois cada uma desempenha uma função específica. O Quadro 5.3 sintetiza todos os elementos que podem constituir uma cobertura plana.

Elementos	Detalhe
<b>Estrutura resistente</b>	Elemento que assume a função resistente da cobertura. Pode ser flexível ou rígida consoante as deformações sejam mais ou menos significativas. Estas deformações têm implicações na acessibilidade e na constituição das camadas subjacentes, mais concretamente com a impermeabilização.
<b>Camada de forma</b>	Esta camada confere penderes à estrutura resistente e tem o objetivo de dirigir a água para os locais de escoamento. Esta pode ser executada em betão leve de argila expandida, betão leve de granulado de cortiça ou betão celular. A camada de forma pode substituir a camada de isolamento, sendo que neste caso a barreira ao vapor deve estar colocada entre as camadas de forma e de regularização.
<b>Camada de regularização</b>	Consiste numa camada de pequena espessura. Esta camada só é necessária caso a camada de forma apresente rugosidade e haja a necessidade de a tornar lisa para garantir uma boa aplicação do sistema de impermeabilização.
<b>Barreira ao vapor</b>	Tem como função impedir que o fluxo de vapor entre em contacto com o isolamento térmico, o que provocaria um aumento da condutividade térmica. Esta só é necessária nos casos em que a camada de impermeabilização está sobre o isolamento térmico.
<b>Isolamento térmico</b>	Elemento com elevada resistência térmica, contribuindo assim para reduzir as trocas de calor entre o exterior e o interior dos edifícios garantindo as exigências de conforto térmico. A regulamentação atual, o Regulamento das Características de Comportamento Térmico de Edifícios (RCCTE), exige a colocação de isolante térmico na cobertura.
<b>Sistema de impermeabilização</b>	Tem como função assegurar a estanqueidade da cobertura, impedindo assim a infiltração de fluidos para os elementos subsequentes.
<b>Camada de dessolidarização</b>	Permite manter afastados materiais incompatíveis, diminuindo o fator de atrito e o esforço de punção localizado.
<b>Camada de proteção</b>	Tem como função proteger o revestimento de impermeabilização ou isolamento térmico de agressões diversas nomeadamente as mecânicas, climáticas e químicas. Esta camada concede o acabamento final da cobertura

Quadro 5.3 - Elementos da cobertura em terraço (adaptado de Lopes, 2010; Imperialum, 2014; Sotecnisol, 2012)



Figura 5.78 – Fotografia aérea da cobertura dos Corpos A, B, D e E, com a impermeabilização aplicada [Fonte:IPP; Data: 04.2017]

A cobertura do edifício é constituída por estrutura metálica nos corpos A, C, D, E e de estrutura de betão armado no Corpo B e apenas em algumas zonas do Corpo A.

### 5.7.1 Sistema de Impermeabilização da Cobertura

Os sistemas de impermeabilização das coberturas são elementos fundamentais na garantia da sua estanqueidade e uma das principais preocupações na construção do edifício, visto que de todos os elementos do edifício, é o que se encontra mais exposto à chuva.

A impermeabilização da cobertura foi baseada no sistema indicado pela empresa Renolit com utilização de membrana de impermeabilização em PVC “AlkorPlan F 35276”, conforme o elemento resistente base seja chapa de aço nervorada ou estrutura de betão. Este tipo de tela consiste numa membrana sintética de impermeabilização, à base de PVC-P, armada por uma malha de poliéster com uma espessura de 1.5 mm.

É de salientar algumas das vantagens da membrana PVC aplicada:

- Excecional resistência à intempérie, incluindo radiação UV;
- Alta resistência ao envelhecimento;
- Alta resistência ao impacto do granizo;
- Resistência aos fatores ambientais comuns;
- Alta resistência a ações mecânicas;
- Alta resistência à tração;
- Excelente flexibilidade a baixas temperaturas;
- Excelente permeabilidade ao vapor de água;
- Excecional soldabilidade.

### 5.7.1.1 Preparação da cobertura para aplicação do sistema de impermeabilização da cobertura com estrutura metálica

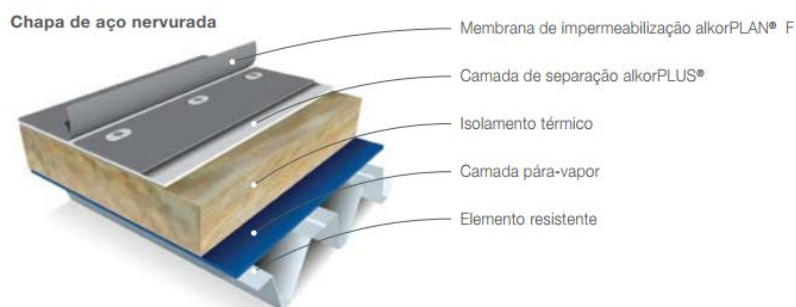


Figura 5.79 – Exemplo de aplicação do sistema de impermeabilização da cobertura com estrutura metálica

[Fonte: Renolit Waterproofing ®]

Para a impermeabilização da cobertura plana ou ligeiramente inclinada da estrutura metálica foi necessário realizar primeiramente o isolamento térmico da mesma, para isso foi utilizada uma camada pára-vapor com uma manga plástica de 300 microns e de seguida a aplicação do isolamento térmico com espessura de 100 mm, tendo assim uma resistência térmica de  $4.50 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ , para a concretização do mesmo, foi utilizado Placas de Therma TR26® da Kingspan [Figura 5.80], tratando-se de um material de alta eficiência. Este material é composto por uma placa de isolamento de espuma rígida de PIR<sup>12</sup> com núcleo isento de fibra em dois lados, com um complexo multi-camada de alumínio e uma exterior exposta aos elementos climáticos e um revestimento interno com pré-acabamento. O isolamento é fixo mecanicamente à chapa de suporte. Para a fixação do PIR à estrutura metálica foi realizada com o auxílio de bolachas e parafusos como indicado na Figura 5.80 e por último é aplicada a tela PVC.

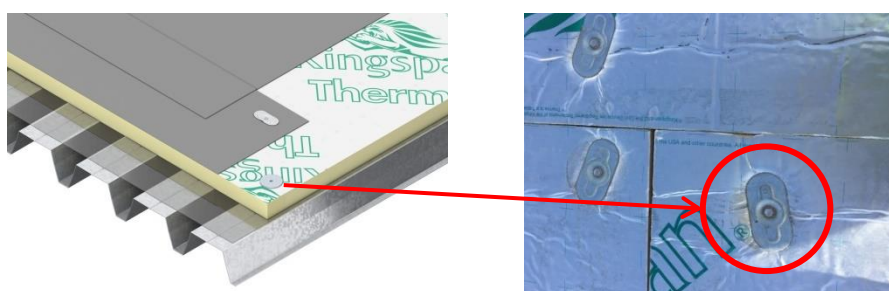


Figura 5.80 – Exemplo de aplicação das Placas de Therma® em chapas de aço nervurado [Fonte: Kingspan]

<sup>12</sup> PIR - Poliisocianurato

### 5.7.1.2 Preparação da cobertura para aplicação do sistema de impermeabilização da cobertura com estrutura de betão



Figura 5.81 – Enchimento de Betão Leve e Betonilha, Cobertura do Corpo A  
[Data: 21.12.2016, Fonte:IPP]

Para a aplicação do sistema de impermeabilização da cobertura com o elemento resistente em Betão, foi inicialmente aplicada uma camada de enchimento em betão leve com espessura de 0.3 m e uma camada de regularização do pavimento em betonilha com espessura de 0.07 m [Figura 5.81], após a limpeza de quaisquer resíduos, e restos de cofragem que possam existir na superfície procedeu-se à aplicação uma camada de proteção em geotêxtil ao qual é obrigatória sobre suportes rugosos, a fim de evitar a perfuração da camada para-vapor sobre elementos resistentes rugosos. Depois de colocada a camada para-vapor é aplicada o isolamento térmico, PIR, com espessura de 100 mm, e fixas com os parafusos e bolachas, como ilustrado na Figura 5.82.



Figura 5.82 – Fixação do PIR com utilização de Plates RhinoBond

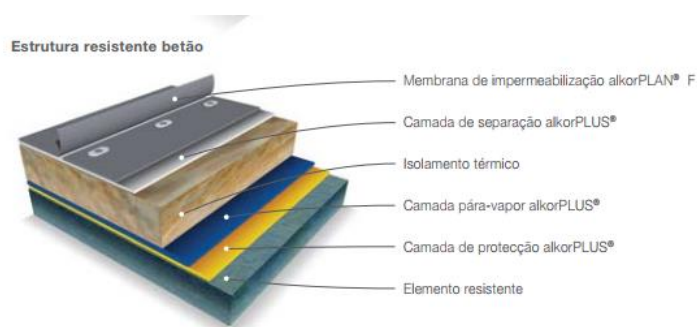


Figura 5.83 - Exemplo de aplicação do sistema de impermeabilização da cobertura com estrutura resistente de betão [Fonte: Renolit Waterproofing]

### 5.7.2 Impermeabilização da Cobertura

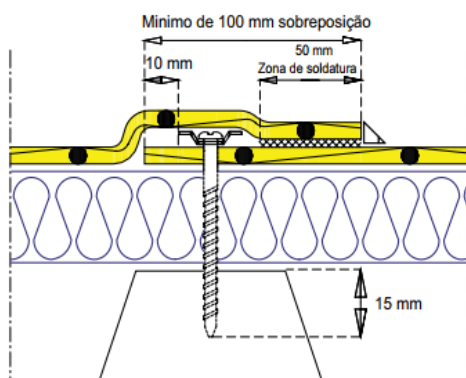


Figura 5.84 – Fixação Mecânica e Sobreposição das membranas em chapas de aço nervurado [Fonte: Renolit Waterproofing]

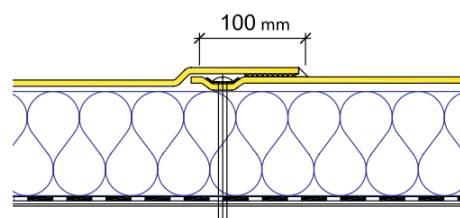


Figura 5.85 - Fixação Mecânica e Sobreposição das membranas em estrutura de betão [Fonte: Renolit Waterproofing]

Após a realização da aplicação do isolamento térmico, é realizada a impermeabilização da cobertura, recorrendo à utilização de uma tela PVC, a sua aplicação é realizada da mesma forma, tanto na cobertura de com estrutura metálica como na cobertura com estrutura de betão. Sendo assim, para a aplicação da membrana de impermeabilização sobre o PIR foi necessário ter em atenção o desenrolar do rolo, para que este não esteja sob tensões. As fixações mecânicas foram colocadas no bordo dos rolos. O rolo seguinte foi depois alinhado sobre o primeiro com uma sobreposição mínima de 100 mm [Figura 5.84 e Figura 5.85], sendo preservada uma zona de soldadura de 50 mm. A quantidade de fixações mecânicas e a distância entre ela é calculada segundo o Regulamento de Segurança e Ações (RSA), ainda assim, segundo o LNEC o espaçamento máximo das peças de fixação não deve de ser inferior a 200 mm nem superior a 400 mm.



Figura 5.86 – Fixação da tela PVC [Data:2017.02.09] utilizando um aparelho para fixação da tela PVC [Fonte: RhinoBond]

Como já mencionado anteriormente a distância mínima entre fixações é de 200 mm, o que pode conduzir à redução da largura dos rolos para ser possível colocar o número de fixações previstas por m<sup>2</sup>. A montagem das membranas é realizada por soldadura a ar quente, devendo ser efetuada sobre 30 mm de largura mínima a partir do bordo exterior da membrana superior. Quando o aparelho a ar quente não puder aceder por razões técnicas, é possível empregar uma soldadura com o solvente. É preciso escalonar as sobreposições transversais pelo menos 0.3 m, de maneira a evitar as junções em cruz. Apenas são permitidas as montagens em T. Quando surge uma sobreposição de três rolos (em T), é necessário chanfrar os bordos situados a meio da junta. Em todos os casos, a continuidade da soldadura deve ser controlada de forma não destrutiva puxando, por exemplo, uma sonda metálica ao longo da zona de soldadura. Por fim é utilizado PVC líquido para o acabamento das soldaduras das membranas.

### 5.7.3 Coroamento de platibandas

Na aplicação da impermeabilização em platibandas, é conveniente que as membranas se prolonguem até cobrir a face superior do murete, especialmente se esse murete não tem uma altura significativa (até cerca de 0.5 m). Após a aplicação da Tela PVC é aplicado um rufo, realizando assim o capeamento metálico. Estas peças deverão ter, preferencialmente, uma ligeira pendente para o interior da cobertura.

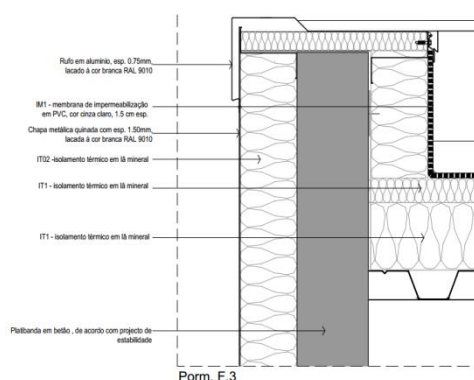


Figura 5.87 - Pormenor de impermeabilização da Fachada - Coroamento da Platibanda (h < 0.50 m) [Fonte: CPU/BDP Ref. 201.2.02]

Para a aplicação da impermeabilização em platibandas, com altura superior a 0.50 m a membrana apenas terá de se prolongar aproximadamente 0.30 m sobre a lateral do murete. De seguida é aplicado uma chapa de perfil trapezoidal, com 0.4 a 0.5 mm de espessura, sobre a tela e por baixo do rufo. Após a aplicação da chapa perfilada é realizado o capeamento metálico recorrendo à utilização de um rufo. Tal como no exemplo acima descrito, estas peças também têm de possuir uma ligeira pendente para o interior da cobertura.

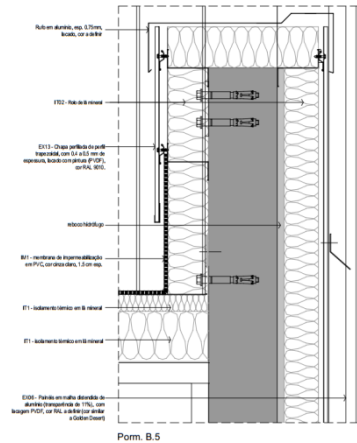


Figura 5.88 – Pormenor de impermeabilização da Fachada ( $h > 0.50$  m) - Coroamento da Platibanda

[Fonte: CPU/BDP Ref. 201.2.02]

#### 5.7.4 Vedação do contorno de peças que atravessam a cobertura

O remate da impermeabilização em tubos emergentes foi realizado de modo a garantir uma perfeita aderência à superfície dos mesmos, embora sejam de considerar os movimentos provocados pela dilatação e contração a que esses tubos estão sujeitos, não só pelo efeito da temperatura ambiente, mas também pela temperatura de fluídos que neles possam circular. Estes efeitos são minimizados pela utilização de um cordão flexível, aplicado junto à base do remate. A estanquidade na parte superior do remate fica garantida pela aplicação de acessórios que permitam a cintagem da impermeabilização.

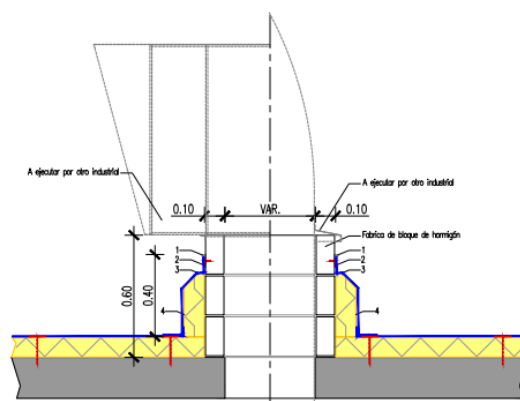


Figura 5.89 – Remate do tubo emergente [Fonte: VIAS/GC; Ref.: Detalles de impermeabilizacion, Corpo B, Nivel +85,70]

### 5.7.5 Reforço da tela PVC nos Caminhos de Evacuação

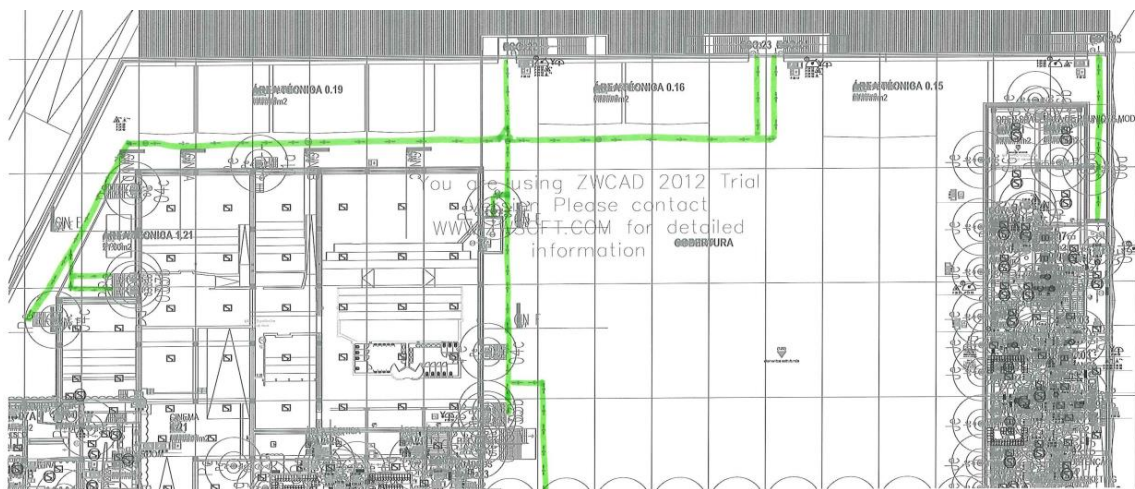


Figura 5.90 – Planta com os caminhos de evacuação no Piso 1

Para a realização dos caminhos de evacuação será utilizado a tela PVC pertencente à empresa RENOLIT com a referencia ALKORPLUS 81114 sendo esta uma membrana não reforçada, compatível com o RENOLIT ALKORPLAN, a tela PVC anteriormente aplicada ao longo de toda a cobertura a impermeabilização. Aquando do término do relatório de estágio, o reforço relativo aos caminhos de evacuação do edifício na cobertura ainda não teria sido executado, no entanto como forma para garantir a segurança do Shopping em caso de emergência foi realizada uma marcação provisória dos caminhos de evacuação da cobertura do Piso 0 [Figura 5.91].



Figura 5.91 – Marcação dos caminhos de evacuação, Piso 0

[Data: 27.10.2017]

A Tela a ser aplicada é uma membrana com 4 mm de espessura que também fornece uma proteção extra para a tela de impermeabilização já aplicada. Esta tem uma gravação antiderrapante e indicação clara das passarelas por meio de uma marcação de segurança amarela nas bordas.

Antes da instalação da membrana da antiderrapante, deve ser realizada a limpeza da cobertura, estando assim livre de irregularidades, água, geada, gelo e materiais afiados e ásperos, como

parafusos, cortes metálicos, etc. De seguida procede-se ao desenrolar a membrana da calçada e cortar a membrana até o comprimento desejado, com um máximo de 3 m de comprimento, no caso de serem necessários comprimentos maiores, será aplicada uma articulação no mínimo de 2 cm para melhor drenagem da água da chuva. A sua fixação executa-se da mesma forma que a tela de impermeabilização, recorrendo ao auxílio uma solda contínua ao redor do perímetro, tendo um mínimo 3 cm de solda.

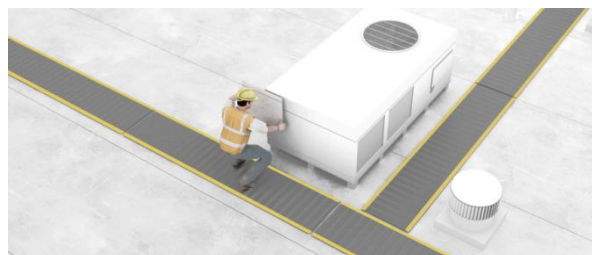


Figura 5.92 – Imagem representativa do reforço de tela para os caminhos de evacuação [Fonte: Renolit]

## 5.8 TRATAMENTOS DE JUNTAS DE DILATAÇÃO - SOLUÇÕES ADOTADAS EM OBRA

A junta de dilatação pode ser definida como sendo uma separação entre duas partes de uma estrutura, permitindo assim que ambos os elementos possam movimentar-se (retração e contração), sem que haja transmissão de esforço entre eles. As juntas de dilatação diferem-se pela amplitude do movimento e o tratamento que recebem para as fechar tem de ter em conta essa amplitude de movimento. As juntas de dilatação não podem ser confundidas com juntas de construção.

De salientar que cada junta de dilatação teve de receber o seu tratamento mais adequado, sendo sempre diferente consoante o local no qual está inserida, exterior, interior, horizontal, vertical, fachada ou cobertura.

### 5.8.1 Impermeabilização de juntas de dilatação da fachada

No tratamento de impermeabilização da junta de dilatação vertical entre os corpos D/E [Figura 5.94] inicialmente foi realizado uma amostra com produtos da MAPEI, proposto pelo empreiteiro de acabamentos [Figura 5.93]. Após a realização da amostra verificou-se a viabilidade da solução e esta foi aprovada pela Fiscalização. Esta solução foi adotada para a impermeabilização de todas as juntas de dilatação verticais nas fachadas.

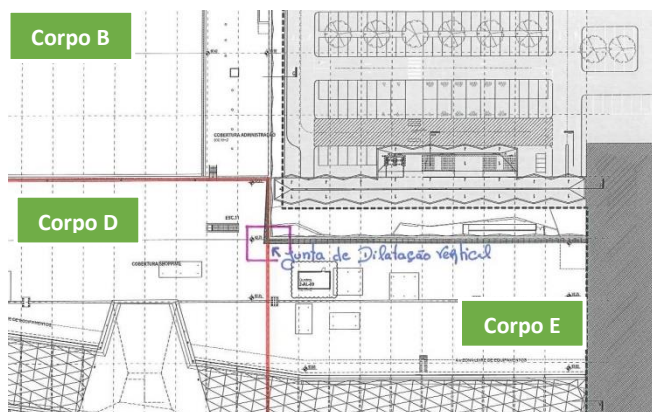


Figura 5.94 – Impermeabilização Junta de dilatação Vertical localizada entre os Corpos D e E



Figura 5.93 – Amostra de Impermeabilização na Junta de Dilatação Vertical Entre os Corpos [Data: 08.02.2017]

Para a selagem e impermeabilização elástica de juntas de dilatação verticais nas fachadas sujeitas a movimentos foram utilizados os materiais o Mapeband TPE 325 e Adesilex PG4 da MAPEI.

Sendo assim foi aplicada a Mapeband TPE ao longo da junta vertical no qual consiste numa banda em TPE de 32.5 cm de largura, com 1.2 mm de espessura, reforçado no rebordo externo, com um tecido em poliéster. No entanto para a aplicação deste material é necessária a utilização da cola Adesilex PG4, sendo este um adesivo bicomponente à base de resinas epoxídicas. É também caracterizado como um material de baixa viscosidade e de elevada tixotropia. Após a secagem do mesmo, o compósito obtido é caracterizado por uma elevada aderência e notável resistência mecânica.

### 5.8.2 Junta Dilatação de Pavimento Exterior – Nitriflex

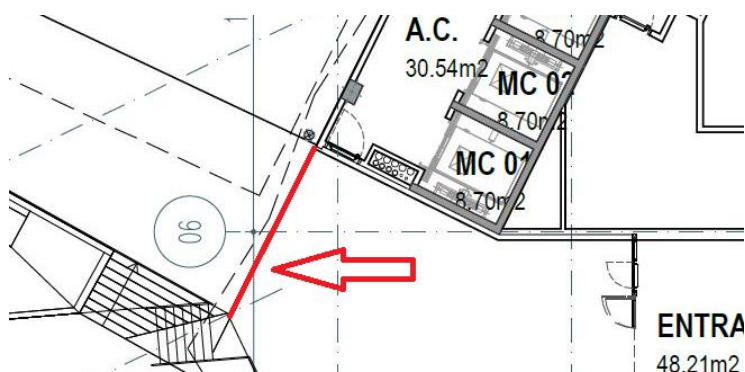


Figura 5.95 – Indica-se a vermelho o local a aplicar a Junta de Dilatação

O tratamento a realizar para a impermeabilização da junta de dilatação na varanda do piso 1 entre os corpos A/C [Figura 5.95] executou-se com o auxílio de uma faixa de selagem. Assim sendo, para a sua utilização foi realizada inicialmente a impermeabilização do pavimento com argamassa cimentícia da

“Fassa Bortolo”, junto com uma rede de armação [Figura 5.96], de seguida foi aplicada sobre a junta de dilatação a faixa de selagem “Nitriflex Flat Foil” com largura de 420 mm e espessura de 2 mm [Figura 5.97]. Esta faixa de selagem tem capacidade de dilatação de 3 a 6 cm.



