



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia Civil



Acompanhamento da construção de duas Creches e Ateliers de Tempos Livres

ANTÓNIO JORGE DOS SANTOS FREITAS
Licenciado em Engenharia Civil (Pós-Bolonha)

Relatório de Estágio para obtenção do grau de Mestre em Engenharia
na Área de Especialização em Edificações

Orientador (es):

Mestre António José Coutinho Lopes Cabral, Prof. Adj. (ISEL)
Licenciado Francisco de Sousa Fernandes (Marques, S.A.)

Júri:

Presidente: Doutor Filipe Manuel V. P. A. Vasques, Prof. Adj. (ISEL)

Vogais:

Mestre António José Coutinho Lopes Cabral, Prof. Adj. (ISEL)
Licenciado Francisco de Sousa Fernandes (Marques, S.A.)
Licenciado Júlio Walter Fernandes, Eq. Prof. Adj. (ISEL)

Janeiro de 2012



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia Civil



Acompanhamento da construção de duas Creches e Ateliers de Tempos Livres

ANTÓNIO JORGE DOS SANTOS FREITAS
Licenciado em Engenharia Civil (Pós-Bolonha)

Relatório de Estágio para obtenção do grau de Mestre em Engenharia
na Área de Especialização em Edificações

Orientador (es):

Mestre António José Coutinho Lopes Cabral, Prof. Adj. (ISEL)
Licenciado Francisco de Sousa Fernandes (Marques, S.A.)

Júri:

Presidente: Doutor Filipe Manuel V. P. A. Vasques, Prof. Adj. (ISEL)

Vogais:

Mestre António José Coutinho Lopes Cabral, Prof. Adj. (ISEL)
Licenciado Francisco de Sousa Fernandes (Marques, S.A.)
Licenciado Júlio Walter Fernandes, Eq. Prof. Adj. (ISEL)

Janeiro de 2012

Resumo

O presente relatório diz respeito ao estágio profissional realizado no âmbito do Trabalho Final de Mestrado do Curso de Engenharia Civil, do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), e tem como principais objectivos descrever e analisar as actividades realizadas durante o acompanhamento da construção de duas creches e ateliers de tempos livres.

Dentro das opções fornecidas pelo ISEL para Trabalhos Finais de Mestrado, o Estagiário foi em busca do estágio profissional, a fim de contactar directamente com a realidade profissional da Engenharia Civil, podendo assim, através do acompanhamento activo de obras, pôr em prática os conhecimentos teóricos e científicos adquiridos ao longo do curso e preparar-se para futuros desafios profissionais.

O período de estágio teve uma duração de cerca de cinco meses, sendo o Estagiário acompanhado e auxiliado pelo seu Orientador da empresa (Director de Obra) em tarefas relacionadas com a Direcção da Obra, tais como: estudo do projecto de execução, planeamento da obra e reuniões com a Fiscalização e Subempreiteiros.

O estágio dividiu-se em duas fases distintas: a primeira fase relativa a construção do Atelier de Tempos Livres da Kairós, em que a obra já estava numa fase inicial de acabamentos e que coincidiu com o princípio do estágio. Quanto à segunda fase, referente à obra de construção da Creche e Atelier de Tempos Livres dos Arrifes, em que o estagiário teve a oportunidade de acompanhá-la desde a consignação até a fase de execução da estrutura, coincidente com o término do estágio.

Palavras-chave: acompanhamento de obra, direcção de obra, projecto de execução, planeamento de obra, processos construtivos.

Abstract

This report regards the professional traineeship carried out in the framework of the Master's Degree in Civil Engineering, of the Lisbon Superior Engineering Institute (ISEL), and aims at setting out the activities undertaken during the construction of two daycares and recreational facilities.

Within the options provided by ISEL for the master's final project, the professional traineeship has been selected, so that the trainee would be in direct contact with the professional world of civil engineering by actively accompanying construction works. The traineeship was also an opportunity for the trainee to put the theoretical and scientific knowledge developed during the studying years into practice and, therefore, become better prepared to face professional challenges in the future.

The traineeship period lasted for about 5 months. The trainee has been accompanied by the Construction Work Director, who assisted him in tasks related to Construction Work Supervision, such as: analysis of engineering design project, construction work planning and meetings with the surveillance entity and subcontractors.

The traineeship has been divided into two stages. The first one refers to the construction of the Kairós Recreational Facilities, which, in the beginning of the traineeship, was in its initial stage of finishes. The second part is related to the construction work of the Arrifes Daycare and Recreational Facilities, which the trainee followed from its consignment to its implementation phase, concurring with the end of the traineeship.

Keywords: construction work monitoring, construction work supervision, engineering design project, construction work planning, construction processes.

Agradecimentos

A realização deste relatório é o finalizar de um ciclo académico, que teve uma duração de vários anos e a ajuda e cooperação de diversas pessoas e entidades a quem desejo manifestar o meu agradecimento.

Primeiramente, gostaria de aproveitar a agradecer à minha família, por ter-me proporcionado as condições para a obtenção de um curso superior, e a compreensão, ajuda e apoio dados, incondicionalmente, ao longo do percurso académico.

Aos meus orientadores, pelos desafios lançados, dedicação, compreensão, conselhos e ensinamentos transmitidos. Ao Engenheiro Francisco Fernandes, orientador do estágio da Empresa, que me acolheu e integrou na empresa e nas obras onde participei, e pela partilha de valiosos conhecimentos, que só alguém com a sua experiência poderia transmitir. Ao Engenheiro António Lopes Cabral, Professor Adjunto do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, orientador deste relatório por parte do Instituto, pelo seu espírito crítico e apoio à elaboração do mesmo.

A empresa Marques, S.A., pela oportunidade dada para realização do estágio, bem como a todos os seus colaboradores que sempre mostraram-se disponíveis a me ajudar e integrar no seio da Empresa.

Aos meus amigos e colegas de curso pela amizade e por me acompanharem ao longo de toda vida académica.

Índice de texto

1. Introdução	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objectivos	1
1.3. Estrutura.....	2
2. Acompanhamento de Obra - Atelier de Tempos Livres Centro Lúdico/Pedagógico, Kairós-Coriscolândia	3
2.1. Enquadramento do empreendimento.....	3
2.1.1. Localização	3
2.1.2. Implantação	4
2.1.3. Enquadramento urbanístico	7
2.1.4. Caracterização	8
2.1.5. Classificação da obra.....	10
2.1.6. Intervenientes	13
2.2. Análise do Projecto	17
2.2.1. Projecto de Arquitectura.....	19
2.2.2. Projecto de Estabilidade	26
2.3. Actividades realizadas na construção da empreitada.....	30
2.3.1. Enquadramento das actividades no decurso do estágio	30
2.3.2. Plano de Qualidade.....	32
2.3.2.1. Realização do Produto	33
2.3.2.2. Medição, Análise e Melhoria	36
2.3.3. Plano de Segurança e Saúde	38
2.3.4. Plano de Gestão Ambiental	44
2.3.5. Actividades da construção realizadas antes do período de estágio.....	51
2.3.5.1. Montagem e desmontagem do estaleiro	51
2.3.5.2. Movimentação de terras e demolições	52
2.3.5.3. Estrutura em betão armado	53
2.3.5.4. Estrutura metálica	53
2.3.6. Actividades da construção realizadas durante o período de estágio.....	56

2.3.6.1.	Revestimento da cobertura.....	56
2.3.6.2.	Alvenarias, isolamentos térmicos e acústicos	58
2.3.6.3.	Instalação das especialidades	60
2.3.6.4.	Revestimento das paredes, tectos e pavimentos	61
2.3.6.5.	Pinturas	66
2.3.6.6.	Caixilharias e ensombramentos	66
2.3.6.7.	Carpintarias.....	68
2.3.6.8.	Instalação de equipamentos	69
2.4.	Considerações finais	70
3.	Acompanhamento de obra - Creche e Atelier de Tempos Livres do Centro Social e Paroquial dos Arrifes.....	73
3.1.	Enquadramento do empreendimento.....	73
3.1.1.	Localização	73
3.1.2.	Implantação	74
3.1.3.	Enquadramento urbanístico	75
3.1.4.	Caracterização	76
3.1.5.	Classificação da obra.....	78
3.1.6.	Intervenientes	78
3.2.	Análise do Projecto	79
3.2.1.	Projecto de Arquitectura.....	79
3.2.2.	Projecto de Estabilidade	81
3.3.	Actividades realizadas na construção da empreitada.....	83
3.3.1.	Enquadramento do estágio.....	84
3.3.2.	Tarefas executadas antes do início da obra.....	84
3.3.2.1.	Plano de trabalhos.....	84
3.3.2.2.	Escolha de Subempreiteiros	85
3.3.2.3.	Plano de Pagamentos, Cronograma Financeiro e de Produção.....	85
3.3.3.	Actividades da construção realizadas durante o período de estágio	86
3.3.3.1.	Montagem e desmontagem do estaleiro	86
3.3.3.2.	Movimentação de terras.....	87
3.3.3.3.	Estrutura em betão armado	90

3.4. Considerações finais	91
4. Conclusão.....	93
5. Bibliografia	94
6. Anexos.....	97

Índice de quadros

Quadro 2.1 – Dados relevantes para comparação com o Regulamento do PDM.	8
Quadro 2.2 – Habilitações da empresa Marques S.A. para a obra em análise.	12
Quadro 2.3 – Recobrimento das armaduras.	29
Quadro 2.4 – Materiais a utilizar nos elementos de betão armado e metálicos.	29
Quadro 2.5 – Cores de capacetes e respectivas categorias profissionais.....	43
Quadro 2.6 – Graus de Impacte relativo a cada critério segundo uma escala	49
Quadro 2.7 – Perfis metálicos utilizados na estrutura das coberturas	54
Quadro 2.8 – Perfis metálicos utilizados na estrutura dos ensombramentos.....	67
Quadro 3.1 – Dados relevantes para comparação com o Regulamento do PDM.....	76
Quadro 3.2 – Recobrimento das armaduras.	83
Quadro 3.3 – Materiais a utilizar nos elementos de betão armado e metálicos.	83

Índice de figuras

Fig. 2.1 – Ilha de São Miguel	4
Fig. 2.2 – Concelho de Ponta Delgada - Fajã de Baixo	4
Fig. 2.3 – Vista geral sobre Ponta Delgada.....	4
Fig. 2.4 – Pormenor da localização do terreno	4
Fig. 2.5 – Carta turística ainda com as instalações antigas	5
Fig. 2.6 – Armazém da entrada e Armazém do lado poente da parcela com pé direito elevado ...	5
Fig. 2.7 – Armazéns do lado poente da parcela	5
Fig. 2.8 – Carta turística	6
Fig. 2.9 – Plano Director Municipal - Planta de Ordenamento	7
Fig. 2.10 – Exterior frente sudoeste.....	9
Fig. 2.11 – Corpo B, três pisos	9
Fig. 2.12 – Corpo C, um piso	9
Fig. 2.13 – Intervenientes na realização de uma obra.....	13
Fig. 2.14 – Incidência dos diferentes tipos de erro de projecto no total dos erros.....	19
Fig. 2.15 – Modelo 3D	20
Fig. 2.16 – Alçado Este bloco ATL.....	20
Fig. 2.17 – Alçado Oeste bloco ATL.....	21
Fig. 2.18 – Alçado Oeste bloco creche/ATL	21
Fig. 2.19 – Alçado Sul bloco ATL	21
Fig. 2.20 – Alçado Norte bloco ATL.....	21
Fig. 2.21 – Alçado Norte bloco técnico/sanitário	21
Fig. 2.22 – Alçado Norte bloco técnico/sanitário	21
Fig. 2.23 – Alçado Oeste bloco técnico/sanitário	21
Fig. 2.24 – Vista superior do empreendimento e área ampliada.....	22
Fig. 2.25 – Planta do Piso 0 do ATL	22
Fig. 2.26 – Campo de jogos.....	23
Fig. 2.27 – Balneários do campo de jogos.....	23
Fig. 2.28 – Planta do Piso 1 do ATL	24
Fig. 2.29 – Piso 1 da zona de creche	25

Fig. 2.30 – Planta do Piso 2 do ATL	25
Fig. 2.31 – Modelo tridimensional da estrutura dos pisos	26
Fig. 2.32 – Madre e Asnas metálicas	28
Fig. 2.33 – Junta estrutural entre o Corpo A e B	28
Fig. 2.34 – Sapatas da rampa de acesso e bancada Poente para receber colunas metálicas	29
Fig. 2.35 – Extremo sudoeste do estaleiro (escritórios, refeitórios, ferramentaria, tinas de resíduos, ...).....	52
Fig. 2.36 – Base da grua principal	52
Fig. 2.37 – Área de execução das armaduras.....	52
Fig. 2.38 – Material resultante da escavação e posto em depósito no estaleiro.....	52
Fig. 2.39 – Sapatas e vigas de fundação	53
Fig. 2.40 – Modelo da estrutura da cobertura do Corpo B.....	54
Fig. 2.41 – Ligação Asna/Pilar	54
Fig. 2.42 – Ligação Asna/Madre	54
Fig. 2.43 – Asna metálica do Corpo B	55
Fig. 2.44 – Fundação dos pilares metálicos – pormenor tipo.....	55
Fig. 2.45 – Pilares e vigas metálicas.....	55
Fig. 2.46 – Ligação viga metálica/laje maciça.....	55
Fig. 2.47 – Chapas de suporte da cobertura	56
Fig. 2.48 – Cobertura VM ZINC	56
Fig. 2.49 – Remates da cobertura	57
Fig. 2.50 – Execução do betão celular	57
Fig. 2.51 – Betume polímero APP.....	57
Fig. 2.52 – Aspecto final das camadas da cobertura plana	57
Fig. 2.53 – Alvenarias em blocos de betão leve	58
Fig. 2.54 – Alvenarias duplas com caixa de ar e isolamento em EPS.....	58
Fig. 2.55 – Roços	59
Fig. 2.56 – Roços tapados com argamassa	59
Fig. 2.57 – Impermeabilização da parede de contenção	59
Fig. 2.58 – Membrana drenante.....	59
Fig. 2.59 – Tectos falsos acústicos	60

Fig. 2.60 – Redes de electricidade e águas e esgotos.....	61
Fig. 2.61 – Rede de AVAC e execução do revestimento	61
Fig. 2.62 – Equipamento técnico para segurança contra incêndios.....	61
Fig. 2.63 – Execução do revestimento das alvenarias.....	63
Fig. 2.64 – Reboco em paredes exteriores	63
Fig. 2.65 – Revestimento cerâmico de cor cinza	63
Fig. 2.66 – Revestimento cerâmico de cor avermelhada	63
Fig. 2.67 – Aspecto do acabamento com pasta de estanho	64
Fig. 2.68 – Tectos falsos em gesso cartonado e estrutura para os painéis acústicos	65
Fig. 2.69 – Execução do tecto falso em painéis de gesso cartonado acústicos.....	65
Fig. 2.70 – Pavimento em PVC de cor avermelhada	65
Fig. 2.71 – Pavimento em PVC de cor azulada	65
Fig. 2.72 – Pavimentos exteriores em cerâmica	65
Fig. 2.73 – Estrutura metálica pintada de vermelho	66
Fig. 2.74 – Pinturas interiores, alvenarias e madeiras envernizadas	66
Fig. 2.75 – Vão com sistema e solução Arkial	67
Fig. 2.76 – Clarabóia com perfis da Sapa.....	67
Fig. 2.77 – Fachada de vidro do tipo “Fachada Tramo Horizontal”	67
Fig. 2.78 – Estrutura metálica dos ensombramentos	68
Fig. 2.79 – Portas interiores em madeira de Casquinha	68
Fig. 2.80 – Execução das carpintarias do anfiteatro	68
Fig. 2.81 – Fachada ventilada no Alçado Oeste.....	69
Fig. 2.82 – Fachada ventilada no Alçado Poente.....	69
Fig. 2.83 – Fachada ventilada no Alçado Sul	69
Fig. 2.84 – Bancadas em madeira Casquinha	70
Fig. 2.85 – Equip. sanitários para crianças <i>Valadares</i>	70
Fig. 3.1 – Ilha de São Miguel	73
Fig. 3.2 – Arrifes	73
Fig. 3.3 – Vista Geral sobre Ponta Delgada.....	74
Fig. 3.4 – Pormenor da Localização do Terreno.....	74

Fig. 3.5 – Planta de implantação da 1ª fase de intervenção	74
Fig. 3.6 – Planta de implantação da 2ª fase de intervenção	74
Fig. 3.7 – Carta turística	75
Fig. 3.8 – Plano Director Municipal - Planta de Ordenamento	75
Fig. 3.9 – Escola Básica 1º ciclo de Arrifes.....	76
Fig. 3.10 – Cortes transversal e longitudinal do edifício	77
Fig. 3.11 – Imagem a 3D do extremo Sudeste do edifício	80
Fig. 3.12 – Implantação do edifício com respectiva planta dos pisos	80
Fig. 3.13 – Alçado Sul.....	80
Fig. 3.14 – Alçado Ponte.....	80
Fig. 3.15 – Alçado Norte.....	81
Fig. 3.16 – Alçado Nascente	81
Fig. 3.17 – Plataformas de escavação.....	82
Fig. 3.18 – Corpo A e Corpo B	82
Fig. 3.19 – Contentores do estaleiro	86
Fig. 3.20 – Área de execução das armaduras.....	86
Fig. 3.21 – Grua de torre	87
Fig. 3.22 – Escavação com escavadora hidráulica de pneus	88
Fig. 3.23 – Escavação e carregamento de camião com escavadora de rastos	88
Fig. 3.24 – Aterro, cilindro vibrador, retroescavadora e autotanque.....	89
Fig. 3.25 – Compactação dos aterros.....	89
Fig. 3.26 – Escavação de mais 60cm na zona nascente do terreno	89
Fig. 3.27 – Ensaio de carga em placa	89
Fig. 3.28 – Marcação das sapatas e vigas de fundação	90
Fig. 3.29 – Betão de limpeza na zona da Cave	90
Fig. 3.30 – Fundações betonadas.....	90
Fig. 3.31 – Impermeabilização da Cave com “ <i>Flintkote</i> ”	90
Fig. 3.32 – Cofragem da laje	91
Fig. 3.33 – Montagem das armaduras da laje	91
Fig. 3.34 – Estrutura da Cave já executada.....	91

Lista de siglas e abreviaturas

- ANET – Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos
- APP – Polipropileno atáctico
- Arqt.º – Arquitecto
- ATL – Atelier de Tempos Livres
- C - Célsius
- cm centímetro
- dB - decibel
- DCL – Direcção de Compras e Logística
- DL – Decreto-lei
- DMM – Dispositivos de Monitorização e Medição
- DPA – Divisão de Produção Açores
- Ec - Eurocódigo
- Eng.º – Engenheiro
- EPS – Poliestireno expandido
- Fig. – Figura
- GQSA – Gestão da Qualidade, Segurança e Ambiente
- gr - grama
- GSST – Gabinete de Segurança e Saúde no Trabalho
- ICB – Índice de Construção Bruto
- IIB – Índice de Implantação Bruto
- IIL – Índice de Implantação Líquida
- InCI, I.P. – Instituto da construção e do imobiliário
- ISEL – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
- ITED – Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifícios
- IUE – Instalação de Utilidade Eléctrica
- kg/cm² – Quilogramas por centímetro quadrado
- Lda - Limitada
- m – metro

MDF – placa de fibra de madeira de média densidade

mm – milímetro

MPa - Megapascal

m² – metro quadrado

OSB – Aglomerado de partículas de madeiras

PDM – Plano Director Municipal

PMM – Plano de Monitorização e Medição

PVC – Policloreto de Vinilo

REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado

RMM – Registo de Monitorização e Medição

RSA - Regulamento de Segurança e Acções em Estruturas de Edifícios e Pontes

R/C – Rés-do-chão

SASE – Serviços de Acção Escolar

SGQSA – Sistema de Gestão da Qualidade, Segurança e Ambiente

S.A. – Sociedade Anónima

TSHT – Técnico de Segurança e Higiene no Trabalho

1. Introdução

1.1. Enquadramento

O presente relatório, definido como Trabalho Final de Mestrado, tem por objectivo apresentar e desenvolver, ainda que de forma sucinta, o trabalho desenvolvido pelo Estagiário ao longo dos cerca de cinco meses de estágio profissional no âmbito do Mestrado em Engenharia Civil, perfil de Edificações, do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

O motivo pelo qual o Estagiário optou pelo estágio, em detrimento do projecto final ou dissertação, foi o desejo de poder pôr em prática os inúmeros conhecimentos teóricos e científicos adquiridos ao longo da formação académica, possibilitando a este contactar directamente com a realidade da profissão de Engenheiro Civil, integrando a dinâmica de uma empresa no actual mercado de trabalho, o que permitiu uma melhor preparação para a sua vida activa e futuro profissional.

O estágio decorreu entre Março e Agosto de 2011 e realizou-se na empresa Marques, S.A., sediada no Concelho da Ribeira Grande, Ilha de São Miguel, sendo esta uma das empresas líderes do mercado, no que diz respeito à construção civil regional e nacional, destacando-se na construção de um número considerável de infra-estruturas na Região Autónoma dos Açores. É uma empresa com Certificação no seu Sistema de Gestão de Qualidade e Segurança e a trabalhar para ter a Certificação no seu Sistema de Gestão Ambiental.

Quando a proposta foi entregue para homologação no Departamento de Engenharia Civil do ISEL, foi referido que o estágio se reportaria ao acompanhamento da obra de construção do Atelier de Tempos Livres (ATL) da Kairós. No entanto, e após início do estágio, o Orientador de estágio/Director de Obra propôs ao Estagiário a integração na equipa que iria iniciar a obra da construção da Creche e Atelier de Tempos Livres dos Arrifes. O Estagiário aceitou a integração nesta equipa, por apresentar-se como uma oportunidade de alargar os seus conhecimentos, visto este poder acompanhar a obra desde a sua consignação.

1.2. Objectivos

Numa fase inicial do estágio, referente a obra do ATL da Kairós, os objectivos passavam por acompanhar a fase de acabamentos da empreitada auxiliando o Director de Obra nas suas funções ao longo da execução do edifício, nomeadamente na gestão e acompanhamento do planeamento da obra, materiais e equipamentos, aplicação destes, assegurar a correcta gestão dos recursos produtivos, sobretudo nos processos de execução das actividades e controlo das subempreitadas e coordenar a segurança e saúde no trabalho, qualidade e impactes ambientais. Posteriormente, e com a introdução da obra da construção da Creche e ATL dos Arrifes, para além dos objectivos supracitados, o Estagiário participou em reuniões semanais com a

Fiscalização e elaborou o cronograma de produção procedendo ao reajustamento deste ao longo dos meses. Além disso, acrescentaram-se funções destinadas à preparação da obra, tais como, realização do plano de trabalhos, consultas a Subempreiteiros, análise e/ou revisão do projecto e mapa de trabalhos para expor dúvidas e reclamar erros e omissões, organização física do estaleiro e preparação técnica do trabalho.

1.3. Estrutura

Este relatório de estágio está estruturado em quatro capítulos principais com a disposição que a seguir se descreve.

O actual Capítulo referente à introdução, onde se descreve a temática do trabalho, o enquadramento e os objectivos do estágio profissional.

O Capítulo 2, referente ao acompanhamento da obra de construção do Atelier de Tempos Livres da Kairós, inicia-se com o enquadramento do empreendimento, com especial atenção aos intervenientes da obra e no papel do Director de Obra. Seguidamente, faz-se uma análise do projecto, com destaque ao projecto de arquitectura e de estabilidade e fundações, e o papel que um bom projecto tem na qualidade final da obra. Numa parte final do capítulo descreve-se as actividades principais na execução da obra, realizadas antes e durante o período de estágio com o objectivo de descrever as soluções e processos construtivos adoptados nestas actividades. Faz-se uma alusão aos planos de qualidade, saúde e segurança e gestão ambiental da obra.

No Capítulo 3, que diz respeito a obra de construção da Creche e ATL dos Arrifes, segue-se a mesma metodologia do Capítulo 2, acrescentando as tarefas executadas pelo Estagiário na preparação inicial da obra, tais como a elaboração do plano de trabalhos, consulta a Subempreiteiros e plano de pagamentos.

No Capítulo final apresenta-se as principais conclusões do estágio, tendo em conta os objectivos a que o Estagiário se propôs, bem como aos novos conhecimentos adquiridos resultantes da experiência activa na realidade profissional.

2. Acompanhamento de Obra - Atelier de Tempos Livres Centro Lúdico/Pedagógico, Kairós-Coriscolândia

O actual capítulo refere-se a empreitada de construção do ATL Centro Lúdico/Pedagógico da Kairós, localizado na Fajã de Baixo, Concelho de Ponta Delgada. Primeiramente, pretende-se enquadrar a obra no meio envolvente a esta e fazer uma breve caracterização e classificação da mesma com especial atenção aos seus intervenientes. Posteriormente procura-se analisar o projecto e o papel que este tem na qualidade final da obra, focando-se nos principais pormenores de projecto de arquitectura e de estabilidade e fundações. Finalizando este capítulo faz-se uma descrição das principais actividades executadas na realização da obra com o objectivo de descrever as soluções e processos construtivos adoptados, bem como uma referência aos planos de qualidade, saúde e segurança e gestão ambiental.

A Cooperativa Kairós, com este projecto, pretende instalar um complexo lúdico/pedagógico destinado em prioridade às camadas mais jovens, incluindo diversas valências desportivas e sociais, coordenado pela ATL “Coriscolândia”, em actividade desde há alguns anos num edifício inadapado que já não suporta os 120 jovens que alberga.

2.1. Enquadramento do empreendimento

Nesta secção pretende-se enquadrar a obra no espaço onde está inserida, com especial atenção a localização e implantação desta na Ilha de São Miguel e confrontar as características destas com o especificado no Plano Director Municipal do Concelho de Ponta Delgada para esta zona.

Além disto, também irá fazer-se uma abordagem as principais características deste edifício, a classificação deste conforme a natureza de utilização, prazos de execução, altura, quem é o Dono de Obra e Empreiteiro, estimativa dos custos e principais intervenientes. Será dado uma especial atenção ao cargo de Director de Obra, pois as actividades do Estagiário estiveram directamente ligadas a esta função.

2.1.1. Localização

A empreitada do Atelier de Tempos Livres (ATL) Centro Lúdico/Pedagógico da Kairós está a ser construída na Região Autónoma dos Açores, na ilha de São Miguel, mais especificamente na freguesia da Fajã de Baixo, na Rua de Santo António.

Na *Fig. 2.1* pode-se observar uma representação da Ilha de São Miguel e dos seus Concelhos, e na *Fig. 2.2* uma representação do Concelho de Ponta Delgada e das suas freguesias. Na *Fig. 2.2* a vermelho aparece a freguesia da Fajã de Baixo, onde está inserida a obra, e que tem como

actividade principal a agricultura e a cultura do Ananás em estufas de vidro, únicas deste género no mundo.



Fig. 2.1 – Ilha de São Miguel
(Fonte: <http://codigopostal.ciberforma.pt/>, 26/07/2011 às 15:08)



Fig. 2.2 – Concelho de Ponta Delgada – Fajã de Baixo
(Fonte: <http://cm-pontadelgada.azoresdigital.pt/>, 26/09/2011 às 21:23)

2.1.2. Implantação

O edifício está implantado num terreno com cerca de 10.840 m² que suportava diversas construções do tipo armazém/oficina, antigas instalações industriais que estavam desactivadas. Na Fig. 2.3 pode-se analisar a localização do terreno em relação a cidade de Ponta Delgada, enquanto a Fig. 2.4 é uma vista aérea do respectivo terreno ainda com as antigas instalações industriais que ali existiam.

Inicialmente, o projecto de arquitectura partia do conceito de que as estruturas desses armazéns iriam ser recuperadas. No entanto, posteriormente, ficou acordado que os edifícios iriam ser demolidos e o projecto executado de raiz. Naturalmente, o projecto de arquitectura manteve-se, e, portanto, trata-se da reconstrução de uns armazéns antigos e sem grande destino, com uma nova utilização.

Isto explica a relativa complexidade do projecto, e a multiplicação de soluções diversificadas, a fim de corresponder ao programa inicial.

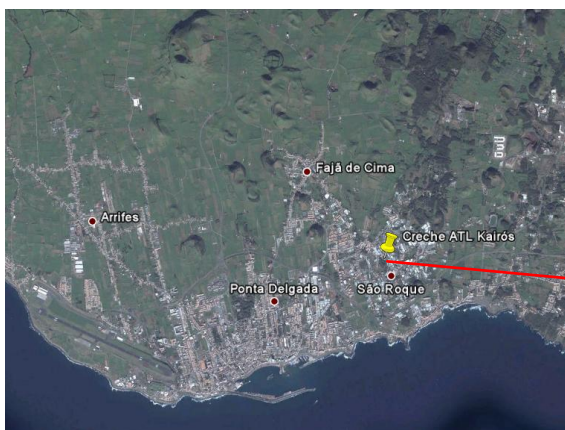


Fig. 2.3 – Vista geral sobre Ponta Delgada
(Fonte: Google Earth, 26/07/2011 às 16:39)



Fig. 2.4 – Pormenor da localização do terreno
(Fonte: Google Earth - alterado, 26/07/2011 às 16:42)

As antigas instalações industriais eram distribuídas em três blocos distintos, que podem ser visualizados na *Fig. 2.5*, uma imagem da carta turística do Concelho já desactualizada, que são:

- Na entrada do prédio, um primeiro bloco constituído por um armazém, construído na década de oitenta, com 920 m² de implantação, que serviu de carpintaria durante alguns anos (*Fig. 2.6*);
- No lado poente do lote, encontravam-se um conjunto com dois armazéns e uma construção anexa de tipo tradicional, com uma área de implantação de 548 m². Edifícios industriais inacabados com pé direito elevado, e em estado de conservação razoável (*Fig. 2.6 e 2.7*);
- Ao fundo do terreno do lado poente, existe ainda dois outros armazéns, com áreas respectivas de 235 m² e 70 m², aproximadamente, e com um pé direito mais reduzido (*Fig. 2.7*).



Fig. 2.5 – Carta turística ainda com as instalações antigas
(*Fonte:* <http://cm-pontadelgada.azoresdigital.pt/default.aspx> - alterado, 31/08/2011 às 16:48)



Fig. 2.6 – Armazém da entrada e Armazém do lado poente da parcela com pé direito elevado
(*Fonte:* *Processo de licenciamento*)



Fig. 2.7 – Armazéns do lado poente da parcela
(*Fonte:* *Processo de licenciamento*)

A parcela apresenta uma topografia relativamente plana com um ligeiro declive no sentido Norte-Sul, declive este que foi corrigido na altura com uma intervenção de terraplanagem que nivelou uma grande parte do terreno.

Em termos globais, pode-se indicar que a diferença de cotas entre o nível da soleira do armazém situado na entrada da parcela e a cota de soleira no limite Norte do terreno, junto às moradias ali existentes, é de 2,80 m em média.

Anexado a este terreno, o Dono da Obra possui um outro lote onde já está implementado o pavilhão desportivo da Corisolândia, onde actua a equipa Clube K dos principais escalões nacionais de voleibol. O edifício do ATL da Kairós também servirá de apoio as actividades desportivas praticadas no pavilhão.

Existe apenas um acesso ao ATL pela Rua de Santo António. Este acesso encontra-se em boas condições, visto servirem a Casa de Saúde de São Miguel, habitações e armazéns, tanto das explorações de ananás como oficinas.

A zona onde está a ser implementado o edifício é comum a vários terrenos dedicados a exploração do cultivo do ananás e a zona da Casa de Saúde, ou seja, uma zona onde predomina um ambiente calmo, livre de poluição sonora urbana.

Em relação à envolvente do lote do edifício existe:

Alçado Norte: zona de lotes habitacionais, delimitada a sul pelo terreno da Creche ATL e a norte pela Canada dos Cercos (Fig. 2.8 – zona à amarelo).

Alçado Sul: pavilhão desportivo da Corisolândia e uma oficina de caixilharia de alumínio (Fig. 2.8 – zona à vermelho).

Alçado Nascente: terrenos utilizados para o cultivo de ananás (Fig. 2.8 – zona à azul).

Alçado Poente: terreno pertencente a Casa de Saúde de São Miguel (Fig. 2.8 – zona à verde).

