

REQUALIFICAÇÃO DO BAIRRO S. NICOLAU

E

REALIDADE AUMENTADA APLICADA NOS MAPAS
DE ARQUITETURA

ISCTE-IUL | Departamento de Arquitectura e Urbanismo

Mestrado Integrado em Arquitectura

2014/2015

Projecto Final de Arquitectura

STEVEN RAMOS MARTINS GOMES

GRUPO DE TRABALHO

REQUALIFICAÇÃO DE SETÚBAL NASCENTE

Cláudia Correia | Nuno Fernandes | Sara Lança

VERTENTE PROJECTUAL

REQUALIFICAÇÃO DO BAIRRO S. NICOLAU

Orientador: Pedro Viana Botelho

VERTENTE TEÓRICA

REALIDADE AUMENTADA APLICADA NOS MAPAS DE ARQUITETURA

Orientador: Sara Eloy

Co-Orientador: Miguel Sales Dias

As fotografias e imagens que compõe este trabalho são da autoria do grupo de trabalho ou de autor, excepto quando indicação em contrário

ISCTE-IUL | Departamento de Arquitectura e Urbanismo
Mestrado Integrado em Arquitectura

2014/2015

Agradecimentos

Agradeço ao meu pai e à minha mãe pelo apoio e dedicação.

À professora Sara Eloy e ao professor Pedro Botelho pelo acompanhamento ao longo do ano.

À minha amiga Sara Lança por esta etapa que realizámos.

Ao professor Miguel Sales Dias, à Mariana Lopes, ao Filipe Gastar e ao Nuno Faria da ISTAR-IUL pela colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos Ricardo Miguel, Manel Lopes e Sofia Gaudêncio pelo apoio nos bons e nos maus momentos.

Às alunas Inês Raposo e Constança Eiras pelos modelos 3D disponibilizados para este trabalho.

À CML pelo material oferecido na realização deste trabalho.

A todos os voluntários que se ofereceram para experimentar a aplicação desenvolvida no final deste trabalho

Índice Geral

INTRODUÇÃO

[1]

VERTENTE PROJECTUAL

1 Requalificação de Setúbal Nascente

2 Proposta Individual

Bibliografia

Anexos

[2]

VERTENTE TEÓRICA

1 Introdução

2 Trabalho relacionado

3 Proposta

4 Conclusões

Referências

Anexos

Bibliografia

Anexos

REQUALIFICAÇÃO DO
BAIRRO S. NICOLAU

GRUPO DE TRABALHO

Cláudia Correia | Nuno Fernandes | Sara Lança

VERTENTE PROJECTUAL

Orientador: Pedro Viana Botelho

VERTENTE PROJECTUAL

[1]

14	1	REQUALIFICAÇÃO DE SETÚBAL NASCENTE	
		1. Localização da cidade de Setúbal	16
		2. Evolução histórica da cidade	21
		3. Análise do território	27
		4. Estratégia de Intervenção	33
38	2	PROJECTO INDIVIDUAL	
		1. Localização	43
		2. Problemas	45
		3. Proposta de Intervenção	47
		3.1 Zona Comercial	53
		3.2 Centro Cívico	61
		3.3 Lar de Idosos	67
		3.4 Desenhos Técnicos	71
		4. Conclusão	117
118		BIBLIOGRAFIA	
122		ANEXOS	
		Anexo A: Enunciado do exercício anual	124

Índice de Figuras

17	Figura 1 - Localização da cidade de Setúbal
18	Figura 2 - Estrutura viária da cidade
20	Figura 3 - Evolução do território de Setúbal
22	Figura 4 - Evolução da linha de costa
24	Figura 5 - Panorâmica do porto de Setúbal em 1932 (Fotografia de Américo Ribeiro)
26	Figura 6 - Setúbal nascente
30	Figura 7 - Esquema de análise
32	Figura 8 - Área de Intervenção
34	Figura 9 - Zona nascente de Setúbal
36	Figura 10 - Esquema da estratégia de intervenção de Setúbal nascente
40	Figura 11 - Localização do Bairro S. Nicolau
42	Figura 12 - Local de intervenção
44	Figura 13 - Local de intervenção
46	Figura 14 - Proposta (Perspetiva)
48	Figura 15 - Demolidos
49	Figura 16 - Serviços propostos
50	Figura 17 - Proposta (Perspetiva)
52	Figura 18 - Serviços presentes na zona de intervenção
54	Figura 19 - Proposta (Perspetiva)
56	Figura 20 - Proposta (Perspetiva)
58	Figura 21 - Proposta (Perspetiva)
60	Figura 22 - Proposta (Perspetiva)
63	Figura 23 - Proposta (Perspetiva)
64	Figura 24 - Proposta (Perspetiva)
66	Figura 25 - Proposta (Perspetiva)
69	Figura 26 - Proposta (Perspetiva)
72	Figura 27 - Planta 1
74	Figura 28 - Planta 2
76	Figura 29 - Planta 3
78	Figura 30 - Planta 4

80	Figura 31 - Corte AA`
82	Figura 32 - Corte B B`
84	Figura 33 - Corte C C`
86	Figura 34 - Corte D D`
88	Figura 35 - Corte E E`
90	Figura 36 - Corte F F`
92	Figura 37 - Corte G G`
94	Figura 38 - Corte H H`
96	Figura 39 - Corte I I`
98	Figura 40 - Corte J J`
100	Figura 41 - Corte L L`
102	Figura 42 - Corte M M`
104	Figura 43 - Planta 1 - Lar de Idosos
106	Figura 44 - Planta 2 - Lar de Idosos
108	Figura 45 - Corte G1 G1`
110	Figura 46 - Corte M M1`
112	Figura 47 - Pormenor 1
113	Figura 48 - Pormenor 2
114	Figura 49 - Pormenor 3

Nota: consideram-se de própria autoria todas as figuras sem identificação da fonte.

REQUALIFICAÇÃO DE
SETÚBAL NASCENTE

1

1. Localização da cidade de Setúbal

Setúbal trata-se da cidade mais a sul da área metropolitana de Lisboa. Localizada na margem norte do rio Sado, a cidade de Setúbal desenvolve-se numa planície enquadrada pelo rio e a península de Tróia a sul, a serra da Arrábida a poente e o território de Palmela a norte. Factores que contribuíram para a fixação dos primeiros povos neste território e deram origem à principal actividade da cidade, a actividade portuária com base na indústria do sal e conservas.



● Estações Ferroviárias

Figura 2 - Estrutura viária da cidade





Figura 3 - Evolução do território de Setúbal

2. Evolução histórica da cidade

“Imaginemos as folhas de um álbum, em que se inscrevesse na página esquerda, a planície pantanosa e assapalada povoada de juncos e de caniços, através da qual se escoavam em mil meandros as águas da bacia setubalense, e avançando sobre ela o promontório arenoso derivado das dunas de Este: uma espécie de Troia desta margem; na página direita a cidade atual, recostando-se de um lado na veiga de laranjeiras, do outro na margem conquistada e vigorizada pelo aterro da Praia. (...) O observador que contemplasse estas duas páginas, abertas frente a frente, [poderia verificar que] aqui o homem criou um mundo novo, criou uma nova paisagem, criou mesmo uma nova geografia” (GARCIA, 1918).