Figura 5.96 – Impermeabilização do pavimento  
[Data: 08.08.2017]



Figura 5.97 – Aplicação da faixa de selagem “Nitriflex Flat Foil”  
[Data: 24.08.2017]

A colagem da faixa de selagem sobre o suporte de betão foi realizada com a utilização de um produto da “Fassa Bortolo” designado por “Epoxi Struttura” [Anexo IV]. Este produto é uma cola estrutural e argamassa de reparação bi-componente, à base de resinas epóxi e cargas especiais, isento de solventes. O produto em causa foi assente sobre a superfície de betão que já se encontrava curado, seco e limpo. Com o auxílio de um solvente, foi desengordurada a superfície de contato com o perfil e a argamassa. De seguida espalhou-se a resina e enquanto esta ainda se permanecia fresca assentou-se o perfil NITRIFLEX Flat Foil. Após a cura da resina colocaram-se os restantes elementos de Deck sobre o pavimento e foi deixado um afastamento do Deck de 2 cm entre os corpos A e C para permitir que a junta de dilatação trabalhe. Por último é aplicada um perfil em inox sobre o pavimento em Deck ao longo da junta apenas fixo de um lado.

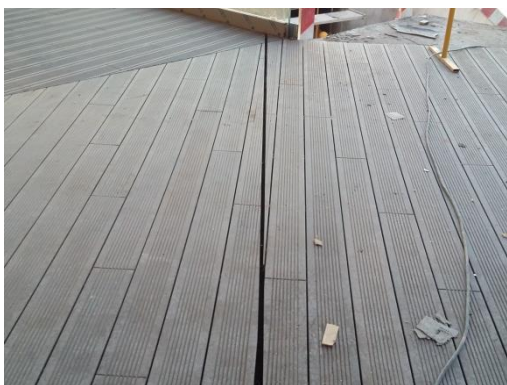


Figura 5.98 – Deck sobre a Junta de Dilatação [Data:25.09.2017]



## CAPÍTULO 6

### PROBLEMAS OCORRIDOS – SOLUÇÕES ADOTADAS

#### 6.1 INTRODUÇÃO

No decorrer da empreitada foram ocorrendo situações que originaram alguns problemas. Ao longo deste capítulo são descritos alguns desses contratemplos, explicando quais foram as soluções adotadas para a sua resolução e em algumas situações explicando quais as soluções mais adequadas que deveriam ter sido utilizadas.

#### 6.2 CORPO A - DESFASAMENTO DE ESPESSURAS DE LAJES

**Ocorrência:** Na fase de estruturas houve um erro na execução da laje do Piso 1 do Corpo A, no alinhamento do eixo A12 [Figura 6.1]. Sendo assim a Laje foi executada com uma altura de 0.20 m e não 0.26 m como mencionado no projeto de estruturas [Figura 6.2].

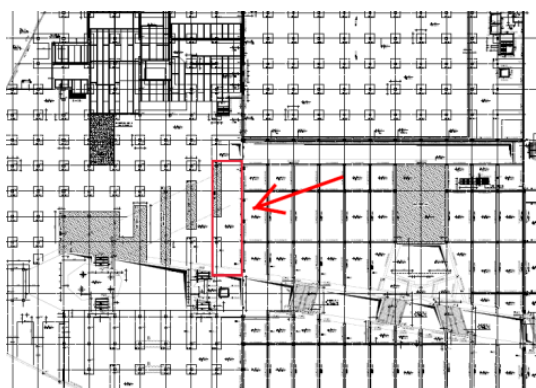


Figura 6.1 – Excerto da planta de Estruturas  
Piso 1, indicação do local reforçado  
[Fonte: Consórcio]



Figura 6.2 – Desfasamento entre lajes  
[Data: 19.04.2017]

**Solução:** Para a correção deste desfasamento foi necessário proceder à picagem da superfície do pavimento removendo toda a argamassa superficial do pavimento e realizando a limpeza do mesmo.

## Capítulo 6

De seguida, procedeu-se à marcação dos pontos para posterior criação de rugosidades com pelo menos 3 cm de profundidade e espaçadas a cerca de 40 cm, para melhor aderência da superfície, e procedeu-se à limpeza do pavimento, eliminando todos os excedentes de material e poeiras.

Seguidamente foi aplicada a malhasol AQ50 sobre o pavimento e fixos os conectores diretamente sobre a superfície. Os conectores em causa tratam-se de varões de ferro que têm como principal função assegurar a ligação com a armadura da laje já existente. A utilização destes varões, foi a solução dada pelo projetista de estrutura para o reforço estrutural da laje, tendo maior concentração e diâmetro nas zonas mais esforçadas.

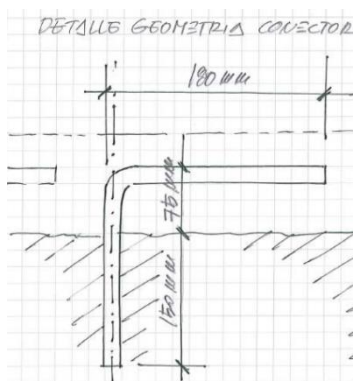


Figura 6.5 – Descrição das Dimensões do conector

[Fonte: Vias/GC]



Figura 6.3 – Marcação de métrica para aplicação dos conectores  
[Data: 29.03.2017]



Figura 6.4 – Criação de rugosidades na laje  
[Data: 30.03.2017]

Quanto à aplicação dos conectores é realizada de duas formas diferentes, conforme zona mais ou menos esforçada. Numa área de 1.40 m para cada lado dos pilares, conforme explicito no esquisso [Figura 6.6], formando uma quadrícula entre eles de 0.2x0.3 m. Relativamente às furações neste local apenas se podem executar a uma profundidade de 50 mm para garantir que não se intercetam os cabos de pré-esforço e são utilizados varões com  $\varnothing 12$ .

Nas restantes zonas são aplicados com profundidade de 150 mm a uma distância de 0.4x0.4 m entre eles e os varões possuem  $\varnothing 10$ , conforme ilustrado na Figura 6.5.

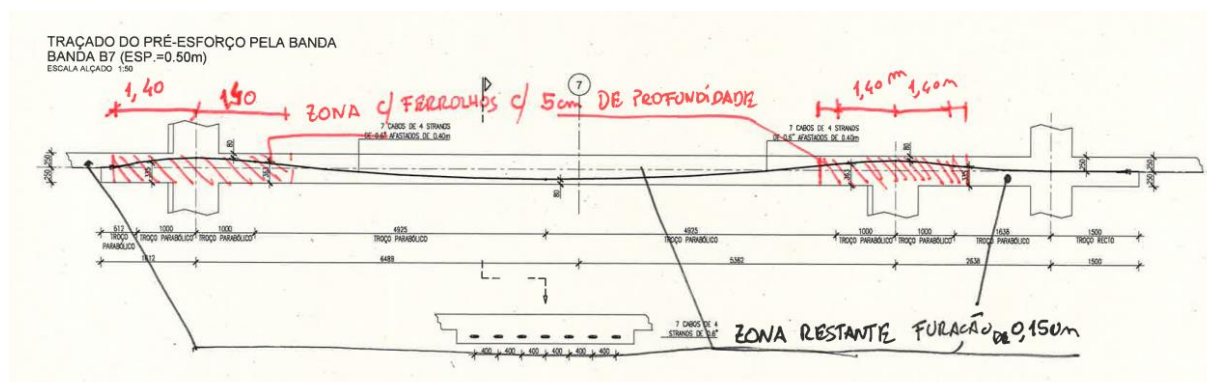


Figura 6.6 – Reforço de laje enviada pelo Projetista [Fonte: Quadrante - Autor: Miguel Fonseca]



Figura 6.7 - Reforço da laje do Corpo A, aplicação de malhasol e ferrolhos. [Data: 30.03.2017]

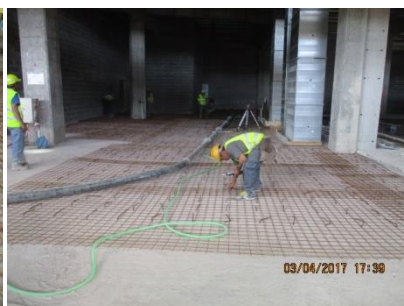


Figura 6.8 – Aplicação dos ferrolhos [Data: 03.04.2017]



Figura 6.9 – Iniciação de betonagem [Data: 03.04.2017]

Para melhor aderência entre os betões de diferentes idades, foi aplicado um ligante estrutural, sendo este um ligante à base de resinas de epóxi especiais, isento de solventes, com boa resistência química e mecânica, assegurando uma perfeita ligação.

Após a furação dos conectores e aplicação do ligante, procedeu-se à betonagem da laje, recorrendo à utilização de betão C30/37 com espessura de 0.06 m. [Ver Anexo V – Reforço da Laje do Corpo A]

### 6.3 CORPO C - IMPERMEABILIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS

**Ocorrência:** Numa primeira fase os reservatórios foram enchidos individualmente, procedendo-se ao início dos ensaios de estanqueidade. Aquando do enchimento do tanque da rede de incêndios “0-AL-30”, verificou-se uma infiltração em uma das tinjes na parede voltada a poente do reservatório “0-AL-29”.



Figura 6.10 – Infiltração reservatório “0-AL-29” [Data: 25.08.2017]

**Solução:** Após ter sido detetada esta infiltração procedeu-se à reparação de todas as furações das tiges do reservatório utilizando o produto de reparação “*MasterSeal 6100 FX*”, foi optado pela utilização deste produto devido à rapidez do tempo de cura, podendo os reservatórios serem utilizados para água potável ao fim de 3 dias da aplicação do mesmo.

Porém após se proceder à reparação do reservatório “0-AL-29” realizaram-se os ensaios de estanqueidade para testar a eficácia da impermeabilização, realizando-se consequentes leituras diárias do nível de água. Na concretização destas leituras pode-se verificar uma constante diminuição do volume de água, concluindo-se a contínua existência de fugas nos reservatórios.

Para se poder detetar quais os locais onde se localizavam estas fugas foram efetuados os vazamentos de cada reservatório individualmente. Após terem sido vazados os reservatórios “0-AL-30”<sup>13</sup> e o “0-AL-32”<sup>14</sup>, foram detetadas algumas patologias.

À data de 08.10.2017 foi realizado o ponto de situação dos reservatórios sendo que se encontravam nas seguintes condições:

- “0-AL-29” (incêndio) – Tanque cheio (para o Shopping ter um volume de 600 m<sup>3</sup> para combate a incêndios) contudo apresenta 2 fugas na parede lateral direita;
- “0-AL-30” (incêndio) – Tanque vazio com o fundo parcialmente reparado entre os dias 04 e 05.10.2017. Pela indicação transmitida pelo técnico, foi apenas usado diretamente o *Masterseal 6100-FX*, sem ter sido usado nenhum tipo de material primário [Figura 6.11];
- “0-AL-31” (potável) – Tanque cheio (para o Shopping ter um volume de 50 m<sup>3</sup> para abastecimento de água fria e quente) e apresentando vários pontos de fugas de água;
- “0-AL-32” (potável) – Tanque vazio e com vários pontos de fuga de água, provenientes dos reservatórios “0-AL-31” (potável) e “0-AL-33” (reaproveitamento)
- “0-AL-33” (reaproveitamento) – Tanque cheio (para ensaios de estanquidade do reservatório 0-AL-32 (potável) e da rede de abastecimento às sanitas e urinóis). Relativamente às selagens impermeabilização da passagem das 3 isométricas para o interior do reservatório “0-AL-33” (reaproveitamento) continuavam por executar.

Para o auxílio da resolução destas anomalias foi agendada a visita à obra dos técnicos representantes da *BASF*, de modo a verificar “*in situ*” as infiltrações resultantes nos reservatórios de incêndio e de água potável. Uma vez que os reservatórios designados por “0-AL-29”, “0-AL-31” e “0-AL-33” se encontravam cheios com água, a visita ficou restrita aos reservatórios “0-AL-30” e “0-AL-32”.

---

<sup>13</sup> “0-AL-30” - Reservatório de incêndios (V=600 m<sup>3</sup>)

<sup>14</sup> “0-AL-32” – Reservatório de água potável (V=50 m<sup>3</sup>)

Ao longo da visita dos técnicos foi possível verificar o seguinte:

“0-AL-30”- Foram detetadas irregularidades que se verificaram nas paredes, pavimentos e tetos que deveriam ter sido corrigidas de forma correta antes da aplicação da impermeabilização, garantindo assim uma melhor homogeneidade das camadas. Porém também se verificou que havia sido tratada uma parte do pavimento com o material de reparação [MasterSeal 6100 FX] aplicados segundo as especificações do fornecedor do material a BASF.



Figura 6.11 – Reparação de pavimento do Reservatório de incêndio “0-AL-30”  
[Data: 10.10.2017]

Relativamente às zonas de juntas de betonagem, tinjes e meias canas estas deveriam ter sido reforçadas com malha sintética de quadrícula fina. Neste reservatório também foram detetadas algumas situações de manchas nas paredes contendo gorduras e com presença de uma espécie de fungo, conforme fotos abaixo:



Figura 6.12 – Patologia no Reservatório “0-AL-30” [Data: 10.10.2017]



Figura 6.13 – Patologia no Reservatório “0-AL-30”  
[Data: 10.10.2017]

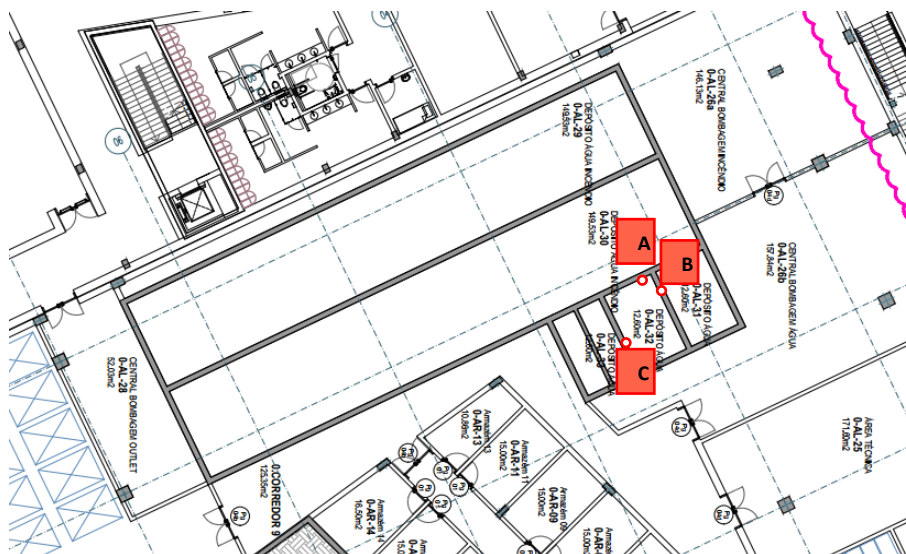


Figura 6.15 – Indicação em planta dos locais com presenças de patologias, Piso 0, Corpo C [Fonte: Projeto Arquitetura]

“0-AL-32”- Após a realização da inspeção do tanque, foram detetadas duas entradas de água de forma abundante, estas foram visíveis nos pontos “A” e “B”, ambas na mesma altura em que a meia cana termina. Uma vez que à data da inspeção o reservatório “0-AL-30” se encontrava vazio e os reservatórios “0-AL-31” e “0-AL-33” estavam cheios, tais infiltrações só podiam originar-se do reservatório “0-AL-31”. Foi ainda detetada infiltrações provenientes do ponto “C”, cuja água proveniente do reservatório “0-AL-33”, para além dos outros pontos fissurados ao longo da mesma parede comum aos reservatórios “0-AL-33” e “0-AL-32”. Com o vazamento do depósito “0-AL-31” e com o depósito “0-AL-33” cheio pode-se confirmar que a infiltração do ponto “C” provem do depósito “0-AL-33”.



Figura 6.14 – Infiltração do ponto “A” – Reservatório “0-AL-32” [Data: 10.10.2017]

Na sua resolução, o processo mais lógico passou por vaziar o depósito “0-AL-31”, reparar e voltar a por em carga. Uma vez solucionadas as infiltrações “A” e “B”, repetiu-se o mesmo processo no depósito “0-AL-33” (esvaziar, inspecionar, reparar e voltar a ensaiar).

Para reparação dessas infiltrações foi realizada a limpeza e picagem de todos os excedentes dos reservatórios, zonas de juntas de betonagem, tinjes e meias canas foram reforçadas com malha sintética de quadrícula fina e procedeu-se à utilização do material *MasterSeal 6100 FX* para impermeabilização do tanque. Por fim foram realizados os últimos ensaios de estanqueidade e a limpeza e desinfeção dos reservatórios.

## 6.4 COBERTURA – IMPERMEABILIZAÇÃO

A cobertura de um edifício tem por finalidade garantir a estanquidade e a proteção face à atuação de agentes atmosféricos tais como: a água da chuva, o vento e a radiação solar. No entanto, devido à sua longa exposição aos agentes atmosféricos obriga a uma manutenção assídua e eficaz para que as suas características sejam preservadas. O envelhecimento dos materiais e a falta de manutenção, associados à deficiente conceção ou execução conduzem ao aparecimento de anomalias.



Figura 6.16 – Fotografia aérea da Cobertura do Edifício em Janeiro de 2017



Figura 6.17 – Fotografia aérea da Cobertura do edifício em Julho de 2017

Nas fotografias aéreas acima, podemos visualizar a evolução da impermeabilização da cobertura do edifício. Em Janeiro de 2017 o sistema de impermeabilização encontra-se no início da sua aplicação, e a Julho de 2017, o mesmo edifício já se encontra com o sistema de impermeabilização executado e as instalações técnicas quase concluídas. Nesta última podemos ainda ter a perceção de uma vasta utilização da cobertura para aplicação de maquinaria das várias especialidades.

Após a colocação da tela PVC na cobertura do edifício foi possível detetar diferentes ocorrências de incidentes no qual resultaram na danificação da tela PVC de diferentes formas, transpondo assim algumas dessas situações nos pontos abaixo descritos.

### 6.4.1 Excesso de carga

**Ocorrência:** Após a aplicação do isolamento térmico e da tela PVC, a cobertura sofreu vários abatimentos sobre as placas de PIR, provocados pelo excesso de carga na cobertura. O que por sua vez provocou o rompimento a tela PVC devido à pressão exercida através das bolachas e parafuso de fixação do PIR.



Figura 6.18 – Tela PVC marcada pela bolacha de fixação do PIR  
[Data: 12.04.2017]



Figura 6.19 – Tela PVC perfurada pelo parafuso de fixação do PIR  
[Data: 12.04.2017]

**Solução:** Para evitar que as bolachas e os parafusos de fixação das placas PIR continuassem a perfurar a tela PVC, todas as zonas onde se localizavam as fixações foram devidamente reforçadas com uma faixa de tela PVC. A reparação destas situações foi realizada recorrendo à soldadura de tiras de membrana no decorrer das anomalias detetada. Porém, anteriormente a aplicação de cada faixa de tela foi realizada a limpeza de cada zona a reparar, para a obtenção de maior aderência da superfície. De seguida foram recordados pedaços de membrana suficientemente grandes de maneira a poder soldar com uma largura mínima de 50 mm deixando um espaço de 50 mm entre a zona danificada e o bordo da peça reparadora.

#### 6.4.2 Danos causados pela passagem diária de carros de transporte de mercadorias

**Ocorrência:** No decorrer da obra para a execução das instalações das várias especialidades na cobertura foi necessária a passagem diária de carrinhos de mão para transporte de mercadorias como exposto na Figura 6.21 abaixo representado, a passagem deste tipo de carrinhos sem a utilização de uma protecção da tela e do PIR, causaram a fissuração da tela em vários pontos e o esfurelar do PIR [Figura 6.22], pondo assim em causa o isolamento térmico e a impermeabilização do edifício. Esses danos foram principalmente notados na zona de circulação como se pode verificar na planta da cobertura abaixo mencionada [Figura 6.20], sendo que os pontos a verde representados indicam os locais mais afetados.

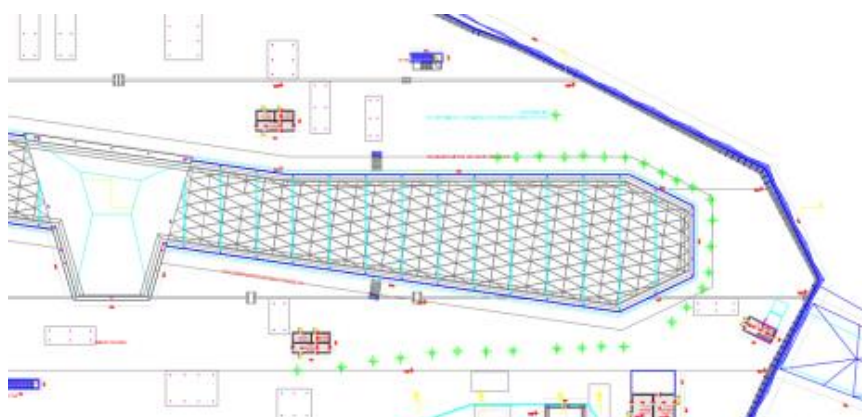


Figura 6.20 – Planta da Cobertura – Zona danificada marcada com pontos a verde

**Solução:** Para a resolução do problema da forma mais correta a solução passa por retirar a tela PVC e as placas de isolamento térmico. De seguida são substituídas as placas de PIR e realizada a aplicação de nova tela PVC.

Devido aos trabalho a executar na cobertura ainda não estariam completos, e o prazo de entrega da obra estaria a esgotar-se ficou acordado entre as entidades envolvidas que essa correção apenas seria concretizada após a conclusão de todos os trabalhos a decorrer na cobertura.



Figura 6.21 – Utilização de carros de transporte sobre a cobertura  
[Data: 20.06.2017]



Figura 6.22 – Danos na Cobertura causados pelos carros de transporte  
[Data: 20.06.2017]

### 6.4.3 Danos na Tela PVC causados pela ação do vento

**Ocorrência:** Nas fotografias acima ilustradas [Figura 6.23] verifica-se a tela PVC se encontra com dobras ao longo da cobertura. Esta situação decorreu devido aos ventos fortes que se fizeram sentir na região, prejudicando a drenagem da água para a respetiva caleira e provocando vários pontos de acumulação de água. No entanto, com a constatação deste inconveniente verificou-se que ainda existiam trabalhos por concluir que também poderiam influenciar o levantamento da tela.

Esta ocorrência necessitou de ser resolvida com urgência pois com o decorrer do tempo a tela poderia romper devido aos ventos intensos.



Figura 6.23 – Tela PVC danificada ao longo de toda a cobertura [Data: 29.08.2017]

**Solução:** De forma a resolver o problema utilizando um método mais rápida, foi realizado o levantamento da tela PVC pontualmente, retirando os espaços vazios e procedendo ao alisamento da mesma. Para que não se sucedesse novamente esta situação a membrana PVC foi soldada a ar quente ao longo de todos os bordos da tela, garantindo assim a aderência entre as membranas.

#### 6.4.4 Tela PVC não rematou na platibanda

**Ocorrência:** Na Figura 6.24 representada pode-se verificar que a Tela PVC não se encontra a rematar na platibanda por baixo do rufo, o que desta forma pode ocorrer a infiltração da água no edifício.



Figura 6.24 – Impermeabilização na platibanda com Rufo e tela PVC

[Data: 29.08.2017]

**Solução:** Na Figura 6.25 representada, encontrar-se ilustrado o pormenor de impermeabilização para a platibanda localizada na cobertura dos cinemas indicado em projeto. Como se pode verificar a solução apresentada indica que a membrana PVC irá rematar com o rufo, o que não foi o realizado inicialmente em obra.

Como a altura da platibanda é mínima, a solução mais correta a adotar passa pela indicada no pormenor. Para a aplicação da mesma foi necessário proceder à remoção temporária do rufo, e colocar o isolamento térmico junto à platibanda na vertical, de seguida foi aplicada a tela PVC que dobrou à mesma altura da platibanda, sendo colocado o rufo à posteriori.