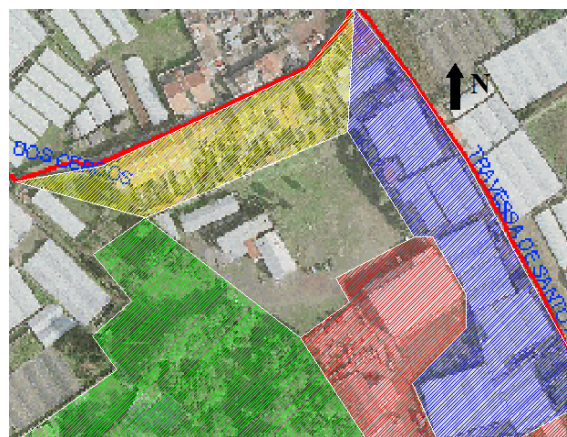


Fig. 2.8 – Carta turística

(Fonte: <http://cm-pontadelgada.azoresdigital.pt/default.aspx> - alterado, 22/08/2011 às 22:01)

2.1.3. Enquadramento urbanístico

Tendo como base a unidade curricular de Ordenamento do Território do primeiro semestre do Mestrado em Engenharia Civil, será feito um enquadramento do empreendimento no Plano Director Municipal (PDM) de Ponta Delgada, que define o regime de ocupação, uso e transformação do território municipal.

Segundo a Planta de Ordenamento e Regulamento do PDM de Ponta Delgada o terreno está inserido num solo urbano, que segundo o artigo 13.º “*Entende-se por solo urbano aquele para o qual é reconhecida vocação para o processo de urbanização e de edificação, nele se compreendendo os terrenos urbanizados ou cuja urbanização seja possível programar e os solos afectos ao espaço público ou com especial interesse paisagístico, constituindo no seu todo o perímetro urbano.*” Ainda a partir da Planta de Ordenamento e através do artigo 14.º, n.º 1, alínea a), o solo está na categoria de *Solos Urbanizados* e na sub-categoria de *Áreas com interesse cultural, patrimonial e paisagístico*, n.º 3, alínea h).

Na Fig. 2.9 encontra-se uma parte da Planta de Ordenamento do PDM, a esquerda com uma parte da zona onde encontra-se o lote do ATL com contorno a preto, e a direita as legendas referentes a essa zona.

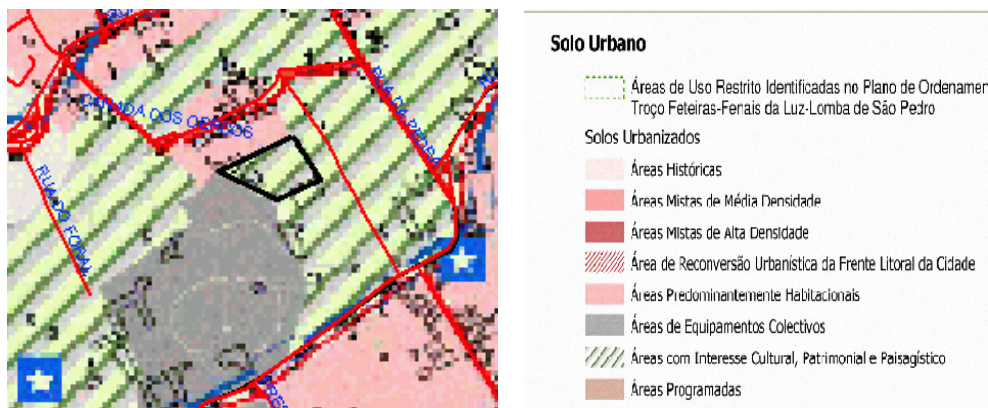


Fig. 2.9 – Plano Director Municipal - Planta de Ordenamento
(Fonte: <http://cm-pontadelgada.azoresdigital.pt/default.aspx> - alterado, 22/08/2011 às 18:37)

Ainda no Regulamento do PDM, na secção VII Áreas com interesse cultural, patrimonial e paisagístico, do capítulo II Solos Urbanizados, incorporado no título V Uso do Solo Urbano, pode-se ler no artigo 75.º “ (...) *correspondem a áreas inseridas no interior dos perímetros urbanos que se caracterizam por um elevado valor cultural e/ou paisagístico, nomeadamente pela presença de culturas e estufas de ananás.*”

Essas Áreas têm limitações a nível do uso construção, como é referido no artigo 76.º, “ (...) *os usos admitidos são habitação, equipamentos colectivos, empreendimentos turísticos, equipamentos de animação turística e estabelecimentos de restauração e de bebidas*”, e sendo

um Atelier de Tempos Livres considerado um equipamento colectivo, é permitido a sua construção nessa Área.

No entanto, as Áreas com interesse cultural, patrimonial e paisagístico devem obedecer a certas operações urbanísticas, que vêm discriminadas no artigo 77.º, que são as seguintes:

- “a) ICB máximo de 0,15 ou de 0,2 para empreendimentos turísticos e equipamentos colectivos;*
- b) Número máximo de 2 pisos ou de 3 pisos para empreendimentos turísticos e equipamentos colectivos;*
- c) Cércea máxima de 7,0 metros ou de 11,5 metros para empreendimentos turísticos e equipamentos colectivos;*
- d) Manutenção, sempre que possível, dos muros de pedra solta;*
- e) Conservação das espécies arbóreas e da modelação natural do terreno;*
- f) Conservação e valorização do património arquitectónico e agrícola existente.”*

No *Quadro 2.1* apresentam-se os valores relevantes do projecto para a comparação as limitações impostas pelo PDM.

Quadro 2.1 – Dados relevantes para comparação com o Regulamento do PDM.

(Fonte: Memória Descritiva do ATL)

<i>Área do lote (m²)</i>	<i>Área de implantação (m²)</i>	<i>Área bruta de construção (m²)</i>	<i>ICB</i>	<i>Pisos acima da cota de soleira</i>	<i>Altura da cumeeira (m)</i>	<i>Finalidade</i>
10.840	1.025	2.230	0,2	3	10,5	<i>Creche, ATL e Instalações desportivas</i>

2.1.4. Caracterização

A empreitada de construção do Atelier de Tempos Livres da Kairós é destinada prioritariamente às camadas mais jovens, incluindo diversas valências desportivas e sociais, coordenadas pelo ATL Coriscolândia. O conjunto pretende oferecer uma gama alargada de apoios sociais, educacionais e desportivos aos jovens, desde a infância até à adolescência, passando por todos os escalões etários, encontrando em cada um as estruturas adaptadas, integradas num conjunto polivalente e moderno.

O Parque Lúdico-Desportivo da Kairós-Coriscolândia terá quatro componentes fundamentais: lúdica, pedagógica, desportiva e social. A *Fig. 2.10* pretende mostrar uma parte do Parque Lúdico-Desportivo, onde se pode analisar o edifício principal e a zona dedicada as práticas desportivas. As principais características do Parque serão:

- Permitirá a criação de uma estrutura de acolhimento para os mais jovens, para apoio às famílias, assegurando a ocupação dos tempos livres dos filhos num espírito pedagógico, misturando-se as faixas etárias e sociais. Os inúmeros ateliês ajudam a despertar interesses, isto enquadrado pela equipa qualificada da Coriscolândia.
- Servirá para as crianças praticarem desporto de uma forma lúdica, sem a pressão da competição e apenas pelo prazer da participação em actividades desportivas;
- Possibilitará também a prática desportiva competitiva, através do seu Polidesportivo e o seu campo de jogos, equipado parcialmente com bancadas, permitindo a realização de jogos de competição;
- O projecto contempla a implantação de uma creche com capacidade para trinta e cinco lugares.



Fig. 2.10 – Exterior frente sudoeste
(Fonte: Projecto de Arquitectura)

O edifício encontra-se dividido em três corpos, A, B e C, correspondendo respectivamente, aos anexos da zona desportiva, edifício principal e anexos ao edifício principal. O edifício principal (Corpo B) é onde se encontra a Creche e o ATL e é constituído por três pisos, como pode-se ver na Fig. 2.11, nos anexos a esta zona (Corpo C) encontra-se a cozinha, copas de apoio, vestiários dos empregados, áreas técnicas e lavandaria e apresenta apenas um piso, que se comprova na Fig. 2.12, e na zona desportiva (Corpo A) é onde se encontra o campo de jogos, bancadas e balneários, também, apresenta apenas um piso, mas o Estagiário não chegou a acompanhar a sua construção.



Fig. 2.11 – Corpo B, três pisos



Fig. 2.12 – Corpo C, um piso

Os vários pisos estão ligados através de um elevador na entrada principal, que será comum a empregados, utentes e pessoas com mobilidade condicionada. Além do elevador existem várias escadas ao longo do edifício, duas escadas entre o piso 0 e piso 1 e mais duas escadas entre o piso 1 e o piso 2.

Em relação aos acessos pelo exterior houve uma preocupação especial de resolver as questões ligadas às acessibilidades ao edifício, aproveitando as características topográficas do terreno, que permitem diversas opções de acessos nos diversos corpos projectados. Projectou-se a execução de duas rampas para entrar e sair do corpo principal, e em cada piso encontram-se instalações sanitárias específicas para utentes com deficiências motoras. Dois dos balneários do campo de jogos estão também projectados para permitir a sua utilização para utentes com cadeira de rodas em conformidade com o DL 163/2006 de 8 de Agosto.

O edifício é dotado de bastante luz natural, pois apresenta grandes vãos envidraçados, principalmente nos alçados virados a nascente, poente e sul, e clarabóias nas zonas interiores onde há impossibilidade de haver janelas ou portas, permitindo aos utentes usufruir das condições de localização, de exposição solar e da vista envolvente.

Dados relevantes:

- Área total do terreno: 10.840,00 m²;
- Área de construção do piso 0: 870,00 m²;
- Área de construção do piso 1: 1.025,00 m²;
- Área de construção do piso 2: 335,00 m²;
- Área de construção total: 2.230,00 m²;
- Área de implantação: 1.025,00 m²;

- Área do campo de jogos: 830,00 m²;
- Área do pavilhão existente: 1.075,00 m²;
- Construção: Rés-do-chão + dois pisos;
- Altura beiral mais alto: 8,80 m;
- Altura da cumeeira: 10,5 m.

2.1.5. Classificação da obra

Cada obra de construção civil apresenta características próprias que a faz distinguir de outras obras. Aspectos como o tipo de construção, o tipo de elementos estruturais, a tecnologia utilizada, os materiais utilizados, a dimensão e a própria natureza de utilização originam que as obras possam ser classificadas de diferentes maneiras na área da Engenharia Civil, conforme os parâmetros utilizados. No caso da obra do ATL da Kairós os parâmetros considerados mais relevantes para a sua classificação foram:

Natureza: Construção civil;

Sector: Privado;

Natureza de utilização: Equipamento colectivo;

Tipo: Construção nova;

Altura: O edifício no seu ponto mais alto tem 10,5 m sendo assim considerado um edifício de média altura, segundo o art.º 5, do DL 414/98 que classifica os edifícios de acordo com a altura, na alínea b), *“Edifícios de média altura: edifícios com altura superior a 9 m e não superior a 28 m.”*

Prazo de construção:

Início da obra (Abertura do estaleiro): 23 de Agosto de 2010;

Final da obra (Previsto): 27 de Junho de 2011;

Dono de Obra: Kairós, Cooperativa de Incubação de Iniciativas de Economia Solidária, CRL;

Empreiteiro: Marques, S.A.;

Custo: 2.500.000,00 € (Estimativa inicial).

Para o Empreiteiro geral poder iniciar a construção necessita de ter um Alvará de Construção ou Título de Registo emitido pelo Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P. (InCI, I.P.), com a classificação exigida pela Câmara Municipal para esta emitir a respectiva licença de construção.

O InCI, I.P. regula a actividade da construção e o seu exercício depende do Alvará emitido pelo mesmo.

O Alvará de Construção é um documento que relaciona todas as habilitações detidas pela empresa, ou seja, todos os tipos de trabalhos (categorias e subcategorias) que a empresa está habilitada a executar e o valor limite desses trabalhos (classes).

As empresas são qualificadas de acordo com a sua capacidade técnica e financeira apresentada no processo de classificação realizado pelos serviços do InCI, I.P.

Uma empresa poderá possuir um alvará com diversas categorias e subcategorias limitadas pelas respectivas classes que lhe são atribuídas, possibilitando-lhe a construção de variados tipos de obras.

Hoje em dia em Portugal existem cinco categorias de alvarás, que são:

- 1.ª Categoria – Edifícios e Património Construído
- 2.ª Categoria – Vias de Comunicação, Obras de Urbanização e Outras Infra-estruturas
- 3.ª Categoria – Obras Hidráulicas
- 4.ª Categoria – Instalações Eléctricas e Mecânicas
- 5.ª Categoria – Outros Trabalhos

No caso desta obra o Empreiteiro geral, que se trata da empresa onde foi realizado o estágio, a Marques, S.A. proprietária do alvará n.º 1747, está habilitada a realizar os trabalhos relativos às categorias e subcategorias apresentadas no *Quadro 2.2* (adaptado a obra em questão). As restantes actividades serão realizadas por Subempreiteiros especializados que possuam a classificação necessária para a realização dos trabalhos e que são contratados pela Marques, S.A.

Quadro 2.2 – Habilitações da empresa Marques S.A. para a obra em análise.

(Fonte: InCI, I.P.)

Descrição SubCategoria	Classe
1ª Categoria – Edifícios e Património Construído	
Empreiteiro Geral ou Construtor Geral de Edifícios de Construção Tradicional	9
Empreiteiro Geral ou Construtor Geral de Edifícios com Estrutura Metálica	9
1ª Estruturas e elementos de betão	8
2ª Estruturas metálicas	5
4ª Alvenarias, rebocos e assentamento de cantarias	8
5ª Estuques, pinturas e outros revestimentos	8
8ª Canalizações e condutas em edifícios	6
9ª Instalações sem qualificação específica	5
2ª Categoria – Vias de Comunicação, Obras de Urbanização e Outras Infra-estruturas	
6ª Saneamento básico	8
9ª Ajardinamentos	3
10ª Infra-estruturas de desporto e lazer	5
11ª Sinalização não eléctrica e dispositivos de protecção e segurança	5
5ª Categoria – Outros Trabalhos	
5ª Reabilitação de elementos estruturais de betão	8
8ª Reparações e tratamentos superficiais em estruturas metálicas	4
11ª Impermeabilizações e isolamentos	5
12ª Andaimos e outras estruturas provisórias	7

2.1.6. Intervenientes

O processo de construção envolve diversos intervenientes cuja acção pode ser directa ou indirecta tendo como objectivo comum a realização da obra segundo o projecto aprovado, seguindo as normas de segurança e garantindo a qualidade da construção. Para isso, o relacionamento e comunicabilidade entre os vários intervenientes, e em particular dos seus representantes, é de extrema importância onde deve prevalecer o princípio de boa fé e de colaboração mútua que permita o cumprimento das obrigações de cada uma das partes de modo a prevenir e minimizar os erros sobretudo na fase de execução de forma a garantir o sucesso do processo construtivo.

Na fase de realização de um empreendimento, intervém, em geral, e neste caso, as seguintes principais entidades, ligadas conforme a *Fig. 2.13*:

- Dono de Obra;
- Fiscalização;
- Autores do projecto;
- Empreiteiros.

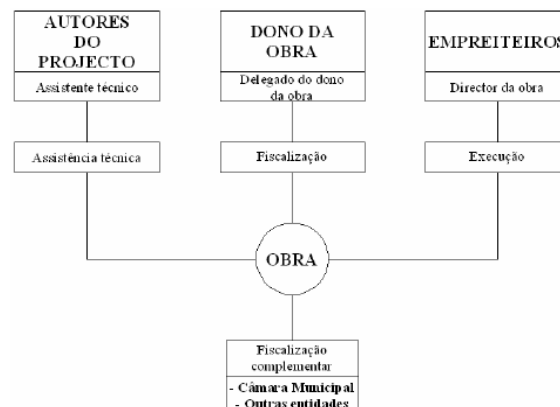


Fig. 2.13 – Intervenientes na realização de uma obra
(*Fonte: Martins, 2008*)

O Dono de Obra é a entidade interessada na realização da obra e como tal tem autoridade para fazer cumprir as cláusulas dos contratos estabelecidos com os restantes intervenientes, sobretudo nas disposições do caderno de encargos e projecto. O Dono de Obra pode introduzir alterações que ache necessário durante a execução da obra, em concordância com o autor, sujeitando-se todavia às consequências que desse acto poderão resultar.

O Dono de Obra comunica aos Empreiteiros, antes do início da obra, a identidade do seu representante e outros técnicos que constituirão a fiscalização. As funções da Fiscalização centram-se no exercício de um conjunto de acções de prevenção e de participação no processo construtivo, visando o controlo da qualidade e segurança, do preço e do prazo o que deverá implicar uma estreita colaboração com o Director de Obra.

O Autor do Projecto ou Projectista é o técnico ou a associação de técnicos a quem o Dono de Obra contrata para a elaboração do projecto. A este ou ao seu representante (assistente técnico) cabe-lhe ainda, prestar a assistência técnica à obra visando o esclarecimento de dúvidas surgidas na interpretação do projecto, durante a fase de execução da obra e adequá-los às situações que surgem, diferentes das previstas. Compete-lhe também analisar documentos técnicos apresentados pelo Empreiteiro ou por fornecedores e a elaboração de pareceres solicitados pelo Dono de Obra referentes a qualidade dos processos construtivos, materiais e equipamentos a aplicar em obra.

O Empreiteiro comunica ao Dono de Obra a identidade do técnico que irá exercer as funções de Director de Obra, o qual deverá possuir a qualificação mínima exigida no caderno de encargos.

As principais funções atribuídas ao Director de Obra referem-se a gestão da execução da obra nos domínios técnico, administrativo e económico, sendo este responsável pelo cumprimento de todas as cláusulas do contrato, caderno de encargos e todas as peças do projecto de acordo com as normas e disposições legais em vigor. As suas competências, no entanto, não se centram exclusivamente na fase de execução, já que também desempenha um conjunto de tarefas que precedem a instalação do estaleiro, tais como, a definição das equipas de trabalho, a elaboração do plano de aprovisionamento dos materiais, as decisões referentes ao aluguer ou à aquisição de equipamentos, a organização do estaleiro (onde se incluem o programa preliminar, o anteprojecto e o projecto de execução) e o planeamento da obra. O Director de Obra na fase de execução deve assegurar constantemente a reformulação e actualização dos aspectos definidos na fase de preparação, adequando-os às situações entretanto surgidas e que poderão condicionar o planeamento previsto. Também, tem a responsabilidade pela orientação do modo de execução da obra, bem como dirigir a sua equipa de trabalho, de modo a motivá-los para uma boa realização dos trabalhos a executar, zelando pela segurança dos trabalhadores.

Segundo Martins, 2008, *“O Director de Obra é o responsável máximo pela gestão da obra e o seu controlo, salientando-se as seguintes vertentes de acção, do Regime Jurídico de Empreitadas de Obras Públicas:*

- *Controlar o projecto mesmo que este seja da autoria do Empreiteiro, avisando a Fiscalização da obra das deficiências que encontrar;*
- *Elaborar o programa de garantias de qualidade com base nos requisitos estabelecidos no caderno de encargos, caso assim estipule*
- *Organizar o livro de obra para registo dos acontecimentos mais importantes relacionados com a obra;*
- *Proceder à implantação e piquetagem da obra a partir das referências (cotas e alinhamentos) fornecidas pela Fiscalização da obra;*
- *Elaborar o projecto de estaleiro, quando tal seja exigido no caderno de encargos;*

- Executar os trabalhos dentro dos prazos parciais e globais aprovados;
- Elaborar ou colaborar na elaboração do plano de segurança e de saúde ao tipo de obra a executar visando a segurança de pessoas e bens;
- Reclamar quanto a erros e omissões do projecto nas empreitadas por preço global, no caso de o projecto ser apresentado pelo Dono de Obra;
- Informar mensalmente a Fiscalização da obra dos desvios que verifiquem no plano de trabalhos aprovado;
- Realizar ensaios previstos no caderno de encargos;
- Efectuar o controlo de qualidade de acordo com regras definidas pelo Dono de Obra;
- Estudar os processos de construção mais adequados para a realização dos trabalhos;
- Elaborar os pormenores de execução que se mostrarem necessários ou que sejam exigidos no caderno de encargos;
- Elaborar o plano definitivo de trabalhos e respectivo plano de pagamentos;
- Submeter à aprovação da Fiscalização da obra os materiais e elementos de construção a aplicar;
- Apresentar a Fiscalização da obra todos os documentos exigidos no caderno de encargos e outras disposições de natureza regulamentar ou legislativa como, por exemplo, tabelas de salários mínimos, periodicidade do pagamento ao pessoal.”

O Director de Obra poderá subdelegar parte das funções que lhe são submetidas pelos colaboradores: director-adjunto, encarregado geral ou encarregados a um nível hierárquico inferior, dependendo da dimensão da obra. Porém, a responsabilidade pela execução recairá sempre sobre ele.

No final da obra, o Director de Obra procede, juntamente com a Fiscalização, à sua vistoria, cabendo-lhe a elaboração do respectivo Auto. Ao longo do prazo de garantia, as eventuais falhas da obra serão acompanhadas pelo Director de Obra, competindo-lhe igualmente a tarefa de garantir a adopção de medidas de reparação.

No caso desta obra, construção do ATL da Kairós, os principais intervenientes são:

Dono de Obra: Kairós, Cooperativa de Incubação de Iniciativas de Economia Solidária, CRL;

Fiscal de Obra: Eng.º Ricardo Ferraz Carvalho

Autores dos Projectos:

- ✓ Arquitectura: Arqt.º Antoine De Laborde
- ✓ Estabilidade: Eng.º João Serpa
- ✓ Águas e Esgotos: Eng.º João Serpa

- ✓ Instalações telefónicas e telecomunicações (ITED): Integral, Lda, Eng.º Marco Ávila
- ✓ Electricidade (IUE): Integral, Lda, Eng.º Marco Ávila
- ✓ Acústica: Engiprior, Lda, Eng.º José Vaz Monteiro Afonso
- ✓ AVAC: Engiprior, Lda, Eng.º José Vaz Monteiro Afonso

Empreiteiro: Marques, S.A.;

Director de Obra: Eng.º Francisco Fernandes

Técnico de Higiene e Segurança: Jorge Gouveia

O Empreiteiro pode contratar uma empresa para efectuar um trabalho que não está autorizado a realizar ou apenas contratar uma empresa mais especializada em determinado trabalho. A empresa que é contratada pelo Empreiteiro designa-se Subempreiteiro.

O subcontrato entre o Empreiteiro e Subempreiteiro deve ser feito de forma escrita e deve ter cláusulas que obedeçam aos seguintes elementos:

- A identificação das partes e dos respectivos representantes, assim como do título a que intervém, com indicação dos actos que os habilitam para esse efeito;
- A identificação dos alvarás ou títulos de registo do Subempreiteiro e do Empreiteiro;
- A descrição do objecto do subcontrato;
- O preço;
- A forma e o prazo de pagamento do preço;
- O prazo de execução das prestações objecto do subcontrato.

Os subempreiteiros contratados para esta obra foram:

- ✓ AVAC: Anticlone – Instalações Técnicas, Lda
- ✓ Electricidade, Telecomunicações e Segurança contra incêndios: Monofásica – Estudos, Montagens e Indústria de Instalações Eléctricas, S.A.
- ✓ Gás: Galp Gás
- ✓ Pavimentos em PVC: Costa & Frias, Lda
- ✓ Cobertura em zinco: Duarte & Vieira, Lda
- ✓ Alumínios, Carpintarias, Tectos falsos, Serralharias, Demolições e Movimentação de terras: Marques Britas
- ✓ Pinturas: José Raposo Santos Sociedade Unipessoal Lda
- ✓ Impermeabilizações: Spitex II Lda
- ✓ Cofragem: Jacinto Cabral – Unipessoal, Lda
- ✓ Armaduras: Jogo da Vida – Construção Civil, Unipessoal Lda

2.2. Análise do Projecto

Os projectos são cada vez mais importantes na execução das obras, pois têm vindo cada vez mais a serem reconhecidos como uma peça fundamental na garantia da qualidade, no controlo dos custos e prazos, na prevenção de patologias construtivas e, mais recentemente, na adequação do produto final ao mercado a que se destina.

O projecto de arquitectura é essencial para o sucesso de uma obra, pois nele devem estar discriminados todos os materiais, acabamentos e pormenores técnicos para um melhor desempenho energético e funcional do edifício. O trabalho de arquitectura é faseado e delineado em função das necessidades próprias de cada obra.

Num projecto de arquitectura são considerados seis os procedimentos mais significativos:

- **Programa Preliminar:** consiste na informação fornecida pelo Dono de Obra ao Autor do Projecto para a definição dos objectivos do projecto, características gerais a satisfazer, necessidades funcionais e espaços necessários, condicionantes financeiros, prazos de execução e outros elementos considerados relevantes. Esta informação pode ser transmitida verbalmente num contacto inicial;
- **Programa Base:** é o programa elaborado pelos Autores do Projecto com base no Programa Preliminar fornecido e resultando da particularização deste, apresentando soluções alternativas que se revelem mais eficazes ou mais ajustadas às condições locais, e que depois de aprovado pelo Dono de Obra servirá como base para o desenvolvimento das fases seguintes do projecto. Neste programa apresentam-se os esquemas da obra, critérios gerais de dimensionamento, peças escritas e desenhadas, estimativa de custos, informação sobre a necessidade de outros elementos, principais condicionantes de ocupação e descrição e justificação das necessidades funcionais e espaços necessários;
- **Estudo Prévio:** compreende a produção de peças escritas e desenhadas em número suficiente para que seja transmitida a ideia desenvolvida. Pode incluir desenhos à mão livre, desenhos produzidos em formatos digitais, CAD ou 3D e ainda maquetas. Deve incluir ainda o dimensionamento aproximado, definição geral dos processos de construção, natureza dos materiais e equipamentos, estimativa do custo da obra e a proposta de revisão do Programa Base em função das alterações acordadas. No seguimento da aprovação deste estudo, o processo é formalizado junto das entidades licenciadoras;
- **Projecto Base:** também designado de Anteprojecto, é nesta fase e sob a forma de Projecto de Licenciamento que o Dono de Obra submete o projecto à apreciação das autoridades municipais e diferentes organismos para licenciamento da obra. Compreende a produção de todos os elementos escritos e desenhados para a aprovação

da Arquitectura, orçamento preliminar da obra, avaliação das quantidades de trabalho e mapas de medição e programa de trabalhos. Nesta fase desenvolvem-se também os projectos de especialidades (Projecto de Arquitectura, Projecto de Estabilidade e Fundações, Projecto de Águas e Esgotos, Projecto de Electricidade, Projecto de Gás, etc.), mas apenas os que se aplicam ao projecto específico, para serem submetidos à apreciação da Câmara Municipal logo após a aprovação do Projecto de Arquitectura.

- **Projecto de Execução:** este Projecto revela-se fundamental para garantir a Qualidade da Obra e constitui, juntamente com o caderno de encargos e memória descritiva justificativa, o processo a apresentar às empresas de construção interessadas na adjudicação da empreitada. Inclui toda a informação para a obra, mapa de trabalhos e medições e indicação de detalhes de execução da obra e é com base nestes elementos que os orçamentos para a construção são elaborados. A empresa adjudicada deve comprometer-se a respeitar integralmente a informação destes elementos.
- **Assistência Técnica:** serviços complementares da elaboração do projecto, a prestar pelo Autor do Projecto ao Dono de Obra antes a adjudicação os trabalhos, durante a apreciação das propostas e enquanto durar a execução da obra.

Para a garantia da qualidade global da construção é uma exigência indispensável que os projectos sejam de qualidade, quer pela avaliação das expectativas dos futuros utilizadores ou pelo rigor do cumprimento das estimativas de custo e prazos ou pelas exigências de interesse comum.

Segundo Couto e Teixeira, 2006, *“A definição dos padrões de qualidade é cada vez mais uma tarefa complexa, dependendo do tipo de obras, do fim a que se destinam, das exigências das populações, da regulamentação técnica, dos níveis de conformidade dos orçamentos disponíveis. Para além do conteúdo dos próprios projectos, para a melhoria da qualidade dos mesmos é indispensável o empenhamento das equipas envolvidas, com respeito pelas metodologias adequadas para os objectivos pretendidos e uma visão alargada do conceito de qualidade.”*

A qualidade dos projectos não depende só dos Projectistas, sendo de extrema importância uma intervenção cada vez mais técnica do Dono de Obra no acompanhamento e verificação das diferentes fases do projecto que estão a ser realizadas, para introduzir outras valências, importantes para objectivo do Dono da Obra e do empreendimento, que no geral são desconhecidas pelas equipas de projecto.

O empreiteiro, cada vez mais, assume-se como uma entidade que produz aquilo que o projecto definiu e que foi contratado, por um determinado preço e prazo, independentemente da qualidade do seu conteúdo. Partindo deste princípio as correcções dos projectos de obra,

alterações ou pormenorização, poderão implicar alterações nos prazos e preço, com possíveis consequências para o Dono de Obra.

Além das alterações dos custos e dos prazos, um projecto sem qualidade poderá implicar graves consequências ao nível das patologias construtivas e por isso prováveis reclamações dos destinatários, durante o período de garantia.

Segundo um estudo efectuado pela Bureau Securitas os erros de projecto (*Fig. 2.14*) são os que mais contribuem para o aparecimento de anomalias durante a fase de execução e o período de garantia obrigatório subsequente.

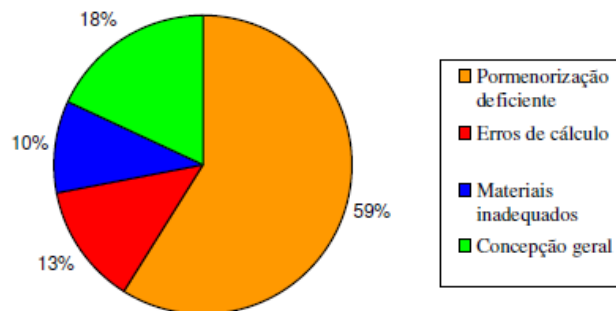


Fig. 2.14 – Incidência dos diferentes tipos de erro de projecto no total dos erros
(*Fonte: Couto e Teixeira, 2006*)

A Cooperativa Kairós, no início dos primeiros estudos do projecto, em 2006, pretendia recuperar todos os edifícios existentes, adaptando as tipologias de cada um às actividades programadas, operando modificações espaciais e algumas estruturais, aproveitando as suas proporções para subdividir os espaços em função das necessidades. Num período posterior e após avaliação mais pormenorizada sobre o estado estrutural e técnico dos edifícios, chegou-se a conclusão que seria mais eficiente reconstruir o conjunto após demolição, o que iria garantir uma melhor qualidade de execução e perenidade para este empreendimento de grande responsabilidade. No entanto, a implantação e volumetria do projecto respeitam as dimensões dos edifícios que ali existiam.

Nos subcapítulos seguintes serão analisados o Projecto de Arquitectura e Estabilidade, entregue ao Empreiteiro Marques, S.A., pois foram os projectos mais abordados no estágio, onde foi acompanhado a execução da construção. Os outros projectos de especialidades foram pouco analisados, pois a construção foi executada por subempreiteiros.

2.2.1. Projecto de Arquitectura

O Projecto de Execução desenvolve o Projecto Base aprovado, sendo constituído por peças escritas e desenhadas de fácil e inequívoca interpretação por parte das entidades envolvidas na execução da obra, obedecendo ao disposto na legislação e regulamentação aplicável. Do Projecto de Execução, e neste caso do Projecto de Arquitectura, constam geralmente os seguintes elementos:

- Memória descritiva e justificativa, incluindo a disposição geral da obra, justificando, quando aplicável, a implantação da obra e sua integração nas condicionantes do local ou do planeado; descrição genérica da solução adoptada de modo a satisfazer as disposições legais e regulamentares em vigor; indicação das características dos materiais, dos elementos da construção, dos sistemas, equipamentos e redes associadas às instalações técnicas;
- Cálculos relativos às diferentes partes da obra apresentados de modo a definirem, pelo menos, os elementos referidos na regulamentação aplicável e a justificar as soluções adoptadas;
- Medições e mapas de quantidade de trabalhos, indicando assim a natureza e quantidade dos trabalhos necessários para execução da obra;
- Orçamento baseado nas quantidades e qualidade dos trabalhos com base nas medições;
- Peças desenhadas de acordo com o estabelecido para cada tipo de obra, devendo conter as indicações numéricas indispensáveis e representação de todos os pormenores necessários à perfeita compreensão, implantação e execução da obra;
- Condições técnicas, gerais e especiais do caderno de encargos.