Com uma localização geográfica dotada de fatores excecionais para a existência de um porto, Setúbal necessitava de uma área propícia para o nascimento de um aglomerado urbano capaz de o servir. No entanto, embora o território onde se desenvolveu a cidade ser “pantanosos e inóspito, esta situação facilitava a defesa dos ataques vindos do mar. As águas dos ribeiros corriam, praticamente sem leito definido, a céu aberto, para o estuário do Sado, formando um vasto pântano misto. A seco havia apenas a parte Oeste da cidade; todo o resto desta foi conquistado pelos setubalenses sobre o charco” (QUINTAS, 2003).

Devemos salientar que “as condições naturais oferecidas pelo es-

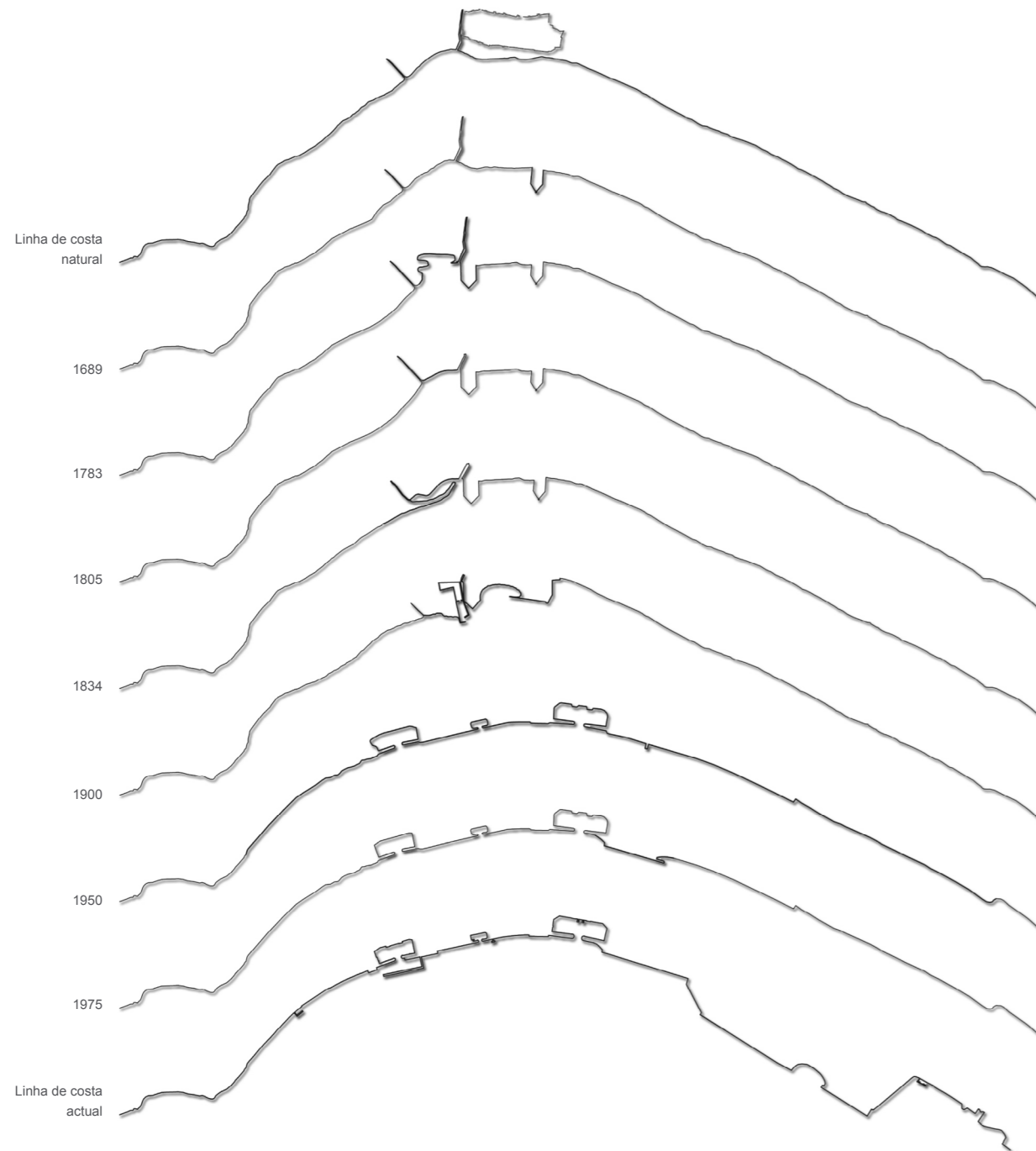


Figura 4 - Evolução da linha de costa

tuário do Sado foram determinantes para a fixação humana nas suas margens. No caso de Setúbal, esta fixação deveu-se, essencialmente, a três fatores: riqueza piscícola, produção salineira e condições de abrigo oferecidas pelo porto natural” (SOUSA e CARNEIRO, 1997).

“Diz-se que uma cidade é sempre primitivamente um mercado, e facilmente se concebe que um mercado se situe num cruzamento de estradas, por onde acorram os produtos de troca” (MENDES, s.d.).

Como refere Maria da Conceição Quintas, a Setúbal restava apenas conquistar as terras, rumo ao rio. Na cidade de “Setúbal entrecruzam-se três grandes vias mercantes: a terrestre, a fluvial e a marítima”, sendo também estas as principais responsáveis por determinar a localização da cidade, “propiciando o seu rápido desenvolvimento, fazendo dela o grande empório comercial que sempre foi por causa das condições excepcionais do seu porto” (QUINTAS, 2003).

A maioria do processo de industrialização de Setúbal esteve diretamente ligado ao estuário e ao seu porto, iniciando-se “nos finais do século XIX com a instalação de empresas de capitais franceses ligadas à indústria de conservas de sardinha, espécie que escasseava na Bretanha” (QUINTAS, 2003).

No início do século XX a maioria da mão-de-obra disponível encontrava-se ligada à indústria conserveira, em “fábricas de conservas de peixe espalhadas de uma forma desordenada em barracões sem condições de salubridade e localizadas, na sua quase totalidade, ao longo da frente ribeirinha” (QUINTAS, 2003).

A indústria de Setúbal, através de um crescimento desmedido, viria a atingir o seu pico em 1920. “As grandes obras de apetrechamento do porto de Setúbal iniciaram-se em 1930 com a construção das primeiras docas e cais acostáveis e com o realinhamento da linha de costa entre o cais das Fontainhas e o espaço ocupado pelo atual Parque de Campismo” (SOUSA e CARNEIRO, 1997).