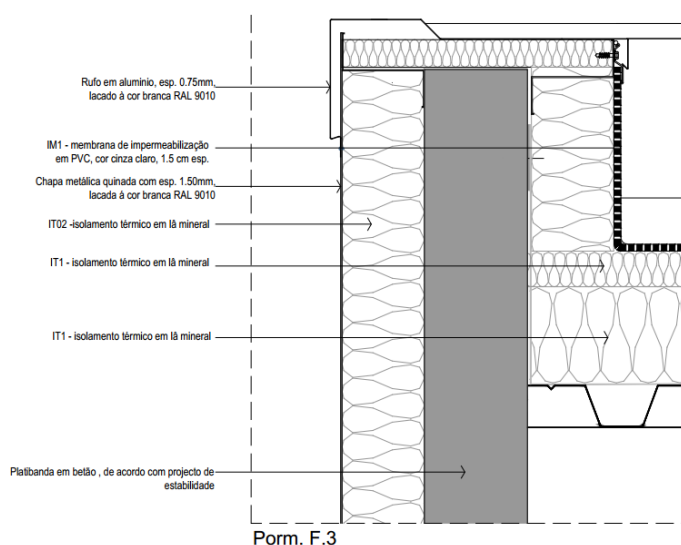


Figura 6.25 – Pormenor de impermeabilização da fachada [Fonte:

CPU/BDP N.º Desenho: 201.05.02 – Porm. F3]

## 6.5 ADMINISTRAÇÃO - RETIFICAÇÃO DE PENDENTE NA SAÍDA PARA A COBERTURA

**Ocorrência:** Falta de pendente na saída do corredor técnico 1.3 ao lado da administração para a cobertura. Esta situação ocorreu devido ao facto de na aplicação da camada de enchimento em betão leve e da camada de regularização do pavimento em betonilha não ter existido pendente, assim sendo após a colocação do sistema de impermeabilização verificou-se que as águas existentes no local não se encaminhavam para a caleira.

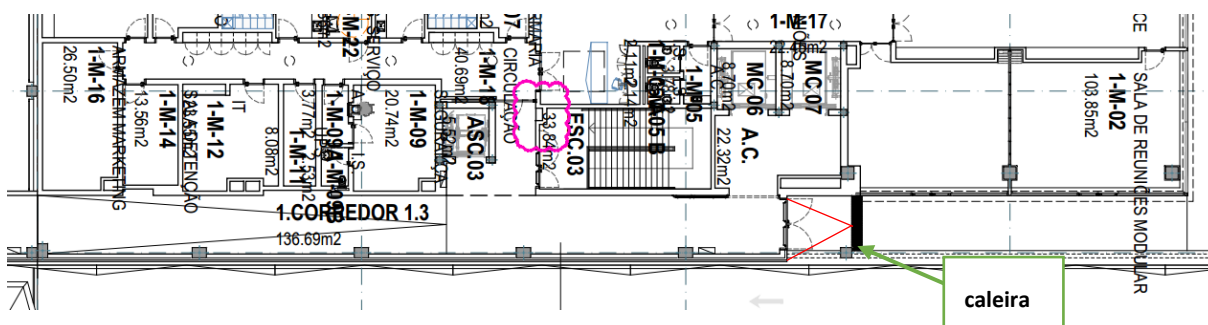


Figura 6.26 – Planta Arquitetura, Piso 1 – Administração (Pendente 1.5% da Porta à caleira)

[Fonte: Projeto]

**Solução:** Foi removida a tela PVC e criada a pendente com inclinação de 1.5% com as placas de isolamento térmico, realizando um corte na diagonal ao longo do seu comprimento, e por último foi colocada novamente a tela PVC sobre as placas de PIR.

## 6.6 ADMINISTRAÇÃO - IMPERMEABILIZAÇÃO

**Ocorrência:** No sistema de impermeabilização executado na Administração, a tela asfáltica não se encontrava em conformidade, estando assim abaixo da cota mínima exigida e mal posicionada na zona dos roços. Após alteração solicitada do caderno de encargos, a tela teria de subir no mínimo 0.50 m acima do pavimento existente, e na zona dos chuveiros que teria de ser revestido até 2 m de altura com argamassa cimentícia [Produto: *SILKALASTIC 152*, Marca: *SIKA*], contudo como se pode verificar nas imagens a seguir ilustradas [Figura 6.28; Figura 6.27] não foi isso que foi executado, e a tela encontrava-se abaixo do pavimento de betão leve. A ocorrência deste problema sucedeu-se devido à errada leitura do projeto relativamente às cotas finais de pavimento, pois a Administração foi projetada à cota +85.95 e o restante piso 1 do edifício a +85.80, havendo assim uma diferença de cotas de pavimento.



Figura 6.28 – Tela asfáltica mal posicionada nos roços [Data: 2017.05.03]

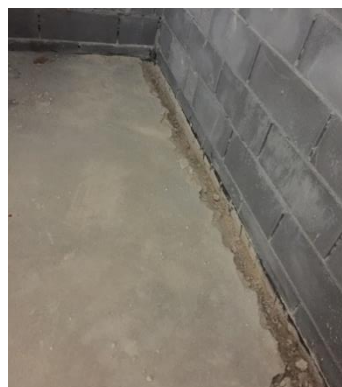


Figura 6.27 – Tela asfáltica abaixo da cota do pavimento [Data: 2017.05.03]

**Solução Executada:** Como o problema apenas foi detetado após a colocação do enchimento de betão leve, a solução passou por picar o pavimento ao longo de todo o perímetro das divisões em causa e realizar a colocação da restante tela, realizando um remate de ligação entre as duas telas, ou seja, a já existente e a tela de extensão. A solução executada não é a mais correta, porém devido ao atraso da obra e à falta de tempo teve de se achar uma solução que fosse de rápida execução.



Figura 6.29 – Picagem do pavimento, zona dos roços [Data: 16.05.2017]

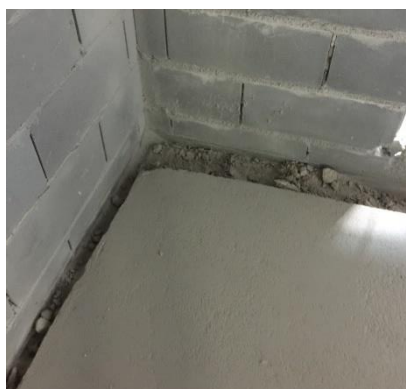


Figura 6.30 – Picagem do pavimento [Data: 16.05.2017]



Figura 6.31 – Remate da Tela asfáltica executado [Data: 18.05.2017]



Figura 6.32 – Remate da tela asfáltica executado, zona dos chuveiros [Data: 18.05.2017]

**Solução mais correta:** A solução mais correta e de mais eficácia da impermeabilização que deveria ter sido adotada, seria a realização de nova impermeabilização nos compartimentos. Ou seja, a remoção do pavimento e tela asfáltica de impermeabilização existente, e a execução de novas telas.

Para a concretização da colocação das telas de uma forma correta o processo teria de iniciar pela limpeza e remoção de todos os resíduos existentes no pavimento, incluindo a regularização da rugosidade do pavimento, para que essa irregularidade não cause danos nas novas telas a executar. A regularização do pavimento também uma forma de criar uma ligeira pendente com uma inclinação mínima, para futuras condensações e humidades que se façam sentir por baixo da tela. De seguida, deveria ser realizada uma meia cana, ao longo de todo o perímetro das divisões, para uma melhor execução da dobragem das telas na periferia. Seguidamente iniciar-se-ia a aplicação de uma emulsão betuminosa para a preparação da superfície para melhor aderência da tela. Por fim, procede-se à aplicação da tela. Esta pode ser aplicada de duas formas diferentes. Como primeira opção pode-se executar a “colagem” por toda a sua extensão, ou apenas nas juntas na qual a tela se sobrepõe, em qualquer uma das opções as faixas de tela têm de ser sobrepostas. Deve-se mencionar que nas paredes de alvenaria a tela terá sempre de subir no mínimo 0.50 m acima do pavimento existente. Para que a impermeabilização seja eficaz, é necessário proceder à colocação de uma segunda tela, sendo que esta deve de ser colocada na direção oposta ou desfasadamente da tela inferior. Para concluir realizar-se-ia os devidos ensaios de impermeabilização, e apenas à posteriori a concretização do pavimento e todos os revestimentos previstos em projeto.

## 6.7 ADMINISTRAÇÃO – BETÃO LEVE

**Ocorrência:** Como se pode confirmar nas figuras abaixo indicadas, o enchimento do pavimento a betão leve aplicado na Administração não adquiriu a resistência pretendida. Este problema ocorreu devido à impermeabilização do pavimento ter sido realizada com tela asfáltica o que causou a lenta evaporação da água e consequentemente a cura do betão foi mais lenta.



Figura 6.33 – Betão Leve danificado

**Solução:** Para a resolução deste problema foi realizada a retirada de uma camada superficial do pavimento em betão leve nas zonas onde não foi adquirida a resistência necessária e foi reposto o enchimento em betonilha. Na reposição com betonilha foi tida em conta o sobrepeso ao qual esta traria à laje.

## 6.8 ADMINISTRAÇÃO – DRENAGEM DOS CHUVEIROS

**Ocorrência:** Esta situação decorreu devido à errada interpretação do projeto de hidráulica o que originou à incorreta implantação da tubagem nos balneários da administração. Sendo assim, os ralos dos chuveiros foram posicionados no local errado, e foi aplicado apenas um ralo em vez de dois, como indicado em projeto [Figura 6.35], estando ainda posicionados a 0.5 m da parede, local onde estava previsto aplicar a grelha para escoamento das águas [Figura 6.34].

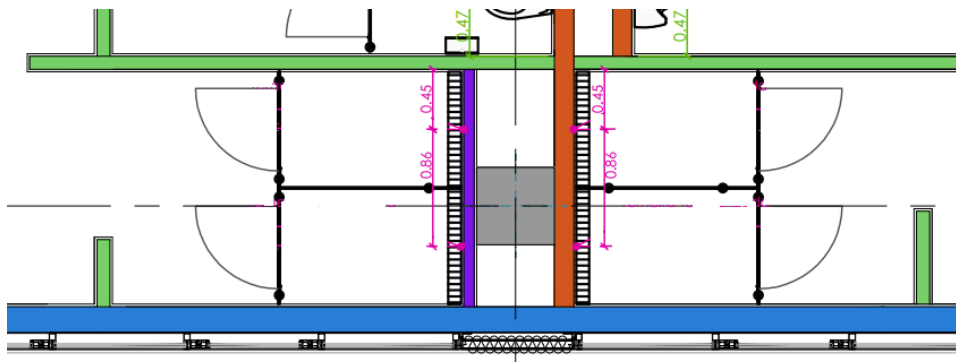


Figura 6.35 – Posicionamento inicialmente previsto para colocação dos ralos



Figura 6.34 – Posicionamento errado do ralo dos balneários [Data:18.05.2017]

**Solução:** Para solucionar este problema foi tido em conta o inicialmente executado e foi adaptada a solução inicialmente prevista, utilizando apenas o ralo já existente [Figura 6.36]. Para tal foi executada uma canelura com inclinação de 0.5% sobreposta à posição do ralo para encaminhamento das águas nessa direção. Relativamente ao pavimento foi criada uma pendente também de 0.5% da

parede até à caleira e do lado contrario, entrada do chuveiro até à caleira, obrigando desta forma as água irem em direção à grelha [Figura 6.36].

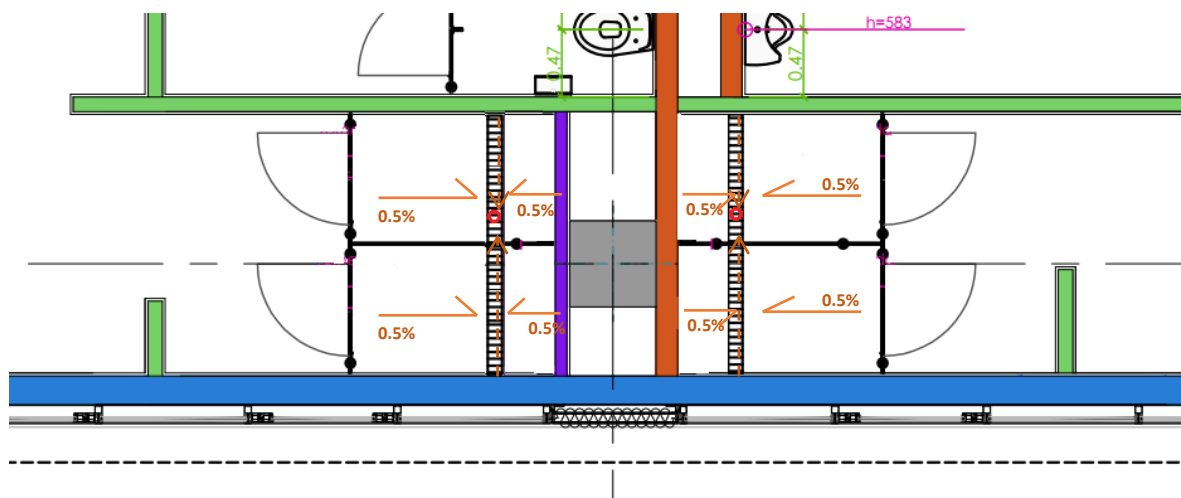


Figura 6.36 – Esquema da solução adotada para a caleira dos balneários

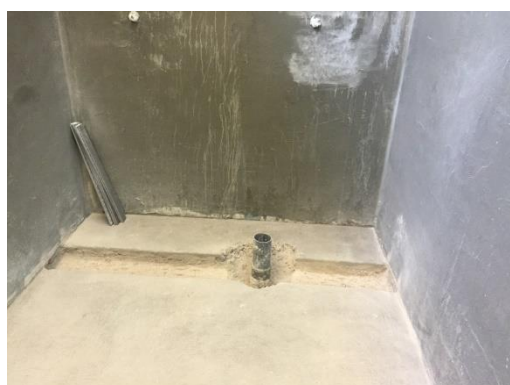


Figura 6.38 – Execução da canelura  
[Data:20.07.2017]



Figura 6.37 – Execução da caleira  
[Data:08.08.2017]

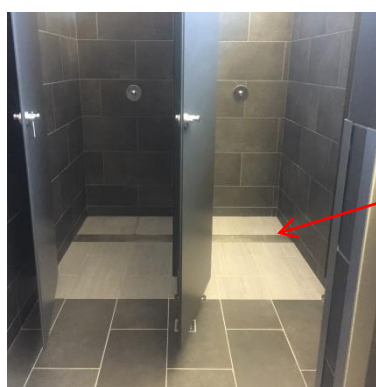


Figura 6.39 – Solução Final Adotada [Data:02.10.2017]

## CAPÍTULO 7

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a conclusão do estágio foi possível realizar um balanço positivo dos diversos trabalhos acompanhados ao longo dos últimos meses.

Relativamente ao que representa a atividade desenvolvida por uma Fiscalização, consideraria que alguns dos aspetos mais importantes que se deve ter em conta para a execução de um bom trabalho passa pela sua adequada organização nas diversas fases. Desta forma, o estudo antecipado do projeto, a preparação prévia e o acompanhamento passo-a-passo das atividades que decorreram ao longo da obra ajuda ao bom desempenho e a uma melhor execução dos trabalhos. Proporcionado assim a antevisão de eventuais erros, falhas ou omissões do projeto, procedendo à resolução dos problemas de uma forma inteligente, alertando atempadamente os projetistas e solicitando soluções. Desta forma, a Fiscalização tem uma atitude proactiva auxiliando assim nas suas devidas correções evitando atrasos no progresso da empreitada. Não esquecendo de proceder a uma frequente revisão dos projetos, principalmente em obras de longa duração e de grande dimensão como o caso em estudo.

Por consequência o bom conhecimento do projeto, que engloba o estudo em detalhe de todas as peças escritas, desenhadas e o contrato entre as entidades executantes e o Dono de Obra, leva ao saber como agir em determinadas situações, podendo assim defender todos os interesses do Dono de Obra, garantindo a qualidade, o prazo e o custo desejado, para satisfação de todos os intervenientes, mas principalmente do cliente.

No trabalho da Fiscalização é igualmente importante a coordenação das atividades a executar realizando a devida interligação entre as diferentes entidades, assim como empreiteiros, Dono de Obra, projetistas ou até mesmo as entidades públicas.

Para se proceder ao acompanhamento dos trabalhos de forma eficaz é fundamental ter conhecimento dos materiais a aplicar, proveniente das fichas de aprovação de materiais. É de salientar que o conhecimento dos materiais e o seu modo de aplicação (Ficha técnica do material) é indispensável para a sua realização, sendo igualmente importante a preparação e encadeamento para a atividade seguinte.

## Capítulo 7

O sentido crítico é essencial na fiscalização, pois só assim se pode por vezes auxiliar o projetista, relativamente a algum material, referindo que o material idealizado não poderá ser utilizado e efetuar a sua justificação devidamente fundamentada.

O Sistema de Gestão da Qualidade é uma ferramenta fundamental para a Fiscalização. Tendo como principal função uniformização do trabalho da equipa e criar evidências do trabalho diário da Fiscalização, através de fichas de verificação, mapas de controlo de custos e atas de reuniões de obra. Permite também a organização no que diz respeito às diversas revisões de projeto que uma obra de longa duração proporciona.

É de salientar a importância do planeamento das Reuniões de Obra, é nestas que ao longo do tempo se registam as dúvidas, se procede à entrega de preparações, prevê-se e antecipa-se os problemas, regista-se respostas de projetistas e indicações do Dono de Obra. Passa também pela coordenação dos trabalhos entre os acabamentos e os instaladores, pelo controlo de mão de obra permitindo a avaliação da necessidade de subcontratação e também o controlo dos materiais para aprovação. É na execução das Atas de Reunião de Obra que esta informação é organizada, registada e assinada por todos os intervenientes. Este documento ao longo da obra é um registo importante de todo o historial e decisões tomadas no seu decorrer.

O facto de estar numa equipa multidisciplinar, proporciona que os diversos colaboradores desempenhem e tenham um rendimento mais elevado numa obra de maior dimensão e longa duração. A partilha de informações, entre os técnicos envolvidos das diferentes especialidades e a polivalência de cada um, ajuda a manter a motivação da equipa.

O bom ambiente de trabalho com uma equipa multidisciplinar proporciona um melhor desempenho dos colaboradores, tirando assim partido das diferentes experiências e fazendo com que troquem informações entre eles, tornando um grupo mais diversificado nos vários tipos de conhecimento.

Esta importante experiência permitiu retirar conclusões relativamente a situações mais específicas do desenvolvimento da obra. Permitindo adquirir novos conhecimentos e tornando a aluna mais preparada para encarar, preparar e executar o trabalho no futuro, bem como interiorizar os erros que foram executados para que não sejam repetidos no futuro, tanto em obra, como projeto, tais como:

- A falta de análise ao projeto e preparação prévia ao arranque dos trabalhos do Empreiteiro das estruturas, originou atrasos na execução, devido a pedidos de esclarecimento ao projeto tardios, provocando atrasos na generalidade da obra;
- Uma das maiores divergências encontradas no caso em estudo foi a falta de coordenação entre os projetos de especialidades e os projetos de arquitetura e estrutura. Por exemplo, no

caso da tubagem de AVAC no corredor da Administração não havia espaço suficiente para a passagem da tubagem entre a viga e o teto falso para poder ser cumprido o pé-direito mínimo permitido. Ou então no caso dos *Solatubes* aplicados na cobertura da Administração onde não puderam ser todos aplicados conforme o projeto, devido à estrutura do teto falso e à passagem das infraestruturas sobre o teto falso;

- No que refere aos reservatórios de água, foi possível constatar que por questões de salubridade e higiene, não se deve juntar reservatórios de água potável com reservatórios de água não potável. Pois em caso de fuga dos tanques de água não potável, esta poderá contaminar a água potável localizada nos outros reservatórios, trazendo graves problemas para a saúde pública;
- A existência de mão-de-obra especializada representa uma mais-valia significativa, especialmente quando se trata de uma área como a construção civil onde imprevistos são frequentes e geralmente necessitam rapidamente de soluções práticas.

De uma forma geral, o acompanhamento de uma Obra desta dimensão permitiu uma melhor compreensão do sistema envolvente e funcional de todos os trabalhos, bem como atribuir a verdadeira importância, do trabalho em equipa, como a comunicação, a organização e o sentido de responsabilidade na sua organização.

Por outro lado, os conhecimentos teóricos adquiridos revelaram-se de extrema importância para apreender no terreno as situações em que a estagiária participou. As várias presenças em obra permitiram que houvesse um contato e acompanhamento permanente com muitos trabalhadores, onde na maioria dos casos são pessoas com uma larga experiência e com uma vasta sabedoria, proveniente da sua vivência dos trabalhos realizados. No decorrer da obra foram ajudas preciosíssimas na análise de situações do dia-a-dia em obra e em muitos casos levou ao encontro das soluções pretendidas.

Por fim pode-se concluir que o estágio foi uma excelente experiência profissional e que se atingiram os principais objetivos propostos, consistindo numa boa iniciação na atividade futura em Engenharia, contudo é de salientar que ainda há muito para aprender, bastantes conhecimentos teóricos para aplicar, e um longo caminho a percorrer até atingir a “maturidade” como Engenheira Civil.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lopes, J. M. Grandão (1998) – “Anomalias em Impermeabilizações de Coberturas em Terraço”, ITE 33, Lisboa, LNEC;
2. Lopes, J. M. Grandão (1994) – “Revestimentos de Impermeabilizações de Coberturas em Terraço”, ITE 34, Lisboa, LNEC.
3. FEITAS, Vasco Peixoto. “*Isolamento térmico de fachadas pelo exterior*”. Sistema HOTSKI8. Relatório HT 191A/02, MAXIT – Tecnologias de Construção e Renovação, Lda. Porto - 2002.