Seguidamente irá ser feito um estudo da memória descritiva do Projecto de Arquitectura com especial atenção às soluções propostas pelo Projectista, análise das plantas dos diversos pisos e uma descrição geral da zona das instalações desportivas e da creche.

Na Fig. 2.15 mostra-se um modelo em 3D de todo o empreendimento e os alçados podem ser observados nas Fig. 2.16 a 2.23.



Fig. 2.15 – Modelo 3D
(Fonte: Projecto de Arquitectura)

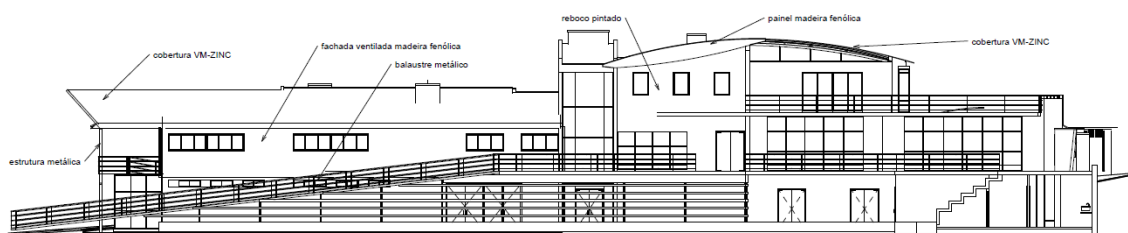


Fig. 2.16 – Alçado Este bloco ATL
(Fonte: Projecto de Arquitectura)

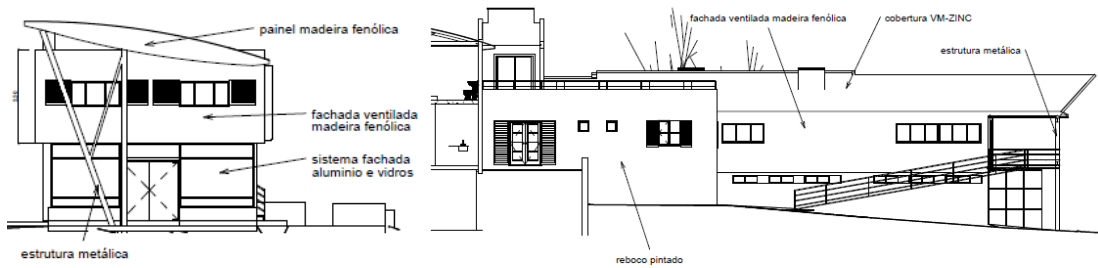


Fig. 2.17 – Alçado Oeste bloco ATL
(Fonte: Projecto de Arquitectura)

Fig. 2.18 – Alçado Oeste bloco creche/ATL
(Fonte: Projecto de Arquitectura)

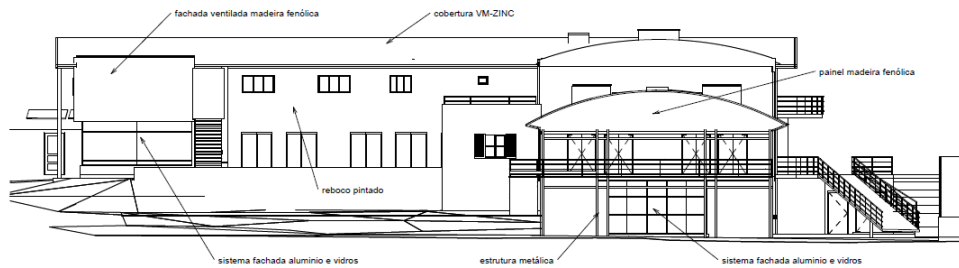


Fig. 2.19 – Alçado Sul bloco ATL
(Fonte: Projecto de Arquitectura)

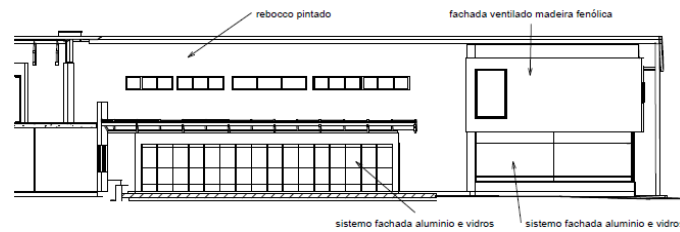


Fig. 2.20 – Alçado Norte bloco ATL
(Fonte: Projecto de Arquitectura)

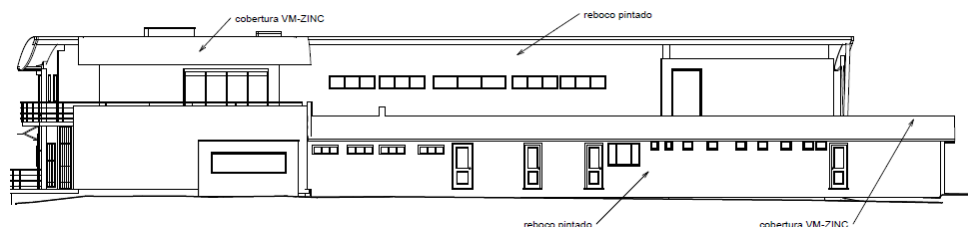


Fig. 2.21 – Alçado Norte bloco técnico/sanitário
(Fonte: Projecto de Arquitectura)

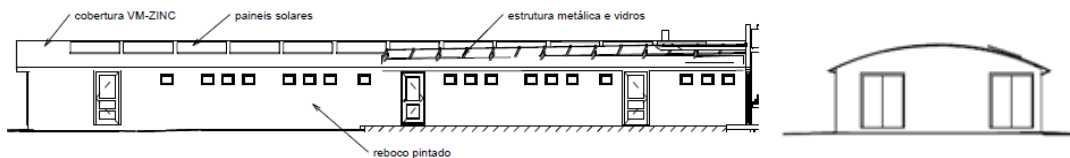


Fig. 2.22 – Alçado Norte bloco técnico/sanitário
(Fonte: Projecto de Arquitectura)

Fig. 2.23 – Alçado Oeste bloco técnico/sanitário
(Fonte: Projecto de Arquitectura)

Os armazéns situados a Noroeste não estavam ligados entre si verificando-se assim a necessidade de ampliá-los a fim de permitir a continuidade física entre eles e proporcionar algumas áreas com proporções mais amplas para receber a cantina e algumas salas de trabalho

com dimensões adequadas às actividades desenvolvidas. Esta ampliação tem uma implantação de 225 m². Na *Fig. 2.24*, a zona com um quadrado vermelho, representa a área que foi ampliada para permitir a continuidade física entre os armazéns.

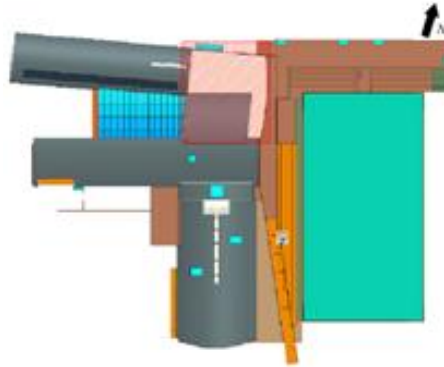


Fig. 2.24 – Vista superior do empreendimento e área ampliada
(*Fonte: Projecto de Arquitectura - alterado*)

No conjunto dos armazéns existentes no lado Poente da parcela foram implantadas as valências sociais da “Coriscolândia”, ou seja, os ateliês do ATL, nos diversos pisos, instalações sanitárias em cada piso, um sector administrativo com escritórios, e um conjunto de pequenos quartos com beliches com capacidade até vinte e cinco ocupantes.

O último armazém a Norte da parcela foi utilizado para a implantação da cozinha e outras copas de apoio, os vestiários dos empregados, diversas áreas técnicas e lavandaria.

Através da vista superior do empreendimento e enquadramento no rumo, *Fig. 2.24*, pode-se verificar quais os armazéns do lado Poente e lado Norte.

Assim, o Piso 0, *Fig. 2.25*, correspondente a cota de soleira do armazém Sul do conjunto, foi exclusivamente reservado para o ATL, incluindo um pequeno anfiteatro de noventa lugares e tem uma área de 580 m², neste piso também encontra-se os balneários das instalações desportivas com uma área de 290 m². No *Anexo 1* apresenta-se a planta deste piso e legenda dos diferentes espaços que o compõem.

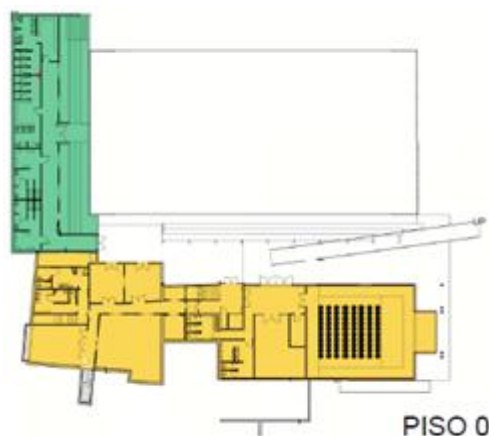


Fig. 2.25 – Planta do Piso 0 do ATL
(*Fonte: Projecto de Arquitectura - alterado*)

Instalações Desportivas

No projecto global, o campo de jogos e os vestiários são considerados um sector privilegiado, pela relevância social que representa hoje em dia este tipo de estrutura no contexto de um complexo desta natureza, considerando em especial a vocação desportiva da Kairós, com as actividades do Clube K, cujo pavilhão se encontra implantado no terreno vizinho, e que posteriormente passará a ser considerado o mesmo recinto.

O campo de jogos terá 40 m de comprimento e 20 m de largura, permitindo a sua utilização em diversas modalidades, como o ténis, o futsal, o hóquei em patins, o voleibol, o andebol e o basquetebol. O piso será revestido com um tapete sintético em PVC adequado às modalidades, e será vedado nos topos por redes de protecção, conforme a *Fig.2.26*.



Fig. 2.26 – Campo de jogos
(*Fonte: Projecto de Arquitectura - alterado*)

Aproveitando o declive do terreno, foram projectadas infra-estruturas de balneários de apoio ao campo por baixo da bancada Norte, de forma a integrar-se no conjunto sem grande impacto visual e físico. Este complexo, representado na *Fig. 2.27*, é constituído por os dois balneários para duas equipas, e ainda, dois balneários especiais para utentes com mobilidade condicionada, regra geral utilizando cadeira de rodas como meio de deslocação. Esta valência é importante por se verificar a escassez de instalações do género na Ilha de São Miguel, e por corresponder a missão social da Cooperativa Kairós.

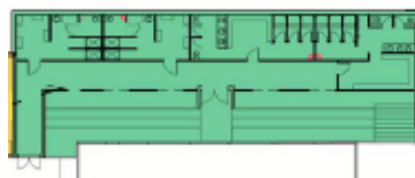


Fig. 2.27 – Balneários do campo de jogos
(*Fonte: Projecto de Arquitectura - alterado*)

Também será implantada uma bancada no lado poente do campo, permitindo a utilização do conjunto por manifestações desportivas com a possibilidade de suportar o público visitante.

O conjunto contempla as áreas seguintes:

- Campo de jogos com 800 m²;

- Quatro balneários e áreas de arrumos para equipamentos com 290 m²;
- Bancadas a Norte e Poente com 200 m².

As instalações desportivas vão estar providas dos equipamentos base necessários às modalidades, como balizas, redes, cestos e outros usualmente aplicados. Está também previsto a iluminação exterior do campo de jogos para a sua utilização nocturna.

O Piso 1 apresentado na *Fig. 2.28* e no *Anexo 2*, com as respectivas legendas das diferentes salas do ATL, bloco técnico sanitário e Creche, implantado à cota de soleira do armazém localizado ao meio do conjunto, 2,90 m acima do Piso 0, tem duas rampas de acesso directo para o exterior. Este piso recebeu diversos sectores, como: alguns ateliers do ATL; recepção e refeitório; bloco técnico sanitário; instalações para os empregados; e foi reservada uma área de 313 m² para a Creche, onde será dada especial atenção numa secção posterior.



Fig. 2.28 – Planta do Piso 1 do ATL
(*Fonte: Projecto de Arquitectura - alterado*)

Creche

A creche é um dos principais sectores deste projecto pela importância social que este tipo de estrutura representa no contexto geral da região, e em particular, no Concelho de Ponta Delgada. Neste projecto, a Kairós, Cooperativa de Incubação de Economia Solidária, CRL, pretende implantar uma creche com lotação para trinta e cinco crianças.

O projecto prevê a distribuição da sua capacidade de acolhimento da seguinte forma:

- Grupo dos bebés (espaços destinados à permanência de crianças entre o fim da licença de maternidade, paternidade ou adopção até à aquisição da marcha) com uma lotação máxima de oito bebés;
- Grupo de um ano (espaços destinados à permanência de crianças com idades compreendidas entre os 12 e os 24 meses) com uma lotação máxima de doze crianças;
- Grupo dos dois anos (espaços destinados a crianças com idades compreendidas entre os 24 e 36 meses) com uma lotação máxima de quinze crianças.

O edifício principal, que acolhe a creche, desenvolve-se em 3 pisos, mas a Creche está essencialmente implantada no Piso 1, como se pode observar na Fig. 2.29. Para resolver questões ligadas às acessibilidades, projectou-se a execução de duas rampas de acesso com inclinações regulamentares, além da implantação de um elevador que distribui os 3 pisos do complexo.



Fig. 2.29 – Piso 1 da zona de creche
(Fonte: Projecto de Arquitectura - alterado)

O conjunto das instalações da creche representa uma área de construção de 700,10 m², e uma área externa de 200 m², áreas distribuídas da seguinte forma:

- Piso 0 – entrada do piso térreo do edifício, dando acesso ao elevador, com 29 m² de área;
- Piso 1 – é neste piso que se encontra quase todas as instalações da creche, com os três sectores etários devidamente preparados e diferenciados em função das suas necessidades de funcionamento, assim como todas as instalações técnico/sanitárias necessárias para o apoio a creche. A área de construção é de 656,95 m², e os espaços exteriores, que são os acessos, rampas e espaço de lazer exterior, cerca de 200 m².
- Piso 2 – neste piso encontram-se dois sectores de apoio, uma célula de isolamento e um espaço de apoio aos funcionários, com instalações sanitárias, com 38,25 m² área.

O Piso 2 situado no primeiro andar do armazém do meio, é ocupado pelos dormitórios, uma sala de estudo e informática e um recanto para os brinquedos dos mais jovens. A sua planta pode ser observada na Fig. 2.30 e no Anexo 3, onde também se definem estes espaços.

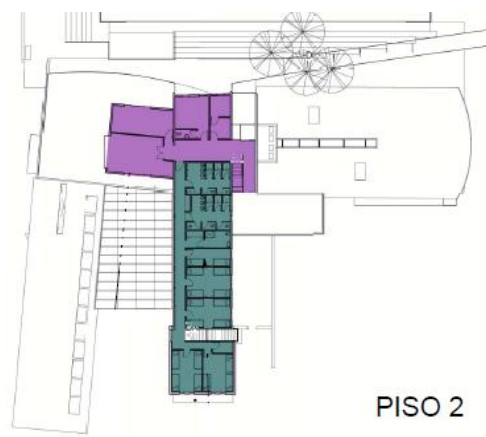


Fig. 2.30 – Planta do Piso 2 do ATL
(Fonte: Projecto de Arquitectura - alterado)

O processo de concepção destas instalações teve o apoio e o enquadramento do SASE para o Desenvolvimento Sócio-Educativo do Instituto de Acção Social e recebeu um parecer positivo na altura da apresentação do Processo de Licenciamento de Obra.

O conjunto das instalações respeita as Normas IX, X e XVI do Decreto-Lei 243/86 de 20 de Agosto e Portaria nº 987/93 de 6 de Outubro, assim como o Despacho nº 99/89 de 27 de Outubro.

Em termos construtivos, os materiais utilizados foram escolhidos de forma a corresponder as necessidades de higiene e manutenção que este tipo de instalação obriga, pisos de fácil limpeza, planos de trabalhos sintéticos, instalações sanitárias adaptadas, isolamentos acústicos e térmicos acautelados.

2.2.2. Projecto de Estabilidade

O projecto de estabilidade ou projecto de fundações e estruturas é um dos mais importantes, pois é o que vai definir toda a estrutura da obra.

A elaboração do projecto de estruturas é uma fase muito importante, dentro de todas as fases inerentes à construção de um empreendimento, no processo de garantia da qualidade desse mesmo empreendimento.

O projecto de estabilidade está condicionado pela arquitectura do edifício relativamente a questões de funcionalidade e, também, por aspectos como o valor da obra e a segurança. Caso o projectista sobrevalorize as questões relativas a segurança, o custo da estrutura e consequentemente, o custo total da obra irão sofrer um acréscimo que poderá ser desnecessário. Caso o projectista minimize os aspectos relativos a segurança, o custo total da obra será menor, no entanto, provavelmente, o edifício estará mais susceptível a anomalias e danos estruturais, reduzindo a qualidade da construção. Sendo assim, o projectista terá de encontrar um meio-termo entre a segurança/qualidade e o custo total da obra.

Na *Fig. 2.31* pode-se observar um modelo tridimensional da estrutura do edifício, composto essencialmente por estruturas de betão armado e algumas, mas poucas, estruturas metálicas.

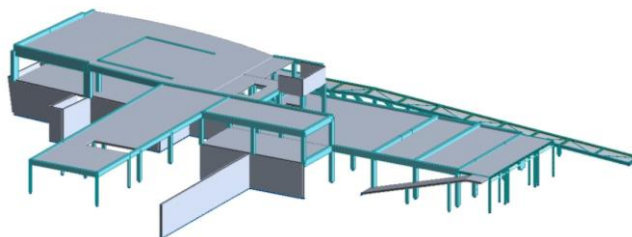


Fig. 2.31 – Modelo tridimensional da estrutura dos pisos
(*Fonte: Projecto de Fundações e Estruturas*)

Segundo Martins, 2008, *“O projecto é a peça fundamental para o início do fabrico da estrutura, independentemente do material construtivo, dado que este possui todas as informações necessárias à sua execução, nomeadamente e entre outros:*

- *Informação geral sobre as características do local da obra e sua envolvente (social, urbana, paisagística, acessibilidades, infra-estruturas, etc.);*
- *Geologia do solo e as suas condicionantes;*
- *A regulamentação e normas de orientação, bem como os critérios e métodos de análise e segurança, dimensionamento e/ou verificação (de uma forma geral, deve-se seguir os Eurocódigos Estruturais);*
- *A natureza, características e qualidade dos materiais;*
- *A geometria e composição das secções, elementos e ligações;*
- *Topologia da estrutura;*
- *Fundações, com solução adoptada, referindo as condicionantes ponderadas tendo por base o estudo geotécnico;*
- *Condições técnicas gerais especiais (desde o que e refere à abertura de caboucos, ou à desmatação e limpeza do local de obra, até ao relativo às operações de soldadura, ligações aparafusadas, etc.);*
- *Esclarecimentos pontuais pertinentes;*
- *Peças desenhadas e todos os detalhes suficientes para a completa execução da obra;*
- *Plano e Segurança, Higiene e Saúde;*
- *Procedimentos de transporte;*
- *Processo de montagem;*
- *Limitações de uso e recomendações de manutenção periódica.”*

O projecto de estabilidade é composto por:

- Termo de responsabilidade do Autor do Projecto;
- Declaração da Entidade (Ordem dos Engenheiros ou ANET), de como o autor está apto para realizar este tipo de projectos;
- Memória Descritiva e Justificativa;
- Folhas de cálculo obtidas através do programa utilizado;
- Pormenores construtivos para a aplicação em obra.

No caso deste edifício, as acções adoptadas, os critérios para a sua correcta quantificação e combinação, assim como os critérios de verificação da segurança, foram em geral os que constam na regulamentação nacional e europeia, nomeadamente no Regulamento de Segurança e Acções em Estruturas de Edifícios e Pontes (RSA), no Regulamento de Estruturas de Betão

Armado e Pré-esforçado (REBAP), NP ENV206 (Betão, comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade), Eurocódigo 1, Eurocódigo 2 e Eurocódigo 8.

Como dito anteriormente, o projecto encontra-se dividido nos corpos A, B e C, correspondendo respectivamente, aos anexos de uma zona desportiva, edifício principal e os anexos do edifício principal.

O corpo A, onde se localizam os balneários serve também de bancada para a zona desportiva. A solução adoptada para as bancadas passa por uma laje maciça apoiada em vigas e com os degraus revestidos em betão e aligeirados com bagacina ou equivalente. A cobertura é constituída por uma laje de funcionamento unidireccional apoiada numa parede de contenção do lado Norte e ligada à laje da bancada do outro lado.

O corpo B refere-se ao edifício principal do Centro Lúdico-Pedagógico. A solução estrutural é uma laje fungiforme nas zonas interiores, com vigas de bordadura, com a finalidade de absorver e equilibrar de forma mais eficaz os esforços sísmicos. Na generalidade as coberturas são metálicas, constituídas por asnas e madres que apoiarão a subestrutura da cobertura, conforme pode-se ver na *Fig. 2.32*.



Fig. 2.32 – Madre e Asnas metálicas

O corpo C é um pequeno anexo ao edifício principal, apenas com uma laje térrea e cobertura similar ao corpo principal.

Os corpos A e B encontram-se separados por uma junta estrutural desde a base da fundação, com 5 cm de espessura, preenchida com placas de poliestireno expandido moldado, como se pode observar na *Fig. 2.33*.



Fig. 2.33 – Junta estrutural entre o Corpo A e B

Os elementos verticais resistentes de todos os corpos (paredes, pilares e colunas metálicas) estão construídos sobre as fundações directas (sapatas). Na Fig. 2.34 pode-se visualizar as sapatas da rampa de acesso e bancadas Poente para receber colunas metálicas.



Fig. 2.34 – Sapatas da rampa de acesso e bancada Poente para receber colunas metálicas

Todos os pisos que assentam no terreno são constituídos por uma laje de betão armado com uma armadura de Ø8/0.15 e espessura mínima de 20 cm. As restantes lajes terão uma espessura de 25 cm.

Os recobrimentos das diversas armaduras apresentam-se no *Quadro 2.3*.

Quadro 2.3 – Recobrimento das armaduras.

(Fonte: Memória Descritiva Projecto de Fundações e Estruturas)

<i>Elementos enterrados (cm)</i>	<i>Elementos não laminares - Pilares, Vigas e Paredes (cm)</i>	<i>Elementos laminares - Lajes (cm)</i>	<i>Comprimento mínimo de amarração das armaduras</i>
5,0	3,0	2,0	50 Ø

Os materiais a utilizar nos elementos de betão armado e metálicos devem possuir as características definidas no REBAP e ENV206, EC2 e são os definidos no *Quadro 2.4*.

Quadro 2.4 – Materiais a utilizar nos elementos de betão armado e metálicos.

(Fonte: Memória Descritiva Projecto de Fundações e Estruturas)

<i>Betão estrutural</i>		<i>Betão não estrutural</i>	<i>Inertes</i>	<i>Classe de exposição ambiental</i>		<i>Armaduras</i>	
<i>Elementos verticais e horizontais</i>	<i>Fundações e Muros</i>	<i>Betão de regularização</i>	<i>Dimensão máxima (mm)</i>	<i>Geral</i>	<i>Elementos em contacto com o terreno</i>	<i>Ordinárias</i>	<i>Malhasol</i>
C 30/37-S3	C 30/37-S3	C 12/15 – S2	25	XC4	XC2 / XC4	A500NR	A500

2.3. Actividades realizadas na construção da empreitada

A execução de uma empreitada é um processo dinâmico, composto por um grande número de diferentes actividades que estão interligadas entre si. Actividades como movimentação de terras, execução da estrutura e arranjos exteriores, isoladas parecem não ter uma ligação directa, mas no encadeamento da obra são necessárias a execução de umas actividades para dar continuidade a outras. No caso do empreendimento ao qual se refere este relatório foram consideradas 15 actividades principais, umas já executadas antes do início do estágio, algumas durante o período de estágio e outras que serão realizadas após o término deste. As principais actividades são, nomeadamente:

1. Montagem e desmontagem do estaleiro;
2. Movimentação de terras e demolições;
3. Estrutura em betão armado;
4. Estrutura metálica;
5. Revestimento da cobertura;
6. Alvenarias, isolamentos térmicos e acústicos;
7. Instalação das especialidades;
8. Revestimento das paredes, tectos e pavimentos;
9. Pinturas;
10. Caixilharias e ensombramentos;
11. Carpintarias;
12. Instalação de equipamentos;
13. Arranjos exteriores;
14. Campo de jogos;
15. Remates e limpeza final da obra.

2.3.1. Enquadramento das actividades no decurso do estágio

O Estágio Profissional, necessário para a conclusão do Curso de Mestrado em Engenharia Civil, perfil de Edificações, coincidiu com o primeiro contacto directo do Estagiário com a profissão de Engenheiro Civil. Esta realidade acabou por ser um desafio aos conhecimentos adquiridos durante o Curso e, também, uma excelente experiência de descoberta e aprendizagem para o Estagiário, no que toca, principalmente, ao funcionamento e dinâmica de uma obra.

As principais funções do Estagiário nesta obra foram dar auxílio ao Director de Obra (o seu Orientador de Estágio, Eng. Francisco Fernandes) nas suas funções ao longo da execução do edifício tais como, assegurar a correcta gestão dos recursos produtivos (mão de obra, materiais, equipamentos, subempreitadas) sobretudo nos processos de execução das actividades, gerir as alterações (nos trabalhos, projectos, Subempreiteiros, ...), controlar o planeamento da obra,

materiais e equipamentos, acompanhamento nas reuniões com subempreitadas, coordenar a segurança e saúde, qualidade e impactes ambientais, servindo muitas vezes de ponte com os técnicos preparadores e encarregado.

As actividades realizadas durante a construção, mencionadas anteriormente, tiveram como base o projecto e plano de trabalhos disponibilizados pelo Orientador de Estágio/Director de Obra ao Estagiário. No entanto, nem todas as actividades foram presenciadas durante o período de Estágio, visto o prazo da obra ser de 18 meses, iniciado em 27 de Julho de 2010 e prazo para a conclusão em 27 de Janeiro de 2012, e o período de estágio ter sido de cerca de 4 meses, iniciado em 1 de Março de 2011 e finalizado em 15 de Julho de 2011.

No início do estágio o Orientador de Estágio disponibilizou os Planos de Qualidade, Segurança e Saúde e Gestão Ambiental ao Estagiário, e foi pedido a este que fizesse uma análise e estudo para poder se enquadrar nas políticas da Marques, S.A. em relação a estas matérias e perceber como se procedem a execução de algumas tarefas dentro dos vários departamentos da empresa. Nos subcapítulos seguintes será feito uma abordagem resumida a estes planos, no âmbito da disciplina de Qualidade, Saúde e Segurança.

O início do Estágio coincidiu com a fase da obra em que se estavam a executar as actividades de:

- Revestimento da cobertura;
- Alvenarias, isolamentos técnicos e acústicos;
- Revestimento de paredes, tectos e pavimentos;
- Caixilharias e ensombramentos;
- Instalação de especialidades.

Estas actividades estavam a ser executadas todas em simultâneo, pois trata-se de uma obra de grande dimensão e, assim, possibilita a existência de várias frentes de trabalho.

Durante o período de estágio, o Estagiário pôde ainda presenciar as actividades de:

- Pinturas;
- Carpintarias;
- Instalação de equipamentos.

Posteriormente, irão ser abordadas cada uma das actividades e os seus aspectos mais importantes, como a sua execução, materiais e equipamentos necessários, numa interacção com as unidades curriculares do Curso de Engenharia Civil do ISEL, tais como Tecnologia de Revestimentos de Edifícios, Materiais de Construção, Processos de Construção e Edificações, Gestão de Obras e Estaleiros, Qualidade, Saúde e Segurança, entre outras. O Estagiário pretende assim fazer uma interligação dos conhecimentos teóricos e de natureza científica, obtidos durante a sua formação académica, com a realidade experienciada em obra.

Algumas das actividades não foram acompanhadas durante a fase de estágio, mas serão abordadas, pois do ponto de vista académico são enriquecedoras para o Estagiário, no que toca a compreensão das soluções construtivas adoptadas, particularmente a nível estrutural.

2.3.2. Plano de Qualidade

O Sistema de Gestão da Qualidade a aplicar nesta obra é baseado num conjunto de acções planeadas e sistemáticas que visam assegurar o compromisso, por parte da Marques, S.A., na garantia da qualidade do produto final respeitando as exigências contratuais. Tais acções, estão descritas no Plano da Qualidade, elaborado com base nas características da obra, actividades a executar e legislação em vigor.

Objectivo do Plano da Qualidade

O Plano de Qualidade foi aprovado pelo Dono da Obra antes do seu início e é implementado ao longo da execução da obra.

O Plano de Qualidade que a Marques, S.A. propõe adaptar à obra é elaborado segundo a normas NP EN ISO 9001:2008, documento de referência do Sistema de Gestão da Qualidade da Marques, S.A., e as condições contratuais da obra. Tem como objectivo monitorizar as actividades da obra que se consideram ser relevantes e eventualmente críticas e permite acompanhar e documentar com recurso aos registos todas as fases da obra.

Todas as actividades consideradas relevantes só foram iniciadas após elaboração e aprovação do respectivo Plano de Monitorização e Medição (PMM) e Registo de Monitorização e Medição (RMM). Estes PMM's e RMM's estão exemplificados no *Anexo 4* e *Anexo 5*, respectivamente, onde apresenta-se o caso da actividade da execução do betão armado.

Para cada actividade é identificado:

- a. Pontos de controlos a monitorizar;
- b. Critérios de Aceitação;
- c. Documentos de Referência;
- d. Método de Verificação;
- e. Responsável pela monitorização;
- f. Frequência de monitorização.

De cada vez que as actividades são executadas, são preenchidos os Registos de Monitorização e Medição preparados com base no respectivo Plano de Monitorização e Medição, evidenciado o estado do produto.

Para a presente empreitada, os objectivos são:

- Garantir a qualidade da obra em conformidade com os requisitos contratuais;

- Cumprir com o prazo contratual;
- Cumprir com o custo previsto no orçamento.

2.3.2.1. Realização do Produto

Planeamento da realização do produto

O Planeamento dos Trabalhos é efectuado pela Direcção de Obra, com o apoio da Divisão de Produção Açores (DPA), tendo como base o plano apresentado na proposta.

Todo o planeamento é compilado na aplicação Project, resultando um Plano de Trabalhos onde ficam registados a duração de cada actividade, as quantidades e os pontos de controlo (definidos para cada actividade considerada relevante e condicionante para a garantia de qualidade da obra).

A abordagem à empreitada da Direcção de Obra, é do tipo PCIA – Planeamento – Controlo – Indicadores – Acção, ou seja, uma metodologia sistematizada que procura garantir os objectivos de qualidade do presente plano. É uma metodologia devidamente estruturada, mas suficientemente flexível para captar e dar resposta imediata às alterações nos requisitos dos clientes.

Processos relacionados com o cliente

A comunicação e interface com o Dono da Obra são assumidas pela Direcção de Obra. Eventualmente a relação poderá ser apenas entre a Fiscalização ou representante do Dono de Obra designado, desde que a sua área de autoridade e representatividade esteja formalmente documentada.

Após análise do projecto, a Direcção de Obra submete a aprovação o plano de trabalhos ao Dono da Obra ou seu representante.

Com o objectivo de clarificar os requisitos do cliente, na fase de preparação ou execução da obra, a Marques solicita a aprovação das peças desenhadas, de materiais e/ou equipamentos.

Relativamente aos serviços prestados pela Marques, S.A. após a entrega da obra ao cliente, a empresa possui uma equipa de após venda, onde todas as reclamações efectuadas pelo cliente são analisadas e caso se encontrem pelo âmbito da garantia serão prontamente agendadas e intervencionadas.