Algumas décadas mais tarde, e devido ao “reconhecimento da im-

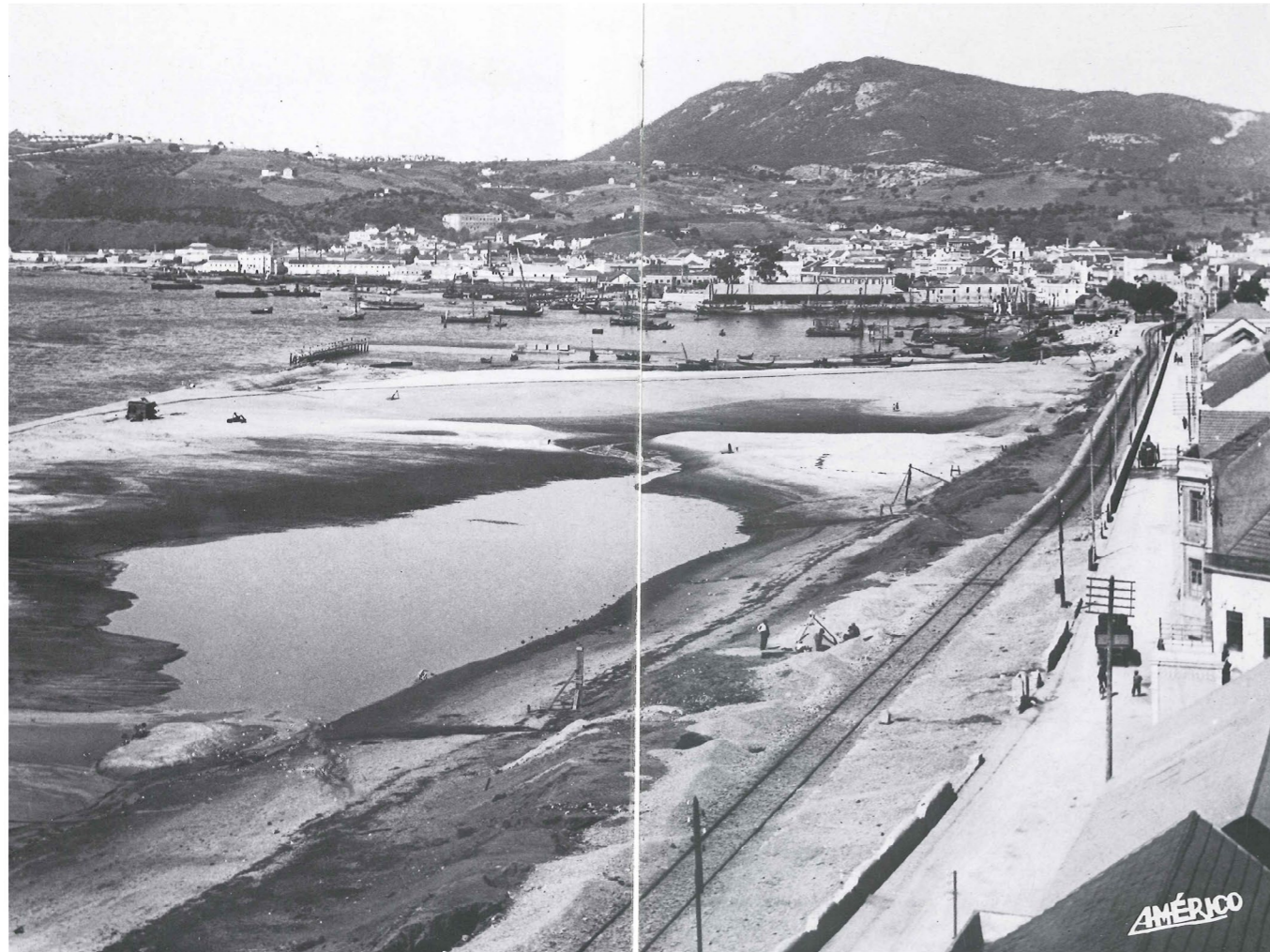


Figura 5 - Panorâmica do porto de Setúbal em 1932

portância do porto de Setúbal no Sistema Portuário Nacional e a necessidade de assegurar a sua expansão e modernização” assistiu-se a uma nova etapa de desenvolvimento, iniciando-se a construção de infraestruturas especializadas. Ao contrário da primeira fase, “as infraestruturas portuárias mais recentes localizam-se e têm-se expandido para montante. Este afastamento em relação ao centro da cidade, deve-se à exigência de maiores profundidades junto aos cais, à necessidade de grandes áreas de terraplenos e à facilitação dos acessos terrestres. É o caso do terminal de carga geral das Fontainhas, construído na década de 60, dos novos terminais especializados construídos na década de 90 – terminal roll-on/rol-off, terminal de contentores e terminal da Ford/VW” (SOUSA e CARNEIRO, 1997).

“Para aproveitar ao máximo aos benefícios da navegação, a vila, posteriormente cidade, desenvolveu-se ao longo da margem, alongada e pouco funda. As ruas principais desenhavam o contorno do litoral e as travessas eram estreitas. (...) As duas vias principais e mais extensas, as ruas da Praia (hoje Avenida Luísa Todi) e da Conceição (hoje Avenida 5 de Outubro) dispunham-se no sentido longitudinal, paralelamente ao Sado, como se de outros rios se tratasse” (QUINTAS, 2003).



Figura 6 - Setúbal nascente

3. Análise do Território

A Cidade de Setúbal, tal como a maioria das cidades ribeirinhas, tem sido vítima da desindustrialização sentida nas últimas décadas, muitos dos espaços que outrora eram vividos intensamente junto ao rio são agora territórios obsoletos, com uma função indefinida que aguardam uma reconversão. A reorganização da frente ribeirinha de Setúbal segue uma vontade lógica de a integrar e resgatar para a população, criando novos tecidos urbanos e espaços públicos de qualidade.

Um dos fatores fundamentais a ter em consideração é a questão portuária, pois, apesar das alterações sentidas esta continua a desempenhar um importante papel na economia atual da cidade. Assim, a vontade de integrar e devolver a frente de água à cidade tem de ser conciliada com a necessidade de manter a funcionalidade de determinadas infraestruturas, assumindo que estes dois parâmetros não são incompatíveis, sendo o objetivo encontrar o equilíbrio certo entre uma frente portuária funcional e espaços públicos de lazer. A análise da cidade é realizada partindo da premissa de que não necessitamos de estar fisicamente próximos da água para vivenciar as diversas potencialidades que este possui, logo mais do que definir uma conexão física, o objetivo passa por integrar a frente com o interior da cidade.