### Referências Académicas:

4. Moita, J. “Atividades de Controlo e Acompanhamento de Obras - Gestão da Informação”. Relatório de estágio de Mestrado em Construções de Engenharia Civil, Instituto Superior Engenharia, Porto, 2016;
5. Pacheco, Pedro. “Beneficiação geral e ampliação da escola Mestre Querubim Lapa - acompanhamento da obra e estudo da eficiência energética e hídrica”. Relatório de estágio de Mestrado em Construções de Engenharia Civil, Instituto Superior Engenharia, Porto, 2016;
6. Teixeira, Edna. “Verificação e Acompanhamento em Obra das Medidas de Segurança Contra Incêndios em Edifícios”, Relatório de estágio de Mestrado em Construções de Engenharia Civil, Instituto Superior Engenharia, Porto, 2015;
7. Alves, J. “Impermeabilização e isolamento térmico de coberturas em terraço, sistemas construtivos e patologias”. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Instituto Superior de Engenharia, Lisboa, 2013;
8. António, D. “Reabilitação de revestimentos de impermeabilização de coberturas em terraço”. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2011;
9. Passos, Manuela. “Pavimentos Térreos Industriais em Betão Reforçado com Fibras de Aço”. Dissertação de Mestrado em Construções de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia, Porto, 2011;

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10. Fontes, Sandra. “Condições Técnicas de Aplicação de Tetos Falsos Suspensos em Gesso Cartonado”. Dissertação de Mestrado em Construções de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia, Porto, 2011;
11. Maio, Hélder. “Acompanhamento da construção de um Edifício de Habitação Coletiva – Fase de Acabamentos”. Relatório de Estágio de Mestrado em Engenharia Civil, Instituto Superior Engenharia, Lisboa, 2010;
12. Cristelli, Rafael. “Pavimentos industriais de concreto – Análise do sistema construtivo”. Monografia de Engenharia Civil, Escola de Engenharia UFMG, 2010
13. Perdigão, Raúl. “Impermeabilização de Construções Soluções Tecnológicas e Critérios de Seleção”. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2007;

### Legislação:

14. Decreto-Lei n.º 220/2008 de 11 de Novembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 224/2015, de 9 de Outubro - Estabelece o Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RJ-SCIE).
15. Regulamento de Segurança e Ações (RSA);
16. Decreto-Lei n.º 306/2007 de 27 de Agosto - Estabelece o Regime da Qualidade da Água Destinada ao Consumo Humano;
17. Decreto-Lei n.º 207/94, de 6 de Agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Regulamentar n.º 23/95 de 23 de Agosto – Estabelece os Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais

### Fichas técnicas:

18. BASF, MasterSeal® 531;
19. BASF, MasterSeal® 550;
20. BASF, MasterSeal® 6100 FX;
21. BASF, MasterTop® 101;
22. Fassa Bortolo, FassaCol Tek® – Edição 01/16;
23. Fassa Bortolo, FC869 – Edição 01/16;
24. Fassa Bortolo, KR100 – Edição 02/16;
25. Fassa Bortolo, MO660 – Edição 02/16;
26. Sika, SilkaLastic152;

27. Mapei, MapeCoat® I24;
28. Mapei, MapeBand TPE 325;
29. Mapei, Adesilex PG4;
30. Nitriflex Flat Foil;
31. Renolit Waterproofing, AlkorPlus 81114;
32. Renolit Waterproofing, AlkorPlan F35276;
33. Rhinobond, Plates;
34. Kingspan, Therma TR26;
35. Danosa, Curidan;
36. Danosa, Glasdan 30 P Pol;
37. Danosa, Esterdan 40P Pol;

Páginas WEB:

38. Notícias: Algarve Primeiro - <http://algarveprimeiro.com/d/mar-shopping-algarve-com-maior-area-de-lazer-ao-ar-livre-num-centro-comercial-/14673-4> - Consultado em Julho 2017
39. Notícias: A Voz do Algarve – [www.avozdoalgarve.pt](http://www.avozdoalgarve.pt) – Consultado em Novembro de 2017
40. Notícias: Sul Informação – [www.sulinformação.pt](http://www.sulinformação.pt) – Consultado a Novembro de 2017
41. ANPC: Autoridade Nacional de Proteção Civil – [www.prociv.pt](http://www.prociv.pt) – Consultado em Agosto de 2017
42. APSEI: Associação Portuguesa de Segurança – [www.apsei.org.pt](http://www.apsei.org.pt) – Consultado em Agosto de 2017
43. S.C.I.: [www.segurancacontraincendios.pt/utilizacoes-tipo.html](http://www.segurancacontraincendios.pt/utilizacoes-tipo.html) - Consultado em Agosto 2017
44. Sotecnisol: [www.sotecnisol.pt](http://www.sotecnisol.pt) - Consultado em Junho 2017;
45. Weber: [www.weber.com.pt](http://www.weber.com.pt) – Consultado em Junho de 2017;
46. Constreco: [www.constreco.pt](http://www.constreco.pt) – Consultado em Maio de 2017;
47. Imperialum: [www.imperialum.com](http://www.imperialum.com) - Consultado de Maio de 2017;
48. Renolit: [www.roofing-webservices.renolit.com](http://www.roofing-webservices.renolit.com) – Consultado em Maio de 2017;
49. [www.itcomindustrial.com.pt](http://www.itcomindustrial.com.pt) – Consultado em Maio 2017
50. Tecnitiles by crespì - Consultado em Maio de 2017
51. Piso Técnico: <http://pavimentossilva.com/product/piso-tecnico/> - Consultado em Maio 2017

*REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

Documentos Internos Iperplano:

52. Manual de Qualidade da Iperplano;
53. IT.006.1000 – Aprovação de Materiais e equipamentos;
54. IT.007.1000 – Verificação de conformidades de execução;
55. IT.010.1000 – análise de prazos;
56. IT.011.1000 – Verificação e análise de custos;
57. POQ.009 – Controlo de processo de Fiscalização;
58. Mod.201.a.xls – Ficha de verificação de enchimentos e regularização de pavimentos;
59. Mod.206.a.xls – Ficha de verificação de isolamentos;

## **ANEXOS**

Anexo I – Plantas de Arquitetura do Edifício, [Piso -2, Piso -1, Piso 0, Piso 1, Cobertura, Lanternim]

Anexo II – Processo Completo para a Aprovação de um Material (Exemplo: aprovação da Tela Líquida com Base Cimentícia)

Anexo III – Relatório de estanqueidade dos corredores técnicos apresentado pela entidade executante

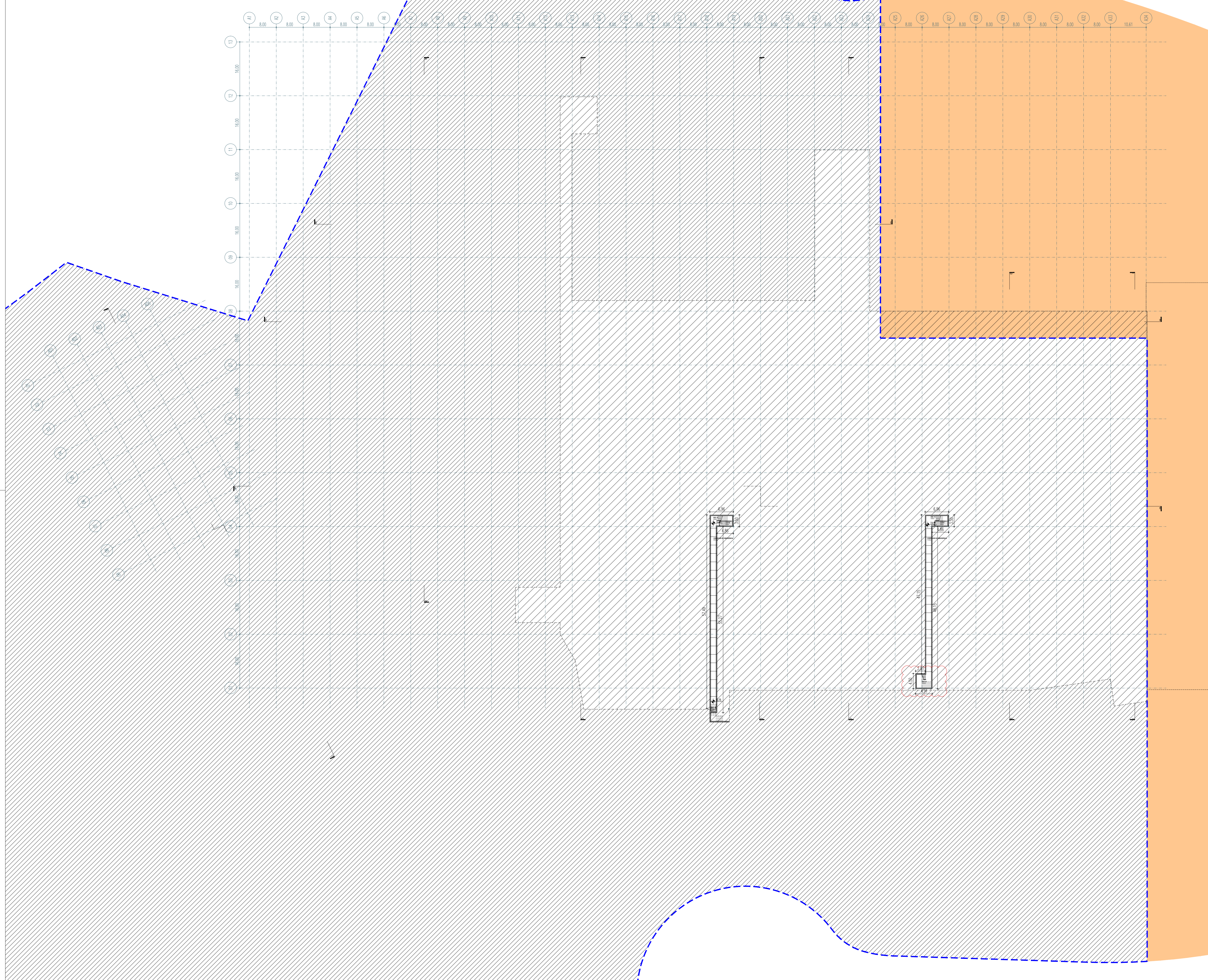
Anexo IV – Fassa Bortolo – Produto para aplicação de perfis

Anexo V – Reforço de laje do Corpo A



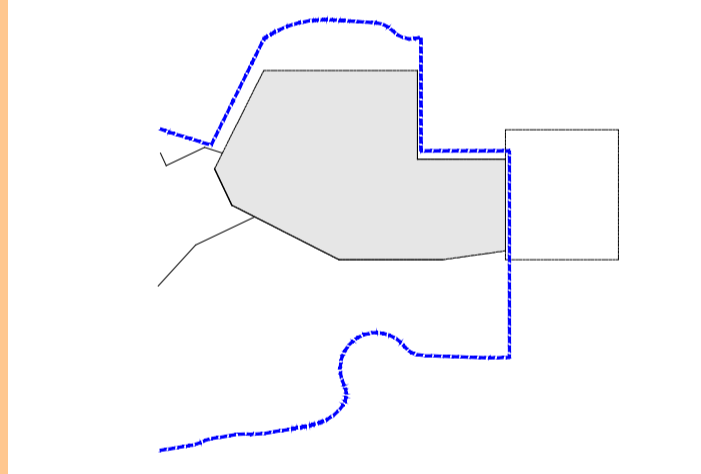
## **ANEXO I - PLANTAS DE ARQUITETURA DO EDIFÍCIO**





--- LIMITE DO LOTE  
 LOTE 1

03			
02			
01	16.04.12	Alteração Escada do T2/1	
00			
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	APROVADO



TODAS AS DIMENSÕES CONSTANTES DESTA DESENHO DEVERÃO SER DEVIDAMENTE VERIFICADAS NO LOCAL.

CLIENTE  
**IKEA**®  
 ARQUITECTURA - AUTOR  
**IKEA Centres**

**CPU**  
 ARCHITECTS  
 CPU RETAIL ARCHITECTS, LDA.  
 AV. 24 DE JULHO, 50 - 1200-868 LISBOA - PORTUGAL  
 TEL. +351 213 93 90 00 - FAX. +351 213 93 90 61 - www.cpu.pt

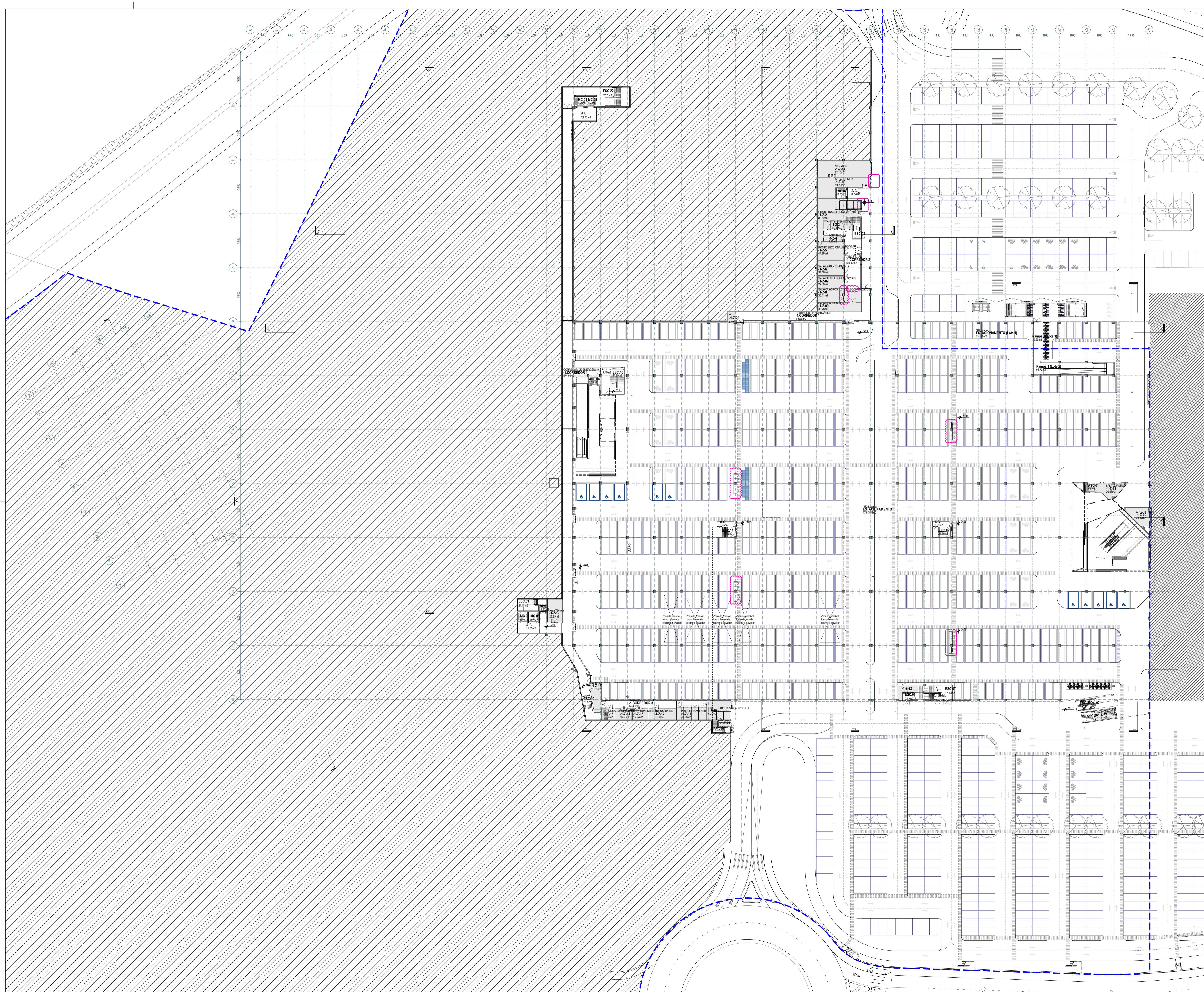
**BDP.**  
 16 Brewhouse Yard  
 Clerkenwell  
 London EC2Y 4LJ  
 United Kingdom  
 T +44 (0)20 7812 8800  
 F +44 (0)20 7812 8399  
 www.bdp.com

ESPECIALIDADES  
**QUADRANTE** www.quadrante-engenharia.pt  
**GT3**  
 Engenharia, Tecnologia e Arquitectura, Lda.

PROJECTO  
 ARQUITECTURA  
**IKEA CENTRES**  
 LOCAL  
 LOULÉ  
 DESIGNAÇÃO  
**PLANTA +73.20**  
 FASE  
**EXECUÇÃO**

PROJECTO N.º	TIPO	N.º DESENHO	REVISÃO N.º
RA-13336	A	<b>101.1.01</b>	<b>01</b>
VISTO			DATA
			<b>2016.04</b>

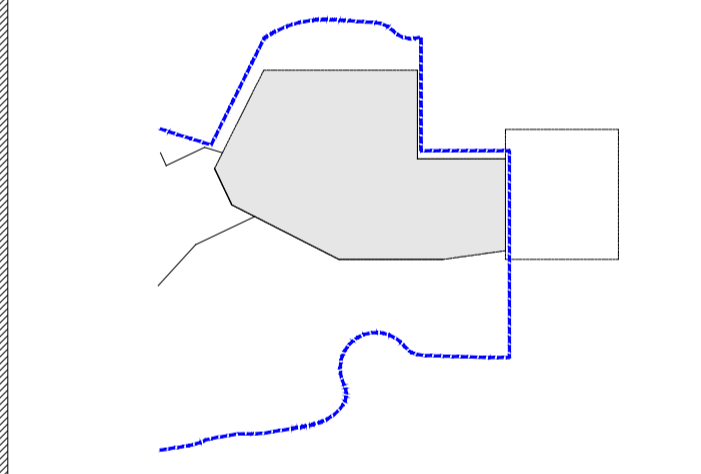
FICHEIRO  
 RA-13336-05.101.1\_planta +73.20 BASES ARQUITECTURA.dwg  
 ESCALAS  
 1/500  
 0 5 10 15 20 25 m



--- LIMITE DO LOTE

□ LOTE 1

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	APROVADO
03	17.05.15	Atualização de layout de A.T. (Alterações assenadas com nível)	
02	17.01.20	Atualização de layout de A.T. - Voz. (Alterações assenadas com nível)	
01	16.11.28	Revisão Geral (Alterações assenadas com nível)	
00	00.00.00		



TODAS AS DIMENSÕES CONSTANTES DESTES DESENHO DEVERÃO SER DEVIDAMENTE VERIFICADAS NO LOCAL.

CLIENTE  
**IKEA** **IKEA Centres**  
 ARQUITECTURA - AUTOR  
**CPU ARCHITECTS**  
**CPU ARCHITECTS, LDA.**  
 AV. 24 DE JULHO, 50 - 1200-868 LISBOA - PORTUGAL  
 TEL. +351 213 93 90 00 - FAX. +351 213 93 90 61 - www.cpu.pt

**BDP.** 16 Brewhouse Yard  
 Clerkenwell  
 London EC2Y 4LJ  
 United Kingdom  
 T +44 (0)20 7812 8800  
 F +44 (0)20 7812 8399  
 www.bdp.com

ESPECIALIDADES  
**QUADRANTE** www.quadrante-engenharia.pt  
**GT3**  
 Engenharia de Engenharia, Lda.

PROJECTO  
**ARQUITECTURA**  
**IKEA CENTRES**

LOCAL  
**LOULÉ**

DESIGNAÇÃO  
**PLANTA +76.00**

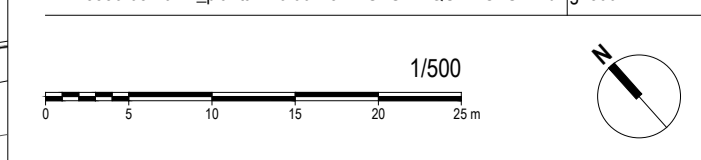
FASE  
**EXECUÇÃO**

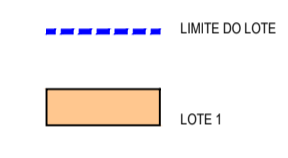
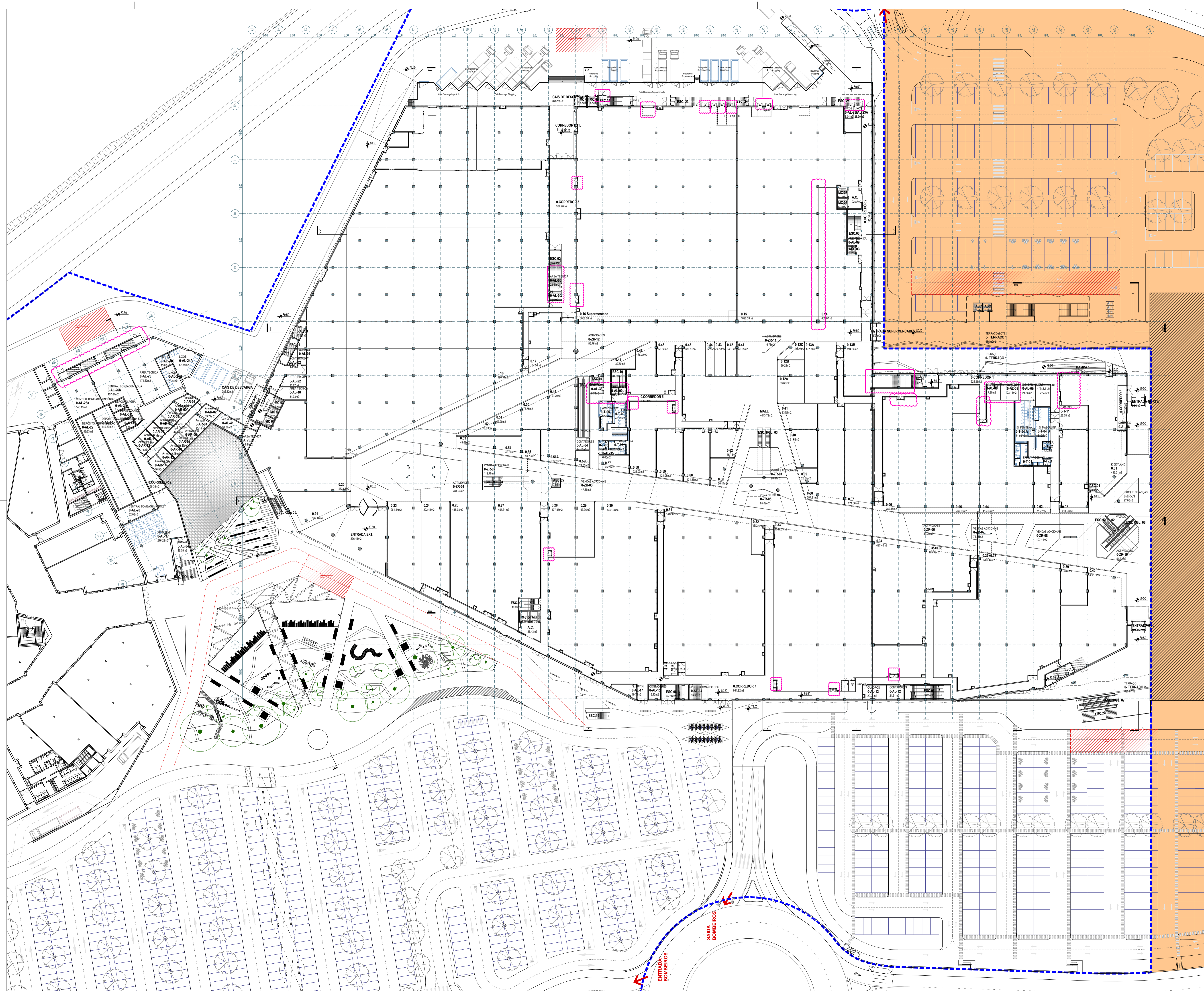
PROJECTO N.º	TIPO	N.º DESENHO	REVISÃO N.º
RA-13336	A	101.2.01	03

VISTO  
 DATA  
**2016.03**

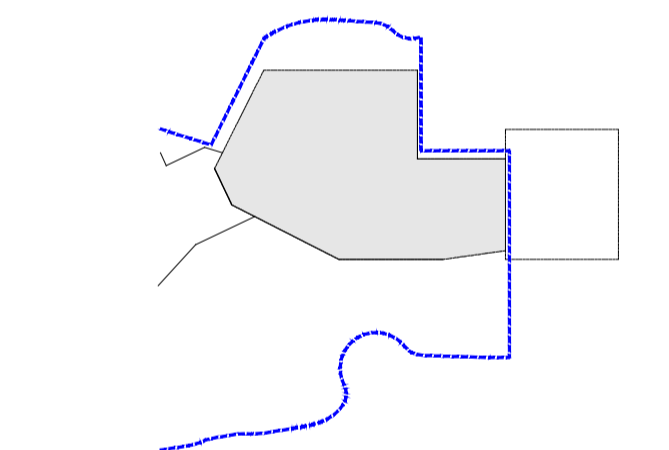
FICHEIRO  
 RA-13336-05.101.2\_planta +76.00 R3 BASES ARQUITECTURA.dwg

ESCALAS  
**1/500**





REV.	DATA	DESCRIÇÃO	APROVADO
03	17.05.15	Atualização de layout de A.T. e Logas (Alterações assenadas com ruivo)	
02	17.01.20	Atualização de layout de Loja e A.T. Alteração da zona de M201(ED03). Vide. Níveis para contêineres. (Alterações assenadas com ruivo)	
01	16.11.28	Revisão Geral (Alterações assenadas com ruivo)	
00			



TODAS AS DIMENSÕES CONSTANTES DESTES DESENHO DEVERÃO SER DEVIDAMENTE VERIFICADAS NO LOCAL.