Compras

- Processo de compra

O processo de compra da empresa está centralizado na Direcção de Compras e Logística (DCL).

Todas as compras de material, equipamento e adjudicação de subempreitadas encontram-se em conformidade com os requisitos legais e contratuais acordados para a presente empreitada. Os materiais e equipamentos utilizados deverão ter marcação CE sempre que aplicável e possível.

Os Subempreiteiros e Fornecedores a seleccionar são preferencialmente os que constam na Lista de Fornecedores da Marques, S.A., que são qualificados e sujeitos a avaliações do seu desempenho segundo requisitos definidos. O desempenho do Fornecedor é avaliado a cada entrega e registado no respectivo cadastro.

A compra de materiais e equipamentos será precedida, sempre que se justifique da aprovação do Dona da Obra ou representante através da utilização do impresso de aprovação de materiais/equipamentos. Para controlo interno, estes pedidos são compilados no impresso de registo de aprovações de matérias e equipamentos.

A compra de equipamentos que não incorporam a obra, mas que serão utilizados em obra, são validados pela secção de equipamento e caso necessário será pedido um parecer ao Gabinete de Segurança e Saúde no Trabalho (GSST).

➤ **Verificação do produto comprado**

Os materiais e os produtos recebidos são submetidos, antes do seu armazenamento ou utilização, à verificação da sua conformidade com os requisitos especificados

A verificação consiste em confrontar o entregue e o encomendado na Nota de Encomenda em termos de quantidades (unidades, volume, peso), qualidade (cor, tipo, marca, identificação e documentação solicitada) e preço.

Os critérios de recepção de material e equipamento em obra estão definidos, sendo do conhecimento dos colaboradores responsáveis por esta tarefa, as condições em que o material é aceite ou devolvido.

Sempre que estes detectem alguma situação de não conformidade, é feito o registo da ocorrência no impresso Registo de Ocorrência com Fornecedores.

Produção e fornecimento do serviço

➤ **Controlo dos processos de produção e fornecimento do serviço**

O controlo da produção é feito diariamente pela Direcção de Obra com o apoio do Encarregado.

Uma vez por semana, ou sempre que se considere necessário, a Direcção de Obra e o Encarregado analisam o plano de trabalhos no sentido de verificar se existem desvios ao inicialmente planeado. Eventualmente, pode existir necessidade de diálogo com um Subempreiteiro caso a actividade por ele executada não esteja a cumprir com o planeado.

O controlo das operações de produção é garantido:

- Pela implementação de Planos de Monitorização e Medição para controlo da execução das actividades em conformidade com critérios de aceitação estabelecidos no caderno de encargos, normas, regulamentos ou noutros documentos aplicáveis;
- Pelo desenvolvimento de Notas Técnicas para as actividades críticas, cuja execução defeituosa possa comprometer a qualidade final da obra;
- Pela utilização de materiais apropriados, equipas especializadas e de equipamentos adequados e mantidos em bom estado de funcionamento;
- Pela utilização de dispositivos de monitorização e medição para as actividades que os requeiram, devidamente verificados/calibrados.

Para os trabalhos especializados requer-se-á aos Subempreiteiros e Fornecedores/Fabricantes que apresentem Planos e Registos de Monitorização e Medição, elaborados nos modelos adoptados pela Marques, S.A., para o controlo dos respectivos processos/actividades, os quais serão aprovados pelo Director de Obra antes da sua implementação.

A validação dos processos (por exemplo: canalização, betonagem, soldadura) é feita de acordo com o previsto no PMM e respectivo RMM.

➤ **Identificação e Rastreabilidade**

Para efeitos de rastreabilidade, todos os documentos/registos que se obtém por aplicação do plano de qualidade têm de ser arquivados. O prazo mínimo de arquivo para estes documentos é de 5 anos após a assinatura de recepção definitiva.

Controlo dos dispositivos de monitorização e medição

Os Dispositivos de Monitorização e Medição (DMM) utilizados em obra são controlados, calibrados e mantidos de forma a assegurar a sua operacionalidade.

A Gestão da Qualidade, Segurança e Ambiente (GQSA) elabora anualmente o Plano de Controlo Metrológico, onde se encontram identificados todos os equipamentos que são necessários em obra para controlo dos parâmetros críticos dos processos de produção. Os equipamentos são calibrados em laboratórios acreditados.

Para cada DMM é elaborada uma Ficha de Identificação onde fica registado o resultado da Verificação (Interna ou Externa).

No caso de DMM de empresas subcontratadas o controlo é garantido pela verificação dos certificados de calibração e posteriormente arquivado uma cópia da pasta de obra.

2.3.2.2. Medição, Análise e Melhoria

Monitorização e medição

➤ Satisfação do cliente

Para a Marques, S.A. a satisfação do cliente pretende ser um dos principais resultados da implementação do Sistema de Gestão da Qualidade, Segurança e Ambiente (SGQSA) e tem constituído um motor da motivação e desenvolvimento da organização.

A satisfação do cliente é avaliada em dois momentos, um aquando do pedido de “declaração abonatória”, que permite avaliar o grau de satisfação durante todo o período de execução da obra e o outro aquando do pedido de recepção definitiva, dando uma percepção da prestação de serviço durante o período de garantia da obra.

➤ Auditoria interna

O SGQSA implementado é sujeito a diferentes tipos de auditorias.

De forma a garantir o funcionamento e os resultados das actividades relativas à Qualidade, realizam-se monitorizações, auditorias internas e visitas regulares e planeadas à obra por parte do Técnico de Qualidade em Obra.

Para além destas, são efectuadas auditorias à metodologia de acompanhamento de obras que medem os indicadores que alertarão para a medida de Planos de Acção.

Para cada auditoria, é elaborado um Relatório de Auditoria cujas não conformidades serão devidamente tratadas no Plano de Acção da Obra.

Controlo do produto não conforme

A metodologia de controlo de produto, aplicado na presente empreitada, está descrita nas seguintes etapas:

➤ Recepção do Material

- Material não conforme que é entregue em obra: o material é segregado em local identificado, evitando que seja utilizado de forma inadvertida;
- A decisão quanto ao destino final fica sob a responsabilidade da Direcção de obra;
- É feito um registo da não conformidade/ocorrência utilizando-se impressos próprios para o efeito.

É desencadeado pelo GQSA o tratamento adequado para os registos de não conformidade/ocorrências.

➤ Execução da actividade

Os resultados das monitorizações e medições classificados “Não Conforme” são sempre registados nos respectivos documentos e tratados de acordo com os seguintes critérios:

- Quando os defeitos podem ser rectificadas de imediato, sem custos adicionais e sem alteração do prazo apenas se identifica no respectivo Registo de Monitorização e Medição, em espaço destinado a tal, que houve necessidade de rectificação;
- Quando os defeitos não podem ser rectificadas de imediato, é feito um registo da não conformidade, por parte do Apontador/Encarregado/Director de Obra, utilizando o impresso Registo de Não Conformidade/Acção de Melhoria/Incidentes. É da responsabilidade destes, a entrega do impresso preenchido à GQSA que desencadeará em conjunto com a Direcção de Obra, o tratamento adequado para os registos de não conformidade.

Acções Correctivas e Preventivas

São desencadeadas Acções Correctivas tendo como objectivo evitar a repetição de situações não conformes e também com o objectivo de melhoria continua. As causas dos problemas são analisadas pelo responsável do sector ao qual a Não Conformidade diz respeito, juntamente com GQSA. São definidos prazos e responsáveis pela implementação e controlo do estado da Acção Correctiva.

As fontes de informação que servem de input para o desencadeamento de Acções Correctivas são:

- Reclamação de clientes;
- Resultado de inquéritos aos clientes;
- Registo de não conformidades;
- Relatórios de auditorias internas/externas;
- Saídas de revisão SGQS.

No caso da identificação de situações potencialmente não conformes, são desencadeadas Acções Preventivas para corrigir a situação e evitar a ocorrência da não conformidade.

As Acções Preventivas são desencadeadas pela Direcção de Obra, para tal é feito um registo no documento apropriado, a acção a implementar e o objectivo bem como o inicio da Acção Preventiva e o seu seguimento para que seja possível verificar se é eficaz ou não.

2.3.3. Plano de Segurança e Saúde

O Plano de Segurança e Saúde visa a implementação das condições de Segurança em Obra, dando assim o cumprimento ao decreto-lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro.

Pretende-se com a sua implementação reunir a informação relevante em matéria de Segurança e Saúde tendo em vista diminuir os riscos de acidente e de doença profissional e criar as melhores condições de protecção para os trabalhadores.

Objectivos do Plano de Segurança e Saúde

O Plano de Segurança e de Saúde pretende responder ao exigido na legislação em vigor com o objectivo de:

- Realizar todos os trabalhos de forma a proporcionar a todos os trabalhadores da Obra condições de Segurança e Saúde adequadas.
- Alcançar bons níveis de produtividade decorrentes de boas condições de trabalho.
- Minimizar os índices de sinistralidade laboral e os custos sociais e económicos resultantes de acidentes.
- Realizar todos os trabalhos com a qualidade especificada, adequadamente organizados e ambientalmente correcto.

Princípios de actuação

O alcance dos objectivos mencionados anteriormente deve basear-se num conjunto de princípios de actuação que deverão ser assumidos pela Direcção Técnica da Empreitada perante o Dono da Obra e a Fiscalização, nomeadamente:

- Reconhecer a Segurança no trabalho como parte influente do desempenho;
- Cumprir toda a legislação e regulamentação do âmbito de Segurança e Saúde no trabalho;
- Evitar os riscos e, avaliar e combater na origem os riscos que possam ser evitados;
- Planear para todas as actividades com riscos associados, as medidas de prevenção e protecção necessárias;
- Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso;
- Adaptar o trabalho ao homem, especialmente no que se refere à concepção dos postos de trabalho, bem como à escolha dos equipamentos de trabalho e dos processos construtivos e métodos de trabalho utilizados na produção;
- Dar prioridade às medidas de protecção colectiva em relação às de protecção individual;
- Registar o planeamento das acções e a sua realização de forma a evidenciar a sua preparação e execução;

- Reconhecer os direitos e deveres dos trabalhadores, os quais deverão ser envolvidos na implementação das medidas preventivas planeadas;
- Incentivar os trabalhadores a zelarem pela sua própria Segurança e pela dos colegas que possam ser afectados pelas suas acções;
- Encorajar os trabalhadores a identificarem e comunicarem todas as situações de perigo que detectem, mesmo que estas não interfiram directamente com a sua Segurança;
- Promover as acções necessárias para dar instruções adequadas aos trabalhadores, para que seja compreendido por todos as acções a implementar para assegurar a Segurança no trabalho;
- Alojjar todos os recursos humanos e materiais necessários à implementação das acções planeadas para garantir a Segurança no trabalho, tendo em conta o estado de evolução da técnica.

Regulamentação Aplicável

A Marques, S.A., no âmbito do desenvolvimento da sua actividade, cumpre com todos os requisitos legais e obrigatórios, no sentido de proteger e promover a segurança, higiene e saúde de todos os trabalhadores envolvidos na presente empreitada.

Sem excluir qualquer outra legislação aplicável, será dado cumprimento a:

- Lei n.º 105/2009, de 14 de Setembro (Regulamenta o Código do Trabalho aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de Fevereiro);
- Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro (Regulamenta o Regime Jurídico da Promoção e Prevenção da Segurança e da Saúde no Trabalho, de acordo com o previsto no art.º 284 do Código do Trabalho);
- Lei n.º 98/2009, de 4 de Setembro (Regulamenta o Regime de Reparação de Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais);
- Lei n.º 7/2009, de 12 de Fevereiro (Aprova a revisão do Código do Trabalho);
- Decreto-lei n.º 50/2005, de 25 de Fevereiro (Relativa às prescrições mínimas de Segurança e de Saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho);
- Decreto-lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro (Relativo às prescrições mínimas de condições de Segurança e Saúde no trabalho a aplicar em Estaleiros Temporários ou Móveis);
- Decreto-lei n.º 41820, de 11 de Agosto de 1958 (Estabelece a fiscalização e infracções às normas de Segurança para a protecção do trabalho nas obras de construção civil);
- Decreto-lei n.º 41821, de 11 de Agosto de 1958 (Aprova o Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil – RSTCC);

- Decreto-lei n.º 46427, de 10 de Julho de 1965 (Aprova o Regulamento das Instalações Provisórias do Pessoal Empregado nas Obras – RIPPEO);
- Portaria n.º 1456-A/95, de 11 de Dezembro (Regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de Segurança e Saúde no trabalho).

Caracterização da Empreitada

Nesta secção será incluído uma caracterização genérica dos trabalhos da empreitada, identificando as condicionantes e riscos especiais.

Os elementos aqui incluídos foram considerados pelos intervenientes nos processos de preparação, planeamento e execução da empreitada, que avaliaram e implementaram as medidas de prevenção consideradas necessárias e adequadas.

A Empreitada de “Construção do ATL, Creche e Instalações Desportivas”, localiza-se na Fajã de Baixo, Ponta Delgada, e a natureza da obra é Edifício, tendo como principais actividades:

- Montagem e Desmontagem de Estaleiro;
- Escavações;
- Movimentação de terras;
- Demolições;
- Abertura de valas;
- Execução de cofragens e descofragens;
- Betonagens de pilares, vigas e lajes;
- Alvenarias;
- Reboco;
- Pinturas;
- Aplicação de tout-venant e bagacinas;
- Execução de muros;
- Compactações;
- Pavimentação a betão;
- Aplicação de azulejos e mosaicos;
- Caixilharias de alumínio;
- Trabalhos de serralharia;
- Redes de águas e esgotos;
- Redes de electricidade;
- Montagem de AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado);
- Fornecimento e montagem de tectos falsos;
- Montagem de sistema solar de produção de AQS (painéis solares);
- Impermeabilizações;

- Fornecimento e montagem de fachadas ventiladas;
- Fabrico e montagem de armaduras;
- Redes de regas;
- Rede de drenagem;
- Execução de caixas de visita;
- Revestimentos de pavimentos em PVC/Vinílico;
- Trabalhos de carpintarias;
- Equipamento sanitário;
- Execução de sumidouros;
- Execução de coberturas metálicas.

Lista de trabalhos com riscos especiais

A empreitada inclui diversos trabalhos com riscos especiais para a Segurança e Saúde dos trabalhadores, particularmente os previstos nas alíneas a) e i) do artigo 7.º do DL 273/2003, de 29 de Outubro, que diz:

“O plano de segurança e saúde deve ainda prever medidas adequadas a prevenir os riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores decorrentes de trabalhos:

- a) Que exponham os trabalhadores a risco de soterramento, de afundamento ou de queda em altura, particularmente agravados pela natureza da actividade ou dos meios utilizados, ou do meio envolvente do posto, ou da situação de trabalho, ou do estaleiro:*
- i) De montagem e desmontagem de elementos prefabricados ou outros, cuja forma, dimensão ou peso exponham os trabalhadores a risco grave.”*

Para os trabalhos referidos no *Anexo 6* e para todos os outros que o Empreiteiro, a Fiscalização / Coordenador de Segurança da Obra venham a identificar, o Empreiteiro definirá, atendendo às características dos materiais e aos processos de manuseamento e acondicionamento, as medidas preventivas adequadas para garantir a Segurança e Saúde dos trabalhadores, integrando estas medidas nos respectivos planos de monitorização e prevenção.

Lista de materiais com riscos especiais

A empreitada inclui alguns materiais com riscos especiais para a Segurança e Saúde dos trabalhadores. No *Anexo 7*, pode-se verificar uma lista não exaustiva destes materiais presentes na obra do ATL da Kairós.

Para os materiais referidos e para todos os outros que o Empreiteiro, a Fiscalização / Coordenador de Segurança venham identificar, o Empreiteiro definirá, atendendo às características dos materiais e aos processos de manuseamento e acondicionamento, as medidas

preventivas adequadas para garantir a Segurança e Saúde dos trabalhadores, integrando estas medidas nos respectivos planos de monitorização e prevenção.

Todos os materiais ou equipamentos com riscos envolvidos no seu manuseamento e/ou transporte deverão ser objecto de acompanhamento de Guia de Remessa, e a sua entrada em obra controlada pelo apontador da obra.

Plano de Protecções Colectivas

As protecções colectivas devem ser uma prioridade, conforme determina a legislação, uma vez que beneficiam todos os trabalhadores. Os equipamentos de protecção colectiva devem ser mantidos nas condições estabelecidas pelos especialistas em segurança, ou seja, devem ser reparados sempre que apresentem qualquer deficiência.

De seguida serão enumerados alguns cuidados e equipamentos de protecções colectivas utilizados em obra:

1. Vedação e Sinalização: conveniente da obra e interdição de pessoas estranhas ao trabalho;
2. Utilização de guarda-corpos em protecção de aberturas em altura e escavações;
3. Utilização de redes de protecção exterior;
4. Utilização de escadas de mão em bom estado e de forma adequada;
5. Execução adequada de andaimés;
6. Execução de plataformas de trabalho e respectivas protecções sempre que necessário, nomeadamente na execução de cofragens de pilares e de paredes;
7. Execução adequada de entivações;
8. Manter a limpeza e arrumação do estaleiro;
9. Garantir caminhos de circulação de pessoas e equipamentos;
10. Execução de passadeiras com cobertura de protecção;
11. Protecção de postos de transformação e linhas eléctricas;
12. Sinalização durante trabalhos nocturnos ou com pouca visibilidade;
13. Garantir o bom estado de conservação do equipamento:
 - a. Manter em dia as inspecções periódicas de manutenção de equipamentos;
 - b. Verificar o bom estado de cordas, cabos e ganchos;
 - c. Escadas de mão adequadas, sem montantes ou degraus rachados ou sem resistência;
14. Garantir a correcta utilização do equipamento:
 - a. Afixar a placa indicativa da capacidade máxima de carga nos equipamentos de elevação;
 - b. Não ultrapassar a carga máxima de utilização no monta-cargas, gruas, etc;
 - c. Utilização da máquina por pessoal habilitado (condutores tem que ter carta de pesados);

- d. Proibição de utilização de equipamentos em reparação;
 - e. Abastecimento de combustível com os motores desligados;
 - f. Escadas de mão colocadas de forma correcta e estável;
 - g. Ferramentas eléctricas devem ter protecção de terra;
 - h. É proibido o transporte de trabalhadores em quaisquer atrelados, camiões basculantes e em baldes de máquinas;
15. Limpeza do Estaleiro;
16. Garantir a sobriedade do pessoal;
17. Ter em obra caixa de primeiros socorros.

Plano de Protecções Individuais

Equipamento de Protecção Individual (EPI) entende-se por qualquer equipamento ou seu acessório destinado a uso pessoal do trabalhador para protecção contra riscos susceptíveis de ameaçar a sua Segurança ou Saúde no desempenho das tarefas que lhe estão confiadas.

Os EPI devem ser utilizados sempre que os riscos existentes não puderem ser evitados de forma satisfatória por meios técnicos de protecção colectiva ou por medidas, métodos ou processos de organização do trabalho (o Decreto-lei n.º 348/93, de 1 de Outubro e a Portaria 988/93, de 6 de Outubro, definem regras de utilização dos equipamentos de protecção individual). Os EPI devem ser utilizados também como medidas preventivas complementares de outras sempre que se considere justificável.

Antes da utilização de qualquer EPI, a Direcção Técnica da Empreitada terá que assegurar que são transmitidas ao trabalhador que vai utilizar o EPI todas as instruções necessárias para o correcto uso do equipamento e os riscos que esses EPI pretendem proteger face as tarefas que o trabalhador irá desempenhar. Ao trabalhador caberá a responsabilidade de respeitar as instruções de utilização e participar todas as anomalias ou defeitos que detecte no equipamento.

Os EPI obrigatórios em obra são: o capacete de protecção, botas de protecção, luvas de protecção e colete de alta visibilidade.

Para permitir a identificação de cada trabalhador em função da sua categoria profissional, o Empreiteiro utilizou na obra o sistema de cores de capacetes como se indica no *Quadro 2.5*.

Quadro 2.5 – Cores de capacetes e respectivas categorias profissionais

(Fonte: Plano de Segurança e Saúde)

Cor	Categorias Profissionais
Branco	Fiscalização, Direcção técnica, Encarregados, Arvorados, Capatazes, Visitantes
Castanho	Armadores de ferro, Carpinteiros de cofragem
Azul	Electricistas, Canalizadores, Serralheiros, Carpinteiros de limpos, Serralharia de alumínios
Amarelo	Serventes, Auxiliares, Aprendizizes, Praticantes, Pedreiros, Pintores, Calceteiros, Ladrilhadores

Na frente do capacete deverá ser aposto por colagem adequada (impermeável) a identificação da entidade empregadora.

2.3.4. Plano de Gestão Ambiental

O Plano de Gestão Ambiental (PGA) tem como fundamento enquadrar ambientalmente a execução dos trabalhos na construção do ATL da Kairós, constituindo uma ferramenta essencial para garantir o cumprimento da legislação aplicável e das imposições do Dono de Obra, bem como a prossecução dos objectivos da melhoria contínua do desempenho ambiental da Marques, S.A., em concordância com os princípios expressos na sua Política de Qualidade, Segurança e Ambiente.

Cumulativamente, este plano transpõe para a obra as regras do Sistema de Gestão da Qualidade, Segurança e Ambiente (SGQSA) em matéria de Gestão Ambiental da Marques, S.A. estabelecidos em conformidade com os requisitos da Norma NP EN 14001.

É da responsabilidade da Direcção de Obra assegurar o cumprimento das determinações que constam do presente Plano de Gestão Ambiental, devendo estas ser seguidas por todos os colaboradores/intervenientes afectos à mesma.

Âmbito e Objectivos do Plano

O Plano de Gestão Ambiental estabelece as directrizes de índole ambiental aplicáveis às actividades desenvolvidas em obra, ao longo de todo o período de intervenção, pela Marques, S.A. e pelas restantes entidades por esta subcontratadas. Assume-se como o documento de compromisso da Marques, S.A. que assegura a implementação das medidas de minimização dos impactes ambientais garantindo o cumprimento dos requisitos estabelecidos.

De uma forma geral, os principais objectivos do PGA são:

- Garantir o cumprimento dos requisitos legais;
- Minimizar os impactes ambientais decorrentes da obra;
- Racionalizar a gestão dos recursos naturais e energéticos;
- Prevenir situações de risco ambiental e definir modos de operação em situações de acidente;
- Definir responsabilidades e procedimentos de gestão ambiental.

Implementação do Plano

➤ Formação e Sensibilização

De forma a garantir a adequada implementação do PGA, será assegurado, pelo Técnico do Ambiente, que todo o pessoal afecto à obra, e ligado a actividades susceptíveis de provocar impactes ambientais, esteja sensibilizado para o correcto desempenho ambiental das suas

funções. Para o efeito, foi desenvolvido um Programa de Formação e Sensibilização, cujas acções terão como objectivo divulgar os aspectos essenciais do PGA da Obra. Nessas acções será dada especial relevância aos procedimentos ambientais a executar, sua importância e consequências do não cumprimento dos mesmos.

A Marques, S.A. garante que os seus colaboradores, e colaboradores de Subempreiteiro em obra, serão sensibilizados para:

- Legislação em vigor;
- Gestão de Resíduos;
- Identificar e reconhecer quais são os impactes ambientais do seu posto de trabalho;
- Prevenção e resposta de emergências ambientais.

Todas as acções de acolhimento, formação, sensibilização, reciclagem e aperfeiçoamento serão objecto de registo próprio.

➤ Responsabilidades

A implementação do Plano de Gestão Ambiental da Obra é uma responsabilidade de todas as partes envolvidas nos trabalhos, na medida do âmbito das respectivas intervenções.

A Marques, S.A. enquanto entidade executante e as demais empresas por esta subcontratadas estão vinculadas ao presente documento.

A Direcção de Obra, enquanto entidade responsável pela execução dos trabalhos de construção deverá ter conhecimento integral dos aspectos ambientais pertinentes para a empreitada.

A Direcção da Obra tem como principais responsabilidades:

- Cumprir e fazer cumprir as disposições do Plano de Gestão Ambiental (onde estão descritas as condicionantes ambientais aplicáveis nos estaleiros, frentes de obra e demais zonas afectas pelo desenvolvimento dos trabalhos);
- Implementar eventuais medidas não complementadas no PGA que, no decorrer dos trabalhos, se revelam necessárias e/ou sejam exigidas pelo Dono de Obra (directamente ou através da Fiscalização);
- Acompanhar, verificar e responder pela implementação das medidas de gestão Ambiental previstas no PGA;
- Auxiliar o Técnico do Ambiente na comunicação com a Fiscalização e com o Dono de Obra nas seguintes tarefas:
 - ✓ Adaptar a condições particulares e imprevistas da obra os procedimentos e instruções de trabalho relacionados com a implementação das referidas medidas de gestão;

- ✓ Controlar e verificar a existência e validade das licenças necessárias para as actividades como Gestão de Resíduos, emissão de ruído, captação de água, descarga de efluentes, entre outras;
- ✓ Manter um arquivo actualizado e disponível para consulta, pela Fiscalização ou pelo Dono de Obra, dos documentos e registos pertinentes para o acompanhamento ambiental da obra;
- ✓ Registrar no Livro de Obra eventuais ocorrências com impacte no ambiente;
- ✓ Elaborar os registos de acompanhamento ambiental (de acordo com formulários próprios ou definidos pelo Dono de Obra) para apresentar à Fiscalização, nomeadamente a Lista de Verificação de Medidas de Gestão Ambiental;
- ✓ Elaborar os Relatórios Ambientais.

No Relatório Ambiental deverão constar as seguintes informações:

- Medidas implementadas – as previstas no Plano de Gestão Ambiental e outras eventualmente solicitadas pelo Dono de Obra;
- Medidas não implementadas e justificação da respectiva não implementação;
- Acontecimentos não previstos e proposta de medidas para a sua resolução;
- Relato de eventuais acidentes com impacte real ou potencial no Ambiente, indicando a descrição da ocorrência, as causas prováveis, as consequências do acidente e as medidas adoptadas.

➤ Controlo dos registos

A Direcção de Obra deve assegurar o preenchimento dos registos previstos nos procedimentos e instruções de trabalho associados ao Plano, sem prejuízo de quaisquer outros eventualmente solicitados pela Fiscalização/Dono de Obra.

A Pasta do Ambiente deverá ser mantida com toda a documentação relevante para a verificação e avaliação da implementação do Plano de Gestão Ambiental em Obra.

➤ Comunicação em Obra

O fluxo informativo em Obra deve ocorrer preferencialmente do Subempreiteiro para o Empreiteiro, e deste para a Fiscalização/Dono de Obra.

Em sentido inverso, a Fiscalização/Dono de Obra comunicará ao Empreiteiro os assuntos relacionados com o PGA, cabendo a este a divulgação da informação aos Subempreiteiros.

As partes interessadas externas (entidades oficiais, comunidades locais) podem, em qualquer momento de intervenção, apresentar reclamações ambientais directamente à Marques, S.A. na figura da Direcção de Obra. Neste caso, deve ser preenchida o Registo e Tratamento de Reclamações e enviado à GQSA para que esta se pronuncie sobre o tratamento da mesma.

Identificação de Aspectos Ambientais e Avaliação e Controlo dos Impactes Ambientais

A identificação e avaliação dos aspectos e impactes da obra foram efectuadas na fase de arranque da obra, de acordo com as actividades que serão executadas, e documentadas no modelo de Identificação e Avaliação de Aspectos e Impactes Ambientais.

➤ Descrição da Metodologia de Identificação dos Aspectos e Avaliação dos Impactes

1º Identificação das actividades por cada Local de Trabalho

O Responsável pelo Local de Trabalho identifica as actividades nele realizadas.

2º Agrupamento das actividades por situação de operação

Para cada actividade identificada consideram-se três tipos de situações do modo de operar:

- Situação Normal (SN): que corresponde a situações habituais/normais de trabalho;
- Situação Anormal (SA): aquela que decorre de operações não normais de trabalho (ex: teste, arranque, paragem, manutenção e limpezas);
- Situação de Emergência (SE): associada a situações de emergência inerentes à actividade e que possa causar impacto no meio ambiente (acidente: incêndio, derrame, explosão, sismo, etc.).

3º Organização dos Aspectos Ambientais afectos a cada actividade e por condição de operação

Identificação dos aspectos ambientais associados a cada actividade e para cada condição de operação. Os aspectos ambientais devem abranger:

- Emissões para a atmosfera;
- Produção de resíduos;
- Consumo de água;
- Emissão de ruído;
- Derrame de produtos;
- Efluentes líquidos;
- Consumo de energia;
- Consumo de papel;
- Emissão de poeiras;
- Alteração da paisagem; etc.

4º Identificação dos Impactes Ambientais associados a cada aspecto ambiental e por condição de operação

Os impactes ambientais associados a cada aspecto ambiental, e em cada situação de ocorrência, são caracterizados em diferentes tipos:

- Degradação da Qualidade do ar e depleção da camada do ozono (ex: emissão de gases de escape, produção de gases de refrigeração, emissão de poeiras e partículas, etc.);
- Contaminação de recursos hídricos (ex: descarga de efluentes, derrames de substâncias perigosas, etc.);
- Contaminação do solo (ex: produção de resíduos perigosos, etc.);
- Incomodidade acústica (ex: emissão de ruído);
- Impactes indirectos na valorização (ex: resíduos enviados para reciclar, etc.);
- Poluição visual, etc.

5º Classificação do Impacte Ambiental

A classificação dos impactes ambientais consiste na atribuição de pontuações aos seguintes critérios:

- Gravidade (G)
- Frequência de Ocorrência (F)
- Potencial de Melhoria do Desempenho Ambiental da Marques, S.A. (PM)

6º Avaliação do Impacte Ambiental

A avaliação é definida pelo produto dos valores dos critérios considerados, de acordo com a fórmula:

$$AIA = Gravidade \times Frequência \times Potencial \text{ de Melhoria}$$

Para situações de emergência, os impactes ambientais associados são sempre significativos, não havendo lugar a avaliação.

7º Incidência

- Directa: aspecto ambiental controlável pela Marques, S.A.
- Indirecta: aspecto ambiental não controlável pela Marques, S.A., sobre o qual pode ser exercida influencia, ex: consumo de água, consumo de energia e produção de resíduos nas instalações administrativas.

8º Graus de Impacte relativos a cada critério

O grau de Impacte relativo a cada critério é atribuído segundo as escalas apresentadas no *Quadro 2.6*:

Quadro 2.6 – Graus de Impacte relativo a cada critério segundo uma escala

(Fonte: Plano de Gestão Ambiental)

Escala Critério	1	2	3	4
GRAVIDADE	Muito Baixa -Potencialidade Reutilização -Resíduos orgânicos	Baixa BAIXO IMPACTE NO AMBIENTE -Potencialidade de reciclagem e recuperação -Valorização de produtos perigosos, etc.	Média RISCO MODERADO PARA O AMBIENTE -Consumo de recursos naturais renováveis -Degradação da qualidade do ar -Contaminação dos recursos hídricos por descarga de efluentes domésticos -Incomodidade acústica na periferia de zonas habitacionais -Valorização de produtos perigosos -Envio para aterro de substâncias não perigosas	Alta ELEVADO RISCO PARA O AMBIENTE E ALERTA PARA A SAÚDE -Consumo de recursos naturais não renováveis -Contaminação com produtos perigosos -Depleção da camada de ozono -Contaminação dos recursos hídricos por substâncias perigosas -Incomodidade acústica em zonas habitacionais ou proximidade de escolas e hospitais -Envio para aterro de substâncias perigosas
FREQUÊNCIA	Ocorre menos que 1 vez por mês	Ocorre mais que uma vez por mês	Ocorre mais que uma vez por semana	Ocorre pelo menos uma vez por dia
POTENCIAL DE MELHORIA	Muito Pouca -Não existem tecnologias, métodos de trabalho ou produtos alternativos ambientalmente mais correctos ou a existirem são de difícil implementação.	Pouca -As tecnologias métodos de trabalho ou produtos alternativos ambientalmente mais correctos são economicamente inviáveis.	Média -As tecnologias, métodos de trabalho ou produtos alternativos ambientalmente mais correctos são economicamente viáveis.	Elevada -As tecnologias, métodos de trabalho ou produtos alternativos ambientalmente mais correctos têm custos reduzidos.
Os exemplos dados servem de referência, não dispensando a análise caso a caso.				