Baseado em estudos e artigos realizados sobre outras cidades ribeirinhas, definimos um sistema da rede urbana que esquematicamente

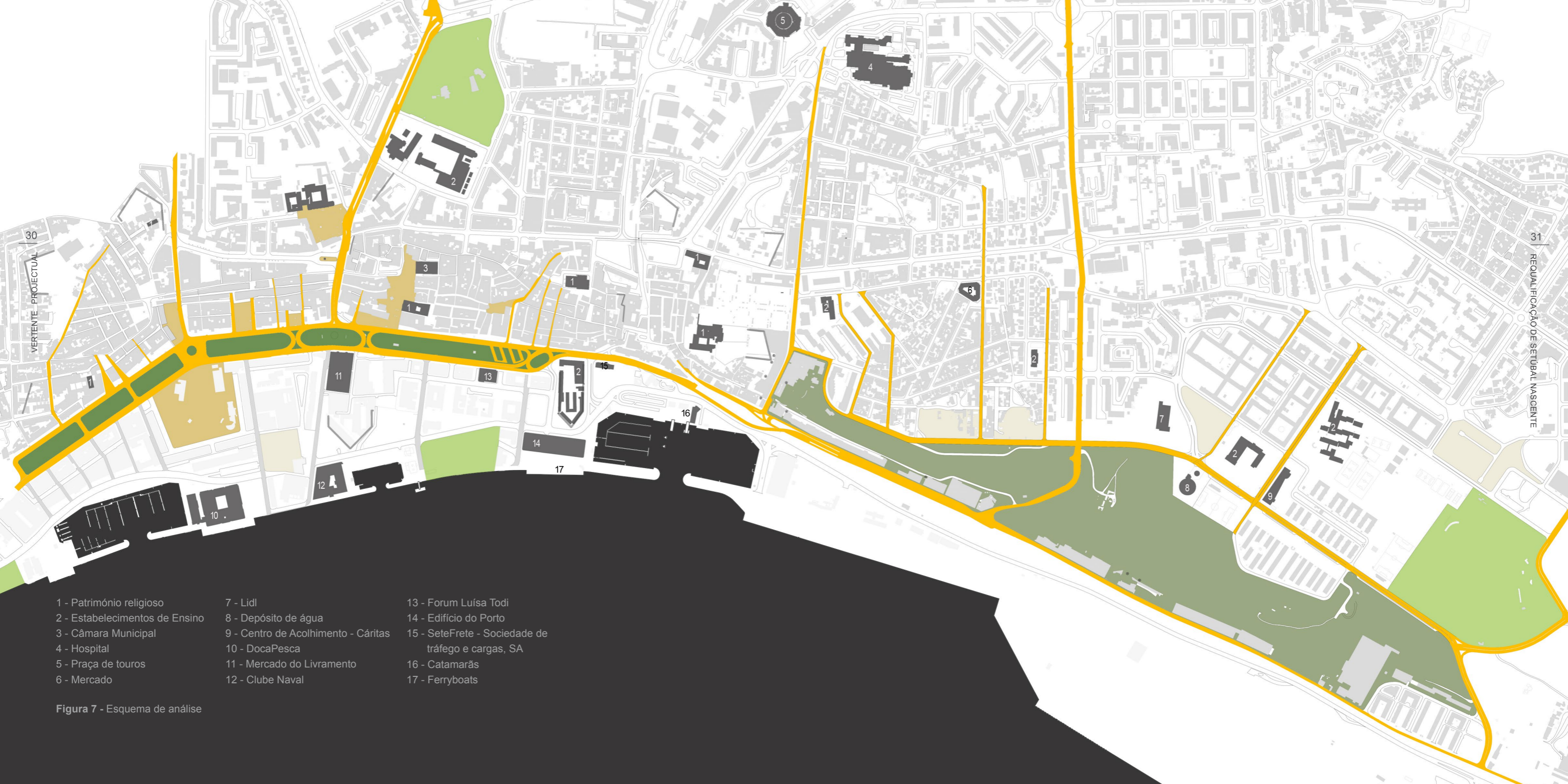
estrutura a cidade de Setúbal na relação com o rio. Numa primeira fase surge um eixo paralelo à linha de costa, frequentemente denominado de Avenida, onde se juntam diversos equipamentos vitais para a cidade, assim como espaços públicos de referência. Este eixo que se prolonga longitudinalmente é denominado como lógica horizontal. Especificamente neste caso de estudo a lógica horizontal é definida pela Av. Luísa Todi. Numa segunda fase surgem os eixos transversais à lógica horizontal e conseqüentemente à frente de água, designados como lógica vertical, estes podem ser pedonais ou viários, sendo estes os principais conetores entre o interior da cidade e o rio, pois interseitam a lógica horizontal e prolongam-se para o interior da urbe. Surge assim uma esquemática estrutura em “pente”, frequentemente referenciada por diversos autores (OCHOA, 2011 e 2014).

Numa primeira observação definimos quais são os eixos que compõem a estrutura em pente na cidade de Setúbal, mostrando assim quais são os principais percursos de articulação da cidade com a sua frente ribeirinha. Estes eixos são definidos pelas vias existentes que perfuram o interior da cidade através da Av. Luísa Todi, tendo em atenção a composição dos mesmos em termos de edificado relevante, estrutura verde e espaços públicos, sendo assim elementos integradores que compõem uma estrutura valorizada visual e simbolicamente.

A Av. 22 de Dezembro surge no esquema de pente como aquilo a que podemos chamar de eixo monumental, pois evidencia-se dos restantes na lógica vertical pelas características que assume na malha urbana, pelos espaços públicos e edificado relevante que agrega (ex.: Convento e Largo de Jesus; Parque do Bonfim; Estádio do Bonfim) ou até pela facilidade em que esta se traduz no acesso rápido à Av. Luísa Todi.

No entanto, por diversas razões como a morfologia do território (encosta de S. Nicolau e Bela Vista), a presença do porto, a linha férrea, entre outras, impossibilitaram que esta estrutura tivesse uma continuidade no quadrante Nascente da cidade, resultando num escasso desenvolvimento urbano com diversos problemas de conexão. Nesta medida, a lógica hori-

zontal aqui definida tratar-se-á do eixo limite do aglomerado urbano acima da encosta.



30
VERTENTE PROJECTUAL

31
REQUALIFICAÇÃO DE SETÚBAL NASCENTE

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|
| 1 - Património religioso | 7 - Lidl | 13 - Forum Luísa Todi |
| 2 - Estabelecimentos de Ensino | 8 - Depósito de água | 14 - Edifício do Porto |
| 3 - Câmara Municipal | 9 - Centro de Acolhimento - Cáritas | 15 - SeteFrete - Sociedade de tráfego e cargas, SA |
| 4 - Hospital | 10 - DocaPesca | 16 - Catamarãs |
| 5 - Praça de touros | 11 - Mercado do Livramento | 17 - Ferryboats |
| 6 - Mercado | 12 - Clube Naval | |

Figura 7 - Esquema de análise



Figura 8 - Área de Intervenção

4. Estratégia de Intervenção

Através da análise realizada ao território em estudo percebeu-se a existência de vários obstáculos relevantes para a dificuldade de integração desta área a nascente com a restante malha urbana da cidade de Setúbal. Entre eles, destacam-se: a presença do porto industrial e a linha de comboio e o viaduto na frente ribeirinha impedindo o seu usufruto e conseqüente afastamento do rio; a falta de acessos pedonais entre os níveis das escarpas de S. Nicolau e da Bela Vista tornando o difícil acesso directo da população à frente ribeirinha; e ainda a existência de demasiada construção em ruína e devoluta devido ao encerramento de antigas fábricas pertencentes ao período de desenvolvimento da cidade através da indústria conserveira.