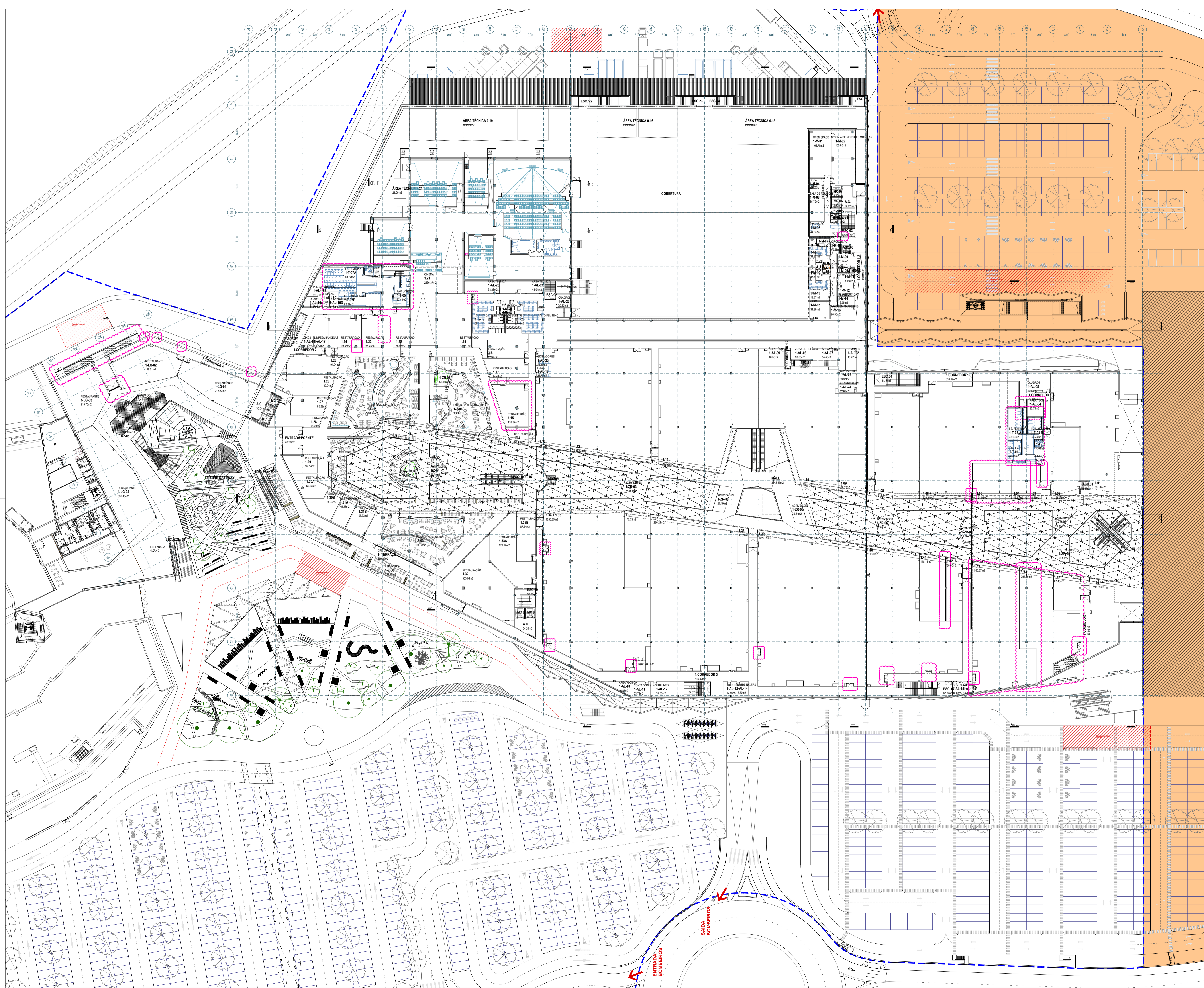
CLIENTE  
 **IKEA Centres**  
 ARQUITECTURA - AUTOR

 **CPU** RETAIL ARCHITECTS, LDA.  
 AV. 24 DE JULHO, 50 - 1200-068 LISBOA - PORTUGAL  
 TEL. +351 213 93 90 00 - FAX. +351 213 93 90 61 - www.cpu.pt

**BDP.** 16 Brewhouse Yard  
 Clerkenwell  
 London EC1Y 4LJ  
 United Kingdom  
 T +44 (0)20 7812 8800  
 F +44 (0)20 7812 8399  
 www.bdp.com

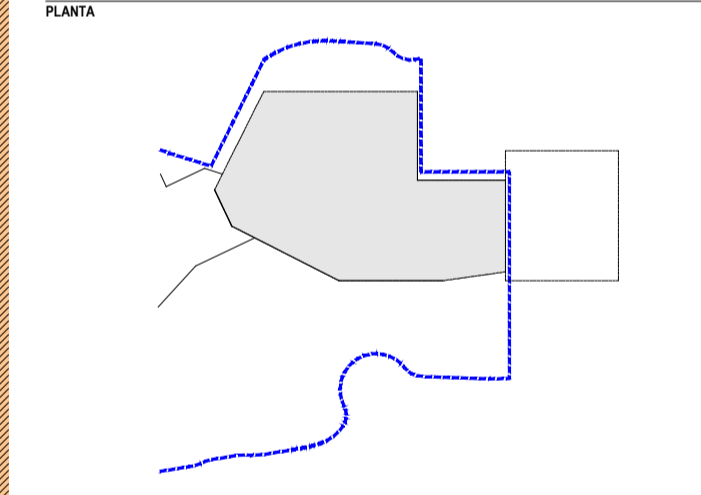
ESPECIALIDADES  
 **QUADRANTE** www.quadrante-engenharia.pt  
 **GT3**  
 Engenharia, Lda.

PROJECTO **ARQUITECTURA**  
**IKEA CENTRES**  
 LOCAL **LOULÉ**  
 DESIGNAÇÃO **PLANTA +80.50**  
 FASE **EXECUÇÃO**  
 PROJECTO Nº **RA-13336** TIPO **A** Nº DESENHO **101.3.01** REVISÃO Nº **03**  
 VISTO DATA **2016.03**  
 FICHEIRO RA-13336-05.101.3\_planta +80.50 R3 BASES ARQUITECTURA.dwg 500 ESCALAS  
 1/500



--- LIMITE DO LOTE  
 LOTE 1

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	APROVADO
03	17.05.15	Atualização de layout de A.T. e Lojas (Alterações assenadas com ruivo)	
02	17.01.20	Atualização de layout de Loja e A.T. (Votos. Níveis para contêineres) (Alterações assenadas com ruivo)	
01	16.11.28	Revisão Geral (Alterações assenadas com ruivo)	
00			

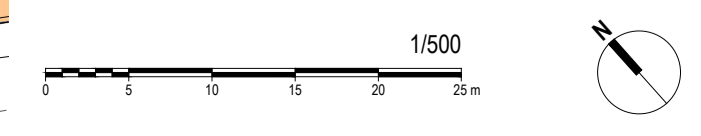


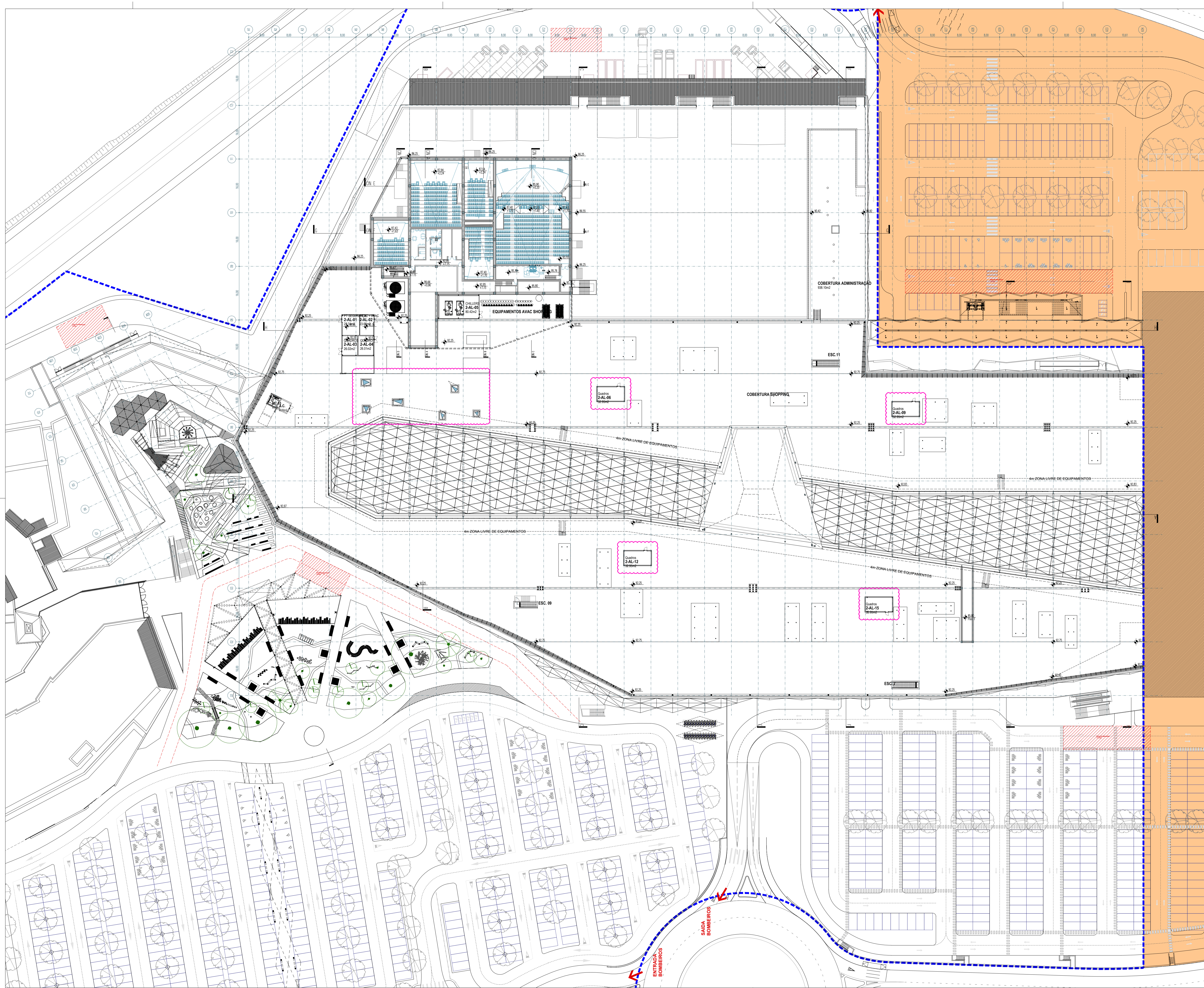
TODAS AS DIMENSÕES CONSTANTES DESTES DESENHO DEVERÃO SER DEVIDAMENTE VERIFICADAS NO LOCAL.

**IKEA Centres**  
 ARQUITECTURA - AUTOR  
**CPU ARCHITECTS, LDA.**  
 AV. 24 DE JULHO, 50 - 1200-868 LISBOA - PORTUGAL  
 TEL. +351 213 93 90 00 - FAX. +351 213 93 90 61 - www.cpu.pt  
**BDP.**  
 16 Brewhouse Yard  
 Clerkenwell  
 London EC1Y 4LJ  
 United Kingdom  
 T +44 (0)20 7812 8800  
 F +44 (0)20 7812 8399  
 www.bdp.com

ESPECIALIDADES  
**QUADRANTE** www.quadrante-engenharia.pt  
**GT3**  
 Engenharia, Lda.

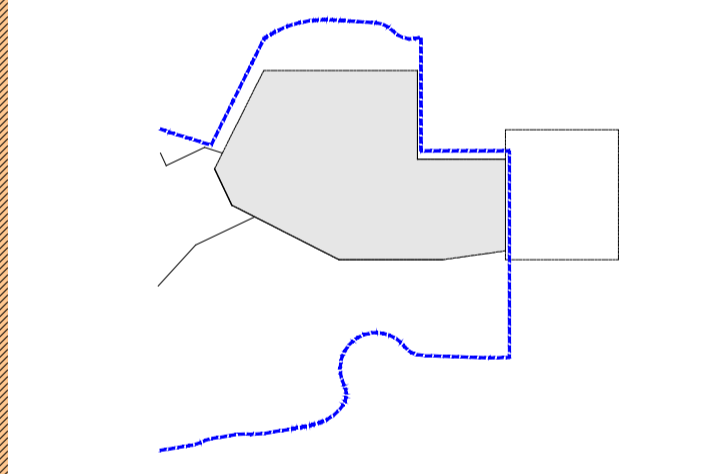
PROJECTO	ARQUITECTURA IKEA CENTRES		
LOCAL	LOULÉ		
DESIGNAÇÃO	PLANTA +85.80		
FASE	EXECUÇÃO		
PROJECTO N.º	TIPO	N.º DESENHO	REVISÃO N.º
RA-13336	A	101.4.01	03
VISTO			DATA
			2016.03
FICHEIRO	RA-13336-05.101.4_planta +85.80 R3 BASES ARQUITECTURA.dwg		ESCALAS
			1/500





--- LIMITE DO LOTE  
 LOTE 1

03	17.05.15	Atualização de layout de A.T. e Clarobios (Alterações estruturadas com ruínas)	
02	17.01.20	Clarobios zona do Foot Court. Escadas de acesso a cobertura e sala projeção nos corredores. 10m de Lateralis. Alterações estruturadas com ruínas.	
01	16.04.25	Asseta plataformas de equipamentos junto aos cinemas. Coberturas dos restaurantes exteriores.	
00			
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	APROVADO



TODAS AS DIMENSÕES CONSTANTES DESTA DESENHO DEVERÃO SER DEVIDAMENTE VERIFICADAS NO LOCAL.

CLIENTE  
**IKEA** IKEA Centres

ARQUITECTURA - AUTOR  
**CPU ARCHITECTS**  
 CPU RETAIL ARCHITECTS, LDA.  
 AV. 24 DE JULHO, 50 - 1200-868 LISBOA - PORTUGAL  
 TEL. +351 213 93 90 00 - FAX. +351 213 93 90 61 - www.cpu.pt

**BDP.**  
 16 Brewhouse Yard  
 Clerkenwell  
 London EC1Y 4LJ  
 United Kingdom  
 T +44 (0)20 7812 8800  
 F +44 (0)20 7812 8399  
 www.bdp.com

ESPECIALIDADES  
**QUADRANTE** www.quadrante-engenharia.pt  
**GT3**  
 Gabinete Técnico de Engenharia, Lda.

PROJECTO  
**ARQUITECTURA**  
**IKEA CENTRES**

LOCAL  
**LOULÉ**

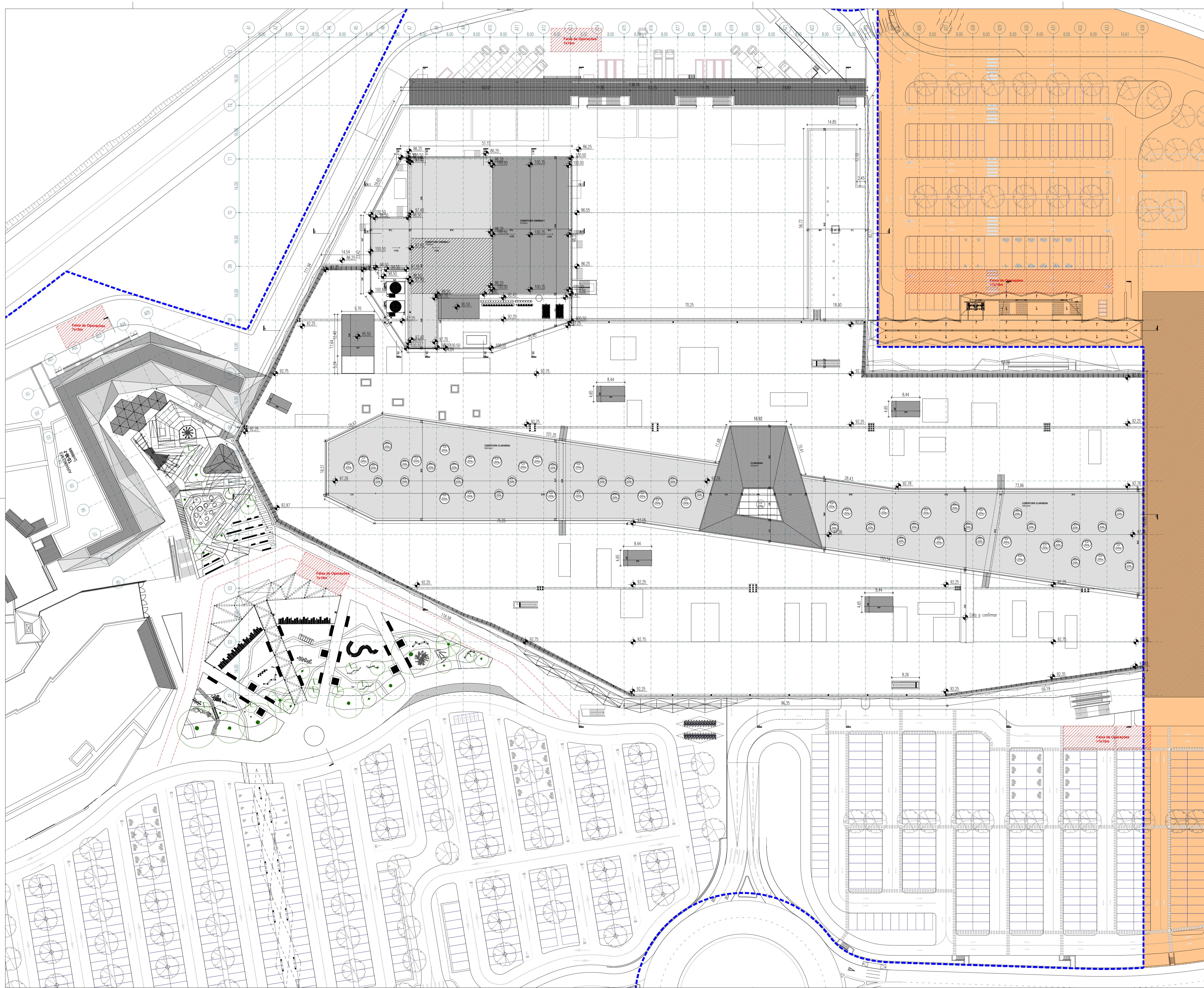
DESIGNAÇÃO  
**PLANTA +92.25**

FASE  
**EXECUÇÃO**

PROJECTO N.º	TIPO	N.º DESENHO	REVISÃO N.º
RA-13336	A	101.5.01	03
VISTO			DATA
			2016.03

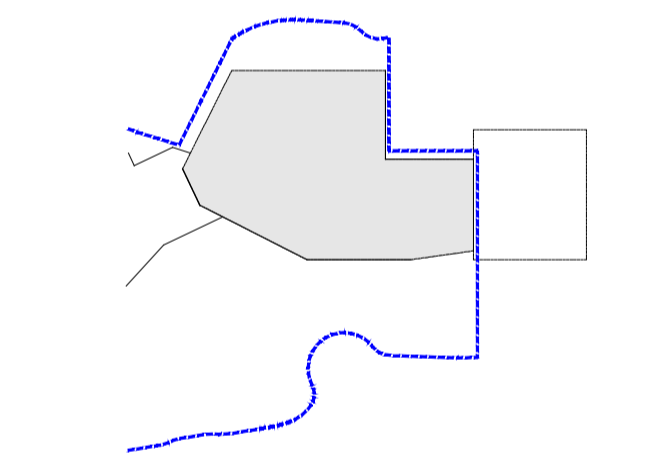
FICHEIRO  
 RA-13336-05.101.5\_planta +92.20 R3 BASES ARQUITECTURA.dwg 500

ESCALAS  
 1/500



--- LIMITE DO LOTE  
 LOTE 1

03	17.05.15	Atualização Carboxais (Alterações especificadas com níveis indicados na planta 92.25)	
02	17.01.20	Carboxais zona do Foot Court. Escadas de acesso à cobertura nos corners. (Alterações especificadas com níveis)	
01	16.04.25	Coberturas dos restaurantes exteriores Carboxais Mall	
00			
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	APROVADO



TODAS AS DIMENSÕES CONSTANTES DESTES DESENHOS DEVERÃO SER DEVIDAMENTE VERIFICADAS NO LOCAL.

CLIENTE  
**IKEA** IKEA Centres

ARQUITECTURA - AUTOR  
**CPU** CPU RETAIL ARCHITECTS, LDA.  
 AV. 24 DE JULHO, 50 - 1200-868 LISBOA - PORTUGAL  
 TEL. +351 213 93 90 00 - FAX. +351 213 93 90 61 - www.cpu.pt

**BDP.** 16 Brewhouse Yard  
 Clerkenwell  
 London EC1Y 4LJ  
 United Kingdom  
 T +44 (0)20 7812 8800  
 F +44 (0)20 7812 8399  
 www.bdp.com

ESPECIALIDADES  
**QUADRANTE** www.quadrante-engenharia.pt  
**GT3** Engenharia, Lda.

PROJECTO  
 ARQUITECTURA  
 IKEA CENTRES  
 LOCAL  
 LOULÉ  
 DESIGNAÇÃO  
 PLANTA COBERTURA  
 EXECUÇÃO

PROJECTO N.º	TIPO	N.º DESENHO	REVISÃO N.º
RA-13336	A	101.6.01	03
VISTO			DATA
			2016.03

FICHEIRO  
 RA-13336-05.101.6\_planta Cobertura R3 BASES ARQUITECTURA.dwg  
 ESCALAS  
 1/500

## **ANEXO II - PROCESSO COMPLETO PARA A APROVAÇÃO DE UM MATERIAL**

Exemplo: aprovação da Tela Líquida com Base Cimentícia



Obra: IKEA LOULÉ - Fase de Acabamentos  
 Dono de Obra: IKEA Centres

 Nº Obra: 002173
**IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL/EQUIPAMENTO PREVISTO**

 Identificação Material/Equip. Tela Líquide base cimentícia  
 Localização na Obra: Corredores técnicos  
 Ref.<sup>a</sup> da Lista de Preços: Trabalho a preço contratual  
 Ref.<sup>a</sup> Cond. Técn. Específicas: -  
 Marca/Modelo de projecto: -
**IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL/EQUIPAMENTO PROPOSTO**

 Marca / Modelo: Fassa Bartolo - MO 660 + Banda elástica perimetral + epoxy selagem atravassamento:  
 Características: Tela líquida com argamassa cimentícia osmótica de cor cinzqa

Anexos:

Declaração de Desempenho (DOP)	<input checked="" type="checkbox"/>	Certificado Empresa	<input type="checkbox"/>
Declaração Conformidade CE	<input type="checkbox"/>	Registo Empresa na ANPC (SCI)	<input type="checkbox"/>
Certificado de Produto	<input type="checkbox"/>	Termo de Responsabilidade/Garantia*	<input type="checkbox"/>
Cert. Controlo Produção Fábrica	<input type="checkbox"/>	Ficha / Especificações Técnicas	<input checked="" type="checkbox"/>
Doc. Homologação, Classificação, etc.	<input type="checkbox"/>	Catálogos / Manuais	<input type="checkbox"/>
Estudo de Composição	<input type="checkbox"/>	Amostra	<input type="checkbox"/>
Relatório de Ensaios	<input type="checkbox"/>	Ficha Dados Segurança	<input checked="" type="checkbox"/>
Aprovação Técnica Europeia (ETA)	<input type="checkbox"/>	Outros	<input type="checkbox"/>

**Material / Equipamento sujeito a Marcação CE:**

 No site do IPQ (<http://www1.ipq.pt/pt/assuntoseuropeus/marcacaoce/Pages/MarcacaoCE.aspx>) estão publicadas as Listas das "Diretivas Nova Abordagem" e as listas de normas harmonizadas dos produtos sujeitos a Marcação CE. No caso do "Regulamento dos Produtos de Construção" o fabricante deve emitir uma declaração de desempenho de acordo com anexo III desse regulamento (UE/305/2011).

\*A Entregar após conclusão dos trabalhos

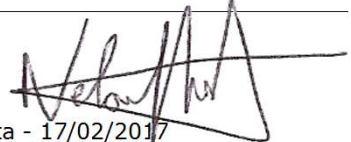
Indicar caso existam alterações às características mínimas de projecto e justificar pedido de alteração:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

  
 Ass. e data Nelson Costa - 17/02/2017

**RECEÇÃO DO PEDIDO PELA FISCALIZAÇÃO:**

Ass. e data \_\_\_\_\_

**PARECER DO PROJETISTA:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ass. e data \_\_\_\_\_

**APROVAÇÃO PELA FISCALIZAÇÃO:**

 Aprovado 

 Não Aprovado 

 Observações: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Ass. e data \_\_\_\_\_



# DECLARAÇÃO

**ASSUNTO:** Certificação ISO 9001:2008 dos laboratórios Fassa Bortolo

São Mamede, 03 de Novembro de 2015

Serve o presente para informar, que os laboratórios centrais da Fassa Bortolo, desde 18 de Dezembro de 2009, que estão certificados de acordo com a norma ISO 9001:2008. Esta certificação, como descrito no certificado em anexo, engloba a pesquisa e desenvolvimento de materiais de construção à base ligantes hidráulicos, ligantes aéreos, gesso e ligantes orgânicos. A certificação é válida a certificação até 31 ed Dezembro de 2017.

Estamos obviamente à disposição para esclarecer qualquer dúvida.

Com os melhores cumprimentos

**sistema | integrado**

**FASSALUSA**  
Produção e Comercialização de Materiais de Construção, Lda  
*Eng Luis Silva*  
Departamento técnico  
Eng Luis Silva





## HEA 02 - Indoor air quality

### DECLARAÇÃO DE FORMALDEÍDO *Formaldehyde declaration*

Ao cuidado da Ángel Bobes Arias (assessor BREEAM),

*For the attention of Ángel Bobes Arias (BREEAM Assessor),*

A Fassalusa, como fornecedor de MO 660 para a Constructora San Jose, declara que não é utilizado formaldeído nem monómero de cloreto de vinil na fabricação desse material

*Fassalusa, as MO 660 supplier of Constructora SanJose, confirm that formaldehyde and Vinyl Chloride Monomer is not used in the manufacture of this material.*

Assinatura  
*Signature*

Data  
*Date*  
10-02-2017

  
FASSALUSA  
Produção e Comercialização de Materiais de Construção, Lda  
Departamento técnico  
Eng Luis Silva



## MO 660

Argamassa cimentícia  
osmótica para  
impermeabilização, cinza  
ou branca



- Interior/Exterior
- Saco
- Espátula metálica
- Rolo
- Pincel

### Composição

MO 660 é uma argamassa seca composta por ligantes especiais, cargas inorgânicas, hidrófugo e aditivos específicos para melhorar a trabalhabilidade e a aderência ao suporte, mesmo na presença de água em pressão negativa.