9º Atribuição da Significância

Depois da análise aos valores encontrados no AIA, consideram-se como Aspectos Ambientais Significativos (AAS) aqueles cuja avaliação seja superior a 15. Para além destes, os aspectos ambientais que configurem situações de incumprimento legal ou emergência serão sempre considerados significativos.

Prevenção e Capacidade de Resposta a Emergências

Os acidentes e situações de emergência em obra com potencial impacte no ambiente são objecto de planos específicos, cujo objectivo é reagir de modo a prevenir e reduzir os impactes ambientais associados a estas ocorrências. Os planos de resposta a emergência resultam da identificação das potenciais causas de acidentes resultantes da utilização e manuseamento de

equipamentos, substancias ou das varias actividades que irão decorrer durante a empreitada, devendo existir em obra todos os recursos humanos e materiais adequados à sua implementação. Em função da sua natureza, os planos de emergência podem ser do âmbito exclusivamente ambiental ou incluir aspectos de segurança e saúde no trabalho.

Sempre que no decorrer de uma visita de verificação ou de uma investigação, seja detectada uma situação de risco elevado, o Director de Obra ou o Técnico de Qualidade e Ambiente deverá proceder a paragem imediata dos trabalhos para implementação da acção correctiva adequada.

Auditorias Internas

Periodicamente são realizadas auditorias internas de acordo com o Programa de auditorias em vigor, que visam avaliar a conformidade das práticas em obra com os requisitos estabelecidos no SGQSA.

Não Conformidades e Acções Correctivas e Preventivas

➤ Não Conformidades

Sempre que, no decorrer dos trabalhos, sejam identificados não conformidades/acidentes/incidentes em matéria de ambiente, estas deverão ser investigadas e tratadas de forma a minimizar os impactes ambientais associados e evitar recorrências.

As Não Conformidades detectadas são devidamente registadas e o seu controlo é assegurado pelo GQSA que, após confirmação da implementação das acções previstas, efectua o respectivo fecho.

➤ Acções Correctivas e Preventivas

São desencadeadas Acções Correctivas tendo como objectivo evitar a repetição de situações não conformes de deficiência na implementação do Sistema de Gestão do Ambiente e também com o objectivo de melhoria contínua. As causas dos problemas são analisadas pelo responsável à qual a Não Conformidade diz respeito, juntamente com a GQSA. São definidos prazos e responsáveis pela implementação e controlo do estado da Acção Correctiva.

No caso da identificação de situações potencialmente não conformes, são desencadeadas Acções Preventivas para corrigir a situação e evitar a ocorrência da Não Conformidade.

As Acções Preventivas são desencadeadas pela Direcção de Obra/Técnico de Qualidade e Ambiente, para tal é feito um registo no documento apropriado, a acção a implementar e o objectivo bem como o início da Acção Preventiva e o seu seguimento para que seja possível verificar se é eficaz ou não.

2.3.5. Actividades da construção realizadas antes do período de estágio

Nesta secção serão abordadas as actividades realizadas antes do início do estágio. São actividades extremamente importantes e enriquecedoras pois coincidem com as primeiras a serem executadas no início da obra e que vão de encontro a disciplinas leccionadas no Curso como Estruturas I, Gestão de Obras e Estaleiros e Custos de Produção.

A análise destas actividades, também, foi importante para o enquadramento do Estagiário no decurso da obra, tanto na compreensão das diversas soluções tomadas ao longo da execução da construção, como nas novas soluções tomadas por parte da Direcção de Obra e Projectista.

2.3.5.1. Montagem e desmontagem do estaleiro

A abertura do estaleiro corresponde ao início da obra, segundo o DL 273/2003, que estabelecer a regulamentação das condições de segurança e se saúde no trabalho em estaleiros temporários ou móveis.

O estaleiro deve ser implantado segundo o projecto de estaleiro que tem como principais objectivos:

- Iniciar rapidamente a execução da obra;
- Possibilitar o cálculo das previsões dos custos de estaleiro;
- Indicar os locais mais adequados para as instalações sociais, escritórios, armazéns, áreas de depósito de materiais, instalação de equipamentos fixos, circulação dos operários e de máquinas;
- Prever as necessidades e dispositivos para o desenrolar produtivo, tais como assegurar a continuidade do abastecimento de materiais, e assegurar o escoamento de desperdícios;
- Garantir a circulação em segurança de pessoas e máquinas;
- Definir os trabalhos necessários à instalação do estaleiro, como terraplanagens, vias de acesso e de circulação, locais de implementação de máquinas e outras instalações provisórias.

Antes da montagem do estaleiro deverá ser levado a cabo um levantamento das infra-estruturas enterradas, caso existam, tais como condutas e tubagens, para que não exista o risco de as danificar. Também, deverá ser verificado às infra-estruturas locais existentes, ao nível da origem e potência, como o abastecimento de água, electricidade, telecomunicações e águas residuais.

No caso do estaleiro desta obra, cuja planta apresenta-se no *Anexo 8*, o perímetro da vedação é ao longo dos limites do terreno, os escritórios e diversos contentores no extremo sudoeste do lote, como se pode ver na *Fig. 2.35*, a área de execução das armaduras, *Fig. 2.36*, e a grua

principal, *Fig. 2.37*, entre as fachadas Sul e Oeste do ATL, e uma grua secundária está na zona onde será os balneários do campo de jogos, para apoio a construção deste.



Fig. 2.35 – Extremo sudoeste do estaleiro (escritórios, refeitórios, ferramentaria, tinas de resíduos, ...)



Fig. 2.36 – Base da grua principal



Fig. 2.37 – Área de execução das armaduras

2.3.5.2. Movimentação de terras e demolições

Visto esta obra estar a ser construída no local onde existiam antigos armazéns e oficinas, foi necessário efectuar a sua demolição e transporte dos materiais resultantes a vazadouro, e prosseguir com a movimentação de terras para regularizar toda a superfície da área do edifício.

Nesta obra não foram necessários grandes trabalhos de escavação, visto a obra estar implantada no local onde existiam antigos armazéns. As escavações foram ao nível das fundações e no extremo Norte do terreno, para estabelecer igual cota de soleira em todo o Piso 0 e balneário do campo de jogos. Os materiais resultantes da escavação foram depositados no lote, para posterior uso nos aterros. Este material pode ser visualizado na *Fig. 2.38*.



Fig. 2.38 – Material resultante da escavação e posto em depósito no estaleiro

Foi executado um aterro ao nível das sapatas e compactação do solo para garantir a tensão admissível do solo de 0,15 MPa. Apesar de se tratar de um solo maioritariamente de rocha branda de classe B, que bem compactado poderia garantir a tensão necessária, optou-se por fazer o aterro em bagacina com 60 cm.

2.3.5.3. Estrutura em betão armado

Na execução das estruturas subterrâneas, sapatas, vigas de fundação e paredes de contenção, primeiramente foi colocado uma camada de betão de limpeza da classe C12/15, com 5 cm de espessura, sobre o aterro. Seguidamente foram montadas as armaduras e cofragem para receber o betão da classe C30/37, de consistência S3. As paredes de contenção serão ao longo das paredes a Norte e Este do terreno, nomeadamente, a parede dos balneários do campo de jogos e do ATL Piso 0, e serão aterradas até a cota do Piso 1.

Na *Fig. 2.39* mostra-se algumas sapatas e vigas de fundação que irão receber colunas metálicas para uma rampa de acesso e bancadas do lado Poente do campo de jogos.



Fig. 2.39 – Sapatas e vigas de fundação

Os materiais resultantes da escavação vão ser utilizados para aterro das zonas onde serão executados os pavimentos térreos e no tardo do muro de suporte.

A estrutura elevada (pilar-viga-lajes) foi executada conforme as respectivas regras de execução, com um betão da classe C30/37 de consistência S3.

Os processos de execução, disposição das armaduras, condições técnicas e desenhos de pormenor encontram-se no projecto de estabilidade e fundações.

É de salientar que no início de estágio as estruturas do corpo B e C já estavam executadas e, no entanto, ainda não se tinha iniciado a construção do corpo A.

2.3.5.4. Estrutura metálica

Nesta obra existem alguns elementos estruturais metálicos como colunas e vigas para suporte de algumas lajes, que no geral são peças exteriores para dar um melhor aspecto estético, e bancada Poente do campo polidesportivo, no entanto é na cobertura que esta solução tem maior impacto.

As estruturas metálicas das coberturas são estruturas autoportantes e concebidas para receber o sistema de cobertura em zinco. O projecto de estruturas define todo o esboço da estrutura, como exemplificado na *Fig. 2.40*. No *Quadro 2.7* apresentam-se os perfis e dimensões utilizados nas peças da cobertura.

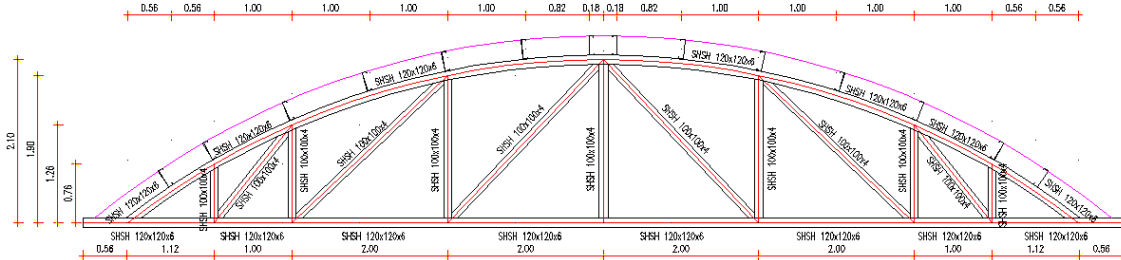


Fig. 2.40 – Modelo da estrutura da cobertura do Corpo B
(*Fonte: Projecto de Fundações e Estruturas*)

Quadro 2.7 – Perfis metálicos utilizados na estrutura das coberturas

(*Fonte: Projecto de Fundações e Estruturas*)

	Perfis	Dimensões		
		Altura (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)
Cordão superior	SHSH	120	120	6
Cordão inferior	SHSH	120	120	6
Montantes	SHSH	100	100	4
Diagonais	SHSH	100	100	4
Madres	C	250	60	3

A ligação entre as asnas treliçadas e a restante estrutura é realizada através de ligações aparafusadas. Os pilares em betão armado têm no seu topo uma placa de distribuição assente numa argamassa de nivelamento e quatro Pernos de ancoragem embebidos no betão e que atravessam a placa. As asnas têm uma placa de apoio soldada com os furos que encaixam nos Pernos e pousa em cima de uma placa de distribuição, de seguida é feito o aparafusamento. A *Fig. 2.41* pretende mostrar essa ligação.

As madres são aparafusadas às asnas, tendo estas chapas soldadas próprias para o efeito, como sinalizado na *Fig. 2.42*.



Fig. 2.41 – Ligação Asna/Pilar

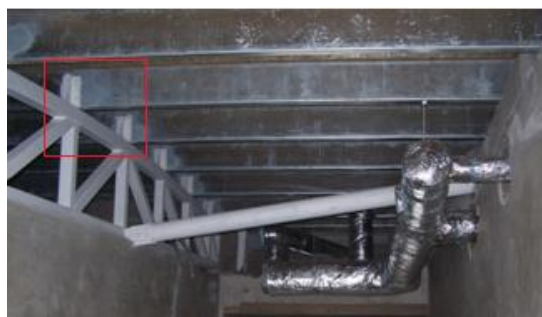


Fig. 2.42 – Ligação Asna/Madre

A Fig. 2.43 mostra uma das asnas do edifício onde está a ser instalada a cobertura em zinco.



Fig. 2.43 – Asna metálica do Corpo B

As ligações dos pilares metálicos com as sapatas são semelhantes ao das asnas com os pilares. Na construção das sapatas que recebem os pilares introduz-se os pernos de ancoragem e a placa de distribuição, onde depois é aparafusado as placas de apoio dos pilares, conforme Fig. 2.44.

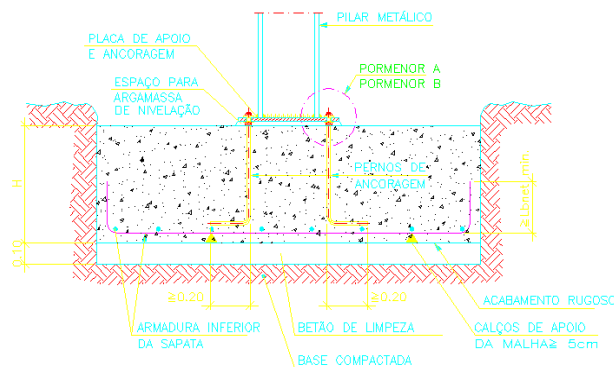


Fig. 2.44 – Fundação dos pilares metálicos – pormenor tipo
(Fonte: Projecto de Fundações e Estruturas)

As vigas metálicas apoiam-se nos pilares metálicos, Fig. 2.45, e a sua ligação é feita através de soldadura e aparafusamento. A ligação das vigas com a laje maciça em betão armado é feita através de um conector de Ø12//0.30, como se mostra na Fig. 2.46.



Fig. 2.45 – Pilares e vigas metálicas

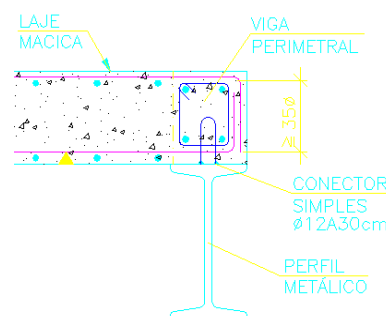


Fig. 2.46 – Ligação viga metálica/laje maciça
(Fonte: Projecto de Fundações e Estruturas)

As peças a aplicar em obra foram todas metalizadas e o conjunto pintado com tintas adequadas.

2.3.6. Actividades da construção realizadas durante o período de estágio

Nesta secção serão descritos e analisados as actividades realizadas durante o período de estágio. O Estagiário nesta fase pôde contactar directamente com a fase de execução das diversas actividades. As actividades de Revestimento da cobertura, Alvenarias, isolamentos térmicos e acústicos, Revestimento de paredes, tectos e pavimentos, Caixilharias e ensombramentos e Instalação de especialidades já estavam a ser executas quando se iniciou o estágio, enquanto que as actividades de Pinturas, Carpintarias e Instalação de equipamentos iniciaram-se já no decorrer deste.

A maioria destas actividades estão ligadas a fase de acabamentos do edifício e foram algumas das disciplinas leccionadas no curso, tais como Técnicas de Revestimento de Edifícios, Processos de Construção de Edificações e Materiais de Construção, que ajudaram o Estagiário na compreensão de determinadas soluções e decisões a tomar em obra por parte dos diferentes intervenientes.

2.3.6.1. Revestimento da cobertura

Grande parte do edifício tem uma cobertura com um sistema conhecido como *VM ZINC*. É uma cobertura metálica constituída por uma liga de zinco, com adição de titânio, cobre e alumínio, que torna a liga mais dura, aumenta a sua resistência mecânica e a resistência à fadiga do material. Este tipo de cobertura tem a vantagem de não necessitar de nenhuma manutenção especial. Trata-se de uma cobertura leve e é executada por várias camadas fixadas na estrutura metálica existente, mais especificamente nas madres. Estas camadas incluem: as chapas de suporte, em placas OSB; o isolamento térmico, com placas em poliestireno expandido moldado (EPS); e a própria cobertura em chapas, aplicadas conforme as regras de arte. As chapas da cobertura foram transportadas em bobines e endireitadas em obra por máquinas próprias do Subempreiteiro Duarte e Vieira, Lda.

Na *Fig. 2.47* pode-se analisar a estrutura metálica da cobertura (asnas e madres) e as chapas de suporte em placas OSB, enquanto que na *Fig. 2.48* e *Fig. 2.49* pode-se ver o aspecto final da cobertura.



Fig. 2.47 – Chapas de suporte da cobertura



Fig. 2.48 – Cobertura VM ZINC



Fig. 2.49 – Remates da cobertura

As coberturas planas existentes foram revestidas por um sistema de impermeabilização conhecido por “Imperialum” constituído por: emulsão betuminosa com primário; uma membrana de betume polímero com armadura de fibra de vidro de 3 kg/m^2 ; uma membrana de betume polímero de 4 kg/m^2 ; camada separadora em manta geotextil de polipropileno 250 gr/m^2 de protecção ao isolamento térmico; isolamento térmico do tipo EPS com 60 mm de espessura; e numa última camada um betão de regularização. O acabamento final destas coberturas será conforme a utilização que lhes forem dadas, coberturas acessíveis ou não acessíveis.

Conforme as *Fig. 2.50* e *Fig. 2.51*, pode-se averiguar a execução das coberturas planas, desde a camada de regularização da cobertura em betão celular, desde a aplicação do betume polímero por calor através de maçaricos. Na *Fig. 2.52* pode-se observar as diversas camadas da cobertura.



Fig. 2.50 – Execução do betão celular



Fig. 2.51 – Betume polímero APP



Fig. 2.52 – Aspecto final das camadas da cobertura plana

2.3.6.2. Alvenarias, isolamentos térmicos e acústicos

As alvenarias têm uma grande importância no comportamento das construções, pois são elementos que fecham os vãos, podendo desempenhar funções estruturais e são componentes fundamentais para o conforto térmico e acústico das edificações.

Em grande parte das alvenarias exteriores optou-se por um sistema de blocos de betão leve com dimensão de 40x20x30 cm, assentes com argamassa de cimento e areia ao traço $\frac{1}{4}$ de volume. Estas alvenarias apresentam isolamento térmico pelo exterior do tipo EPS e a sua ligação é feita através de uma argamassa de colagem. Na *Fig. 2.53* pode-se observar o aspecto final de uma alvenaria exterior em blocos de betão leve.



Fig. 2.53 – Alvenarias em blocos de betão leve

Também foram utilizados alvenarias duplas com 25 cm de espessura, composta por dois panos de blocos 40x20x10 cm e uma caixa de ar de 5 cm, onde é introduzido e fixado o isolamento térmico do tipo EPS com 3cm de espessura. A *Fig. 2.54* mostra estas alvenarias, no entanto, estas representam menos de 5% das alvenarias exteriores do edifício e estão aplicadas no Piso 0 entre o Corpo A e o Corpo B.



Fig. 2.54 – Alvenarias duplas com caixa de ar e isolamento em EPS

As alvenarias interiores foram executadas com blocos de betão 40x20x10 cm, 40x20x15 e 40x20x20, conforme as áreas que estas divisórias separam, e executadas de igual forma que as alvenarias exteriores. Estas alvenarias foram todas rebocadas com argamassa projectada e

acabadas conforme os diversos espaços do edifício, ou por uma pasta de estanho para dar um acabamento liso, ou por mosaicos de grés em zonas de balneários e cozinhas.

Uma situação a ter em conta para o bom desempenho das paredes de alvenaria é a execução dos roços, aberturas para a passagem de tubagens e instalações eléctricas, exemplificado na *Fig. 2.55*. O facto de depois serem tapados com diferentes argamassas potencia os processos de fissuração dos revestimentos. A argamassa utilizada no tapamento dos roços tem um traço 1:3, igual ao do revestimento. Na *Fig. 2.56* pode-se ver o exemplo de alguns roços já tapados com argamassa.



Fig. 2.55 – Roços



Fig. 2.56 – Roços tapados com argamassa

As paredes de contenção e alvenarias em contacto com o terreno foram impermeabilizadas da seguinte forma: duas demãos de “*Flintkote*”, uma massa betuminosa de natureza asfáltica, aplicada através de trincha e que dá a parede um aspecto de que foi pintada com uma tinta preta, como se pode ver na *Fig. 2.57*; e uma membrana drenante, *Fig. 2.58*, que é uma lâmina de polietileno de alta densidade, que através de pitões semi-cónicos, permite drenar grandes quantidades de água e em simultâneo proteger a pintura asfáltica de impermeabilização.



Fig. 2.57 – Impermeabilização da parede de contenção



Fig. 2.58 – Membrana drenante

O revestimento dos tectos interiores são, na sua maioria, tectos falsos em placas de gesso cartonado acústicas, como os apresentados a *Fig. 2.59*, que consiste na perfuração da placa de geometrias distintas o que melhora a absorção acústica nos locais onde se instala.



Fig. 2.59 – Tectos falsos acústicos

Nos pavimentos interiores aplicou-se um isolamento acústico sobre as lajes de betão armado e sob o acabamento da superfície para absorver os ruídos de impacto. Trata-se de uma membrana de espuma de polietileno de 10 mm de espessura do modelo “*Impactodan 10*” e fixada através de uma fita auto-adesiva do mesmo material. A estrutura de célula fechada da membrana confere ao produto propriedades mecânicas e físicas excepcionais, podendo reduzir o ruído de impacto até 19 dB.

2.3.6.3. Instalação das especialidades

Tratando-se de um edifício com dimensões consideráveis é compreensível a existência de algumas redes relativas às especialidades a instalar.

Na instalação das especialidades desta obra incluem-se as redes eléctricas, redes de águas e esgotos, sistema de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC) e sistema de segurança contra incêndios.

O Estagiário pôde acompanhar a instalação das diversas especialidades, apesar de terem sido executadas por Subempreiteiros e os seus prazos não coincidirem com o período de estágio. A execução de redes como águas e esgotos e gás, o Estagiário acompanhou apenas a sua conclusão, enquanto que AVAC, redes eléctricas, entre outras, já estavam a ser executadas e o seu prazo de execução superior ao período de estágio.

A instalação das especialidades pode ser uma actividade morosa devido a execução das diversas redes e controlo dos prazos por parte dos Subempreiteiros. No entanto, e durante o estágio, os Subempreiteiros cumpriram com os prazos estabelecidos, ou quando esta situação não se veio a verificar, os atrasos eram de curta duração e passíveis de se recuperar.

Esta actividade podia ter condicionado a execução de outras, como os diversos revestimentos e acabamentos, no entanto, e durante o período de estágio, esta condicionante não se veio a verificar.

Na *Fig. 2.60* é possível verificar diversas tubagens e fios referentes as redes eléctricas e águas e esgotos. Na *Fig. 2.61* pode-se observar tubagens da rede de AVAC e execução do revestimento

em placas de gesso cartonado, enquanto que na Fig. 2.62 mostra-se um equipamento técnico para segurança contra incêndios, onde podemos encontrar uma mangueira e válvula de abertura e um extintor.



Fig. 2.60 – Redes de electricidade e águas e esgotos



Fig. 2.61 – Rede de AVAC e execução do revestimento



Fig. 2.62 – Equipamento técnico para segurança contra incêndios

2.3.6.4. Revestimento das paredes, tectos e pavimentos

A preocupação principal do Projectista na escolha dos materiais dos revestimentos, tanto nas paredes, como nos pavimentos e tectos, é de limitar os fornecedores com o objectivo de facilitar a execução. A diversidade dos acabamentos nos diversos espaços será caracterizada pelas diferentes cores em cada gama de produtos, a fim de animar um pouco os diversos espaços.

As paredes são rebocadas, que é um revestimento em argamassa utilizado em paredes e tecto dos edifícios e tem como objectivo preparar esses elementos para o acabamento final.

Os rebocos foram executados por dois processos, por aplicação mecânica, através do processo de projecção da argamassa por via seca, e por aplicação manual, em zonas de pequena área como as cabines das instalações sanitárias, e nos tectos que são rebocados.

A execução do reboco pelo modo tradicional é um processo executado em três camadas diferentes, nomeadamente:

- **Chapisco:** é a primeira camada a ser executada e considerada como um procedimento para a preparação da base. Tem uma espessura irregular e superfície rugosa, para garantir uma maior aderência do revestimento posterior.
- **Emboço:** é a segunda camada, deve ter uma espessura entre 15 a 25 milímetros, e a sua principal função é a regularização para a aplicação do reboco. É aplicada directamente sobre o chapisco.
- **Reboco:** é a última camada do revestimento e a sua espessura não deve ultrapassar os 5 milímetros. Não deve apresentar fissuras pois vai receber o acabamento final. Além deste aspecto, como última camada, será a mais solicitada a nível de choques, por isso deve possuir uma boa resistência superficial para absorver essas solicitações sem danificar.

As paredes foram rebocadas através da projecção da argamassa por via seca, com um traço 1:3. Um sistema que consiste num processo contínuo de projecção da argamassa sob pressão que, por meio de um mangote, é conduzido de um equipamento de mistura até um bico projectador, e lançado a grande velocidade sobre a base. Este processo é mais adequado para inertes leves e porosos, é usado para betões de maior resistência e o equipamento é de dimensões relativamente pequenas e de fácil montagem. Esta solução apresenta vantagens e desvantagens em relação a via húmida. Em relação às vantagens pode-se destacar:

- Inexistência de problemas relacionados com a trabalhabilidade;
- Não são necessários técnicos com elevada competência para a operação dos equipamentos;
- A mistura pode ser transportada por tubagens de grande comprimento;

As principais desvantagens deste processo, passam por:

- Maior emissão de poeiras;
- Menor rendimento de projecção;
- Menor aderência das camadas projectadas.

Nas paredes interiores e exteriores de pano duplo, a aplicação do reboco teve como base alguns elementos estruturais e alvenarias. Nas paredes exteriores com apenas um pano, rebocadas sobre o isolamento térmico EPS, com 30 mm de espessura, será utilizado um sistema de reboco armado, com armadura em fibra de vidro, como o demonstrado na *Fig. 2.63* e que tem um aspecto final como o da *Fig. 2.64*.

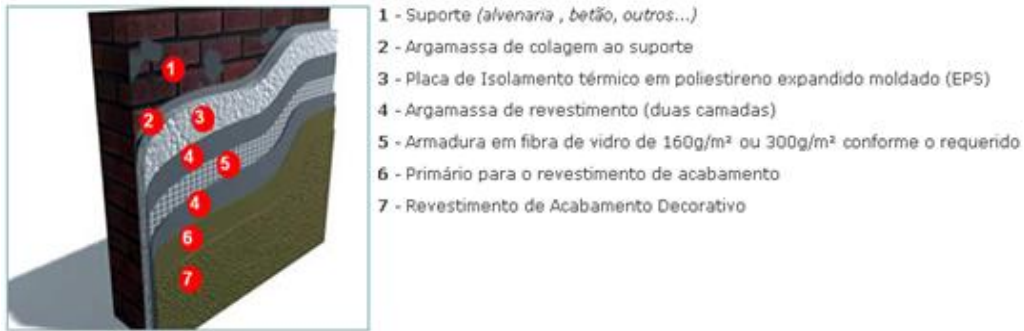


Fig. 2.63 – Execução do revestimento das alvenarias
 (Fonte: http://www.kenotecil.com/pt_PT/index.php - alterado, 24/09/2011, às 23:19)



Fig. 2.64 – Reboco em paredes exteriores

Nas paredes das instalações sanitárias e da cozinha foi executado um revestimento cerâmico da marca *CINCA*, linha *Nova Arquitectura*, com diversas cores escolhidas em função dos blocos, como mostra a *Fig. 2.65* e *Fig. 2.66*. Este revestimento é aplicado por cima do reboco e a aderência ao suporte é feita através de uma argamassa de colagem.



Fig. 2.65 – Revestimento cerâmico de cor cinza



Fig. 2.66 – Revestimento cerâmico de cor avermelhada

Os rebocos interiores que não são acabados em revestimentos cerâmicos, são acabados por uma pasta de estanho. Este produto é uma argamassa de cor branca, formulado a partir de ligantes hidráulicos especiais, inertes calcários e adjuvantes químicos.

Esta pasta dá um acabamento vidrado (estanhado), Fig. 2.67, e apresenta algumas vantagens em relação a outras soluções, tais como:

- Menor incidência da fissuração, com origem nos fenómenos de retracção, relativamente aos estanhamentos tradicionais, feitos com cal viva, que têm tendência a fissurar por deficiente hidratação desta;
- Composição constante, pois trata-se de um produto feito em fábrica, com excelente homogeneidade e constância da cor;
- Pode-se aplicação sobre rebocos completamente endurecidos;
- Aplicável no exterior e interior.

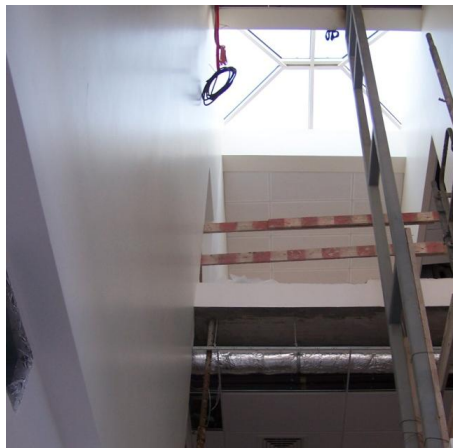


Fig. 2.67 – Aspecto do acabamento com pasta de estanho

As paredes e tectos falsos do auditório são revestidos com painéis do tipo *ProdiN Auditorium*, da *Prodema*, assentes sobre uma estrutura de alumínio e barrotes de pinho branco tratado, fixados por parafusos as paredes. Estes painéis são compostos por um painel em MDF, um aglutinado de fibras de madeira com resinas sintéticas e outros aditivos, colados umas as outras através da resina e fixadas através de pressão, e a sua superfície por madeira natural, protegido por um revestimento de formulação própria da marca. São perfurados de maneira a absorver melhor os sons produzidos em áreas como esta, um auditório.

Os tectos falsos são executados, na quase totalidade da obra, em placas de gesso cartonado lisas e acústicas, com diversos orifícios para absorção do som, fixos a estruturas metálicas de suspensão em alumínio, frequentemente em cotas de altura diferenciadas devido a passagem de condutas de ar do sistema de AVAC. Os remates dos tectos falsos com as paredes são com perfis em esferovite, disponíveis no mercado.

Em alguns casos, nomeadamente, nos painéis acústicos, a estrutura metálica das coberturas foi deixada a vista, razão pela qual foi necessário um cuidado especial nas ligações entre os materiais. Também foi necessário executar os alçapões de acesso aos equipamentos de AVAC com dispositivos adequados e de fácil uso.

Pode-se observar dois tipos de tectos falsos na *Fig. 2.68* e *Fig. 2.69*, o primeiro em placas de gesso cartonado liso aparafusado a estrutura metálica e em que esta estrutura não é visível, e no segundo placas em gesso cartonado acústico onde as placas são encaixadas numa estrutura metálica e esta estrutura é deixada a vista. É necessário alguma precaução na execução destas estruturas visto estas pertencerem ao aspecto final da cobertura.



Fig. 2.68 – Tectos falsos em gesso cartonado e estrutura para os painéis acústicos



Fig. 2.69 – Execução do tecto falso em painéis de gesso cartonado acústicos

Ao nível dos pavimentos internos foi escolhido um revestimento de PVC, como se mostra na *Fig. 2.70* e *Fig. 2.71*, da marca *Altro*, com uma selecção de 6 produtos de cores diferentes da linha VM20. Esta selecção foi vista como uma diversidade necessária para animar um pouco os acabamentos dos diversos espaços.



Fig. 2.70 – Pavimento em PVC de cor avermelhada



Fig. 2.71 – Pavimento em PVC de cor azulada

Os pavimentos exteriores e os pavimentos das escadas são em ladrilho cerâmico da marca *CINCA*, da série *Area*, um porcelanato vidrado com cor bege, como o demonstrado na *Fig. 2.72*.



Fig. 2.72 – Pavimentos exteriores em cerâmica

O pavimento do auditório foi executado com dois tipos de madeira, Afisélia para o soalho, e Jatobá para a bancada. Para a execução de ambas foi necessária uma estrutura de suporte em barrote de pinho branco.

2.3.6.5. Pinturas

As pinturas das partes metálicas da construção foram feitas com produtos da marca CIN, sendo o primário a tinta de modelo *Amercoat 71-7M60* e o acabamento final tinta *Amercoat 450S 7P-480* de cor RAL 3032 “Pertrubinrot”. Na Fig. 2.73 apresenta-se o acabamento final de uma estrutura metálica com a cor nomeada anteriormente.