Perante esta conjuntura é desenhada uma estratégia de intervenção neste território que responda a todos os problemas mencionados anteriormente de forma a qualificar, integrar e melhorar a vivência na zona nascente da cidade contribuindo para uma nova centralidade.

Para tal propõe-se:

- A alteração do uso da linha férrea para a utilização de um transporte mais leve como o metro de superfície que circula entre a estação principal de Setúbal e as Manteigadas permitindo assim remover o viaduto existente possibilitando o fácil atravessamento da linha pelos peões e automóveis e utilização da frente ribeirinha.



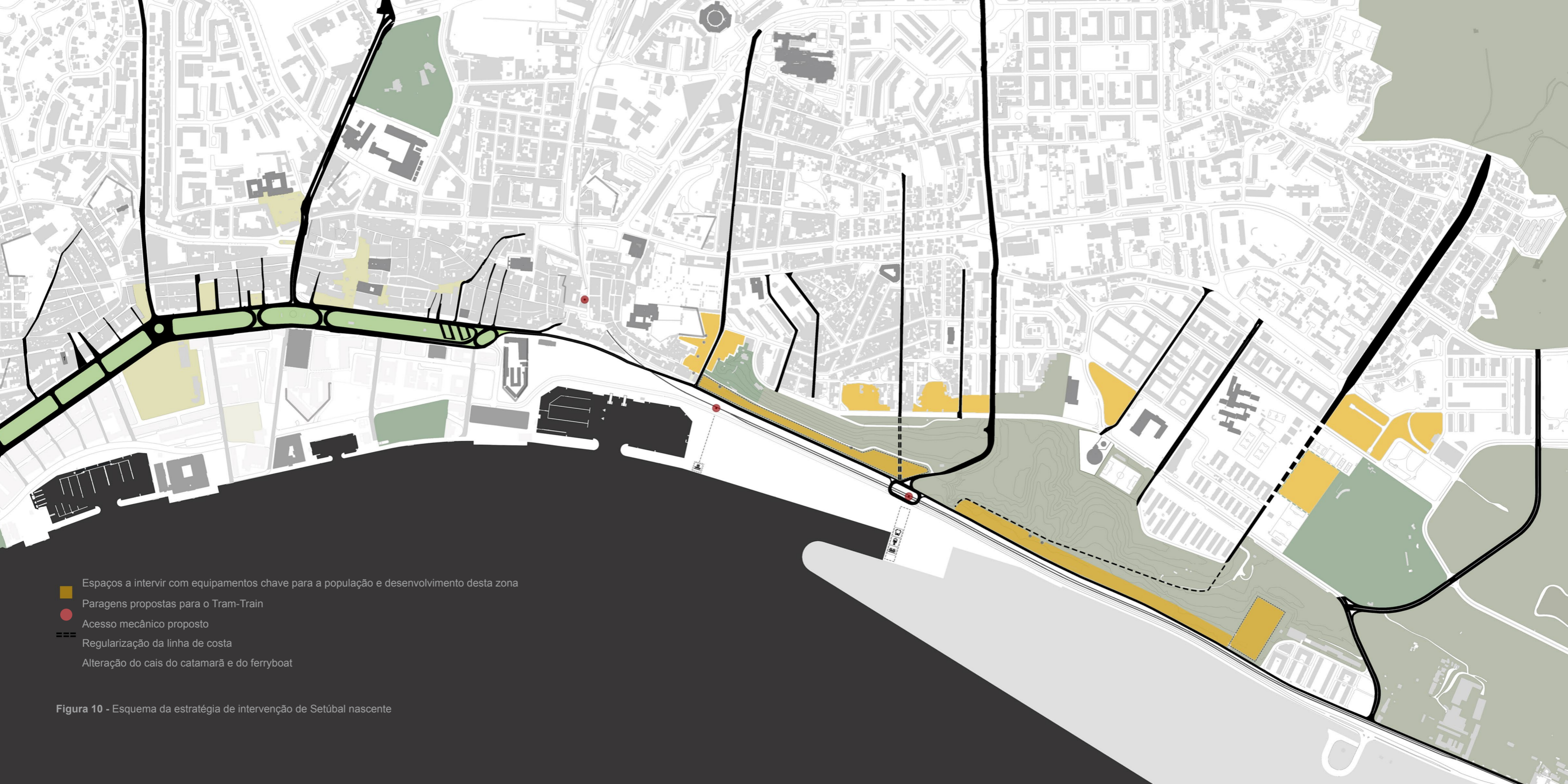
- A potencialização de um espaço público verde na área do porto actual através do sua deslocação para uma zona mais afastada da cidade, conseguindo uma continuação com as mesmas características urbanas da frente ribeirinha de poente para nascente.

- A alteração dos actuais cais dos catamarãs e dos ferryboats para a nova frente de rio associada ao espaço verde referido acima. São localizados estrategicamente na intersecção dos eixos verticais estudados na análise com o rio. Nos mesmos eixos, propõe-se a implantação de duas paragens do metro de superfície de modo a interligar os vários transportes.

- A construção de dois acessos mecânicos como resposta à diferença de cotas das escarpas, localizados em eixos importantes de maneira a interligarem vários equipamentos e comércio local com a frente ribeirinha.

- A requalificação de zonas degradadas através da construção de equipamentos socioculturais com base nas necessidades da população.

Figura 9 - Zona nascente de Setúbal



- Espaços a intervir com equipamentos chave para a população e desenvolvimento desta zona
- Paragens propostas para o Tram-Train
- Acesso mecânico proposto
- === Regularização da linha de costa
- Alteração do cais do catamarã e do ferryboat

Figura 10 - Esquema da estratégia de intervenção de Setúbal nascente



Figura 11 - Localização do Bairro S. Nicolau



Figura 12 - Local de intervenção

1. Localização

A intervenção geral da zona nascente de Setúbal partiu com o intuito de qualificar e integrar com a cidade propondo a implementação estratégica de acessos, serviços sociais e culturais afectos à população localizados nos principais eixos verticais da cidade direccionados ao rio. (Capítulo 1)

Com esse objetivo a intervenção individual procura qualificar e integrar o Bairro de Santos Nicolau com o resto da cidade.

O Bairro em estudo localiza-se entre o bairro Montalvão (oeste) e o Bairro da Conceição (este) numa cota elevada na zona nascente de Setúbal. (Fig. 11)

O Bairro Santos Nicolau começou a ser construído nos finais dos anos 10 devido à enorme procura de casas da parte dos trabalhadores que constantemente chegavam a Setúbal para trabalharem nas inúmeras fábricas de conservas que na altura iam abrindo. Foi uma época em que a cidade se expandiu para Poente, com a construção dos bairros de barracas do Viso e do Casal das Figueiras e para Nascente com a construção de vários bairros de barracas e alguns de alvenaria.



Figura 13 - Local de intervenção

2. Problemas

O Bairro de S. Nicolau possui uma imagem degradada, pouco apelativa e com áreas desocupadas a sul apesar da sua boa localização junto às escarpas, área de declive muito acentuado e com vista para o rio e para parte da cidade de Setúbal.