### Utilização

MO 660 é utilizada para impermeabilizar superfícies interiores e exteriores de caves, reservatórios de água, muros de fundações, canais de irrigação e superfícies cimentícias sujeitas à presença de água, mesmo que, em ligeira pressão negativa.

### Características Técnicas

Peso específico do pó	1300 kg/m <sup>3</sup> aprox.
Água de mistura	Cinza: 24% a pincel, 22% a espátula Branco: 26% a pincel, 24% a espátula
Rendimento	1.5 kg/m <sup>2</sup> por mm de espessura
Resistência à flexão aos 28 dias	7 N/mm <sup>2</sup> aprox.
Resistência à compressão aos 28 dias	30 N/mm <sup>2</sup> aprox.
Módulo de elasticidade aos 28 dias	16 000 N/mm <sup>2</sup> aprox.
Resistência à penetração hidrostática positiva e negativa (8298-8)	Sem penetração
<b>Conforme a diretiva 98/83/CE – Relatório de análise ARPA - Lombardia</b>	



## Preparação do Suporte

A superfície de aplicação deve estar limpa de poeiras e sujidade. Eventuais vestígios de óleos, gorduras, ceras, etc. devem ser removidas, assim como eventuais partes esfarinhadas e inconsistentes. Partes debilitadas ou não aderentes, devem ser retiradas preventivamente mediante uma cuidada escovagem ou lavagem a jato de água. Na presença de fissuras, é necessário proceder ao tratamento das mesmas, e no caso das zonas degradadas realizar o tratamento com argamassas tipo GEOACTIVE TOP B 525 ou GEOACTIVE RAPID B 548. Molhar a base e remover o excesso de água de modo a obter uma superfície saturada, contudo sem água estagnada.

## Trabalhabilidade

A cada saco de 25kg de MO 660 adicionar cerca de 22-26% de água (aproximadamente 5.5-6.5 litros por saco). Amassar com misturador mecânico a baixa velocidade até obter uma mistura homogénea e sem grumos. Deixar repousar por 5 minutos e voltar a misturar. Espalhar o produto em várias demãos (pelo menos 2) com pincel ou com espátula metálica, com passagens em sentido horizontal e vertical. No caso de aplicação com espátula é recomendável aplicar sempre uma demão a pincel. As camadas sucessivas são efetuadas à uma distância de poucas horas, em função da absorção da base e da temperatura, mas nunca excedendo as 24 horas. Utilizar o produto amassado no espaço de 90 minutos. Não aplicar sobre superfícies flexíveis, nem sobre superfícies sujeitas a transitabilidade, neste último caso, aplicar sobre MO 660 uma betonilha à base de cimento com espessura de 4-5 cm.

## Observações

- MO 660 aplica-se com temperaturas entre os +5°C e os +35°C.
- A argamassa fresca deve ser protegida do gelo e de uma secagem rápida.
- No caso de aplicação a temperaturas elevadas ou sobretudo na presença de vento forte, proteger a superfície com telas húmidas.

**MO 660 deve ser utilizado no estado original, sem a adição de quaisquer outros produtos.**

## Fornecimento

Sacos de 25 kg com proteção contra humidade.

## Conservação

Conserva-se em local seco pelo menos por 12 meses



## Qualidade

MO 660 é submetido a um constante controlo nos nossos laboratórios. As matérias-primas utilizadas são rigorosamente seleccionadas e controladas.

Os dados apresentados, referem-se a provas de laboratório; com as aplicações práticas na obra, os mesmos podem ser sensivelmente modificados segundo as condições de aplicação. Em todo o caso, o utilizador deve controlar a idoneidade do produto para a aplicação prevista, assumindo todas as responsabilidades derivantes do uso. A empresa Fassa reserva-se ao direito de produzir modificações técnicas sem nenhum prévio aviso.



## Ficha de dados de segurança

### SECÇÃO 1. Identificação da substância/mistura e da sociedade/empresa

#### 1.1. Identificador do produto

Denominação **MO660**

#### 1.2. Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas

Descrição/Utilização **Argamassa cimentícia osmótica, branca ou cinza para impermeabilização**

Usos identificados	Industriais	Profissionais	Consumidores
Argamassa para usar misturada com água	-	✓	-

#### 1.3. Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança

Razão Social **FASSA S.r.l.**  
Morada **Estrada da Batalha, s/n – S. Mamede · Apartado 196 ·**  
Localidade e Estado **2496-908 Fátima (Santarém)**  
**Portugal**  
tel. **Tel. 244 709 200**  
fax **Fax: 244 709 020**

Endereço electrónico da pessoa responsável pela ficha de dados de segurança **daniele.botteon@fassabortolo.it**

#### 1.4. Número de telefone de emergência

Para informações urgentes dirigir-se a **112**

### SECÇÃO 2. Identificação dos perigos.

#### 2.1. Classificação da substância ou mistura.

O produto é classificado perigoso nos termos das disposições a que se referem do Regulamento (CE) 1272/2008 (CLP) (e alterações e adequações subsequentes). O produto portanto exige uma ficha de dados de segurança de acordo com as disposições do Regulamento (CE) 1907/2006 e alterações subsequentes.

Eventuais informações adicionais relativas aos riscos para a saúde e/ou ao ambiente constam das secç. 11 e 12 da presente ficha.

##### 2.1.1. Regulamento 1272/2008 (CLP) e modificações sucessivas e adaptações.

Classificação e indicação de perigo:

Eye Dam. 1	H318
Skin Irrit. 2	H315
STOT SE 3	H335
Skin Sens. 1B	H317

##### 2.1.2. Directivas 67/548/CEE e 1999/45/CE e alterações e adaptações subsequentes.

Símbolos de perigo: Xi

Frases R: 37/38-41-43

O texto completo das frases de risco (R) e das indicações de perigo (H) consta da secção 16 da ficha.

#### 2.2. Elementos do rótulo.

Etiquetagem de perigo nos termos do Regulamento (CE) 1272/2008 (CLP) e alterações e adequações subsequentes.

Pictogramas de perigo:



**SECÇÃO 2. Identificação dos perigos. ... / >>**

Palavras-sinal: Perigo

Advertências de perigo:

- H318** Provoca lesões oculares graves.
- H315** Provoca irritação cutânea.
- H335** Pode provocar irritação das vias respiratórias.
- H317** Pode provocar uma reacção alérgica cutânea.

Recomendações de prudência:

- P264** Lavar perfeitamente com água depois de usar
- P280** Usar luvas de protecção / vestuário de protecção / protecção ocular / protecção facial.
- P304+P340** EM CASO DE INALAÇÃO: retirar a vítima para uma zona ao ar livre e mantê-la em repouso numa posição que não dificulte a respiração.
- P310** Contacte imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico.
- P403+P233** Armazenar em local bem ventilado. Manter o recipiente bem fechado.
- P501** Eliminar o produto/recipiente em conformidade com a regulamentação nacional

**Contém:** Clinker de cimento Portland

**2.3. Outros perigos.**

A mistura tem um baixo conteúdo de crómio. Após a mistura com água e pronta a utilizar, o conteúdo de crómio (VI) solúvel deve ser no máximo de 2 mg/kg seco. Condição indispensável para um baixo conteúdo de crómio, é a correta armazenagem em local seco, respeitando os tempos máximos previstos para a conservação. A percentagem de óxido de sílica respirável, é inferior a 1%. Portanto o produto não está sujeito a identificação obrigatória.

Contudo é aconselhável a utilização de protecção para as vias respiratórias.

**SECÇÃO 3. Composição/informação sobre os componentes.**

**3.1. Substâncias.**

Informação não pertinente.

**3.2. Misturas.**

**Contém:**

Identificação.	Conc. %.	Classificação 67/548/CEE.	Classificação 1272/2008 (CLP).
<b>Clinker de cimento Portland</b>			
CAS. 65997-15-1	40 - 50	Xi R37/38, Xi R41, Xi R43	Eye Dam. 1 H318, Skin Irrit. 2 H315, STOT SE 3 H335, Skin Sens. 1B H317
CE. 266-043-4			
INDEX. -			
Nr. Reg. 02-2119682167-31			
<b>QUARTZO</b>			
CAS. 14808-60-7	1 - 3	Xn R48/20	STOT RE 2 H373
CE. 238-878-4			
INDEX. -			
<b>Additivo SB</b>			
CAS. 1312-76-1	1 - 3	Xi R36/37/38	
CE. -			
INDEX. -			

Nota: Valor superior do range excluído.

O texto completo das frases de risco (R) e das indicações de perigo (H) consta da secção 16 da ficha.

T+ = Muito Tóxico(T+), T = Tóxico(T), Xn = Nocivo(Xn), C = Corrosivo(C), Xi = Irritante(Xi), O = Comburente(O), E = Explosivo(E), F+ = Extremamente Inflamável(F+), F = Fácilmente Inflamável(F), N = Perigoso para o Ambiente(N)

**SECÇÃO 4. Primeiros socorros.**

**4.1. Descrição das medidas de primeiros socorros.**

**OLHOS:** Eliminar eventuais lentes de contacto. Lavar-se de imediato e com bastante água por pelo menos 30/60 minutos, abrindo bem as pálpebras. Consultar de imediato um médico.

**PELE:** Tirar as roupas contaminadas. Fazer de imediato um duche. Consultar de imediato um médico.

**INGESTÃO:** Mandar beber água em maiores quantidades possíveis. Consultar de imediato um médico. Não provocar o vômito se não expressamente autorizado pelo médico.

**INALAÇÃO:** Chamar de imediato um médico. Transportar a pessoa ao ar livre, afastado do lugar do acidente. Se a respiração cessar, praticar a respiração artificial. Adoptar precauções adequadas para o socorredor.

**SECÇÃO 4. Primeiros socorros. ... / >>****4.2. Sintomas e efeitos mais importantes, tanto agudos como retardados.**

Para sintomas e efeitos devidos às substâncias contidas, ver cap. 11.

**4.3. Indicações sobre cuidados médicos urgentes e tratamentos especiais necessários.**

Informações não disponíveis.

**SECÇÃO 5. Medidas de combate a incêndios.****5.1. Meios de extinção.**

MEIOS DE EXTINÇÃO IDÓNEOS

Os meios de extinção são os tradicionais: anidrido carbónico, espuma, poeira e água nebulizada.

MEIOS DE EXTINÇÃO NÃO IDÓNEOS

Nenhum em especial.

**5.2. Perigos especiais decorrentes da substância ou mistura.**

PERIGOS DEVIDOS À EXPOSIÇÃO EM CASO DE INCÊNDIO

Evitar respirar os produtos de combustão. O produto é combustível e, quando a poeira se dispersa no ar em concentrações suficientes e em presença de uma fonte de ignição, pode provocar misturas explosivas com o ar. O incêndio pode desenvolver-se ou ser alimentado ainda mais pelo sólido, eventualmente saído do contentor, quando atinge temperaturas elevadas ou por contacto com fontes de ignição.

**5.3. Recomendações para o pessoal de combate a incêndios.**

INFORMAÇÕES GERAIS

Arrefecer com jactos de água os contentores para evitar a decomposição do produto e o desenvolvimento de substâncias potencialmente perigosas para a saúde. Usar sempre o equipamento completo de protecção contra incêndio. Recolher as águas de apagamento que não devem ser descarregadas nos esgotos. Eliminar a água contaminada usada para a extinção e o resíduo do incêndio segundo as normas em vigor.

EQUIPAMENTO

Vestuário normal para as pessoas envolvidas no combate a incêndio, como um aparelho respiratório de ar comprimido de circuito aberto (EN 137) dotado de anti-chama (EN469), luvas anti-chamas (EN 659) e botas para Bombeiros (HO A29 ou A30).

**SECÇÃO 6. Medidas a tomar em caso de fugas acidentais.****6.1. Precauções individuais, equipamento de protecção e procedimentos de emergência.**

Evitar a formação de poeira, vaporizando o produto com água, se não houver contra-indicações. Evitar respirar vapores/névoas/gases.

Usar equipamento de protecção adequado (incluindo o equipamento de protecção individual referido na secção 8 da ficha de dados de segurança) a fim de prevenir qualquer contaminação da pele, dos olhos e do vestuário. Estas indicações são válidas tanto para os encarregados das manufaturações como para as operações em emergência.

**6.2. Precauções a nível ambiental.**

Impedir que o produto penetre nos esgotos, nas águas superficiais, nos lençóis freáticos.

**6.3. Métodos e materiais de confinamento e limpeza.**

Recolher com meios mecânicos antifaisca o produto derramado e introduzi-lo em contentores para a sua recuperação e eliminação.

Eliminar a parte residual com jactos de água se não houver contra-indicações.

Proceder a uma ventilação suficiente do local afectado pelo derrame. Verificar as eventuais incompatibilidades para o material dos contentores na secção 7. A eliminação do material contaminado tem de ser efectuada de acordo com as disposições do ponto 13.

**6.4. Remissão para outras secções.**

Eventuais informações que dizem respeito à protecção individual e a eliminação estão indicadas nas secções 8 e 13.

**SECÇÃO 7. Manuseamento e armazenagem.****7.1. Precauções para um manuseamento seguro.**

Manusear o produto depois de ter consultado todas as outras secções desta ficha de segurança. Evitar dispersar o produto no ambiente. Não comer, nem beber, nem fumar durante o uso. Tirar a roupa contaminada e os dispositivos de protecção antes de ter acesso às zonas em que se consomem as refeições.

**7.2. Condições de armazenagem segura, incluindo eventuais incompatibilidades.**

Conservar apenas no contentor original. Conservar os recipientes fechados, em lugar bem arejado, protegido dos raios do sol directos.

Conservar os contentores longe de eventuais materiais incompatíveis, verificando a secção 10.

Controlo do crómio (VI) solúvel:

Para cimentos tratados com um agente redutor de Crómio (VI), de acordo com os regulamentos apresentados na secção 15, a eficácia do agente redutor diminui com o tempo. Consequentemente as embalagens de material contém informações sobre a data de produção, as condições de armazenagem e o período de armazenamento apropriado para a manutenção da acção redutora do agente e para manter o conteúdo de crómio (VI) solúvel, abaixo dos 2 ppm, em função do peso total seco de cimento, de acordo com a EN 196-10.

**SECÇÃO 7. Manuseamento e armazenagem. ... / >>**

**7.3. Utilizações finais específicas.**  
Informações não disponíveis.

**SECÇÃO 8. Controlo da exposição/protecção individual.**

**8.1. Parâmetros de controlo.**

Referências Normas:

OEL EU

Directiva 2009/161/UE; Directiva 2006/15/EC; Directiva 2004/37/EC; Directiva 2000/39/EC.

TLV-ACGIH

ACGIH 2012

**Clinker de cimento Portland**

**Valor limite de limiar.**

Tipo	Estado	TWA/8h		STEL/15min	
		mg/m3	ppm	mg/m3	ppm
OEL	EU	10			

**QUARTZO**

**Valor limite de limiar.**

Tipo	Estado	TWA/8h		STEL/15min	
		mg/m3	ppm	mg/m3	ppm
TLV-ACGIH		0,025			RESPIR

**Additivo SB**

**Valor limite de limiar.**

Tipo	Estado	TWA/8h		STEL/15min	
		mg/m3	ppm	mg/m3	ppm
TLV-ACGIH				2	

Legenda:

(C) = CEILING ; INALÁV = Fracção Inalável ; RESPIR = Fracção Respirável ; TORAX = Fracção Torácica.

Recomenda-se considerar no processo de avaliação do risco os valores limites de exposição profissional previstos pelo ACGIH para os pós inertes, a não ser que estejam classificados de maneira diferente (PNOC fracção respirável: 3 mg/mc; PNOC fracção inalável: 10 mg/mc). Em caso de ultrapassagem desses limites aconselha-se o uso de um filtro de tipo P cuja classe (1, 2 ou 3) terá de ser escolhida com base no resultado da avaliação do risco.

**8.2. Controlo da exposição.**

Recomenda-se considerar no processo de avaliação do risco os valores limites de exposição profissional previstos pelo ACGIH para os pós inertes, a não ser que estejam classificados de maneira diferente (PNOC fracção respirável: 3 mg/mc; PNOC fracção inalável: 10 mg/mc). Em caso de ultrapassagem desses limites aconselha-se o uso de um filtro de tipo P cuja classe (1, 2 ou 3) terá de ser escolhida com base no resultado da avaliação do risco.

Tendo em conta que o uso de medidas técnicas adequadas teria sempre de ter a prioridade em relação aos equipamentos de protecção pessoais, assegurar uma boa ventilação no lugar de trabalho através de uma aspiração eficaz local.

Para a escolha dos equipamentos de protecção pessoais pedir eventualmente conselho aos próprios fornecedores de substâncias químicas.

Os dispositivos de protecção individuais devem conter a marcação CE que atesta a sua conformidade com as normas em vigor.

Prever duche de emergência com bacia rosto-ocular.

**PROTECÇÃO DAS MÃOS**

Caso seja previsto um contacto prolongado com o produto, aconselha-se proteger as mãos com luvas de trabalho resistentes à penetração (ref. norma EN 374).

O material das luvas de trabalho tem de ser escolhido com base no processo de uso e nos produtos que se podem formar. Recorda-se ainda que as luvas em látex podem dar origem a fenómenos de sensibilização.

**PROTECÇÃO DA PELE**

Usar vestuário de trabalho com mangas compridas e calçado de segurança para uso profissional de categoria II (ref. Directriz 89/686/CEE e norma EN ISO 20344). Lavar-se com água e sabão depois de ter removido o vestuário de protecção.

**PROTECÇÃO DOS OLHOS**

Aconselha-se usar pala com capuz ou pala de protecção associada com óculos herméticos (ref. norma EN 166).

**PROTECÇÃO RESPIRATÓRIA**

Aconselha-se o uso de uma máscara para o rosto filtrante de tipo P (ref. norma EN 149), o dispositivo equivalente, cuja classe (1,2 ou 3) e a efectiva necessidade terão de ser definidas com base no resultado da avaliação do risco.

## SECÇÃO 9. Propriedades físicas e químicas.

### 9.1. Informações sobre propriedades físicas e químicas de base.

Estado Físico	pó	
Cor	grigio chiaro o bianco	
Cheiro	inodoro	
Limiar olfactivo.	Não disponível.	
pH.	11,5-13	
Ponto de fusão ou de congelação.	Não disponível.	
Ponto de ebulição inicial.	Não aplicável.	
Intervalo de ebulição.	Não disponível.	
Ponto de inflamação.	Não aplicável.	
Velocidade de evaporação	Não disponível.	
Inflamabilidade de sólidos e gases	Não disponível.	
Limite inferior inflamabilidade.	Não disponível.	
Limite superior inflamabilidade.	Não disponível.	
Limite inferior explosividade.	Não disponível.	
Limite superior explosividade.	Não disponível.	
Pressão de vapor.	Não disponível.	
Densidade Vapores	Não disponível.	
Densidade relativa.	1,2-1,5	Kg/l
Solubilidade	Não disponível.	
Coeficiente de repartição: n/octanol/água:	Não disponível.	
Temperatura de auto-ignição.	Não disponível.	
Temperatura de decomposição.	Não disponível.	
Viscosidade	Não disponível.	
Propriedades explosivas	Não disponível.	
Propriedades comburentes	Não disponível.	

### 9.2. Outras informações.

Informações não disponíveis.

## SECÇÃO 10. Estabilidade e reactividade.

### 10.1. Reactividade.

Não existem perigos de reacção especiais com outras substâncias nas condições de utilização normais.

### 10.2. Estabilidade química.

O produto é estável nas condições normais de utilização e de armazenamento.

### 10.3. Possibilidade de reacções perigosas.

Em condições de uso e armazenagem normais não são previsíveis reacções perigosas.

### 10.4. Condições a evitar.

Nenhuma em especial. No entanto respeitar as precauções habituais relativamente aos produtos químicos.

### 10.5. Materiais incompatíveis.

Informações não disponíveis.

### 10.6. Produtos de decomposição perigosos.

Informações não disponíveis.

## SECÇÃO 11. Informação toxicológica.

### 11.1. Informações sobre os efeitos toxicológicos.

Na falta de dados toxicológicos experimentais sobre o próprio produto, os eventuais perigos do produto para a saúde foram avaliados com base nas propriedades das substâncias contidas, segundo os critérios previstos pela normativa de referência para a classificação. Considerar, portanto, a concentração de cada substância perigosa eventualmente citada na secç. 3, para avaliar os efeitos de toxicidade decorrentes da exposição ao produto.

O produto provoca graves lesões oculares e pode causar opacidade da córnea, lesão do íris, coloração irreversível do olho.

Efeitos agudos: em contacto com a pele provoca irritação com eritema, edema, secura e cieiro. A inalação dos vapores pode causar irritação moderada das vias respiratórias superiores. A ingestão pode provocar distúrbios à saúde que incluem dores abdominais com ardor, náusea e vômito.

Efeitos agudos: a inalação dos vapores causa irritação do troço respiratório inferior e superior com tosse e dificuldade respiratória; com concentrações mais elevadas também pode causar edema pulmonar. A ingestão pode provocar distúrbios à saúde, que incluem dores abdominais com ardor, náusea e vômito.

## SECÇÃO 11. Informação toxicológica. ... / >>

O contacto do produto com a pele provoca uma sensibilização (dermatite de contacto). A dermatite tem origem de uma inflamação da cútis que inicia nas zonas cutâneas que estão em contacto repetido com o agente sensibilizante. As lesões cutâneas podem incluir eritemas, edema, pápulas, bolhas, pústulas, escamas, fissurações e fenómenos exsudativos que variam segundo as fases da doença e das zonas afectadas. Na fase aguda prevalecem eritema, edema e exsudação. Nas fases crónicas prevalecem escamas, secura, fissuração e espessuras da cútis.

Clinker de cimento Portland LD50 Cutânea).	> 2000 mg/Kg (rabbit)
Additivo SB LD50 (Oral).	2200 mg/Kg RAT

## SECÇÃO 12. Informação ecológica.

Utilizar segundo as boas práticas de trabalho, evitando de dispersar o produto no ambiente. Avisar as autoridades competentes se o produto tiver atingido cursos de água ou esgotos ou se tiver contaminado o solo ou a vegetação.

### 12.1. Toxicidade.

Informações não disponíveis.

### 12.2. Persistência e degradabilidade.

Clinker de cimento Portland  
Biodegradabilidade: Dado não Disponível.

### 12.3. Potencial de bioacumulação.

Informações não disponíveis.

### 12.4. Mobilidade no solo.

Informações não disponíveis.

### 12.5. Resultados da avaliação PBT e mPmB.

Com base nos dados disponíveis, o produto não contém substâncias PBT ou vPvB em percentagem superior a 0,1%.

### 12.6. Outros efeitos adversos.

Informações não disponíveis.

## SECÇÃO 13. Considerações relativas à eliminação.

### 13.1. Métodos de tratamento de resíduos.

Reutilizar, se possível. Os resíduos do produto são considerados resíduos especiais não perigosos. O perigo dos resíduos que contêm em parte este produto tem de ser avaliado com base nas disposições legais em vigor.

A eliminação tem de ser confiada a uma sociedade autorizada à gestão dos resíduos, segundo as normas nacionais e eventualmente locais.

Evitar absolutamente dispersar o produto no solo, em esgotos ou cursos de água.

EMBALAGENS CONTAMINADAS

As embalagens contaminadas devem ser enviadas para serem recuperadas ou eliminadas segundo as normas nacionais da gestão de resíduos.

## SECÇÃO 14. Informações relativas ao transporte.

O produto não é de considerar-se perigosa nos termos das disposições vigentes em matéria de transporte de mercadorias perigosas sobre estrada (A.D.R.), sobre ferrovia (RID), por mar (IMDG Code) e por avião (IATA).

## SECÇÃO 15. Informação sobre regulamentação.

### 15.1. Regulamentação/legislação específica para a substância ou mistura em matéria de saúde, segurança e ambiente.

Categoria Seveso. Nenhuma.

**SECÇÃO 15. Informação sobre regulamentação. ... / >>**

Restrições relativas ao produto ou às substâncias contidas segundo o Anexo XVII do Regulamento (CE) 1907/2006.  
Nenhuma.

Substâncias em Candidate List (Art. 59 REACH).

Nenhuma.

Substâncias sujeitas a autorização (Anexo XIV REACH).

Nenhuma.

Substâncias sujeitas a obrigação de notificação de exportação Reg. (CE) 649/2012:

Nenhuma.

Substâncias sujeitas à Convenção de Roterdão:

Nenhuma.

Substâncias sujeitas à Convenção de Estocolmo:

Nenhuma.

Controlos Sanitários.

Os trabalhadores expostos a este agente químico perigoso para a saúde devem submeter-se a vigilância sanitária desde que os resultados da avaliação dos riscos demonstrem que existe apenas um risco moderado para a segurança e a saúde dos trabalhadores e que as medidas previstas pela directiva 98/24/CE sejam suficientes a reduzir o risco.