Fig. 2.73 – Estrutura metálica pintada de vermelho

No que diz respeito a pintura das alvenarias externas e internas e tectos falsos a escolha limitou-se a duas cores fundamentais. A cor branca para tectos falsos e alvenarias interiores, como mostra a Fig. 2.74, do tipo plástica e satinada, respectivamente. A cor branco sujo, cor NCS S 0502-Y50R, para as paredes exteriores do tipo satinada.

As madeiras dos vãos e rodapés serão envernizados com verniz semi-brilhante e algumas portas pintadas de esmalte branco, conforme o mapa de vãos.

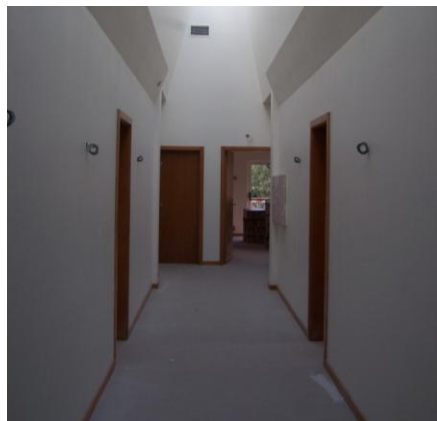


Fig. 2.74 – Pinturas interiores, alvenarias e madeiras envernizadas

2.3.6.6. Caixilharias e ensombramentos

As caixilharias são em alumínio e contempla a execução de vãos envidraçados complexos. Os perfis utilizados são da *Sapa*, sistemas e soluções *Arkial*, e existem fachadas de vidro, onde a

solução também é da *Sapa* do tipo “*Fachada Tramo Horizontal*” com tampa de asa de avião. As cores foram decididas em função da gama proposta, sendo escolhida a cor branca.

Na *Fig. 2.75* pode-se ver as caixilharias das janelas acabadas de ser instaladas e ainda sem vidros, enquanto que na *Fig. 2.76* uma clarabóia já instalada e concluída. A *Fig. 2.77* mostra uma das fachadas de vidro existentes no edifício.



Fig. 2.75 – Vão com sistema e solução Arkial



Fig. 2.76 – Clarabóia com perfis da Sapa



Fig. 2.77 – Fachada de vidro do tipo “Fachada Tramo Horizontal”

Os vidros utilizados são todos temperados e foram executados com todos os acessórios habituais para este tipo de vãos.

Os ensombramentos têm uma estrutura semelhante a estrutura metálica da cobertura do edifício e as suas ligações a restante estrutura é executada de igual forma. Os perfis e dimensões destes apresentam-se no *Quadro 2.8*, e o seu aspecto final pode ser observado na *Fig. 2.78*.

Quadro 2.8 – Perfis metálicos utilizados na estrutura dos ensombramentos

(*Fonte: Projecto de Fundações e Estruturas*)

	<i>Perfis</i>	<i>Dimensões</i>		
		<i>Altura (mm)</i>	<i>Largura (mm)</i>	<i>Espessura (mm)</i>
<i>Cordão superior</i>	<i>SHSH</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>6</i>
<i>Cordão inferior</i>	<i>SHSH</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>6</i>
<i>Montantes</i>	<i>SHSH</i>	<i>80</i>	<i>80</i>	<i>4</i>
<i>Diagonais</i>	<i>SHSH</i>	<i>80</i>	<i>80</i>	<i>4</i>
<i>Madres</i>	<i>C</i>	<i>250</i>	<i>60</i>	<i>3</i>



Fig. 2.78 – Estrutura metálica dos ensombramentos

O revestimento dos ensombramentos é em vidro sintético do tipo *Termoclear* (policarbonato alveolar de cor opalino).

2.3.6.7. Carpintarias

As portas interiores em madeira são divididas em duas categorias. As portas no interior das instalações sanitárias são pré-fabricadas correntes no mercado e são pintadas de esmalte branco assim como os aros em madeira de Casquinha. Os restantes vão são todos em Casquinha com partes envidraçadas, ou maciças conforme os casos, e são envernizadas. Pode-se observar na *Fig. 2.79* o aspecto final das portas interiores em Casquinha que foram envernizadas.

No auditório contemplam-se alguns trabalhos de carpintaria, como demonstra a *Fig. 2.80*, como a execução dos pavimentos, revestimento das paredes e tectos. As paredes e tectos estão inteiramente revestidos com produtos da marca *Prodema* da linha *ProdiN Auditorium*, que são painéis acústicos especiais para este tipo de espaço. Foram escolhidas duas cores distintas, uma para as paredes e outra para o tecto falso. O soalho de toda esta zona é em madeira Afisélia, exceptuando a zona do palco que é em madeira de Jatobá.

Assinala-se a execução de uma calha de deslizamento ao longo da junção dos tectos falsos com as paredes, pormenor importante porque servirá para eventuais cortinas e sistema de suspensão de quadros ou outros painéis.

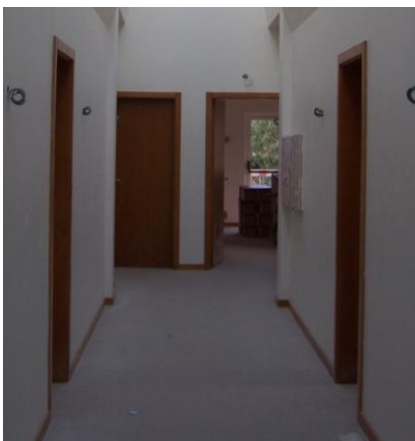


Fig. 2.79 – Portas interiores em madeira de Casquinha



Fig. 2.80 – Execução das carpintarias do anfiteatro

O projecto contempla a execução de algumas fachadas ventiladas. Estas fachadas são aparafusadas numa subestrutura de ripas de madeira tratada, distanciadas de 60 cm e fixada às alvenarias, também, por ligações aparafusadas. Os painéis têm uma dimensão de 244 cm de altura e 122 cm de largura e são da marca *Prodema* da linha *ProdEx*. Houve necessidade de tratar correctamente os remates com as ombreiras e lintéis dos vãos existentes nas diversas fachadas, a fim de eliminar as infiltrações.

Estes painéis são compostos por baquelite no seu interior, uma resina sintética obtida por condensação de um fenol com aldeído fórmico, quimicamente estável e resistente ao calor, e no seu exterior por chapas de madeira natural, com um tratamento superficial de formulação própria da *Prodema* a base de resinas sintéticas, que protege a madeira da luz solar e dos ataques químicos.

Na *Fig. 2.80*, *Fig. 2.81* e *Fig. 2.82*, pode-se observar as diversas fachadas ventiladas existentes no edifício.



Fig. 2.81 – Fachada ventilada no Alçado Oeste



Fig. 2.82 – Fachada ventilada no Alçado Poente



Fig. 2.83 – Fachada ventilada no Alçado Sul

2.3.6.8. Instalação de equipamentos

Nesta actividade incluem-se as tarefas de instalação de equipamentos de cozinha e de equipamento sanitário e todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução.

Os móveis das cozinhas são todos em madeira de Casquinha e pintados de branco, com o tampo em *Corian*, de cor “*Cinnabar*”. *Corian* é uma superfície sólida e sem poros, duradoura, resistente ao impacto, golpes, raios ultra-violetas e à maioria dos ácidos, com um grande

potencial de design e um excelente desempenho por muitos anos. É uma mistura avançada de minerais naturais e polímeros acrílicos termo formadas a uma temperatura de 150° C, e que pode ter variadíssimas formas.

Os equipamentos sanitários são todos da marca Valadares, aproveitando a gama muito completa do seu catálogo. Todas as louças são de cor branca, assim como os acessórios que tem a possibilidade de escolher essa cor. Os secadores de mãos e distribuidores de sabão são da marca *Franke* ou similar.

Na *Fig. 2.84* pode-se observar os móveis de uma das cozinhas do empreendimento ainda sem o tampo e respectivas instalações finais. Na *Fig. 2.85* encontra-se uma das instalações sanitárias com as sanitas já instaladas, faltando apenas os separadores entre elas.



Fig. 2.84 – Bancadas em madeira Casquinha



Fig. 2.85 – Equip. sanitários para crianças Valadares

Outros equipamentos como, apoios das sanitas, saboneteira, porta rolos, toalheiros, entre outros vêm descritos na memória descritiva da arquitectura.

2.4. Considerações finais

O Estagiário, com este capítulo, pretendeu descrever e analisar as diversas actividades realizadas durante o período de estágio e referentes ao Acompanhamento da Obra do ATL da Kairós. Esta secção destina-se, essencialmente, a apresentar as principais conclusões deste período, visando uma avaliação global e ponderando sobre os objectivos propostos. O Estagiário, com esta obra, teve a possibilidade de contactar directamente com a vertente prática da Engenharia Civil e aprender e acompanhar o funcionamento e dinâmica desta.

Neste capítulo, o Estagiário, de uma forma simples e clara, enquadrou a obra em diversos aspectos, mostrou os principais pontos dos projectos de arquitectura e de estabilidade e descreveu as actividades realizadas na construção, antes e durante o período de estágio, com especial atenção para os processos e soluções construtivas utilizadas. Este teve a preocupação de não tentar apenas fazer referência aos diversos factos ocorridos em obra, procurando assim, e através de pesquisas nos mais diversos meios, fundamentar teoricamente os variados temas

desenvolvidos neste capítulo, o que serviu ao Estagiário para adquirir e aumentar conhecimentos referentes a variadas matérias da construção civil.

No início do estágio profissional, decorridos cerca de sete meses após o início da obra, os trabalhos realizados no empreendimento estavam em cerca de 50%. Dada esta situação, compreende-se que já todos os intervenientes e respectivas funções e responsabilidades estivessem bem definidas. Com base nestes factos, entende-se que não possam ser dadas grandes responsabilidades a um Estagiário que está a iniciar a sua vida profissional na área. No entanto, a presença diária em obra e os trabalhos de auxílio ao Director de Obra foram uma experiência bastante enriquecedora e satisfatória, pois permitiram a integração na dinâmica de uma empresa, um maior conhecimento das diversas soluções construtivas através dos estudos destas e uma melhor compreensão das decisões discutidas e tomadas no decorrer da obra.

Em relação aos objectivos propostos, pode-se considerar que estes foram alcançados, pois a experiência adquirida em obra permitiu compreender e assimilar os diversos processos construtivos e o modo como estes se relacionam e desenvolvem. O estudo do planeamento e o levantamento dos materiais e equipamentos permitiram ao Estagiário conhecer algumas soluções existentes no mercado e a aplicação destes em obra, tendo em especial atenção a verificação da qualidade e segurança ao longo da obra. Esta experiência foi gratificante e permitirá ao Estagiário uma melhor resposta a imposições futuras, principalmente, no que toca à vertente da engenharia ligada ao acompanhamento da obra. Além disso, o estágio proporcionou a assimilação de vários conhecimentos teóricos e científicos adquiridos ao longo da formação académica.

No caso desta obra, um dos aspectos mais importantes foi o controlo dos diversos intervenientes, principalmente dos subempreiteiros, pois a presença destes em obra e a sua coordenação podiam ter originado a ocorrência de erros e atrasos no prazo. Para isso a boa relação entre o Encarregado e o Director de Obra, bem como as reuniões semanais com os Subempreiteiros para actualizar os trabalhos realizados, foram essenciais ao bom desenvolvimento da obra.

Relativamente aos erros de construção, não se verificaram erros de grande importância e que não fossem corrigidos, como por exemplo a fissuração da laje na zona do refeitório. Esta fissuração ocorreu devido aos fenómenos de retracção e, principalmente, devido às grandes dimensões desta laje. Para colmatar essas fissuras aplicou-se um ligante à base de resinas epoxi especiais, com boa resistência química e mecânica e fisiologicamente inofensivo após endurecimento.

Quanto aos prazos da obra, a data de recepção provisória, 26 de Julho de 2011, não foi cumprida, devido à não “libertação” de verbas por parte do Dono da Obra. Na altura do início do estágio já a data da recepção provisória tinha sido alargada para 10 de Agosto e sem a

inclusão dos trabalhos do corpo A, balneário do campo de jogos, bancadas e o campo de jogos. No fim do estágio, ainda os trabalhos do corpo A não tinham sido iniciados, o que ainda não fazia prever uma data para a finalização da obra. No entanto os trabalhos realizados no restante edifício estavam a correr como o definido no plano de trabalhos. Os Subempreiteiros, até a data, estavam a cumprir com os prazos estabelecidos e na existência de algum atraso realizava-se uma reunião para definir a forma como esses atrasos podiam ser recuperados. Todos os Subempreiteiros contratados já tinham trabalhado com a Marques, S.A., logo são empresas na qual a Marques, S.A. deposita alguma confiança para a realização dos trabalhos.

No que diz respeito aos aspectos de segurança e saúde, o Estagiário recebeu uma formação da empresa, pelo Técnico de Segurança e Higiene no Trabalho (TSHT), logo no início do estágio para ficar a conhecer as políticas da empresa nessa questão e medidas a tomar quando algum trabalhador ou visitante a obra não as respeitar. Nesta obra, tanto antes como durante o período de estágio, não se verificaram quaisquer tipos de acidentes graves, apesar de ter havido algumas situações de negligência, como alguns trabalhadores sem o capacete, ou uma das lajes exterior acessíveis, após colocação do revestimento não ter sido montado o guarda-corpos, que sempre que detectadas, no caso de um trabalhador era repreendido, ou no caso de um equipamento de protecção colectiva, a zona era interdita até montagem desse equipamento. O TSHT fazia visitas diárias à obra para posterior elaboração semanal dos Relatórios de Avaliação da Segurança e Higiene no Estaleiro e caso detectasse algum incumprimento comunicava logo ao Director de Obra para correcção deste.

Em relação a qualidade e gestão ambiental dos trabalhos em obra, estas foram asseguradas e supervisionadas diariamente pelo Encarregado e pelo Director de Obra e por visitas, praticamente, diárias dos técnicos da empresa responsáveis por estes trabalhos, pois são pontos de extrema importância para a Marques, S.A.

Concluindo, esta obra foi de extrema importância para o Estagiário, pois a presença diária no estaleiro, o contacto directo com os diversos intervenientes e os trabalhos realizados, permitiram a este obter alguma experiência em obra e complementar a formação académica, no que toca à cimentação dos conceitos teóricos e científicos com a realidade prática, o que permitiu ao Estagiário ter melhores bases para o sucesso futuro na profissão de Engenheiro Civil. O Director de Obra/Orientador teve um papel fundamental na preparação futura do Estagiário, pois a sua compreensão e paciência, bem como a atribuição de funções, ajudaram este na integração dos trabalhos e prepararam-no, caso um dia venha a ser Director de Obra.

3. Acompanhamento de obra - Creche e Atelier de Tempos Livres do Centro Social e Paroquial dos Arrifes

O Capítulo 3 está, estruturalmente, semelhante ao Capítulo 2, só que é abordada a empreitada de construção da Creche e Atelier de Tempos Livres do Centro Paroquial dos Arrifes, localizado na freguesia dos Arrifes, Concelho de Ponta Delgada.

No primeiro subcapítulo, apresenta-se o enquadramento do empreendimento no ambiente envolvente, a caracterização e classificação da obra e os principais intervenientes na execução desta. No segundo subcapítulo faz-se uma abordagem ao projecto de arquitectura e ao projecto de estruturas e fundações. No último subcapítulo será feito um enquadramento do estágio no decurso da obra.

3.1. Enquadramento do empreendimento

3.1.1. Localização

A Creche e Atelier de Tempos Livres dos Arrifes está a ser construída na ilha de São Miguel, na freguesia dos Arrifes, na Rua da Carreira, lugar da Piedade, na zona marcada na *Fig. 3.1*.

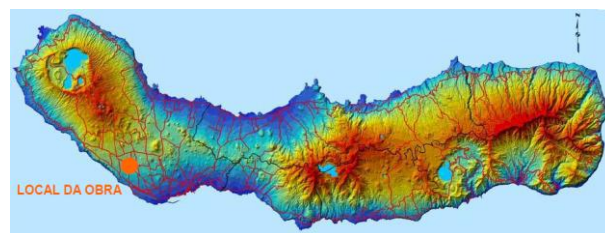


Fig. 3.1 – Ilha de São Miguel
(Fonte: Estudo Geológico e Geotécnico da Creche e ATL)

A freguesia dos Arrifes, assinalada à vermelho no *Fig. 3.2*, é a maior do Concelho de Ponta Delgada e segunda maior dos Açores. A principal actividade é a agricultura, sendo esta freguesia, a maior bacia leiteira dos Açores. Nesta zona encontram-se ainda fábricas de lacticínios e derivados.

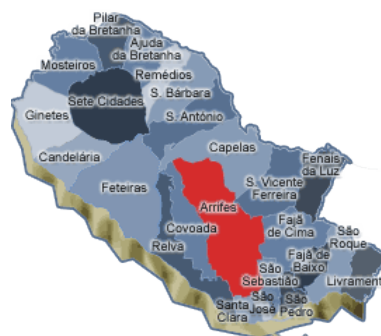


Fig. 3.2 – Arrifes
(Fonte: <http://cm-pontadelgada.azoresdigital.pt/>, 26/09/2011 às 21:23)

3.1.2. Implantação

A obra está implantada num terreno liberto de construções, assinalado na *Fig. 3.3* e *3.4*, com cerca de 4.387,00 m², com bons acessos, através de um arruamento secundário que apenas serve ao complexo e possui infra-estruturas e demais redes necessárias à sua implementação.

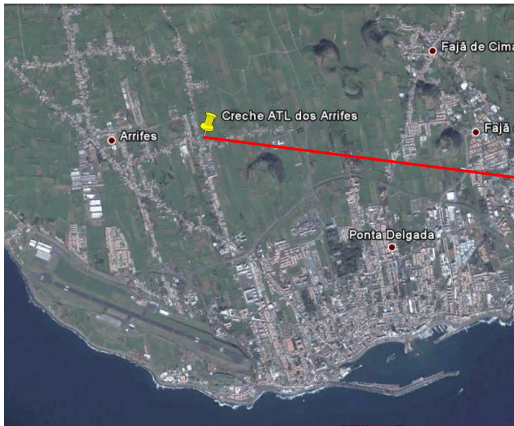


Fig. 3.3 – Vista Geral sobre Ponta Delgada
(*Fonte: Google Earth, 22/08/2011 às 18:50*)



Fig. 3.4 – Pormenor da Localização do Terreno
(*Fonte: Google Earth - alterado, 22/08/2011 às 19:02*)

A construção da Creche e ATL dos Arrifes corresponde à 2ª fase de intervenção num terreno mais vasto, em que a 1ª fase se traduziu na execução de um jardim e casa de apoio, segundo projecto já aprovado, executado e inaugurado, situação que se pode verificar nas *Fig. 3.5* e *3.6*.

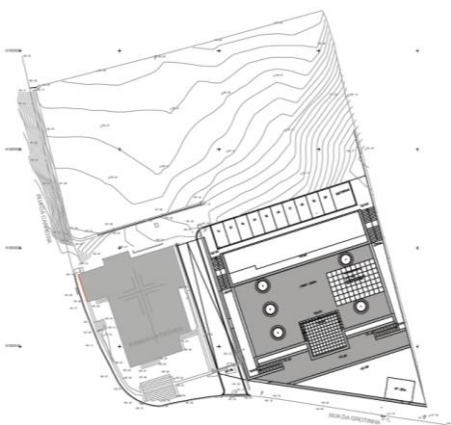


Fig. 3.5 – Planta de implantação da 1ª fase de intervenção
(*Fonte: Projecto de Arquitectura*)



Fig. 3.6 – Planta de implantação da 2ª fase de intervenção
(*Fonte: Projecto de Arquitectura*)

O edifício proposto foi projectado de raiz de forma a garantir a melhor adequação possível, ao terreno e ao local, do programa funcional pretendido, observando a legislação e normas aplicáveis ao empreendimento em causa.

O terreno está envolvido por:

Alçado Norte: terreno pertencente aos Serviços Municipalizados de Águas e Saneamento (SMAS), com armazéns e reservatório de água (Fig. 3.7 – zona à amarelo).

Alçado Sul: jardim e casa de apoio pertencentes ao mesmo Dono de Obra e Igreja da Piedade (Fig. 3.7 – zona à vermelho).

Alçado Nascente: terreno pertencente a uma casa particular (Fig. 3.7 – zona à azul).

Alçado Poente: Rua da Carreira (Fig. 3.7 – zona à verde).



Fig. 3.7 – Carta turística

(Fonte: <http://cm-pontadelgada.azoresdigital.pt/default.aspx> - alterado, 28/08/2011 às 20:01)

3.1.3. Enquadramento urbanístico

Através de uma análise da Planta de Ordenamento, como ilustrado na Fig. 3.8, e Regulamento do Plano Director Municipal de Ponta Delgada, o terreno encontra-se no solo urbano, que segundo o artigo 14.º, n.º 1, alínea a), está na categoria de *Solos Urbanizados* e na sub-categoria de *Áreas Predominantemente Habitacionais*, n.º 3, alínea e).

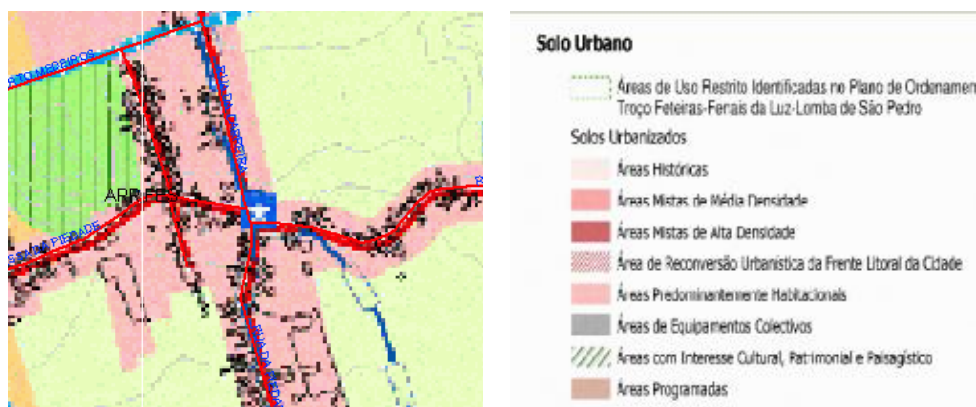


Fig. 3.8 – Plano Director Municipal - Planta de Ordenamento

(Fonte: <http://cm-pontadelgada.azoresdigital.pt/default.aspx> - alterado, 26/09/2011 às 19:29)

O Regulamento do PDM define, na secção IV Áreas Predominantemente Habitacionais, do capítulo II Solos Urbanizados, incluído no título V Uso do Solo Urbano, no artigo 67.º “(...)

correspondem às zonas consolidadas ou infra-estruturadas das freguesias periféricas da cidade de Ponta Delgada e dos demais aglomerados urbanos do concelho.”

O artigo 68.º define os parâmetros a que devem obedecer as operações urbanísticas a realizar nas Áreas Predominantemente Habitacionais são os seguintes:

“c) Freguesias dos Arrifes, Covoada, S. Roque, a Norte da Via Rápida para a Lagoa e Livramento a Norte da Via Rápida para a Lagoa:

c1) Operações urbanísticas sem obras de urbanização: IIL máximo de 0,4;

c2) Operações urbanísticas com obras de urbanização: IIB máximo de 0,4;

c3) Número máximo de 2 pisos;

c4) Cércea máxima de 8,0 metros.”

No Quadro 3.1 apresentam-se os valores relevantes do projecto para a comparação as limitações impostas pelo PDM.

Quadro 3.1 – Dados relevantes para comparação com o Regulamento do PDM.

(Fonte: Memória Descritiva da Creche e ATL)

Área do lote (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área bruta de construção (m ²)	IIB	Pisos acima da cota de soleira	Altura da cumeeira (m)	Finalidade
4.387	1.121	1.188	0,27	1	4,0	Creche e ATL

3.1.4. Caracterização

O Centro Social e Paroquial dos Arrifes pretende, com este obra, criar uma estrutura de acolhimento aos mais jovens desta zona da ilha, que está carenciada deste tipo de iniciativas e é uma das maiores freguesias da Ilha de São Miguel e Arquipélago dos Açores.

O empreendimento acolherá crianças das diversas idades, desde bebés até crianças do 1º ciclo de escolaridade. Como podemos observar na Fig. 3.9 a Creche e ATL está a ser construída junto a uma escola primária, que se encontra do lado oposto da Rua da Carreira.



Fig. 3.9 – Escola Básica 1º ciclo de Arrifes

Considerou-se que o edifício tinha dois corpos devido há existência de uma junta de dilatação a dividir a zona da creche da zona do ATL, corpo A e corpo B, respectivamente.

O edifício, apesar de ter 2 pisos, pode-se considerar que está essencialmente implantado num único piso que é o Rés-do-chão, visto que a Cave representa cerca de 6% da área bruta de construção. Através da *Fig. 3.10* consegue-se analisar a pequena dimensão da Cave em relação ao restante edifício. A Cave e o Rés-do-Chão estão ligados através de uma escada em betão armado.

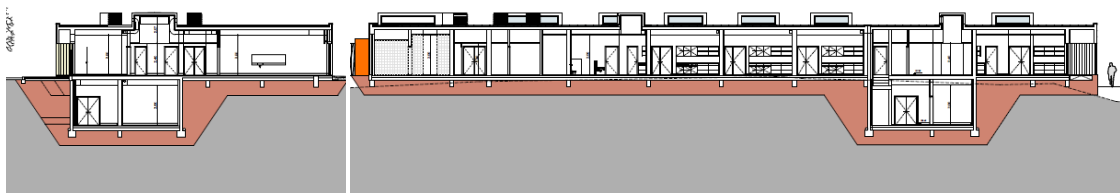


Fig. 3.10 – Cortes transversal e longitudinal do edifício
(*Fonte: Projecto de Arquitectura*)

Em relação aos acessos com o exterior, serão executadas duas rampas de acesso no extremo Noroeste do edifício, visto a cota do passeio existente na Rua da Carreira estar cerca de 50 cm abaixo da cota de soleira, uma com acesso a porta principal da creche e a outra para aceder ao passeio que envolve o edifício. Os restantes acessos ao edifício serão entre o passeio a construir na envolvente deste, e as respectivas portas que têm uma diferença de cotas de apenas 5 cm. Estas medidas foram tomadas tendo em especial atenção os utentes com mobilidade reduzida.

Na execução do projecto houve alguma atenção com incidência de luz natural no edifício. Além de grandes vãos envidraçados, com dimensões variadas e altura de 2,40 m, também prevê-se a execução de dez clarabóias ao longo da cobertura.

Dados relevantes:

- Área total do terreno: 4.387,00 m²;
- Área de construção da Cave: 68,00 m²;
- Área de construção do Piso 0: 1.002,00 m²;
- Área de construção total: 1.188,00 m²;
- Área de implantação: 1.121,00 m²;

- Construção: 1 piso abaixo da cota de soleira (parcial) + 1 piso acima da cota de soleira;
- Cércea: 4,00 m;
- Área verde: 190,40 m².

3.1.5. Classificação da obra

As diversas obras de construção civil podem ser classificadas de diversas maneiras, como pela natureza de utilização, a altura do edifício, tipo de construção, entre outras. Seguidamente irá ser feito uma abordagem aos vários pontos que servem para classificar esta obra, tais como:

Natureza: Construção civil;

Sector: Privado;

Natureza de utilização: Equipamento colectivo;

Tipo: Construção nova;

Altura: O edifício no seu ponto mais alto tem 4,0 m sendo assim considerado um edifício de pequena altura, segundo o art.º 5, do DL 414/98 que classifica os edifícios de acordo com a altura, na alínea b), “*Edifícios de pequena altura: edifícios com altura não superior a 9 m.*”

Prazo de construção:

Início da obra (Abertura do estaleiro): 7 de Março de 2011;

Final da obra (Previsto): 29 de Junho de 2012;

Dono de Obra: Centro Social e Paroquial dos Arrifes;

Empreiteiro: Marques, S.A.;

Custo: 959.624,14 € (Estimativa inicial).

3.1.6. Intervenientes

A construção deste edifício envolve vários intervenientes que têm como objectivo a realização da obra segundo o projecto aprovado, garantindo a qualidade da construção e seguindo as normas de segurança. Para isso é necessária uma boa comunicação e relacionamento entre as várias partes, de modo a se verificar o cumprimento das obrigações por parte de cada uma delas e prevenir e minimizar os erros durante a fase de execução, com o objectivo de garantir o sucesso do processo construtivo.

Os principais intervenientes nesta obra são:

Dono de Obra: Centro Social e Paroquial dos Arrifes

Fiscal de Obra: Norma – Açores, Eng.º Paulo Amaral

Autores dos Projectos:

- ✓ Arquitectura: Multiconsult, Arqt.º Francisco Gomes de Menezes e Arqt.º Pedro Manuel Bernardo Matos
- ✓ Estabilidade: Multiconsult, Eng.º José Maria de Oliveira Cymbron
- ✓ Instalações telefónicas e telecomunicações (ITED): Gatens, Lda, Eng.º João Luís Melo Mendonça
- ✓ Electricidade (IUE): Gatens, Lda, Eng.º João Luís Melo Mendonça
- ✓ Águas e Esgotos: P.E. Projectos de Engenharia, Eng.º Marco Poin
- ✓ Segurança Contra Incêndios: P.E. Projectos de Engenharia, Eng.ª Helena Vargas
- ✓ AVAC: Cofiplan, Lda, Eng.º Rui Cavaca Marcos

Empreiteiro: Marques, S.A.;

Director de Obra: Eng.º Francisco Fernandes

Técnico de Higiene e Segurança: Jorge Gouveia

Os Subempreiteiros contratados, até à data, para esta obra foram:

- ✓ Electricidade, Telecomunicações e Segurança contra incêndios: Multipacto, Sociedade Mecânica de Electricidade, Lda
- ✓ Alumínios, Carpintarias, Tectos falsos, Serralharias, Demolições e Movimentação de terras: Marques Britas
- ✓ Cofragem: Jacinto Cabral – Unipessoal, Lda
- ✓ Armaduras: Jogo da Vida – Construção Civil, Unipessoal Lda

3.2. Análise do Projecto

O edifício proposto foi projectado de raiz de forma a garantir a melhor implantação possível, ao terreno e ao local, do programa funcional pretendido, de acordo com a legislação e normas aplicáveis ao empreendimento em causa, bem como recomendações dadas pelos serviços competentes e interessados no seu licenciamento e ainda aspectos resultantes da experiência do gabinete de projectos na execução de projectos idênticos a este.

O terreno é liberto de construções e possui as infra-estruturas necessárias à implementação do edifício.

3.2.1. Projecto de Arquitectura

A configuração da Creche e ATL dos Arrifes e a sua implantação, procuram maximizar a relação com o terreno, pretendendo-se que resulte uma integração pacífica. A construção

desenvolve-se com o apoio de um arruamento que serve o terreno, para onde se desenvolve o alçado principal, como podemos observar na *Fig. 3.11*, uma imagem 3D do projecto.



Fig. 3.11 – Imagem a 3D do extremo Sudeste do edifício
(*Fonte: Projecto de Arquitectura*)

Na *Fig. 3.12* podemos verificar a implantação do edifício no terreno, com respectivas plantas da Cave e Piso 0.

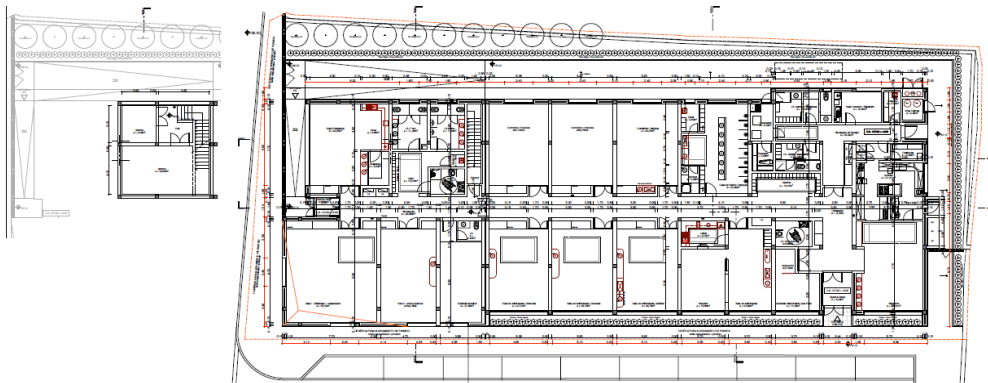


Fig. 3.12 – Implantação do edifício com respectiva planta dos pisos
(*Fonte: Projecto de Arquitectura*)

O alçado Sul é o alçado principal do edifício, como podemos ver na *Fig. 3.13*, onde se desenvolve o arruamento secundário e se encontra a entrada do ATL.