O projeto proposto tem como objetivo principal criar uma nova centralidade neste bairro potenciando as vistas dominantes e que resolva as necessidades presentes na zona:

- Barreira que a escarpa representa a nível da ligação da cota baixa (Estrada da Graça) à cota alta (Bairro S. Nicolau)
- Delimitação que a Avenida Belo Horizonte cria entre as pessoas do bairro com a Rua Comendador Lino da Silva.
- Limites incompletos.
- Depressão topográfica que causa obstáculos nos edifícios implantados.
- Construções em mau estado.
- Ausência de ligações rodoviárias e pedonais contínuas.
- Falta de espaços de estar.
- Carência de serviços sócio/culturais.



Figura 14 - Proposta (Perspetiva)

3. Proposta de Intervenção

Com o estudo dos problemas anteriormente feito foi proposto as seguintes ideias para os resolver:

- Um ascensor mecânico diagonal que liga a Estrada da Graça à Rua Comendador Lino da Silva que por sua vez é recebido pela zona comercial proposta.
- Aproveitamento da topografia existente (Fig.13) para criar uma passagem por baixo da Avenida Belo Horizonte acompanhada por serviços que une o Bairro com a Rua Comendador Lino da Silva.
 - Demolição de partes ilimitadas e em mau estado. (Fig. 15)
 - Ligação da Rua Dom José Guimarães e Torres com a centralidade proposta.
 - Ligação da Centralidade Proposta com a Rua Fonte do Lavra.
 - Implementação de praças/ pátios.
 - Implantação de serviços sócio/culturais e comerciais, nomeadamente, uma zona comercial, um centro cívico e um lar de idosos. (Fig. 16)