A venda e uso do cimento estão sujeitos a restrições do conteúdo de crómio (VI) solúvel (REACH Anexo 17, ponto 47, Chromium VI compounds):

- 1) o cimento e as misturas que contenham cimento, não podem ser colocadas no mercado ou serem utilizadas se contiverem, uma vez hidratadas mais de 2 mg/Kg (0,0002 %) crómio (VI) solúvel em função do peso total seco de cimento.
- 2) são utilizados agentes redutores, até que sejam aplicadas outras disposições comunitárias sobre a classificação, embalagem e etiquetagem de substâncias e misturas. Os fornecedores devem assegurar-se, antes de colocar no mercado, que as embalagens do cimento ou misturas que contém cimento, estejam marcadas de modo visível e legível com informação sobre a data de produção, bem como das condições de armazenagem e do período de armazenamento idóneo para que o agente redutor se mantenha activo e mantenha o conteúdo de Crómio (VI) solúvel abaixo do limite indicado no parágrafo 1.
- 3) A título de informação, os parágrafos 1 e 2 não devem ser aplicados para mercados em que o uso de cimento é totalmente automatizado, controlado à distância e sistemas em que a mistura do cimento é exclusivamente efectuada por máquinas e em que não haja possibilidade de contacto com a pele.

**15.2. Avaliação da segurança química.**

Não foi processada uma avaliação de segurança química para a mistura e as substâncias contidas na mesma.

**SECÇÃO 16. Outras informações.**

Texto das indicações de perigo (H) citadas nas secções 2-3 da ficha:

<b>STOT RE 2</b>	Toxicidade para órgãos-alvo específicos - exposição repetida, categorias 2
<b>Eye Dam. 1</b>	Lesões oculares graves, categorias 1
<b>Skin Irrit. 2</b>	Irritação cutânea, categorias 2
<b>STOT SE 3</b>	Toxicidade para órgãos-alvo específicos - exposição única, categorias 3
<b>Skin Sens. 1B</b>	Sensibilização cutânea, categorias 1B
<b>H373</b>	Pode afectar os órgãos após exposição prolongada ou repetida.
<b>H318</b>	Provoca lesões oculares graves.
<b>H315</b>	Provoca irritação cutânea.
<b>H335</b>	Pode provocar irritação das vias respiratórias.
<b>H317</b>	Pode provocar uma reacção alérgica cutânea.

Texto das frases de risco (R) citadas nas secções 2-3 da ficha:

<b>R36/37/38</b>	IRRITANTE PARA OS OLHOS, VIAS RESPIRATÓRIAS E PELE.
<b>R37/38</b>	IRRITANTE PARA AS VIAS RESPIRATÓRIAS E PELE.
<b>R41</b>	RISCO DE LESÕES OCULARES GRAVES.
<b>R43</b>	PODE CAUSAR SENSIBILIZAÇÃO EM CONTACTO COM A PELE.
<b>R48/20</b>	NOCIVO: RISCO DE EFEITOS GRAVES PARA A SAÚDE EM CASO DE EXPOSIÇÃO PROLONGADA POR INALAÇÃO.

LEGENDA:

- ADR: Acordo europeu para o transporte rodoviário das mercadorias perigosas
- CAS NUMBER: Número do Chemical Abstract Service
- CE50: Concentração que produz efeito em 50% da população sujeita a testes
- CE NUMBER: Número de identificação em ESIS (arquivo europeu das substâncias existentes)

**SECÇÃO 16. Outras informações. ... / >>**

- CLP: Regulamento CE 1272/2008
- DNEL: Nível derivado sem efeito
- EmS: Emergency Schedule
- GHS: Sistema harmonizado global para a classificação e a rotulagem dos produtos químicos
- IATA DGR: Regulamento para o transporte de mercadorias perigosas da Associação internacional do transporte aéreo
- IC50: Concentração de imobilização de 50% da população sujeita a testes
- IMDG: Código marítimo internacional para o transporte das mercadorias perigosas
- IMO: International Maritime Organization
- INDEX NUMBER: O número de identificação consta do Anexo VI do CLP
- LC50: Concentração mortal 50%
- LD50: Dose mortal 50%
- OEL: Nível de exposição ocupacional
- PBT: Persistente, bioacumulante e tóxico, segundo o REACH
- PEC: Concentração ambiental previsível
- PEL: Nível de exposição previsível
- PNEC: Concentração previsível sem efeitos
- REACH: Regulamento CE 1907/2006
- RID: Regulamento para o transporte internacional de combóio de mercadorias perigosas
- TLV: Valor limite de limiar
- TLV CEILING: Concentração que não deve ser ultrapassada em qualquer altura da exposição de trabalho
- TWA STEL: Limite de exposição a curto prazo
- TWA: Limite de exposição a médio prazo
- VOC: Composto orgânico volátil
- vPvB: Muito persistente e muito bioacumulante segundo o REACH
- WGK: Wassergefährdungsklassen (Deutschland).

**BIBLIOGRAFIA GERAL**

1. Directiva 1999/45/CE e modificações sucessivas
2. Directiva 67/548/CEE e modificações sucessivas e adequamentos
3. Regulamento (CE) 1907/2006 do Parlamento Europeu (REACH)
4. Regulamento (CE) 1272/2008 do Parlamento Europeu (CLP)
5. Regulamento (CE) 790/2009 do Parlamento Europeu (I Atp.CLP)
6. Regulamento (CE) 453/2010 do Parlamento Europeu
7. Regulamento (CE) 286/2011 do Parlamento Europeu (II Atp.CLP)
8. Regulamento (CE) 618/2012 do Parlamento Europeu (III Atp.CLP)
9. The Merck Index. Ed. 10
10. Handling Chemical Safety
11. Niosh - Registry of Toxic Effects of Chemical Substances
12. INRS - Fiche Toxicologique
13. Patty - Industrial Hygiene and Toxicology
14. N.I. Sax-Dangerous properties of Industrial Materials-7 Ed., 1989
15. Site Web Agência ECHA

**Nota para o utilizador:**

as informações contidas nesta ficha baseiam-se nos nossos conhecimentos à data da última versão. O utilizador deve certificar-se sobre a idoneidade das informações em relação ao uso específico do produto.

Não se deve interpretar este documento como garantia de alguma propriedade específica do produto.

Dado que o uso do produto não abrange o nosso controlo directo, é obrigatório para o utilizador observar sob a própria responsabilidade as leis e as disposições em vigor em matéria de higiene e segurança. Não se assumem responsabilidade para usos impróprios.

Fornecer uma formação apropriada ao pessoal encarregado do uso de produtos químicos.

Modificações em relação à revisão anterior:

Foram feitas alterações nas seguintes secções:

**SECÇÃO 16. Outras informações. ... / >>**

01 / 08 / 09.



**ANEXO III - RELATÓRIO DE ESTANQUEIDADE DOS CORREDORES TÉCNICOS  
APRESENTADO PELA ENTIDADE EXECUTANTE**



Obra: 002173 Centro Comercial IKEA Loulé  
Dono de Obra: IKEA

**DESCRIÇÃO DO ENSAIO:**

Identificação do tipo de Ensaio  
Especialidade  
Descritivo do Ensaio

Ensaio de Estanquicidade, Corredor Técnico  
Impermeabilização no Sistema: H0660 + Banda Perimetral + Epoxi Estrutura  
O ensaio consiste na verificação da não existência de roturas nas impermeabilizações dos corredores:  
- tapar todos os tubos drenantes, enchendo a cobertura até um determinado nível  
- aguardar no mínimo 48 horas (de preferência 3 dias ou mais)  
- verificar se o nível de água não desceu e não se detectou inferiormente a existência de fugas  
NOTA: Se não for possível a inundação, proceder à rega contínua durante 48 horas.

**OBSERVAÇÕES:****ANEXOS:**

Fotografias  Relatório Anexos   
Desenhos  Outros   
Memória Descritiva

**REGISTO DE ENSAIO:**

IDENTIFICAÇÃO		DATAS		RESULTADOS			OBSERVAÇÕES
Ensaio Nº	Local/Troço	Data Inicio	Data Fim	Aprovado Reprovado	Fiscalização	Construtora San José S.A.	Comentários
1	Corredor Técnico Piso 1 (assinado a verde dentro de nuvem a vermelho - anexo)	18-mar	20-mar	Aprovado		Conforme	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

**RECEPÇÃO DO PEDIDO PELA FISCALIZAÇÃO:**

Ass. e data

Vasco Araújo 20/03/2017

**APROVAÇÃO PELA FISCALIZAÇÃO:**

Aprovado

Não Aprovado

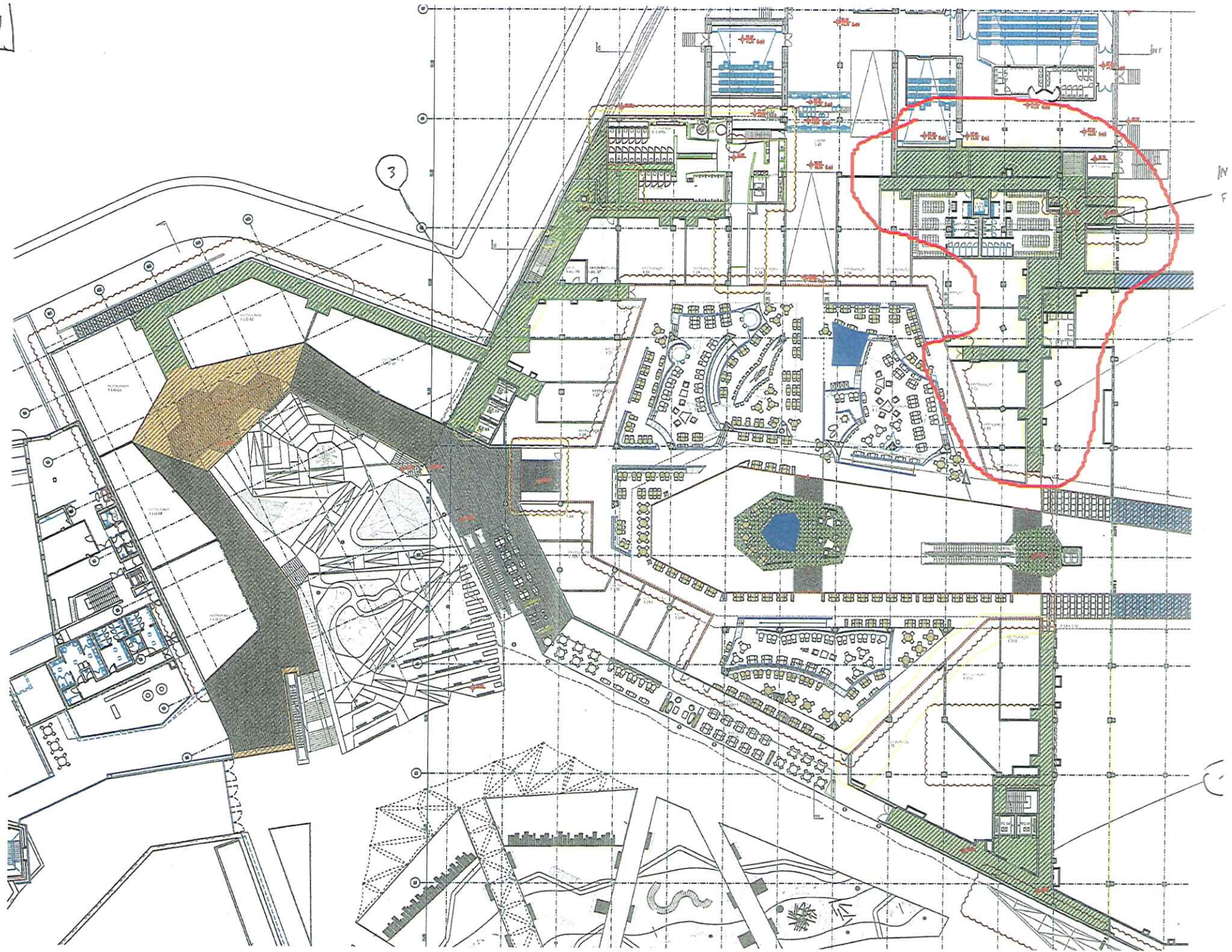
Observações:

*Nel local de estudo zona de risco e passagem de tubagens  
para fazer novamente.*

Ass. e data

*José 20/03/2017*

P<sub>150</sub> 1



## **ANEXO IV - FASSA BORTOLO – PRODUTO PARA APLICAÇÃO DE PERFIS**



<b>Cliente/Const. :</b>	C. San Jose
<b>Local :</b>	Algarve
<b>De :</b>	Duarte Graça – Area Manager – Tel: 964 258 047
<b>A/C :</b>	Eng.º Carlos Lopez
<b>Assunto :</b>	Ikea

**São Mamede, 11 de Setembro de 2017**

No seguimento do solicitado relativo à aplicação de um perfil NITRIFLEX Flat Foil, sobre suportes de betão, tendo em atenção a indicação do produtor do perfil, em que este recomenda a aplicação do perfil com um produto 100% epóxi. A Fassa Bortolo pode propor o produto **EPOXI STRUTTURA**.



O procedimento de aplicação do perfil deve ser o procedimento indicado pelo produtor do mesmo, devendo ser seguido a risca todas as indicações e recomendações. A mistura do nosso produto epoxy, deve ser realizada como descrito na respetiva ficha técnica.

**Observações:**

- *É importante que qualquer trabalho realizado seja efetuado sobre suportes estáveis, sólidos, resistentes e limpos.*
- *Eventuais infiltrações de água, ou fontes de humidade deverão ser previamente tratadas antes de qualquer intervenção.*
- *A não utilização ou alteração dos produtos acima descritos, poderá levar á alteração das características do sistema indicado.*
- *As recomendações efetuadas são baseadas nas informações fornecidas, deste modo caso sejam alterados alguns dos pressupostos, poderão existir alterações nas recomendações. Caso existam outros problemas, devem desde logo ser indicados para que possamos verificar se a solução recomendada é adequada.*
- *Para mais informações sobre os produtos e processos de aplicação consultar a respetiva ficha técnica.*

Estamos à disposição para esclarecer qualquer questão.

**FASSALUSA**  
Produção e Comercialização de Materiais de Construção, Lda  
*Luis Silva*  
Departamento técnico  
Eng Luis Silva

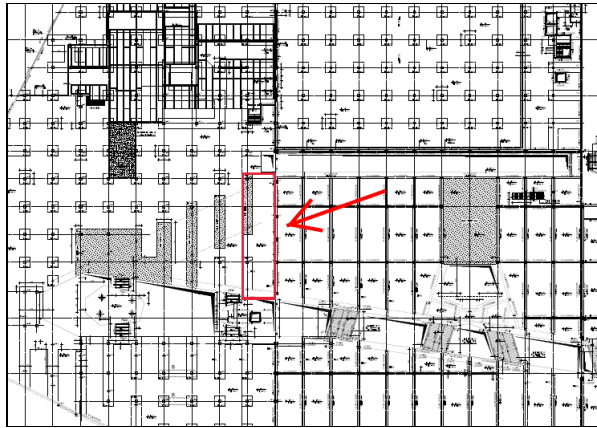
## **ANEXO V - REFORÇO DE LAJE DO CORPO A**



## PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE REFUERZO DE LOSA EN CUERPO A POR FALTA DE ESPESOR DE LOSA.

### 1. OBJETO DEL INFORME

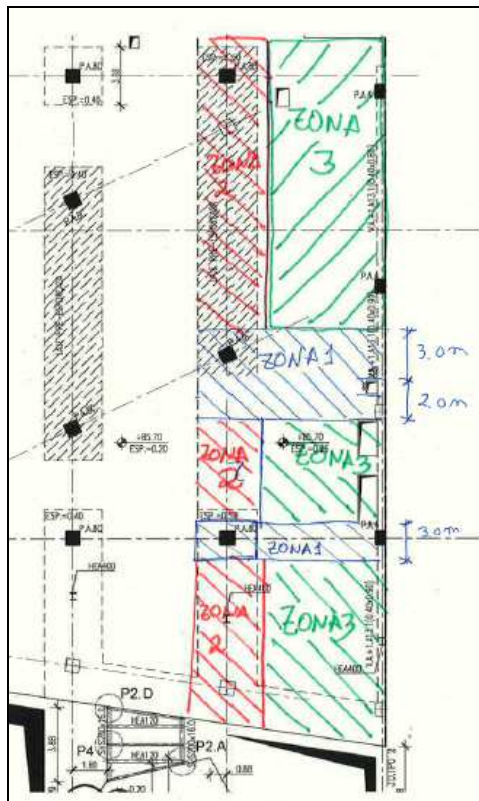
El objeto del presente informe es el de definir proceso constructivo de ejecución de los trabajos de refuerzo de la losa del cuerpo A, Piso 1, ejes: A12-A12 y 5-8 por falta de canto respecto al previsto en el proyecto de estructuras.



### 2.- PROCESO CONSTRUCTIVO.

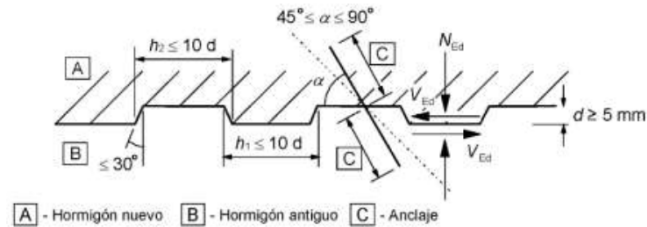
Definición de las zonas de trabajo:

En el siguiente esquema se definen las diferentes zonas de actuación: Zonas 1, 2 y 3.



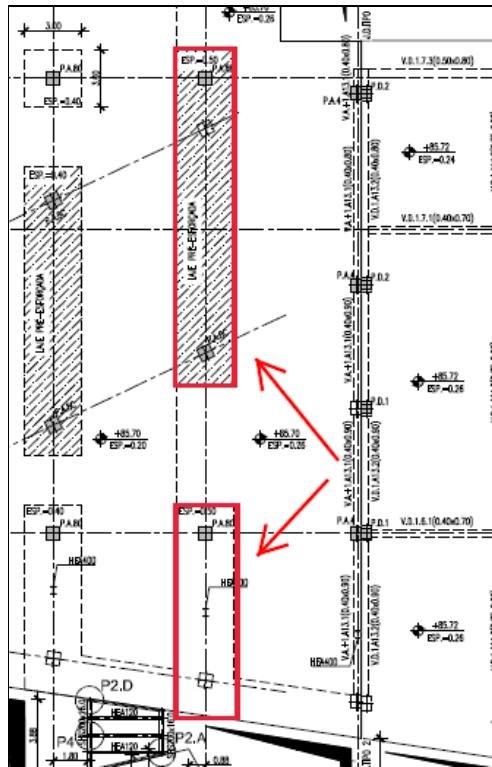
## 1.-PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE A TRATAR.

Limpieza de la superficie, eliminación de mortero y rebabas hasta conseguir una superficie con rugosidades de al menos 3 mm de altura con separaciones de 40 mm. En caso de no conseguir la rugosidad superficial, se procederá al fresado de la superficie para dejar el árido visto.



## 2.- ARMADURAS DE REFUERZO

Colocación de armadura de refuerzo constituida por redondo de  $\varnothing 16$  mm separados 20 cms en la banda del capitel de 50 cms de espesor situado en el eje A12



Zona con armadura de refuerzo superior

## 3.- ARMADURAS DE CONEXIÓN

Se dispondrán los siguientes conectores según zona:

### ZONA 1 y ZONA 2.

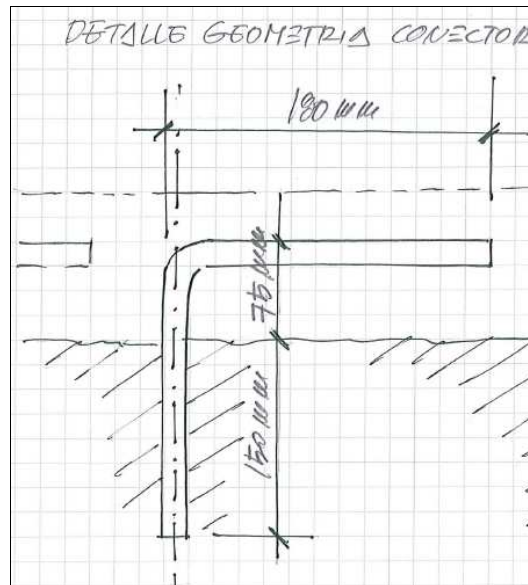
Conectores de  $\varnothing 12$  mm formando una cuadrícula de 20 x 30 cms.

### ZONA 3

Conectores de  $\varnothing 10$  mm formando una cuadrícula de 40 x 40 cms.

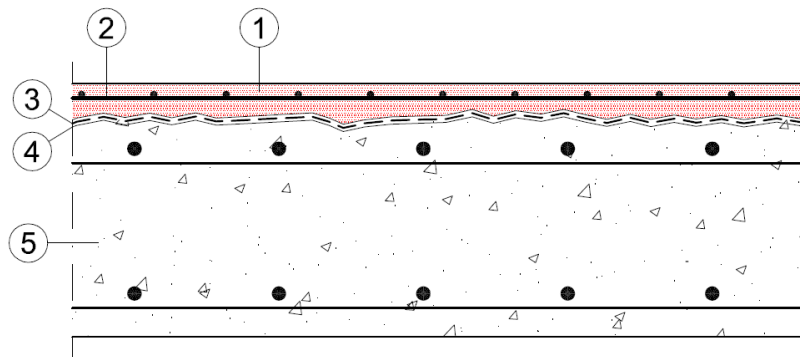
### DEFINICIÓN DE LOS CONECTORES.

Se realizarán conforme a las cuadrículas definidas taladros de diámetro 16 mm rellenos con resina para anclaje tipo HILTI o similar, en las perforaciones realizadas se colocarán los siguientes conectores:



*Conectores de anclaje del recrecido a la losa*

### **RECRECIDO DE HORMIGÓN**



- 1- Recreido con hormigón C30/37 de 6 cms de espesor en la zona de trabajo, Zonas 1,2 y 3.
  - Consistencia fluida
  - Árido 12 mm tamaño máximo de árido
- 2- Mallazo de reparto A.Q. 50  $\varnothing$ 5 mm / 0,10/0,10 m.
- 3- Fresado de la superficie (si fuera necesario)
- 4- Superficie superior de la losa de hormigón preparada para conseguir su máxima rugosidad consistente en:
  - Eliminación por medios mecánicos ligeros o manuales que no produzcan fisuración del hormigón, los posibles restos de hormigón desprendido o debilitado y restos de lechadas superficiales que impidan la aparición superficial del árido grueso del hormigón.
  - Limpieza y eliminación de cualquier resto de obra y polvo.
- 5- Losa de hormigón armado existente a recrecer que forma el soporte.

Aclaraciones correspondientes a las observaciones realizadas en el correo electrónico de fecha 16 de enero de 2017 enviado por D<sup>a</sup> Armandina Mesquita, sobre la solución propuesta en el Informe 52920716 INF-04, de título *Recrecido de canto de losa entre alineaciones 6,A12 – 8,A13. Planta +1. Bloque A*, de la obra CENTRO COMERCIAL INTER IKEA, LOULÉ, PORTUGAL

Para facilitar la lectura, transcribimos en color azul el texto del mensaje realizando las aclaraciones a continuación de cada texto.

*Em relação aos cálculos, não consigo chegar aos valores apresentados, mas isso penso que seja uma questão de área de influência e unidades utilizadas.*

En el anejo de cálculo III del informe se adjunta la justificación de los valores utilizados, zonas en las que se obtienen cada uno de los esfuerzos, y unidades utilizadas.

*Os cálculos estão bem organizados e focam os problemas correctamente, mas partem de algumas imprecisões e utilizam fórmulas que não conheço, provavelmente do regulamento espanhol. Neste caso é preferível seguirmos o Eurocódigo, regulamento mais recente e que incorpora os avanços que se foram fazendo em termos de engenharia.*

Para lo que estamos tratando las formulaciones en ambas normativas no tienen diferencias significativas, y como en nuestro caso la resistencia a rasante se basa en la resistencia a tracción del hormigón, no hay diferencias.