Fig. 3.13 – Alçado Sul
(*Fonte: Projecto de Arquitectura*)

A entrada da Creche fica localizada na Rua da Carreira, o acesso principal ao empreendimento, no alçado Poente. Como podemos ver na *Fig. 3.14*, existe uma vedação metálica e um portão por onde é a entrada.



Fig. 3.14 – Alçado Poente
(*Fonte: Projecto de Arquitectura*)

Nas Fig. 3.15 e Fig. 3.16, referentes aos alçados Norte e Nascente, que fazem fronteira com um terreno do SMAS e um terreno particular, respectivamente, serão executados muros de pedra de basalto e nos espaços exteriores resultantes, entre os muros e o edifício, será realizado o acesso dos funcionários e trabalhos técnicos inerentes as funcionalidades do edifício.

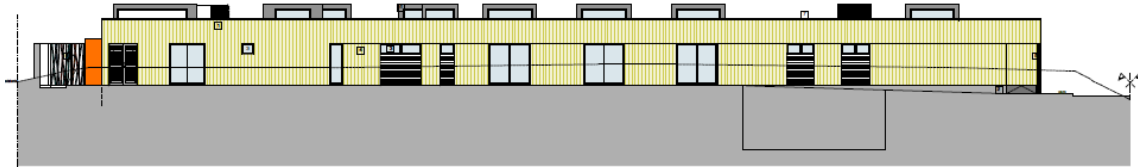


Fig. 3.15 – Alçado Norte
(Fonte: Projecto de Arquitectura)

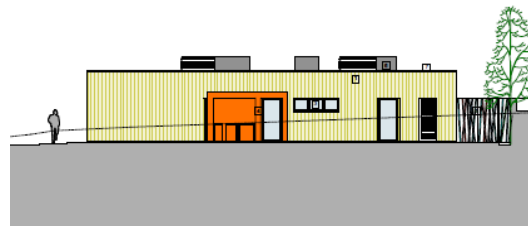


Fig. 3.16 – Alçado Nascente
(Fonte: Projecto de Arquitectura)

3.2.2. Projecto de Estabilidade

O projecto contemplou quer ao nível da cave como do R/C, um aterro de bagacina vermelha com 60 cm de espessura para melhorar a capacidade resistente do solo. O aterro foi executado em três camadas e 20 cm e compactado com cilindros vibradores de pneus e tambor liso de no mínimo 15 toneladas e regado com autotanques. A bagacina, também conhecida por lapilli, são salpicos de lava que originam fragmentos de tamanho compreendido entre 4 mm e 32 mm, e tem uma composição semelhante ao basalto, logo é rica em ferro e outros metais. Embora o ferro puro seja escuro, quando oxida e se transforma em ferrugem fica castanho, ou seja, um efeito semelhante ocorre nas bagacinas o que origina a sua cor avermelhada.

A movimentação de terras previu a execução de três plataformas com diferentes cotas, conforme a Fig. 3.17, uma plataforma de escavação para as fundações da Cave à cota de 152,13, uma plataforma de escavação para as fundações do R/C à cota de 155,88 e uma plataforma exterior a zona de implantação do edifício à cota de 156,98. Na Fig. 3.17 também se pode verificar a planta das sapatas e vigas de fundação.

Foram executados muros de contenção periférica na zona da Cave constituídos por paredes de betão armado com 20 cm de espessura e 3,70 m de altura.

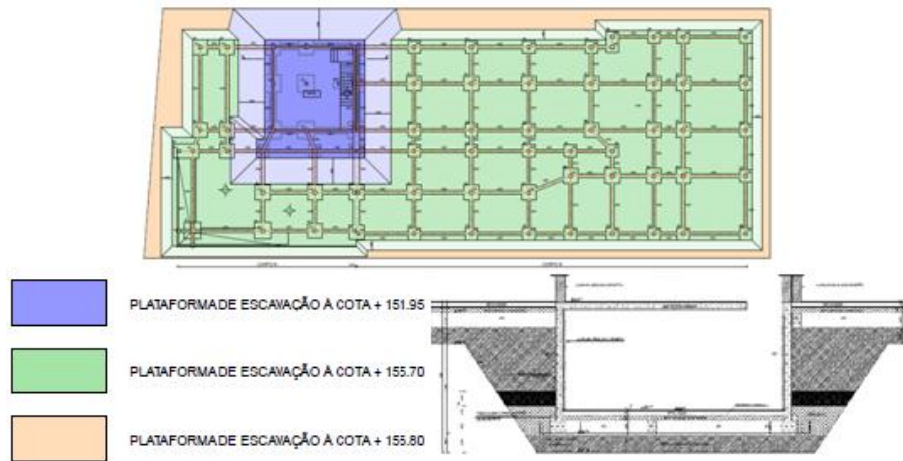


Fig. 3.17 – Plataformas de escavação
(Fonte: Projecto de Estabilidade)

Ao nível das estruturas foram considerados dois corpos A e B, assinalados a vermelho e azul na Fig. 3.18 respectivamente. O corpo A, tem uma planta praticamente quadrada e apresenta dois pisos, a Cave com 68 m^2 e o Rés-do-chão com 312 m^2 , ambos com pé direito de 3,75 m. O corpo B tem forma rectangular com $37,50 \times 18,40 \text{ m}^2$, desenvolve-se apenas no R/C e, também, têm um pé direito de 3,75 m.

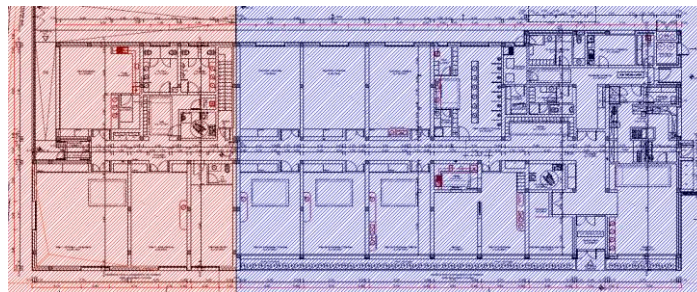


Fig. 3.18 – Corpo A e Corpo B
(Fonte: Projecto de Estabilidade - alterado)

A cobertura é plana, revestida a lajetas de betão e têm aberturas significativas para iluminação.

A estrutura é de betão armado constituído por duas séries ortogonais de pórticos que conferem ao edifício a resistência às acções horizontais e verticais.

Os pilares têm secção de $0,3 \times 0,3 \text{ m}$, as lajes são fungiformes com 0,25 m de espessura e as vigas de bordadura apresentam a largura de 0,30 m e altura variável.

As vigas de fundação desenvolvem-se a 0,40 m abaixo da cota dos pisos térreos e têm uma secção de $0,30 \times 0,45 \text{ m}$. Acima destas vigas será executado um aterro composto por brita grada compactada com 20 cm, seguido do pavimento térreo de 15 cm e os restantes 5 cm para o acabamento da superfície. As fundações directas, concretizadas na generalidade através de sapatas isoladas, foram dimensionadas para uma tensão admissível do terreno de 0,15 Mpa ($1,5 \text{ kg/cm}^2$), valor confirmado através de ensaios de carga em placa, após a execução do aterro de bagacina compactada com 0,60 cm de espessura.

A verificação da segurança aos Estados Limites Últimos de Resistência e aos Estados Limites de Utilização foram efectuados segundo os critérios definidos no RSA e REBAP.

Os recobrimentos das armaduras e os materiais a utilizar nos elementos de betão armado são apresentados no *Quadro 3.2* e *Quadro 3.3*.

Quadro 3.2 – Recobrimento das armaduras.

(Fonte: Memória Descritiva Projecto Estabilidade)

<i>Sapatas (cm)</i>	<i>Vigas de fundação (cm)</i>	<i>Vigas e Pilares (cm)</i>	<i>Lajes (cm)</i>
5,0	4,0	3,0	2,5

Quadro 3.3 – Materiais a utilizar nos elementos de betão armado e metálicos.

(Fonte: Memória Descritiva Projecto Estabilidade)

<i>Betão estrutural</i>		<i>Betão não estrutural</i>	<i>Inertes</i>	<i>Classe de exposição ambiental</i>		<i>Armaduras</i>
<i>Elementos verticais e horizontais</i>	<i>Fundações e Muros</i>	<i>Betão de regularização</i>	<i>Dimensão máxima (mm)</i>	<i>Geral</i>	<i>Elementos em contacto com o terreno</i>	<i>Ordinárias</i>
<i>C 30/37-S3</i>	<i>C 25/30-S3</i>	<i>C 12/15 – S2</i>	25	<i>XC3 / XC4</i>	<i>XC2</i>	<i>A500NR</i>

3.3. Actividades realizadas na construção da empreitada

A empreitada de construção da Creche e ATL dos Arrifes contém um número diverso de actividades, das quais apenas as primeiras foram acompanhadas pelo Estagiário. Esta obra apresenta um prazo para conclusão bastante alargado para a capacidade de execução da empresa, por isso há uma grande margem para conclusão das tarefas.

As actividades consideradas principais para esta obra foram:

1. Montagem e desmontagem do estaleiro;
2. Movimentação de terras;
3. Estrutura em betão armado;
4. Revestimento da cobertura;
5. Alvenarias, isolamentos térmicos e acústicos;
6. Instalação das especialidades;
7. Revestimento das paredes, tectos e pavimentos;
8. Pinturas;
9. Caixilharias e ensombramentos;
10. Carpintarias;
11. Instalação de equipamentos;
12. Arranjos exteriores;

13. Remates e limpeza final da obra.

3.3.1. Enquadramento do estágio

A inserção na equipa que está a trabalhar nesta obra foi uma experiência extremamente gratificante para o Estagiário, porque além de poder acompanhar as actividades iniciais da obra, como o movimento de terras e execução da estrutura, também, pôde acompanhar as actividades de preparação desta.

A consignação desta obra foi a 7 de Março de 2011, cerca de uma semana após o início do estágio. O Estagiário pôde assim auxiliar o Director de Obra nas tarefas de organização do mapa de trabalhos segundo as actividades, posterior consultas a Subempreiteiros, análise e revisão do projecto, erros e omissões, organização física do estaleiro da obra e reuniões semanais com a Fiscalização. O Director de Obra pediu a este a elaboração do planeamento de obra, plano de pagamentos e cronograma financeiro, cronograma de produção e actualização deste ao longo dos meses conforme a elaboração dos autos.

Além das actividades de preparação inicial da obra, o Estagiário também participou nalgumas actividades efectuadas ao longo da execução desta, e as suas principais funções ao longo deste período, foram as mesmas que na obra de construção do ATL da Kairós, descritas no ponto 2.3.1.

3.3.2. Tarefas executadas antes do início da obra

Nesta secção serão abordados as tarefas realizadas pelo Estagiário na preparação da obra. Estas tarefas foram ordenadas pelo Orientador de Estágio/Director de Obra e supervisionadas por este, para minimizar ou eliminar possíveis erros.

A tarefa de execução do plano de trabalhos foi realizada antes do início dos trabalhos de movimentação de terras, devido à necessidade de aprovação por parte da Fiscalização, e servir de principal linha de orientação para as diversas actividades e respectivos prazos de execução.

As tarefas de escolha de Subempreiteiros e de realizar e organizar o plano de pagamentos, cronograma financeiro e de produção foram efectuadas antes e durante o período de construção da Creche e ATL. A consulta das subempreitadas foi efectuada antes da execução das actividades a que estas diziam respeito, e o plano de pagamentos, cronograma financeiro e de produção, após realizado, foi sendo actualizado ao longo dos meses.

3.3.2.1. Plano de trabalhos

O processo de planeamento duma obra é uma actividade crucial para a sua boa gestão, sendo o seu correcto planeamento um factor chave para o sucesso dos trabalhos.

O planeamento da obra foi feito em Microsoft Project através de um interface padrão adoptado pela Marques, S.A. e teve como base, o prazo de execução, os rendimentos modelo e o sistema de gestão desta empresa.

Na escolha das actividades, o Estagiário baseou-se no planeamento da obra da Kairós e em instruções do Director de Obra. Este ia dando o seu parecer ao longo da execução e após uma revisão com o Director de Produção, foi aprovado pela Presidência da empresa. Posteriormente o planeamento foi entregue à Fiscalização, que o aprovou como plano de trabalhos a seguir para a obra. As actividades consideradas principais no planeamento apresentam-se no *Anexo 9*.

3.3.2.2. Escolha de Subempreiteiros

A tarefa de escolha de Subempreiteiros consistiu em através do mapa de trabalhos, que é uma listagem dos itens incluídos no projecto, preparar outras listagens conforme a mão-de-obra e uso dos materiais, e organizá-las junto com as respectivas peças desenhadas e escritas, condições de execução e condições técnicas especiais. Após o arquivo organizado, tratou-se de contactar e consultar as empresas, através de correio electrónico, telefone ou contacto directo, e procurar o melhor binómio preço/qualidade da proposta.

Ao escolher-se a empresa para executar determinado trabalho da obra procede-se à realização do contrato de subempreitada, onde o Subempreiteiro se compromete com o Empreiteiro a realizar parte da obra a que se encontra vinculado. Este necessita de ter uma garantia bancária para validação do contrato.

No entanto, a Fiscalização, como representante do Dono da Obra, requer os seguintes documentos: alvará, seguro de acidentes de trabalho, declaração das finanças e segurança social, para ver se garantem esses requisitos.

3.3.2.3. Plano de Pagamentos, Cronograma Financeiro e de Produção

O plano de pagamentos foi efectuado com base no planeamento de obra e nos valores mensais resultantes desse planeamento, esses valores mensais são encontrados através do preço pelo qual foi assinado o contrato de empreitada. Prossegue-se ao preenchimento de uma tabela modelo da empresa em Microsoft Excel, com os meses da obra, principais actividades e esses valores mensais divididos pelas diversas actividades, como se mostra no *Anexo 10*.

Através dos valores mensais, também é feito uma tabela e respectivo gráfico, de onde resultará o cronograma financeiro, apresentado no *Anexo 11*. Nessa tabela aparece o valor mensal de cada mês e percentagem do valor desse mês em relação ao valor final da obra. Também aparecem os valores acumulados dos valores mensais e percentagens.

Posteriormente, e com base no cronograma financeiro, é feito o cronograma de produção, que é actualizado cada mês após a aprovação do Auto pela Fiscalização. Na tabela do quadro financeiro acrescenta-se os valores mensais reais, ou seja, o valor pelo qual o auto de trabalhos previsto de cada mês foi aprovado e apresentado ao Dono de Obra, para posterior pagamento. Deste cronograma de produção resulta uma comparação dos valores mensais previstos com os valores mensais reais. Esta tabela pode ser visualizada no *Anexo 12*.

3.3.3. Actividades da construção realizadas durante o período de estágio

Nesta secção serão descritos e analisados as actividades da construção da Creche e ATL dos Arrifes realizadas durante o período de estágio. No caso desta obra, o Estagiário pôde acompanhar as principais actividades desde o seu início, ou seja, desde a Montagem do estaleiro, Movimentação de terras e execução da Estrutura em betão armado.

Esta obra foi iniciada durante o período de estágio, e devido a este factor só foram acompanhadas as actividades nomeadas anteriormente.

Estas primeiras actividades da execução do edifício estão ligadas às disciplinas leccionadas ao longo do curso, como Gestão de Obras e Estaleiros, Custos de Produção, Estruturas I, Estruturas de Suporte e Fundações I e II e Processos de Construção e Edificações I e II, que foram de extrema importância para o Estagiário poder ajudar o Director de Obra na compreensão dos projectos e na tomada de decisões ao longo dos trabalhos.

3.3.3.1. Montagem e desmontagem do estaleiro

O montagem do estaleiro foi executada conforme a planta do estaleiro, *Anexo 13*, e é constituído pela vedação que envolve o lote todo, excepto na vertente Norte, onde já existe uma vedação do SMAS, por cinco contentores (2 para escritórios, 1 para refeitório, 1 para ferramentaria e outro para uma instalação sanitária para os trabalhadores), 4 tinas de resíduos, área de execução das armaduras e ainda uma grua de torre, como podemos verificados na *Fig. 3.19*, *Fig. 3.20*, e *Fig. 3.21*.



Fig. 3.19 – Contentores do estaleiro



Fig. 3.20 – Área de execução das armaduras



Fig. 3.21 – Grua de torre

3.3.3.2. Movimentação de terras

Foram executados trabalhos de movimentação de terras, nomeadamente, escavações e aterros, a primeira para regularizar o terreno para as cotas definidas no projecto, e os aterros para substituir os solos existentes e para que o solo de fundação garanta uma tensão admissível de 0,15 MPa (1,5 kg/cm²). Foram executados ensaios de carga em placa para medir a tensão admissível.

O solo foi caracterizado conforme o tipo de escavação a efectuar, ou seja, no tipo de material que pode ser utilizado no seu desmonte conforme o solo existente. Existem quatro tipos de classificação que são: Classe A, terrenos cujo desmonte só é possível por meio de guilho, martelo pneumático ou explosivos, tais como as rochas duras e sãs, rochas pouco duras ou medianamente alteradas e, eventualmente, solos coerentes rijos; Classe B, terrenos cuja escavação pode ser executada com picareta ou com meios mecânicos, tais como rochas brandas ou muito alteradas, solos coerentes rijos, solos coerentes muito duros e, eventualmente, solos coerentes duros e misturas areias-seixo bem graduadas e compactas; Classe C, terrenos que podem ser escavados à picareta, à enxada ou por meio mecânicos, tais como solos coerentes duros, solos coerentes de consistência média, areias e misturas areia-seixo bem graduadas e compactas e, eventualmente, areias uniformes compactas, turfas e depósitos turfosos, aterros e entulhos; e Classe D, terrenos facilmente escavados à pá, à enxada ou por meios mecânicos, tais como areias e misturas areia-seixo bem graduadas mas soltas, areias uniformes compactas, areias uniformes soltas, solos coerentes moles, solos coerentes muito moles, lodos, turfas e depósitos turfosos, aterros e entulhos.

No geral o terreno era constituído por cerca de 65% de solos coerentes duros da classe C e cerca de 35% de rochas brandas da classe B. As escavações foram executadas com escavadoras hidráulicas, no início de pneus e depois de rastos, que carregavam os camiões, e estes transportavam o material a vazadouro, para um terreno próximo. Podemos verificar os solos e as máquinas utilizadas na *Fig. 3.22* e *Fig. 3.23*.



Fig. 3.22 – Escavação com escavadora hidráulica de pneus



Fig. 3.23 – Escavação e carregamento de camião com escavadora de rastros

Nos trabalhos de escavação foi detectada a existência de um maciço rochoso que não tinha sido previsto, o que levou a um atraso na obra de cerca de duas semanas, muito em parte devido à não concordância entre o Empreiteiro e a Fiscalização sobre quanto seriam os trabalhos a mais e os preços de escavação em rocha dura. No entanto, visto o prazo alargado para a execução da obra e a capacidade da empresa Marques, S.A., os trabalhos em atraso começaram a ser recuperados, mesmo na execução do resto da movimentação de terras e na estrutura em betão armado na cave.

Os trabalhos de movimentação de terras foram executados pelo Subempreiteiro Marques Britas, que disponibilizou todos os trabalhadores e equipamentos necessários a boa execução dos trabalhos. No final da escavação das diversas plataformas era chamado um topógrafo da Marques, S.A. e um da Fiscalização para confirmarem as cotas das plataformas com as do projecto.

Antes da execução dos aterros, e à cota de 155,88, o terreno foi compactado e foram realizados quatro ensaios de carga em placa, para se saber os valores das tensões admissíveis do terreno existente. Os valores de tensão admissível nos dois ensaios da zona poente foram de cerca de 0,23 MPa, enquanto que, nos dois ensaios da zona nascente do terreno, deram muito baixos, cerca de 0,06 MPa, o que levou a alterações ao projecto.

O projecto previa a execução de aterros de 60 cm de espessura em toda a área de implantação das sapatas, mas com os valores da tensão admissível dados na zona nascente, o Projectista previu que um acréscimo de mais 60 cm de aterro nesse local garantiria a tensão admissível, o que levou a uma nova escavação com essa mesma espessura, ou seja, na zona nascente, cerca de 40% da área do piso térreo, a plataforma de escavação desceu em 60 cm para à cota de 155,28 e o aterro em bagacina vermelha passou a ter 120 cm de altura.

Os aterros foram executados em bagacina vermelha, trazida por camiões e espalhada por uma retroescavadora, em três camadas de 20 cm compactadas por um cilindro vibrador de 35 toneladas e regado com um autotanque. A Fig. 3.24 e 3.25 são imagens das máquinas utilizadas na execução dos aterros e do solo em bagacina vermelha.



Fig. 3.24 – Aterro, cilindro vibrador, retroescavadora e autotanque



Fig. 3.25 – Compactação dos aterros

Após a uniformização de toda a superfície à cota de 156,08, ou seja, um aterro de 80 cm na zona nascente e 20 cm na restante área do terreno, tornou-se a fazer ensaios de carga em placa, em quatro pontos no terreno, que já deram valores superiores ou iguais ao de tensão admissível pedido no projecto, cerca de 0,15 MPa nos dois pontos da zona nascente e 0,5 MPa nos dois pontos na zona poente. Como ainda faltavam duas camadas de 20 cm compactadas e os valores da tensão admissível já tinham sido garantidos, o Empreiteiro e Fiscalização acordaram que não seriam necessários mais ensaios.

O primeiro ensaio de carga em placa foi realizado pelo Laboratório Regional de Engenharia Civil, a pedido da Fiscalização, e o segundo ensaio pela empresa Açorgeo. Ambos pediram à Marques, S.A. apenas um camião carregado, que no total tivesse um peso de 30 toneladas, pois o restante equipamento, como a placa de 60 cm de diâmetro, os deflectómetros e o macaco hidráulico, ficava a cargo destes.

A Fig. 3.26 mostra a nova escavação em mais 60 cm na zona nascente do terreno e na Fig. 3.27 vemos os técnicos da Açorgeo, empresa contratada para execução dos ensaios, a executarem o ensaio de carga em placa.



Fig. 3.26 – Escavação de mais 60cm na zona nascente do terreno



Fig. 3.27 – Ensaio de carga em placa

3.3.3.3. Estrutura em betão armado

As estruturas de betão armado foram realizadas de acordo com as regras de execução previstas. Os elementos da estrutura são: as sapatas, vigas de fundação, pilares, vigas, lajes térreas e laje de cobertura.

A *Fig. 3.28* mostra a marcação das sapatas e vigas de fundação da zona da cave e a *Fig. 3.29* o betão de limpeza já executado nessas zonas.



Fig. 3.28 – Marcação das sapatas e vigas de fundação



Fig. 3.29 – Betão de limpeza na zona da Cave

Após a execução da camada de betão de limpeza, a equipa de armação de ferro executa as armaduras, depois segue-se a equipa das cofragens para, finalmente, proceder-se à betonagem das fundações da Cave, ilustrado na *Fig. 3.30*.



Fig. 3.30 – Fundações betonadas

Seguidamente executaram-se as cofragens dos pilares e paredes de contenção para posterior betonagem. Após a betonagem e retiradas as cofragens a estrutura é pintada com 3 demãos de “*Flintkote*”, uma massa betuminosa asfáltica, demonstrado na *Fig. 3.31*, e que serve de impermeabilização.



Fig. 3.31 – Impermeabilização da Cave com “*Flintkote*”

Para finalizar a estrutura da Cave, efectuou-se a cofragem da laje e das escadas e montagem das armaduras, elucidado na *Fig. 3.32* e na *Fig. 3.33*. Após a betonagem da laje fica concluída a estrutura, cujo aspecto se pode observar na *Fig. 3.34*.



Fig. 3.32 – Cofragem da laje



Fig. 3.33 – Montagem das armaduras da laje



Fig. 3.34 – Estrutura da Cave já executada

3.4. Considerações finais

Com a redacção deste capítulo, o Estagiário pretendeu fazer uma descrição e análise das várias actividades da construção realizadas durante o período de estágio, referentes ao Acompanhamento da Obra da Creche e ATL dos Arrifes, bem como das actividades realizadas na preparação da obra. Esta secção é semelhante à secção 2.4 do capítulo anterior, ou seja, pretende apresentar as principais conclusões, procurando fazer uma avaliação global dos trabalhos realizados nesta obra e dos objectivos a que o Estagiário se propôs.

Neste capítulo, o Estagiário começou por fazer um enquadramento da obra nas mais variadas vertentes, depois fez uma análise dos principais pontos dos projectos de arquitectura e de estabilidade e para acabar pretendeu fazer uma descrição e análise dos trabalhos realizados na preparação da obra, pois o princípio do estágio coincidiu com a assinatura do contrato entre o Dono da Obra e a empresa Marques, S.A., e na execução das actividades da construção acompanhadas. Houve uma especial atenção na tentativa de não fazer apenas referências aos factos ocorridos em obra, mas também, através da pesquisa e estudo fundamentar teoricamente estes factos.

Até ao início do estágio, o Estagiário não tinha conhecimento da sua possível participação nesta obra, ou seja, quando a proposta de trabalho final do mestrado foi entregue para homologação, este apenas fez referência a obra do ATL da Kairós. Após o início do estágio, o Orientador de estágio/Director de Obra da empresa propôs ao Estagiário a participação nos trabalhos desta obra, o que foi aceite de bom grado por este, visto que iria participar nos trabalhos iniciais de uma obra, caso que não tinha acontecido com a outra obra.

Os trabalhos realizados pelo Estagiário na preparação da obra passaram pela realização do plano de trabalhos, com base no plano de trabalhos da obra da Kairós, nos rendimentos padrões da empresa e com supervisão e orientação do Director de Obra. Após a realização deste, e aprovado pela Fiscalização, procedeu-se a realização do plano de pagamentos com base nos valores mensais resultantes do plano de trabalhos. Deste plano de pagamentos resultam o cronograma financeiro e de produção, que são actualizados mensalmente com os valores reais gastos em obra e que servem para controlo interno de custos da obra.

Outro trabalho realizado na preparação da obra foi a consulta de subempreitadas, que consistiu na organização de dossiers ou pastas, com os itens respectivos a cada tipo trabalho, presentes no articulado da obra, peças escritas e desenhadas, condições de execução e condições técnicas especiais. Após os dossiers ou pastas estarem organizados tratou-se de contactar os diversos Subempreiteiros e procurar o melhor binómio preço/qualidade.

Nesta obra as únicas actividades da construção acompanhadas foram a montagem do estaleiro, a movimentação de terras e a execução da estrutura de betão armado da zona da cave. Estes trabalhos ocorreram sem grandes anomalias, sendo apenas de referir que nos trabalhos de movimentação de terras foi detectada a existência de um maciço rochoso que não tinha sido previsto, o que levou há um atraso na obra, mas passível de recuperação.

Os trabalhos de segurança e saúde, qualidade e gestão ambiental ocorreram de igual modo ao da obra de Acompanhamento do ATL da Kairós.

Concluindo, esta obra contribuiu de uma forma efectiva para a aprendizagem e compreensão dos trabalhos a realizar na preparação e início das actividades de execução por parte da Direcção de Obra. As reuniões semanais com a Fiscalização, também, ajudaram a compreender o papel destes na defesa do Dono da Obra e as chamadas de atenção por parte destes, quando os trabalhos a ser executados não estavam dentro dos parâmetros estipulados por estes. Esta experiência veio complementar a obtida com a obra do ATL da Kairós, principalmente no que toca ao papel do Engenheiro Civil e na sua função como Director de Obra.

4. Conclusão

O presente capítulo visa efectuar uma apreciação global do estágio, relacionando-o com os objectivos propostos no Trabalho Final de Mestrado e também procurando fazer uma reflexão acerca das actividades realizadas pelo Estagiário.

Concluiu-se que após o término do estágio os objectivos propostos foram alcançados, uma vez que o Estagiário teve a oportunidade de trabalhar diariamente com a realidade da Engenharia Civil e toda a sua envolvimento, principalmente no que diz respeito ao trabalho cooperativo.

Com a realização do estágio foi possível compreender e assimilar melhor os conhecimentos teóricos e científicos, passando-os para a prática em diversas situações em que o Estagiário foi confrontado com a necessidade de actuar activamente com outros intervenientes da obra. Desta interacção, desde o Engenheiro ao Servente, o Estagiário, humildemente, adquiriu novos conhecimentos que constituem uma mais-valia para futuras situações.

O trabalho efectuado ao longo do acompanhamento das obras permitiu compreender de uma melhor maneira o sistema abrangente e funcional dos trabalhos, atribuindo uma primordial importância ao trabalho em equipa, à comunicação, à organização e ao sentido de responsabilidade intrínsecos às organizações.

As actividades realizadas ao longo do estágio estiveram directamente ligadas à função de Director de Obra, desde as tarefas desenvolvidas na preparação inicial da obra, tais como o planeamento da obra, análise e revisão do projecto para expor dúvidas e reclamar possíveis erros e omissões, organização física do estaleiro, trabalhos que foram aprendidos ao longo do curso e passados para a prática, já no que diz respeito a tarefas como cronograma de produção, preparação técnica dos trabalhos e organização do trabalho e chefias, foram novos conhecimentos adquiridos ao longo do estágio. As tarefas realizadas ao longo da execução da obra, como o acompanhamento dos processos construtivos, as reuniões com a Fiscalização e Subempreiteiros, como o processo de consultas a subempreitadas, os controlos dos custos e planeamento, entre outras, foram um conjunto de novas experiências enriquecedoras.

Finalmente, a presença diária nas obras e o contacto directo com os vários intervenientes permitiu o desenvolvimento de competências, posturas, valores e éticas profissionais permitindo o amadurecimento e crescimento pessoal e profissional do Estagiário, preparando-o de melhor forma para futuros desafios.

5. Bibliografia

Apontamentos das disciplinas leccionadas no ISEL: Materiais de Construção I e II, Processos de Construção e Edificações I e II, Tecnologias de Revestimentos de Edifícios, Reabilitação de Edifícios e Monumentos, Gestão de Obras e Estaleiros, Custos de Produção, Ordenamento do Território e Qualidade, Saúde e Segurança.

COUTO, João Pedro; TEIXEIRA, José Manuel Cardoso – A qualidade dos projectos: uma componente para a competitividade do sector da construção em Portugal. NUTAU 2006: Inovações Tecnológicas e Sustentabilidade, VI Seminário brasileiro da gestão do processo de projecto na construção de edifícios. São Paulo, Brasil, 2006.

CYMBRON, José – *Projecto de Escavação e Contenção Periférica da Creche e ATL dos Arrifes*. Ponta Delgada, 2009.

CYMBRON, José – *Projecto de Estabilidade da Creche e ATL dos Arrifes*. Ponta Delgada, 2009.

Decreto-lei n.º 414/98 de 31 de Dezembro. Diário da República n.º 301 – I Série. Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território. Lisboa 1998.

Decreto-lei n.º 64/2007 de 14 de Março. Diário da República n.º 52 – I Série. Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social. Lisboa, 2007.

Decreto-lei n.º 30/89 de 24 de Janeiro. Diário da República n.º 20 – I Série. Ministério do Emprego e da Segurança Social. Lisboa 1989.

Decreto-lei 273/2003 de 29 de Outubro. Diário da República n.º 251 – I Série. Ministério da Segurança Social e do Trabalho. Lisboa 2003.

Decreto-lei 59/99 de 2 de Março. Diário da República n.º 51 – I Série. Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território. Lisboa 1999.

FARIA, José Amorim – *Direcção de obra. Síntese dos principais conceitos*. Slides. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2004.

FARIA, José Amorim – *Principais intervenientes e funções, nas obras de construção civil*. Slides. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2009.

GOMES, Andreia - *Plano de Gestão Ambiental do ATL da Kairós*. Ponta Delgada, 2010.

GOMES, Andreia – *Plano de Qualidade do ATL da Kairós*. Ponta Delgada, 2010.

GOUVEIA, Jorge - *Plano de Segurança e Saúde do ATL da Kairós*. Ponta Delgada, 2010.