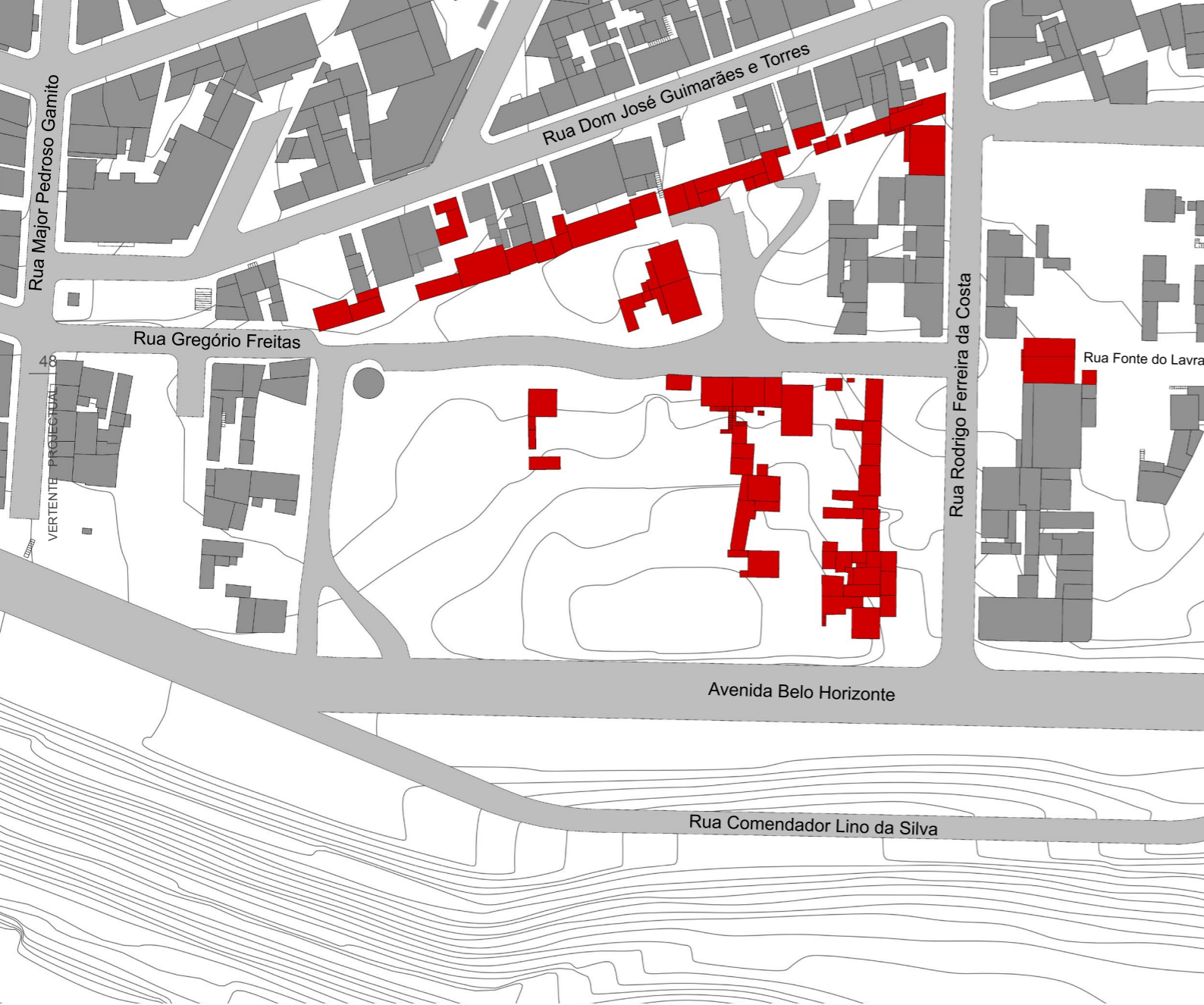


Figura 15 - Demolidos

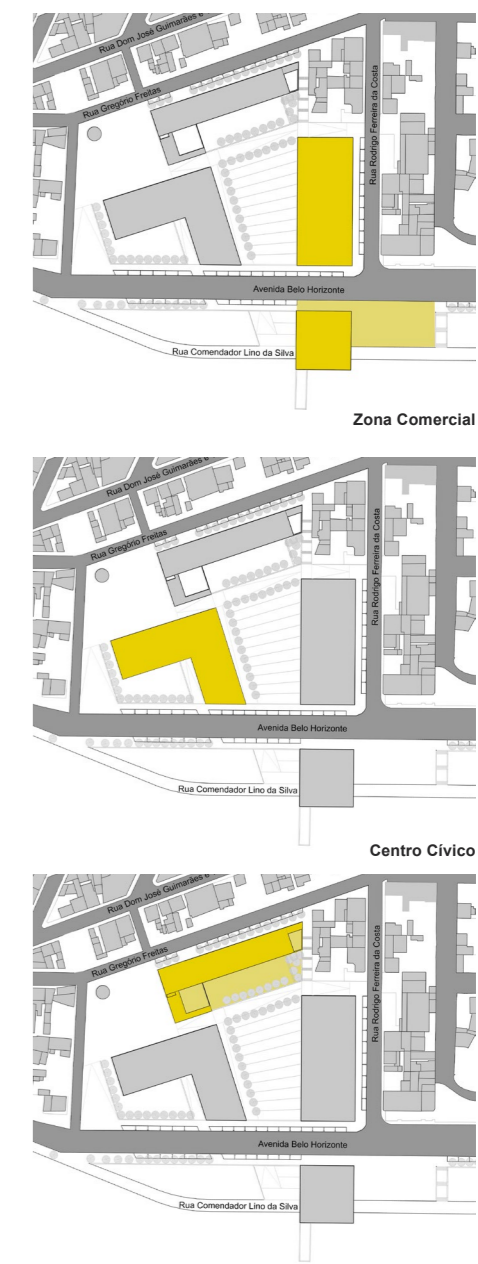


Figura 16 - Serviços Propostos

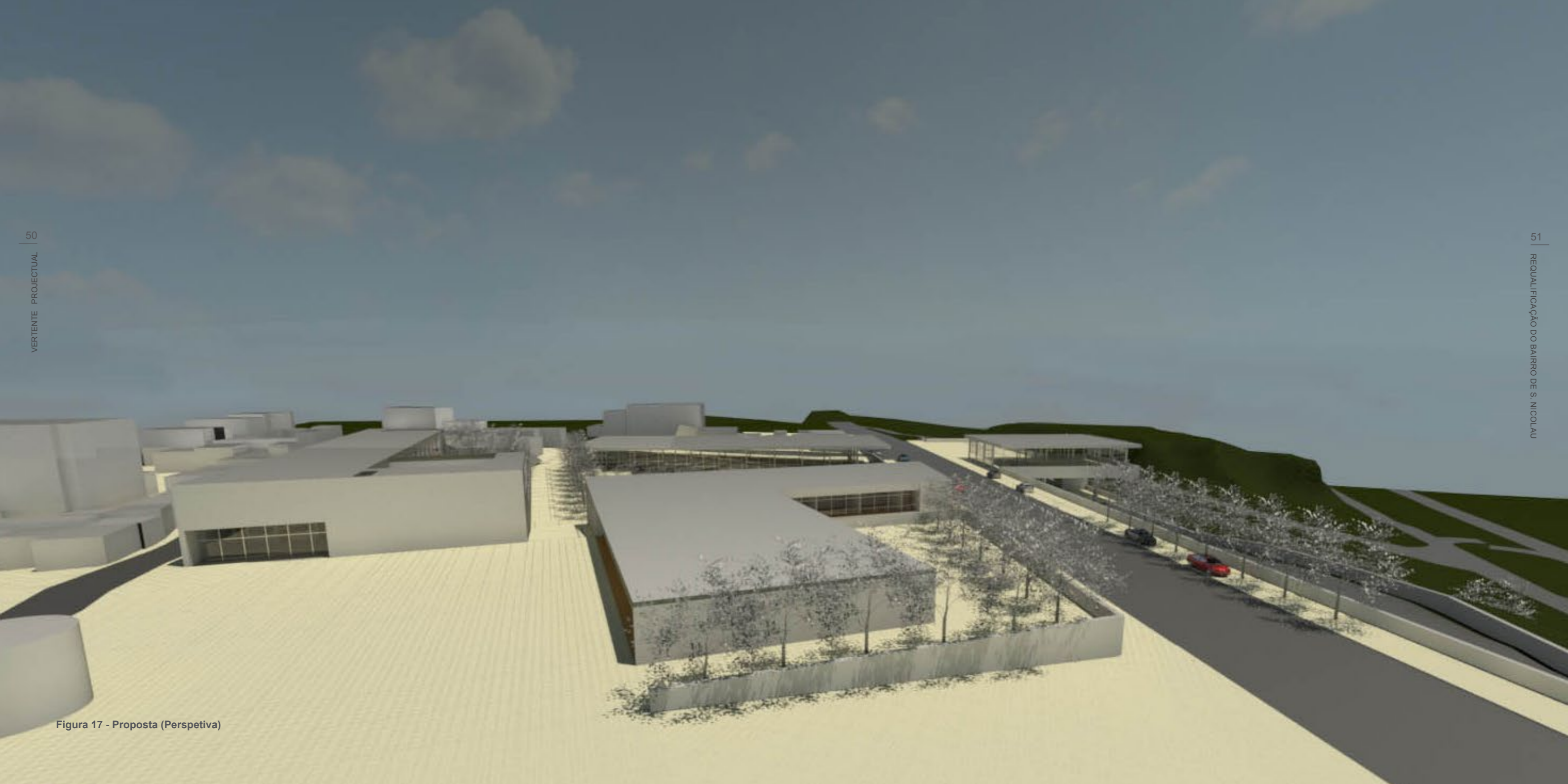


Figura 17 - Proposta (Perspetiva)



3.1 Zona Comercial

Na visita ao local de intervenção foi possível verificar que a grande maioria dos serviços do bairro tais como cabeleireiros, farmácias, mercado e lojas diversas se encontravam nos eixos principais do bairro.

Esta zona comercial foi assim implantada nas zonas de maior movimento de pessoas e nas zonas com maior comércio:

- Junto à Rua Comendador Lino da Silva (chegada do ascensor mecânico (proposto)/vista para o rio),
- Junto à Avenida Belo Horizonte (maior fluxo de carros) e
- Junto à Rua Rodrigo Ferreira da Costa (eixo principal de comércio (Fig. 18)).

Visto haver uma grande variedade de serviços comerciais no bairro este espaço comercial proposto de aproximadamente 2800 m² é um open-space que poderá ser, futuramente, dividido por quem alugar nascendo assim vários espaços distintos no seu interior desde pequenas lojas a grandes superfícies comerciais como também serviços e empresas.

A materialidade do edifício é baseada no betão armado e vidro enquanto que a sua cobertura (pala de 5.5 e 3 metros) é construída por um conjunto de vigas metálicas, chapa lacada e gesso cartonado tornando esta uma construção mais leve.