#### EHE

— Resistencia del hormigón a tracción

$$f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3}$$

$$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm}$$

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c}$$

$$f_{ctd} = \frac{2.028}{1.5} = 1.35 \text{ N/mm}^2$$

— Resistencia a rasante

$$\tau_{ru} = \beta \cdot \left( 1.30 - 0.30 \frac{f_{ck}}{25} \right) \cdot f_{ctd}$$

Tenemos que:

$$\beta = c$$

$$\tau_{ru} = v_{Rdi}$$

$$\left( 1.30 - 0.30 \frac{f_{ck}}{25} \right) = \text{factor reductor para hormigones } > \text{HA25}$$

Para:

#### EC-2

— Resistencia del hormigón a tracción

$$f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3}$$

$$f_{ctk;0.05} = 0.7 \cdot f_{ctm}$$

$$f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot \frac{f_{ctk;0.05}}{\gamma_c} : \alpha_{ct} = 1$$

$$f_{ctd} = 1.0 \cdot \frac{2.028}{1.5} = 1.35 \text{ N/mm}^2$$

— Resistencia a rasante

$$v_{Rdi} = c \cdot f_{ctd}$$

$$\beta = 0.4$$

$$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$$

- Resistencia a rasante según EHE-08:  $\tau_{ru} = 0.4 \cdot 0.94 \cdot 1.35 = 0.51 \text{ MPa}$
- Resistencia a rasante según EC-2:  $v_{Rdi} = 0.4 \cdot 1.35 = 0.54 \text{ MPa}$

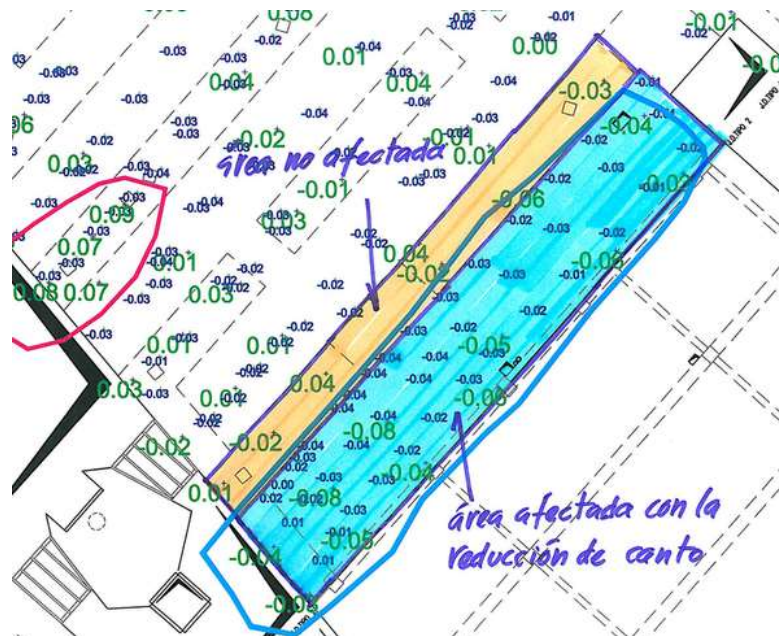
Con el EC-2 la resistencia a rasante resulta un 6% mayor que con la EHE-08

Em relação aos pressupostos, considero que delimitar a área afetada pelo limite do capitel/banda não é correto, pois facilmente se observa que a laje, mesmo na zona das bandas está abaixo na zona imediatamente contígua aos pilares (como o levantamento topográfico mostra). Aqui dever-se-á considerar também uma diminuição de 3-5cm na espessura da laje. O mais provável, e tendo em conta o que foi visto aquando das várias betonagens, a concentração de armadura junto dos pilares é que fazia a cota dessa zona subir. Assim sendo a armadura negativa da laje estará mais abaixo do que o previsto em projeto, tendo uma diminuição de resistência. Concordamos com o valor de redução de 9% apresentado nos cálculos. O que não consideramos é que esse valor seja irrelevante porque esse esforço teria que ser absorvido pela parte positiva o que implica maiores deformações.

Creemos que hay aquí varios temas mezclados.

#### Área afectada.

- Partimos del hecho de que en base a la información topográfica, y de acuerdo con las reuniones mantenidas, el área afectada con la reducción de canto significativa es la recuadrada en azul y que corresponde a la losa de canto 0.27 m. (no a la losa de canto 0.50 m)



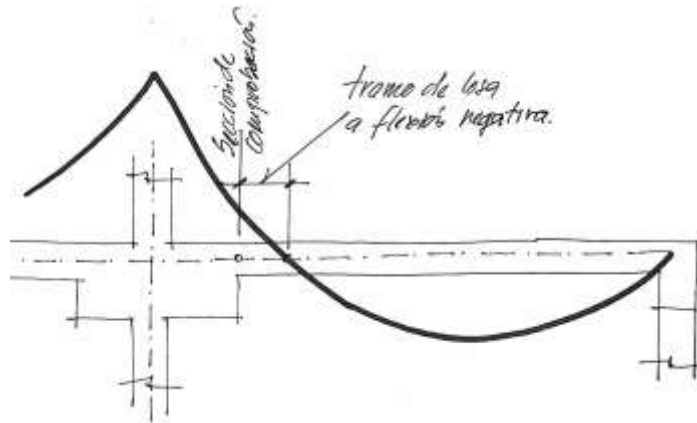
- La banda de soportes quedaba fuera de la zona a tratar, y parece lógico a nuestro juicio que esto sea así puesto que ni la reducción de canto es tan importante (las variaciones se nueven en una horquilla de entre +0.04 y -0.03 m), ni su repercusión, porque su canto total es de 0.50 m.

- Entendemos por el email que ahora se quiere considerar también aquí una disminución del canto de entre 3 y 5 cm que inicialmente no se planteó. Rogamos por lo tanto que se nos aclare la necesidad real o no de tener esto en consideración.

### Reducción de resistencia

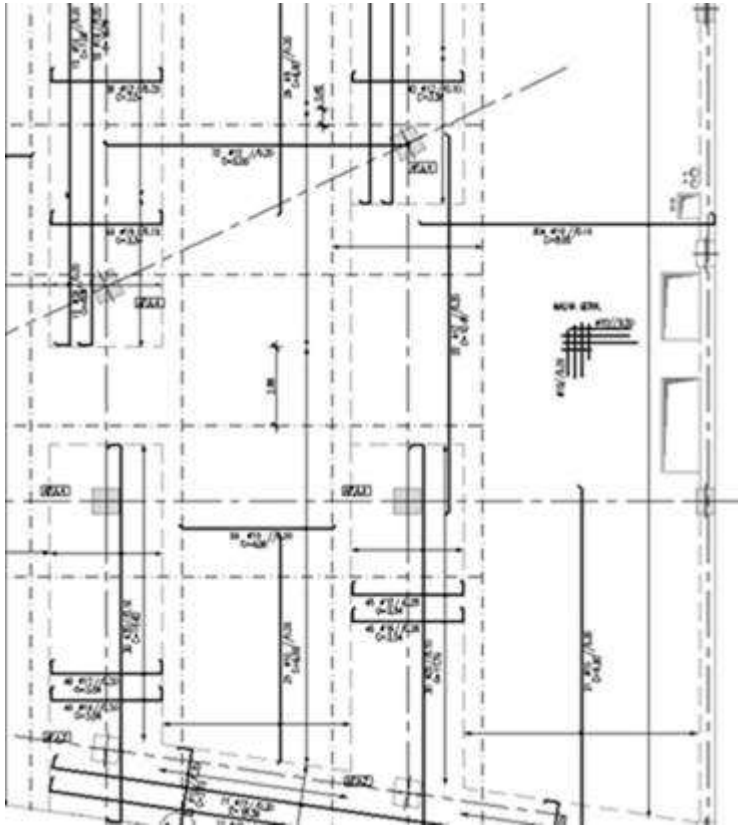
Se menciona una reducción de resistencia del 9%, y que ésta no debería considerarse irrelevante. Debe de haber un importante mal entendido con respecto a lo indicado en el informe que tratamos de aclarar.

- Nosotros no estamos estudiando los esfuerzos de flexión negativa sobre la losa de 0.50m de canto.
- Estamos trabajando siempre con la losa de canto 0.27 m (reducida a 0.21m) como se indica en todo momento en el informe.
- Aún estando esta losa principalmente trabajando a flexión positiva, existe una pequeña parte de ella sometida a flexión negativa en su encuentro con el ábaco (losa de canto 0.50m).



- Se comprueba en el informe que en esa sección de paso de canto 0.26 a 0.50 m., y aún con la reducción de canto considerada del lado de la seguridad de 0.21 m. el armado de proyecto lleva a que la sección construida resiste 12.6 mt, más de lo ahora necesario 10.1 mt, que sólo resulta un 9% mayor que los esfuerzos originales de proyecto 9.24 mt.
- En ningún momento hay una pérdida de resistencia que haya que suplir redistribuyendo esfuerzos a otra parte.
- No comprendemos la repercusión que se le quiere dar con una redistribución a los esfuerzos de flexión positiva, ni su repercusión en un incremento de las deformaciones, cuando se está justificando que la resistencia de lo construido es sobrada, y creemos que simplemente debe tratarse de un mal entendido.
- Se llega a la conclusión de que el recrecido, estrictamente, solo es necesario para la zona sometida a esfuerzos de flexión positiva.

Em 2º lugar, como se pode observar pela imagem abaixo existem aberturas na laje o que implica que parte da laje se apoia nas zonas limítrofes das aberturas. O que implica que a laje junto às abertura concentre mais esforços tanto de flexão como de esforço transversal.



É por isso importante contar com o acréscimo de esforço transverso que estas zonas têm para contabilizar a resistência da laje às tensões tangenciais. Sendo o esforço maior em algumas zonas do que noutras, uma análise à globalidade da área afetada pode ser errónea pois se existir um descolamento do enchimento de nas zonas mais esforçadas, não existem reforços de armadura para agarrar esse esforço.

A formulação utilizada pela QUADRANTE para o cálculo da resistência às tensões tangenciais é a proposta pelo Eurocódigo 2 versão de 2010, no capítulo "6.2.5.-Esforço longitudinal nas juntas de betonagem em diferentes datas". Utiliza-se um fator  $\beta$  de 0.40 para superfície rugosa se forem executados os pressupostos propostos neste ponto (nos cálculos é utilizado o mesmo valor apesar da formulação ser diferente). A ponte de união ao ser colocada numa superfície tão grande como a área afectada poderá ter problemas de execução, pois o tempo que leva a espalhar em toda a superfície e antes que se possa fazer a betonagem dessa mesma área pode fazer com que seja prejudicial ao efeito pretendido. Para a situação geral, considerar uma superfície rugosa é suficiente para garantir a adesão da superfície. O valor dos esforços resistentes são de  $533\text{kN/m}^2 > 505\text{kN/m}^2$  dos esforços actuantes. Mas se tivermos em consideração o acréscimo de esforço nas seções junto às aberturas, tal já não é possível. Basta um acréscimo de cerca de 5-10% para que exista um risco da superfície poder descolar. Tal não é admissível numa área desta grandeza. Como exemplo do que referimos atrás, temos na zona do eixo 6, contabilizando o esforço com as aberturas, uma tensão longitudinal de  $631\text{kN/m}^2$  superior à resistência da laje sem ligadores.

Creemos que se está pasando por alto en todo momento que se está utilizando un producto, como lo son los puentes de unión, que asegura que la resistencia a tracción de la junta será, como mínimo, la misma que tendría el hormigón de origen; ésto junto con el engranamiento de los áridos permite

hablar de una sección compuesta equiparable a la original, en la que la resistencia a rasante de la junta sería la misma que tendría, por ejemplo, a cortante.

Si se enfoca el problema sobre la zona de losa donde aparecen ahora unos huecos porque ahí tenga lugar un incremento de cortante y de rasante; si la solución de proyecto cumpliera, la losa ahora recrecida compuesta con el puente de unión también tiene que cumplir.

En nuestro informe se recoge como ejemplo una comprobación de cálculo para mostrar la holgura de la solución, pero no debemos pasar por alto que estamos empleando en todo momento un puente de unión.

Situados ahora en ese ejemplo de comprobación; estamos de acuerdo en la indicación del email sobre que no se puede en este caso evaluar el esfuerzo rasante de una forma repartida en un área, entendiendo que se refiere a la no posibilidad de aplicar una redistribución fruto de la plastificación de conectores metálicos que no existen en realidad. Debería tratarse esta junta como frágil, no como dúctil, y por lo tanto la sollicitación a rasante debería ser la máxima, sin distribución. Es justo ese valor el que se ha utilizado en el ejemplo:

$$\tau_{rd} = \frac{V_d}{p \cdot z};$$

De haber considerado una redistribución lo que habría que resistir sería próximo a la mitad de ese valor.

Que preocupe la ejecución del puente de unión es un problema distinto del numérico, y coincidimos en esa preocupación, no obstante:

- Los productos propuestos tienen un período de trabajo amplio, de horas (en función de la temperatura) para facilitar las labores de hormigonado.

Características	Unidades	EMACO Epoxiprimer BP	EMACO Epoxiprimer PISTOLA
Densidad:	g/cm <sup>3</sup>	aprox. 1,7	aprox. 1,4
Temperatura de puesta en obra (soporte y material):	°C	de +10 a +30	de +10 a +30
Resistencia a la temperatura:	°C	de -20 hasta +80	de -20 hasta +80
Pot-Life (20°C):	horas	aprox. 2	aprox. 2
Tiempo abierto:			
- a 10°C:	horas	aprox. 4	aprox. 4
- a 20°C:		aprox. 3	aprox. 3
- a 30°C:		aprox. 2	aprox. 2
Totalmente endurecido tras (20°C):	días	7	7
Adherencia al hormigón:	N/mm <sup>2</sup>	> 1,5 (rotura en hormigón)	> 1,5 (rotura en hormigón)
Los tiempos de endurecimiento están medidos a las temperaturas indicadas. Temperaturas superiores y/o H.R. inferiores pueden acortar estos tiempos y viceversa. Los datos técnicos reflejados son fruto de resultados estadísticos y no representan mínimos garantizados. Si se desean datos de control pueden solicitarse las "Especificaciones de venta" del producto a nuestro Departamento Técnico.			

Ejemplo de tiempo de trabajabilidad

- El hormigonado debería hacerse por zonas de pequeña actuación, como por ejemplo por vanos, sin acometer toda el área de una sola vez.
- Todo esto debe estar controlado por personal cualificado para asegurar su correcta ejecución según indicaciones del fabricante y observaciones recogidas en el informe.

Em termos de deformações concordamos que terá que haver maiores deformações a tempo infinito do que o espectável em projeto, mas que as deformações apresentadas estão dentro dos limites aceitáveis.

Em conclusão, a QUADRANTE recomenda a não aceitação do reforço previsto por:

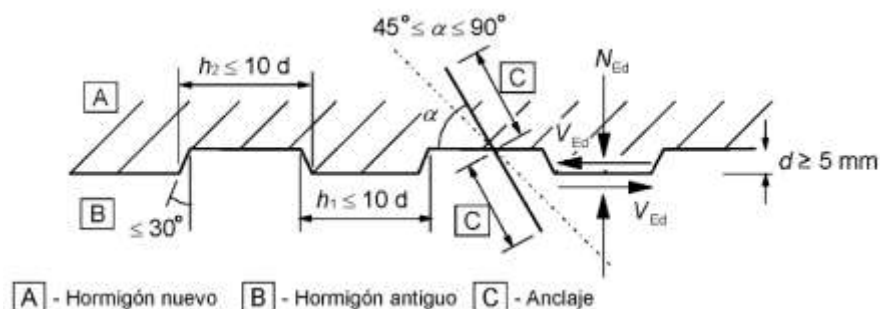
1. mesmo após o reforço, não repor a resistência original;
2. não acautelar os esforços transmitidos nas zonas das aberturas e
3. por não garantir uma adequada transmissão dos esforços a toda a zona em caso de existir um problema local, o que torna a solução pouco dúctil.

E nosso entender a zona a reforçar deveria:

- ter a largura do vão (8.0m mais 1.5m para colocação de reforço superior) com uma armadura de  $\phi 16//0.20$  no mínimo (na zona do eixo A12 com bandas de 0.50m);
- A zona de 6cm de enchimento com betão classe C30/37 deverá ter varões de aço que assegurem a ligação dos betões de idades diferentes, com uma concentração maior nas zonas mais esforçadas;
- A superfície deverá apresentar rugosidades com pelo menos 3mm de altura e espaçadas cerca de 40mm, com exposição do maior inerte e limpas de poeiras;

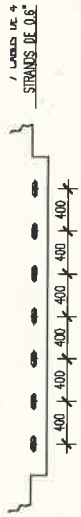
A nuestro juicio, en este caso concreto, la solución planteada con el empleo del puente de unión es la más adecuada:

- porque la no excesiva magnitud de los esfuerzos lo permite, y;
- porque coherentemente con la metodología utilizada por la normativa para determinar la resistencia de una junta a rasante por engranamiento de áridos, la armadura de cosido debe estar correctamente anclada como para permitir su trabajo a tracción, y si bien esto es fácil de conseguir en el espesor de la losa existente, es más difícil ver cómo resulta posible transferir ese esfuerzo vertical del recrecido al pasador con un espesor tan estricto de 5 cm, que por otra parte tampoco convendría aumentar innecesariamente.



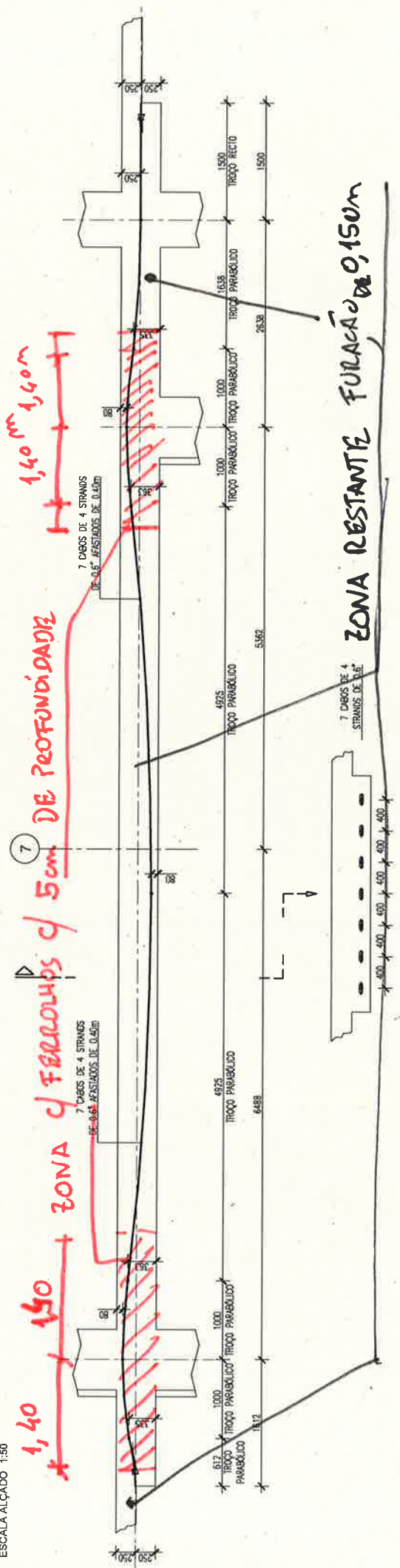
# REFORÇO DA LAJE DO PISO +1 NO CORPO A

## BANDA DE PRÉ-ESFORÇO 7



A FURAÇÃO JUNTO AOS PILARES  
TECERÁ UMA PROFUNDIDADE DE 5 cm E DEVERÁ SER REALIZADA CUIDADOSAMENTE PARA  
GARANTIR QUE NÃO SE INTERCEPTAM OS CABOS DE PRÉ-ESFORÇO

TRAÇADO DO PRÉ-ESFORÇO PELA BANDA  
BANDA B7 (ESP.=0.50m)  
ESCALA ALCADO 1:50

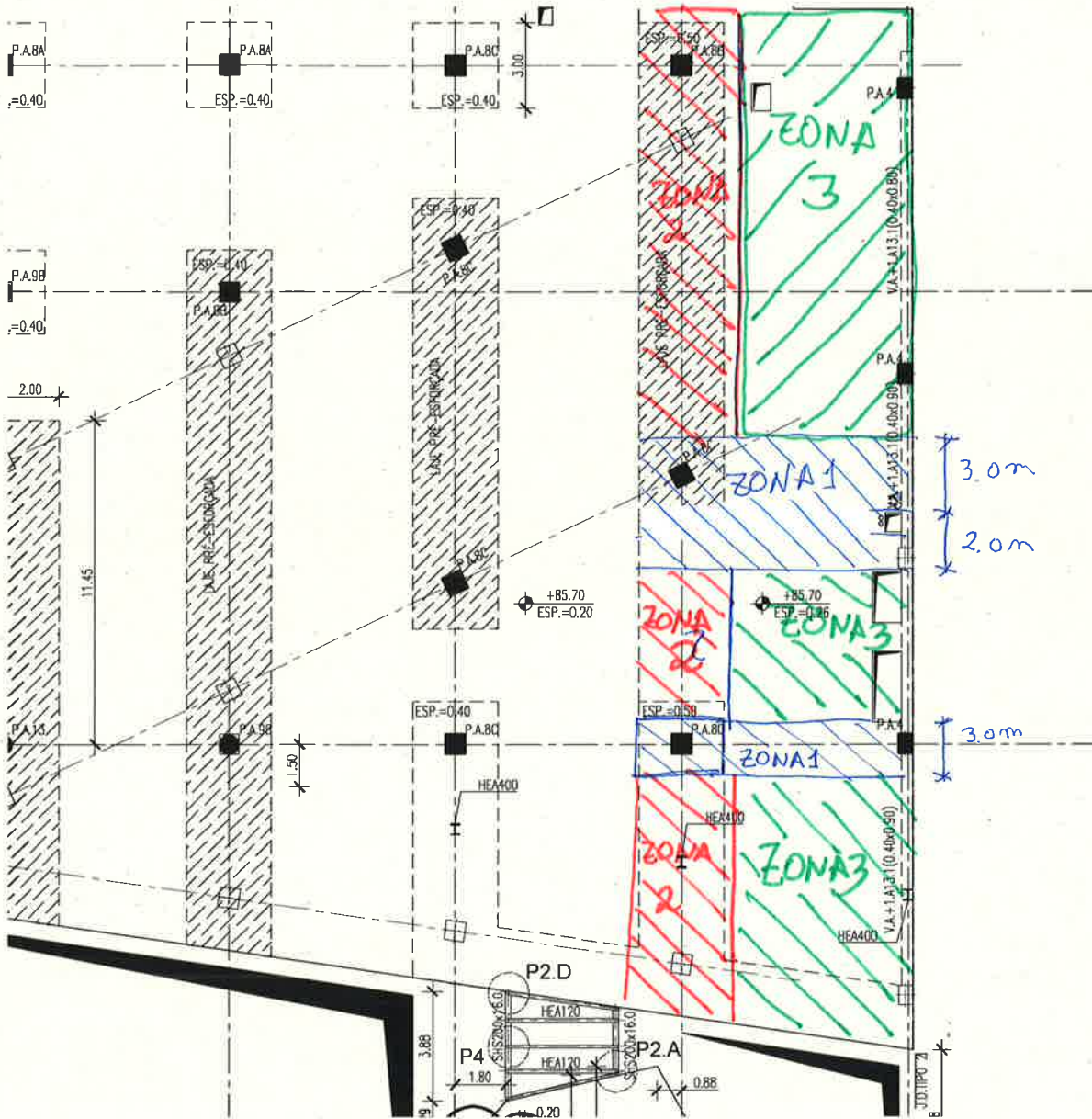


30/03/2014  
[ED]  
1

# REFORÇO LAJE Piso 1 - CORPO A

- ZONAMENTO DE REFORÇOS DE LIGADORES PARA ESFORÇO RASANTE

⇒ FAZER PROCEDIMENTO CONSTRUTIVO  
⇒ APRESENTAR CÁLCULOS Y SOLUÇÃO PROPOSTA



6

(\*) - PL/ESCA

6

(\*) - A  
(\*\*\*) - PL/ESCA

30/01/2017  
JF [GD]  
1/2

# LIGADORES DE REFORÇOS A COLOCAR

## Conectores para varante

Ⓐ Negativos 1Ø16/120 (1'50 + 1'50 m)

Conectores

	X	Y
- opção 1	1Ø8 / d'20	d'20 m
- opção 2	1Ø10 / d'20	d'30 m

- opção 3	1Ø12 / d'20	<del>d'40 m</del> d'30 m
-----------	-------------	-----------------------------

ZONA 1  
ZONA 2

Ⓑ Negativos malha #Ø5/d'10/d'10

Conectores

	X	Y
- opção 1	1Ø8 / d'40	d'40 m
- opção 2	1Ø10 / d'40	d'60 m
- opção 3	1Ø12 / d'60	d'60 m

Ⓒ Positivos (recriado a compressões)

Conectores

	X	Y
- opção 1	1Ø8 / d'20	d'40 m
- opção 2	1Ø10 / d'40	d'40 m
- opção 3	1Ø12 / d'40	d'60 m

As separações segun X o segun Y son intercambiables segun conveniencia.