LABORDE, Antoine – *Projecto de Arquitectura do ATL da Kairós*. Ponta Delgada, 2010.

MARTINS, João Guerra – *Gestão e Direcção de Obra – uma versão simples e unificada*. Série Gestão e Coordenação, 1ª Edição. Departamento de Engenharia Civil da Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2008.

MARTINS, João Guerra – *Execução de Estruturas Metálicas*. Série Estruturas, 1ª Edição. Departamento de Engenharia Civil da Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2008.

MATOS, Pedro; MENEZES, Francisco – *Projecto de Arquitectura da Creche e ATL dos Arrifes*. Ponta Delgada, 2009.

SERPA, João – *Projecto de Estabilidade e Fundações do ATL da Kairós*. Ponta Delgada, 2010.

<http://cm-pontadelgada.azoresdigital.pt/Default.aspx>

<http://www.instituto-camoes.pt/lextec/>

<http://www.kairos-acoeres.org/>

<http://pt.wikipedia.org/>

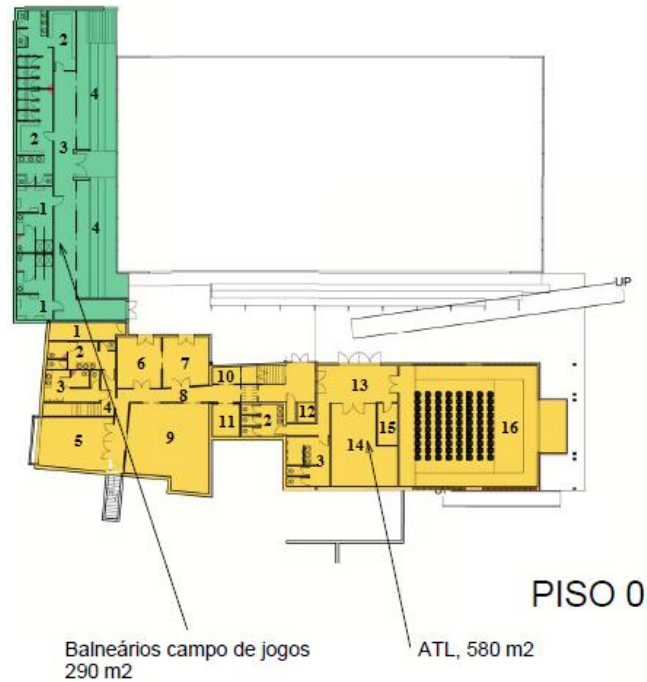
<http://www.dre.pt/>

<http://www.marquessa.pt/>

<http://www.inci.pt/>

6. Anexos

Anexo 1 – Planta do Piso 0, ATL da Kairós

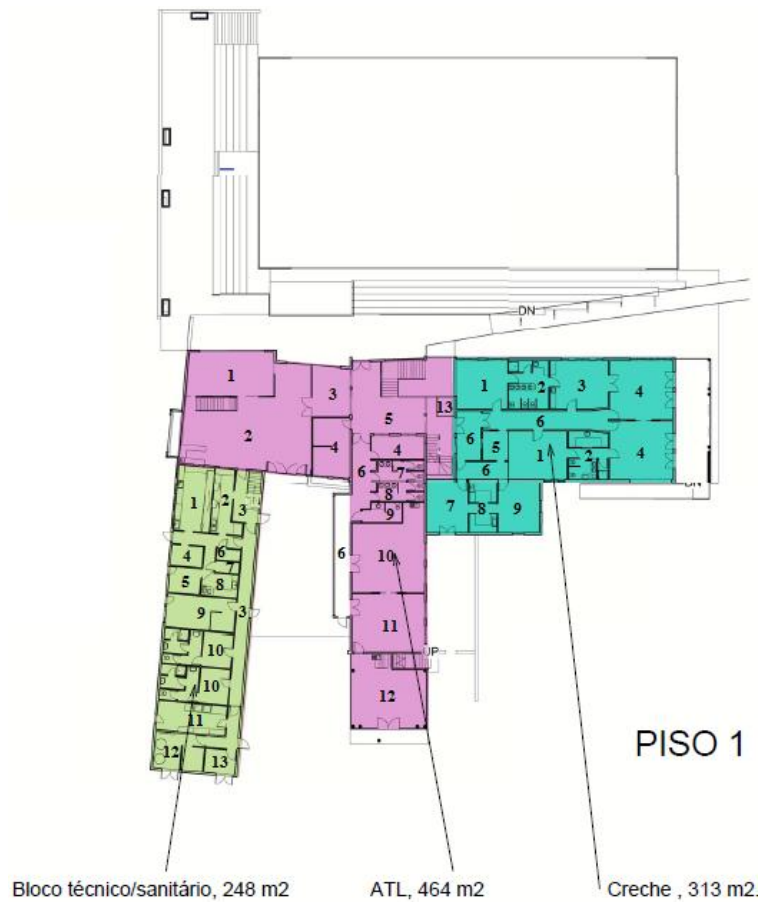


- ATL

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1 – Arrumos | 9 – Cacifos, arrecadação |
| 2 – Inst. sanit. Feminina | 10 – Arrumos |
| 3 – Inst. sanit. Masculina | 11 – Local técnico |
| 4 – Corredor, escada | 12 – Elevador |
| 5 – Biblioteca | 13 – Entrada |
| 6 – Trapos, farrapos | 14 – Teatro, dança |
| 7 – Desafios | 15 – Cabina anfiteatro |
| 8 – Corredor | 16 – Anfiteatro |

- Balneários do campo de jogos

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1 – Balneário para utentes com mobilidade reduzida | 3 – Corredor |
| 2 – Balneário para as equipas | 4 – Arrumos por baixo da bancada |

Anexo 2 – Planta do Piso 1, ATL da Kairós


- **ATL**

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 1 – Salão | 8 – Inst. sanit. Feminina |
| 2 – Cantina/refeitório | 9 – Inst. sanit. Deficientes |
| 3 – Sala de espera | 10 – Cinema, música, rádio |
| 4 – Escritório | 11 – Pintura |
| 5 – Entrada principal | 12 – Paredal, barro |
| 6 – Corredor | 13 – Elevador |
| 7 – Inst. sanit. Masculina | |

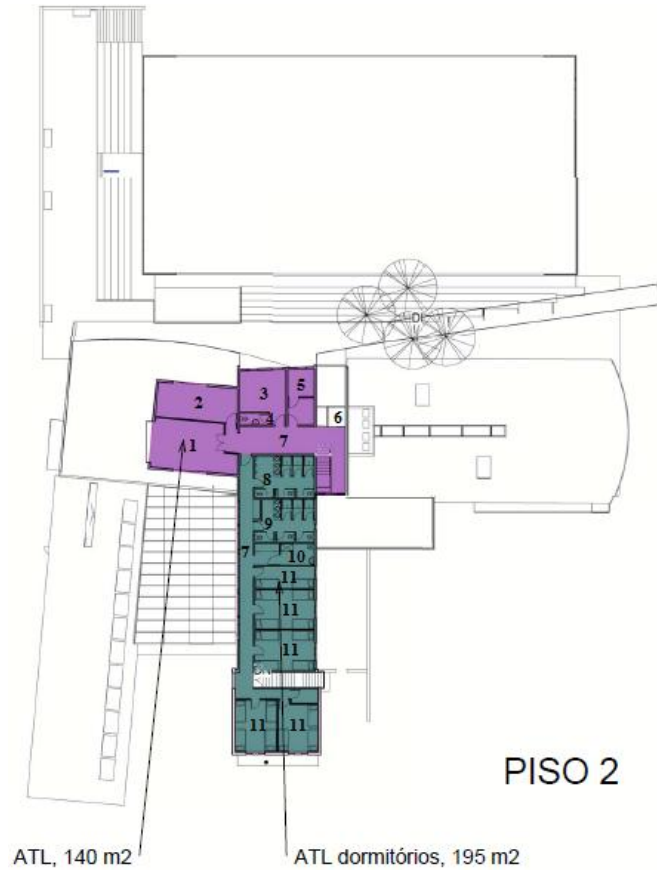
- **Bloco técnico/sanitário**

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| 1 – Cozinha | 8 – Preparação legumes |
| 2 – Copa suja | 9 – Sala empregados/refeitório |
| 3 – Corredor | 10 – Balneário |
| 4 – Copa limpa | 11 – Lavandaria |
| 5 – Dispensa | 12 – Local técnico |
| 6 – Câmara fria | 13 – Local lixo |
| 7 – Câmara congeladora | |

- **Creche**

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1 – Dormitório | 6 – Corredor |
| 2 – Instalação Sanitária | 7 – Sala de Actividades Bebés |
| 3 – Refeitório | 8 – Instalação Sanitária Bebés |
| 4 – Sala de Actividades | 9 – Dormitório Bebés |
| 5 – Escritório | |

Anexo 3 – Planta do Piso 2, ATL da Kairós



- ATL

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 1 – Sala de estudo, informática | 7 – Corredor |
| 2 – Brinquedos | 8 – Inst. sanit. Masculina |
| 3 – Apoio empregados | 9 – Inst. sanit. Feminina |
| 4 – Inst. sanitária | 10 – Inst. sanit. Deficientes |
| 5 – Isolamento | 11 – Dormitórios |
| 6 – Elevador | |

Anexo 4 – Exemplo de um PMM

PLANO DE MONITORIZAÇÃO E MEDIÇÃO - BETÃO ARMADO						
---	--	--	--	--	--	--

 Identificação da Obra: **Construção do Edifício Destinado a Creche e Atelier de Tempos Livres**

PC_Q	Monitorização/Medições	CrITÉrios de Aceitação (Doc referéncia)	Verf.	Resp.	Registo	Freqúencia
PC_Q1	Preparação dos Trabalhos	Caso não venha definido nas especificações do projecto, propor a vida útil para a construção e respectiva classe de inspeção; Garantia de fornecedor devidamente qualificado de acordo com a classe de inspeção definida; Definição e aprovação do Plano de Amostragem dos Ensaio de Identidade para o Betão e para o Aço (Classes 2 e 3) de acordo com a classe de inspeção definida e Normas aplicáveis; Evidéncias da acreditação dos Laboratórios a realizar os ensaios (Classes 2 e 3); Aprovação da Ficha de Pedido de Betonagem. (Caderno de Encargos - Condições Técnicas, Projecto, NP EN 206-1 e NP EN 13670-1)	Documental	Do	Mod148-DP Mod78-DP	---
PC_Q2	Verificação do Terreno	Verificação da capacidade de carga do terreno e aprovação da ficalização (Projecto e Caderno de Encargos-Condições Técnicas)	Visual/Métrico/Documental	Do/Enc Fiscalização	Mod78-DP	Antes de colocação do betão limpeza
PC_Q3	Nivelamento e Cota	Conformidade com a implantação das fundações. (Projecto)	Métrico	Enc	Mod78-DP	Todos os elementos
PC_Q4	Implantação/Marcação da Estrutura	Tolerância na implantação atimétrica e planimétrica; Cumprimento da definição geométrica da estrutura. (Caderno de Encargos -Condições Técnicas e Projecto)	Métrico/Topográfico	Enc/Top	Mod78-DP	Cada elemento estrutural
	Recepção do Aço - Inspeção e Documentação	Cumprimento dos procedimentos de Recepção; (Documento de Homologação, Projecto e PT01 ou PT02)	Visual	Enc/Ap	Guia de Remessa Mod254-DP	Cada entrega
PC_Q5	Recepção do Aço - Recolha de Amostras (Classe 2 e 3)	Recolha de amostras de Armaduras: - Aço ordinário: 1 amostra de 8 provetes de 1,05m (varões) por cada 50 ton ou 1 amostra de 1,1 x 1,1m (rede) por cada 50 ton; - Armaduras de Aço de pré-esforço: 1 amostra de 5 provetes de 1,30m por cada 25 ton. Enviar com as amostras cópia do certificado de produção/vazamentos/bobines do produtor. Identificação dos provetes de reserva em obra. Nota: Pode a dimensão dos provetes variar conforme o Laboratório escolhido. (NP EN 13670-1)	Laboratorial/Documental	Do/Ap	Mod254-DP	Aço Ordinário: cada 50 ton (do mesmo fabricante e do mesmo tipo de aço) Aço de Pré-esforço: cada 25 ton (do mesmo fabricante, do mesmo tipo e do mesmo diámetro)
	Ensaio de recepção Identidade do Aço (Classe 2 e 3)	Resultados individuais de cada propriedade (Mecánicas, Aderéncia e Resisténcia ao corte da soldadura) de acordo com valores limite especificados nas Especificações LNEC. (NP EN 13670-1 e Especificações LNEC)	Laboratorial/Documental	Do	Relatórios de Ensaio Mod254-DP	
PC_Q6	Montagem das Armaduras (Tipo, Disposição, Comprimentos de Amarração, Recobrimentos, Armaduras de Espera e Limpeza.)	<u>Tipo e Disposição:</u> de acordo com o projecto; <u>Recobrimento e Comprimento de Amarração:</u> de acordo com projecto; <u>Armaduras de Espera:</u> De acordo com o projecto e processos construtivos; <u>Limpeza:</u> material limpo. (REBAP; Cadernos de Encargos - Condições Técnicas e Projecto)	Visual/Métrico	Do/Enc	Mod78-DP	A definir
PC_Q7	Acabamento da Superfície da Cofragem	De acordo com o Cadernos de Encargos - Condições Técnicas.	Visual	Enc	Mod78-DP	Elementos de betão à vista
PC_Q8	Geometria	De acordo com o projecto e com as tolerâncias previstas no caderno de encargos-condições técnicas.	Visual/Métrico	Enc	Mod78-DP	Cada elemento estrutural
	Escoramento/Travamento	De acordo com a especificação da cofragem. Nota: Em casos especiais deverão ser dimensionadas.	Visual/Métrico	Enc	Mod78-DP	Cada elemento estrutural
PC_Q9	Classe de Resisténcia do Betão	De acordo com o projecto. (Projecto e PT01 ou PT02)	Visual	Ap	Guia de Remessa	Cada entrega
	Consisténcia (Ensaio de abaixamento)	- S1 (1 a 4 cm); - S2 (5 a 9cm); - S3 (10 a 15cm); - S4 (16 a 21cm); - S5 (≥ 22cm). (Guia de transporte; NP EN 206-1)	Cone de Abrams	Enc	Mod231-GQSA	De acordo com o caderno de encargos
	Recolha de Provetes para o Ensaio de Resisténcia à Compressão	De acordo com o Caderno de Encargos - Condições Técnicas e Projecto. (NP EN 206-1)	Visual	Do/Enc	Mod231-GQSA	De acordo com a NP EN 206-1
PC_Q10	Betonagem	Garantia da aplicação das regras de boas práticas da betonagem; Cota final do betão de acordo com o projecto. (NP EN 13670-1; Caderno de encargos-Condições Técnicas e Projecto)	Visual/Métrico	Enc	Mod78-DP	Sempre que necessário
PC_Q11	Cura do Betão	Laje directamente exposta ao sol e T> 27 °C, deve ser humedecida nos 5 dias após a betonagem.	Visual	Enc	Mod78-DP	Sempre que necessário
PC_Q12	Descofragem/Escoramento	Cumprimento das regras mínimas de descofragem de acordo com o Caderno de Encargos e Regras de Boas Práticas. (Caderno de Encargos - Condições Técnicas)	Documental	Do/Enc	Mod78-DP	Todos os elementos horizontais

As propriedades das armaduras de aço a verificar na recepção por meio de ensaios a realizar em laboratório acreditado sobre provetes cortados de cada amostra, e o número destes provetes, são os seguintes:

Propriedades/características	Número de Provetes a ensaiar em cada amostra de:					
	Armaduras ordinárias			Armaduras de Pré-esforço		
	varões	redes electrosoldadas	fios	cordões	varões	
Laboratório	Mecánicas (incluindo ductilidade)	2	1 em cada direcção	2	2	2
	Aderéncia (geometria das nervuras)	1	1 em cada direcção	-	-	-
	Resisténcia ao corte da soldadura	-	-	-	-	-
	Reserva do Laboratório	2	-	1	1	1
Obra	Reserva da Obra	3	-	2	2	2

Anexo 5 – Exemplo de um RMM

	REGISTO DE MONITORIZAÇÃO E MEDIÇÃO - BETÃO ARMADO
--	---

Identificação da empreitada: Construção de Edifício Destinado a Creche e Atelier de Tempos Livres	Número:
Trabalhos realizados pela Marques, SA <input type="checkbox"/> Subempreiteiro <input type="checkbox"/> Identificação:	
Identificação do Local/Peças: _____	

Legenda: PC_Q: Ponto de controlo da qualidade; C: Conforme; NA: Não aplicável; NC: Não Conforme - neste caso descrever a correcção; 1: Indicar as peças de projecto e/ou indicações relevantes.

PC_Q	Monitorização/Medições	Verificação			Obser. ¹	Ass.	Data
		C	NC	NA			
PC_Q1	Preparação de trabalhos						/ /
PC_Q2	Verificação do Terreno						/ /
PC_Q3	Nivelamento e Cota (Betão de Limpeza);						/ /
PC_Q4	Implantação/Marcação da estrutura;						/ /
PC_Q6	Montagem das Armaduras (Tipo, Disposições, Comprimentos de Amarração, Recobrimentos, Armaduras de Espera e Limpeza.);						/ /
PC_Q7	Acabamento da Superfície da Cofragem;						/ /
PC_Q8	Montagem da Cofragem (Geometria e Escoramento/Travamento);						/ /
PC_Q10	Betonagem;						/ /
PC_Q11	Cura do Betão;						/ /
PC_Q12	Tempo de Descofragem.						/ /

DESENCADEAR ACÇÃO NO PLANO DE ACÇÃO DA OBRA? NÃO SIM N° _____

Correcção ou reinspecção:

Mod78 - DP (01)

Anexo 6 – Lista de trabalhos com riscos especiais

N.º	Trabalhos	Riscos Potenciais
1	Movimentação de terras / Escavações / Abertura de Valas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Queda ao mesmo nível; ✓ Soterramento; ✓ Afundamento / desabamento; ✓ Queda em altura; ✓ Esmagamento.
2	Demolições	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Queda ao mesmo nível; ✓ Soterramento; ✓ Desmoronamento; ✓ Queda de materiais e equipamentos; ✓ Queda em altura; ✓ Esmagamento / entalamento.
3	Fundações	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Queda ao mesmo nível; ✓ Queda em altura; ✓ Esmagamento; ✓ Perfurações / corte; ✓ Exposição a ruído e poeiras; ✓ Choque com materiais e equipamentos.
4	Cofragem / Descofragem / Armação de ferro	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Queda ao mesmo nível; ✓ Queda em altura; ✓ Esmagamento / entalamento; ✓ Perfurações / corte; ✓ Exposição a ruído e poeiras; ✓ Choque com materiais e equipamentos; ✓ Posturas inadequadas; ✓ Agressões na pele.
5	Betonagem de elementos verticais, horizontais e pré-fabricados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Queda ao mesmo nível; ✓ Queda em altura; ✓ Esmagamento; ✓ Projecção de betão (risco de contacto); ✓ Exposição a vibrações.
6	Soldaduras	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Queimaduras; ✓ Exposição a Radiações; ✓ Exposição a fumos e vapores tóxicos (risco de contacto visual e respiratório); ✓ Incêndio / Explosão.
7	Trabalhos de estrada / Arranjos exteriores	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Queda ao mesmo nível; ✓ Colisão entre viaturas; ✓ Atropelamento; ✓ Exposição a ruído e poeiras; ✓ Pessoas estranhas à obra sujeitas a acidentes.
8	Montagem / Desmontagem de Gruas Torres, Gruas Pórticos, Coberturas, Pré-fabricados em metal, madeira ou betão	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Queda ao mesmo nível; ✓ Queda de materiais e equipamentos; ✓ Esmagamentos / entalamentos; ✓ Choques contra objectos; ✓ Cortes; ✓ Quedas em altura; ✓ Colapso da estrutura.

9	Alvenarias / Ladrilho / Carpintarias / Montagem de alumínio / Electricidade / Montagem AVAC / Canalizações / Outros trabalhos	<ul style="list-style-type: none">✓ Queda ao mesmo nível;✓ Queda em altura;✓ Esmagamento;✓ Perfurações;✓ Queda de materiais;✓ Dermatoses;✓ Posturas inadequadas.
10	Pinturas / Aplicações de colas e vernizes / Aplicação de óleo descofrante	<ul style="list-style-type: none">✓ Queda ao mesmo nível;✓ Queda em altura;✓ Dermatoses;✓ Problemas respiratórios e oculares;✓ Quedas em altura;✓ Explosão.

Anexo 7 – Lista de materiais com riscos potenciais

Lista não exaustiva de materiais com riscos especiais					
N.º	Trabalhos	Riscos Potenciais	Risco (*)		
			B	M	A
1	Cimentos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dermatoses ✓ Problemas Respiratórios 		x	x
2	Aços	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Perfurações 		x	
3	Óleos descofrantes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Carcinoma ✓ Dermatoses 		x	x
4	Betões	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dermatoses 		x	
5	Aditivos para Argamassas e Betões	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dermatoses (em geral) – Ver fichas toxicológicas e rótulos dos produtos 			x
6	Betuminosos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Queimaduras ✓ Intoxicações 			x x
7	Resinas Epoxy	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intoxicações ✓ Dermatoses 			x x
8	Tintas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dermatoses ✓ Intoxicações ✓ Incêndios 			x x x
9	Combustíveis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Incêndios ✓ Explosão ✓ Intoxicações 		x	x x

*B – Baixo, M – Médio, A - Alto

Anexo 8 – Planta do estaleiro da obra do Atelier de Tempos Livres da Kairós

Anexo 9 – Actividades do planeamento dos Arrifes

Microsoft Project - 0.670_Creche_ATL_Arrifes_BASE

Ficheiro Editar Ver Inserir Formatar Ferramentas Projecto Relatório Colaborar Janela Ajuda
 No Group

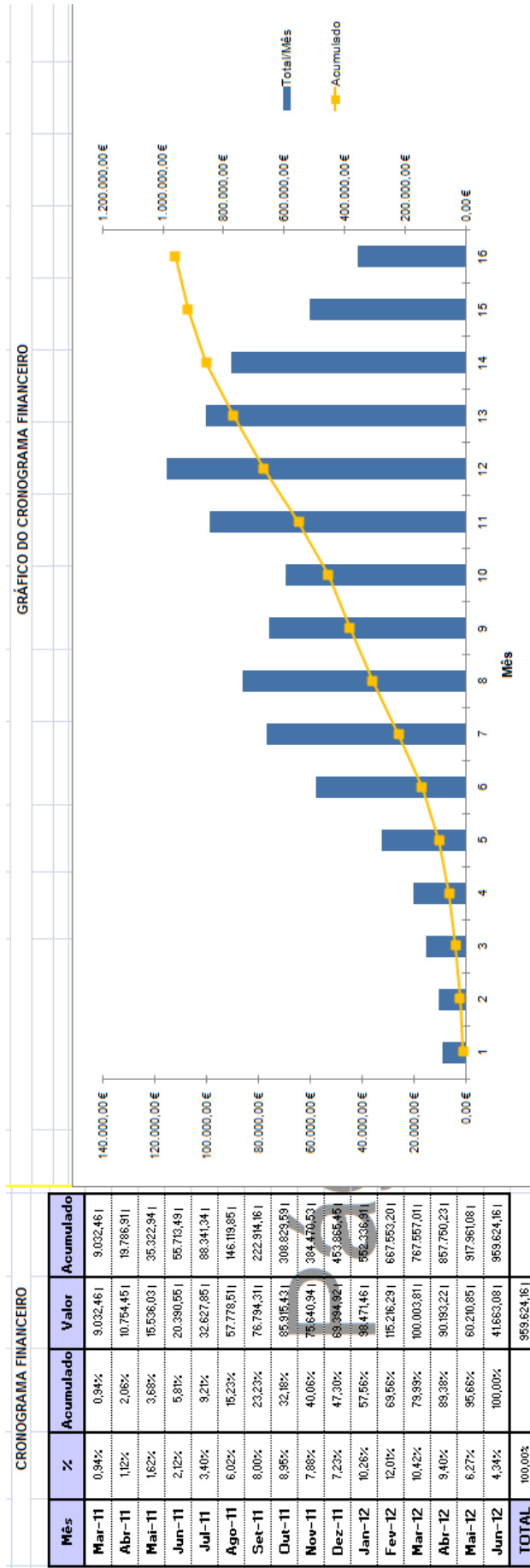
	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão
0	0.670 Construção de Creche ATL dos Arrifes	345 d	07-03-11	29-06-12
1	CONSIGNAÇÃO	0 d	07-03-11	07-03-11
2	ADJUDICAÇÕES	296 d	07-03-11	24-04-12
40	PLANOS DE MONITORIZAÇÃO E MEDIÇÃO	141 d	01-06-11	15-12-11
54	MONTAGEM DO ESTALEIRO	50 d	07-03-11	13-05-11
55	MOVIMENTO DE TERRAS	126 d	07-03-11	29-08-11
71	BETÃO ARMADO	92 d	30-05-11	04-10-11
139	IMPERMEABILIZAÇÕES	47 d	01-08-11	04-10-11
145	ALVENARIAS, ISOLAMENTOS TÉRMICOS E ACÚSTICOS	41 d	29-09-11	24-11-11
148	REVESTIMENTO COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES	26 d	30-09-11	04-11-11
162	PAVIMENTOS (REVESTIMENTOS INICIAIS)	81 d	05-08-11	25-11-11
182	SOLEIRAS E PEITORIS	19 d	10-11-11	06-12-11
187	PAREDES E TECTOS (REVESTIMENTOS INICIAIS)	36 d	07-12-11	25-01-12
196	CAIXILHARIAS	31 d	13-01-12	24-02-12
200	TECTOS (REVESTIMENTOS FINAIS)	30 d	16-01-12	24-02-12
209	PAREDES (REVESTIMENTOS FINAIS)	21 d	24-01-12	21-02-12
218	PAVIMENTOS (REVESTIMENTOS FINAIS)	69 d	27-01-12	02-05-12
230	PINTURAS	77 d	05-01-12	20-04-12
240	CARPINTARIAS	54 d	20-03-12	01-06-12
253	ELECTRICIDADE, TELECOMUNICAÇÕES E IES	186 d	17-08-11	02-05-12
273	ÁGUAS E ESGOTOS	124 d	17-08-11	06-02-12
294	GÁS	9 d	25-11-11	07-12-11
298	AVAC	71 d	20-10-11	26-01-12
305	LOIÇAS, CROMADOS E ACESSÓRIOS	44 d	24-04-12	22-06-12
316	ARRANJOS EXTERIORES	78 d	02-01-12	18-04-12
352	REMATES E LIMPEZA FINAL DA OBRA	25 d	28-05-12	29-06-12
355	RECEPÇÃO PROVISÓRIA	0 d	29-06-12	29-06-12

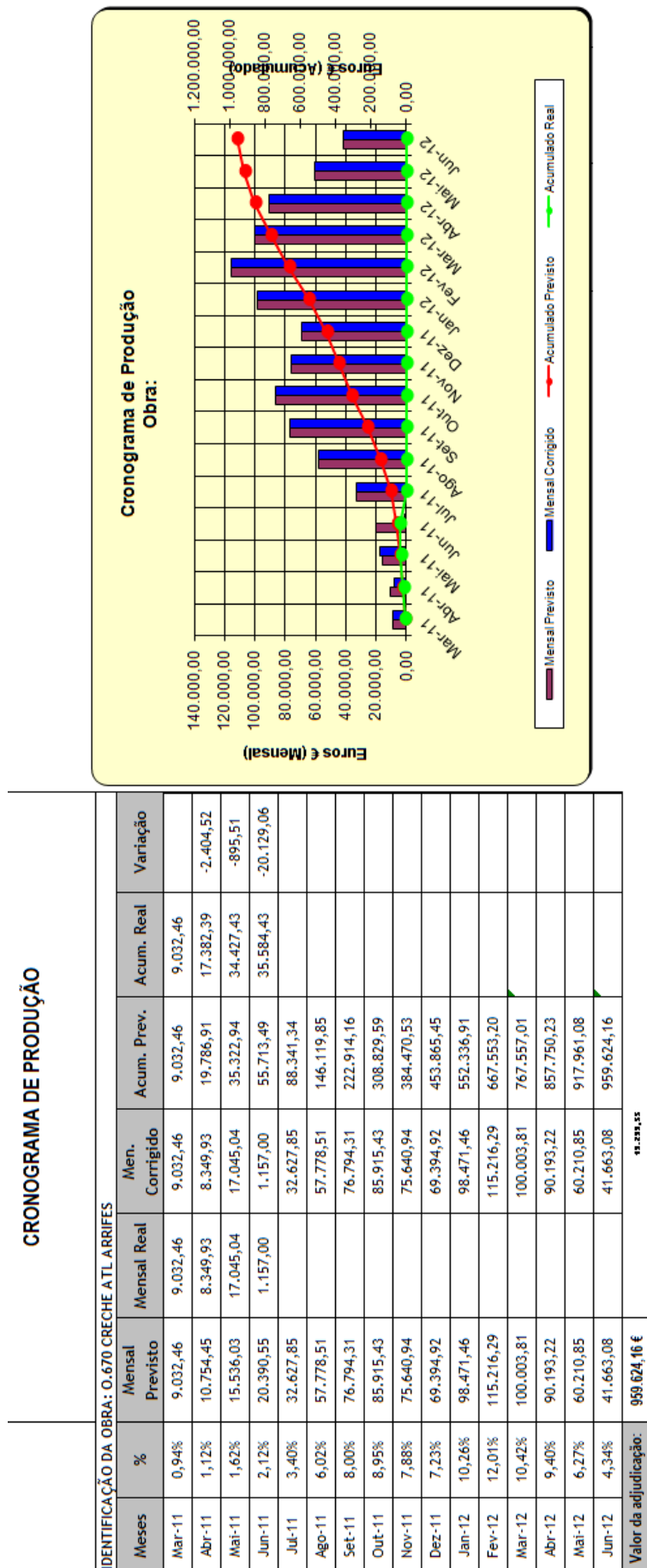
Gantt Planeamento - Modelo MARQUES

Anexo 10 – Plano de Pagamentos

CENTRO SOCIAL E PAROQUIAL DE ARRIFES																
"EMPREGADA DE CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIO DESTINADO A CRECHE E ATELIER DE TEMPOS LIVRES"																
PLANO DE PAGAMENTOS																
Descrição	Mês															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TRABALHOS PREPARATORIOS E ACESSÓRIO	9.032,46	10.754,45	15.536,03	20.390,55	32.627,85	57.778,51	76.794,31	85.915,43	75.640,94	69.394,92	98.471,46	115.216,29	100.003,81	90.192,22	60.210,85	41.662,08
DEMOLIÇÕES E ESCAVAÇÕES																
ESTRUTURA																
ALVENARIAS																
CANTARIAS																
COBERTURA																
PAINENTOS E RODAPÉS																
TECTOS E SUBTECTOS																
GUARNECIMENTO DE VÃOS																
REVESTIMENTO DE PAREDES																
EQUIPAMENTO SANITÁRIO E ACESSÓRIOS																
PINTURAS																
DIVERSOS																
INSTALAÇÃO UTILIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA, INSTALAÇÕES ESPECIAIS DE SEGURANÇA E INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM EDIFÍCIOS																
ARRANJOS DE EXTERIOR																
REDE PREDIAIS DE ÁGUAS E ESGOTOS																
SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA																
COZINHA, BAR E LAVANDARIA																
INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO																
INSTALAÇÕES DA REDE DE GÁS																
Total Mensal	9.032,46	10.754,45	15.536,03	20.390,55	32.627,85	57.778,51	76.794,31	85.915,43	75.640,94	69.394,92	98.471,46	115.216,29	100.003,81	90.192,22	60.210,85	41.662,08
Total Acumulada	9.032,46	19.786,91	35.322,94	55.713,49	88.341,34	146.119,85	222.914,16	308.829,59	384.470,53	453.865,45	552.336,91	667.553,20	767.557,01	857.750,23	917.961,08	959.624,16

Página 1

Anexo 11 – Cronograma Financeiro


Anexo 12 – Cronograma de Produção


Anexo 13 – Planta do estaleiro da obra da Creche e Atelier de Tempos Livres dos Arrifes