Figura 18 - Serviços presentes na zona de intervenção

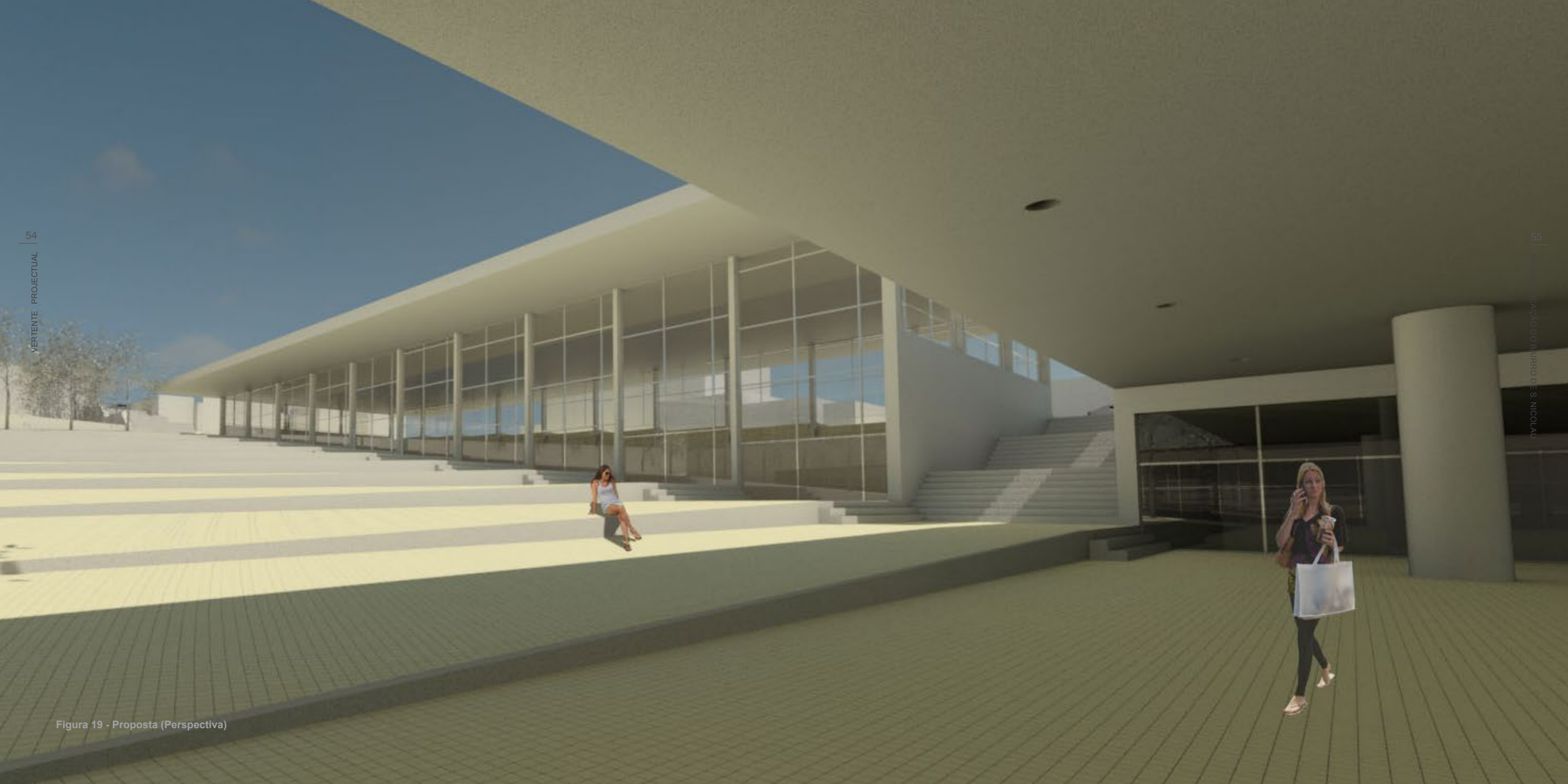


Figura 19 - Proposta (Perspectiva)



Figura 20 - Proposta (Perspetiva)



Figura 21 - Proposta (Perspetiva)

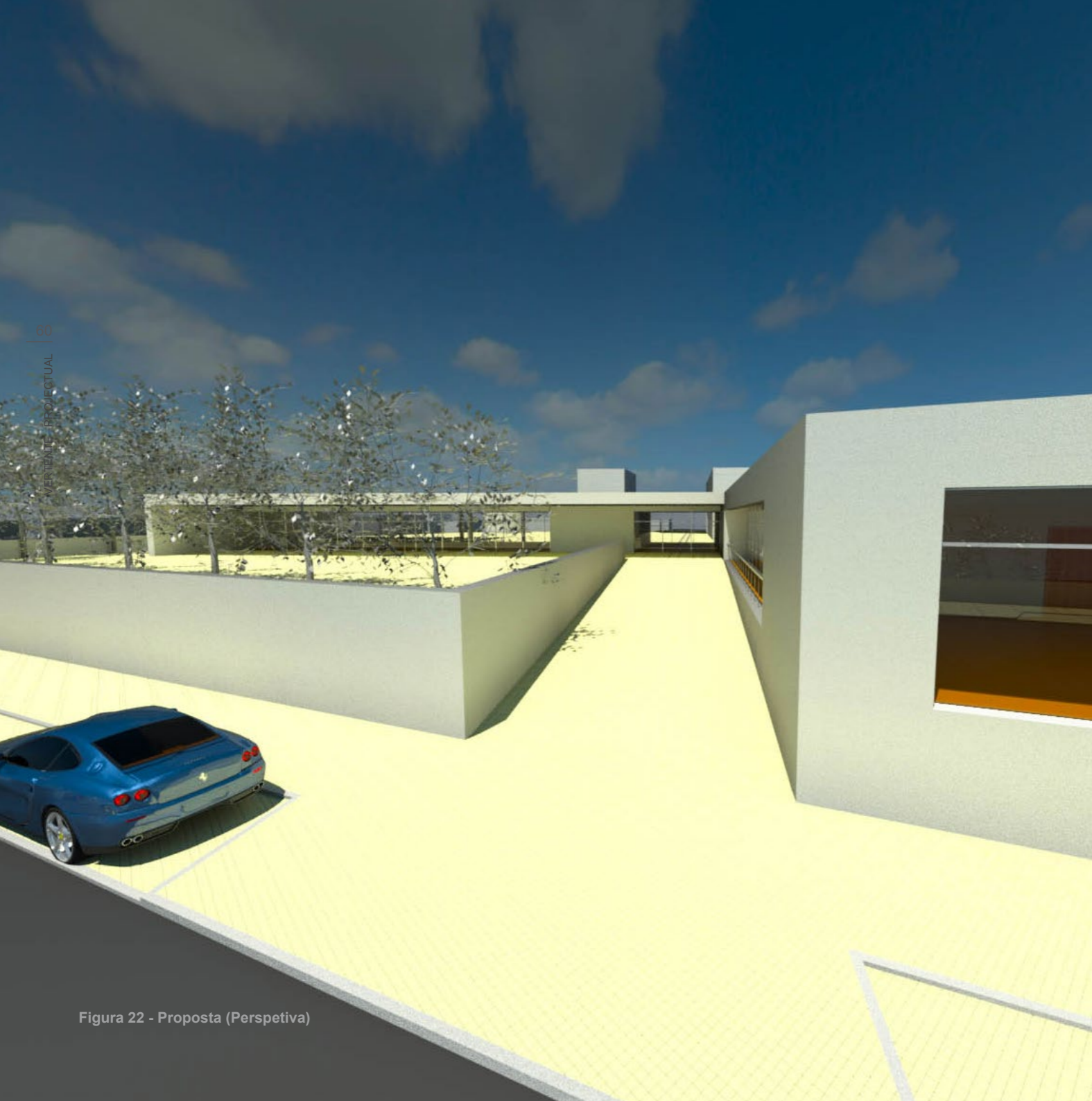


Figura 22 - Proposta (Perspetiva)

3.2 Centro Cívico

“Na área da cultura, a evolução foi pouco significativa, verificando-se uma maior concentração na cidade de Setúbal.” (Câmara Municipal de Setúbal e WS Atkins, Espaço & Desenvolvimento - IHRU, 2009)

As maiores falhas nesta nova zona nascente é a falta de equipamentos de ensino básico e infantil, equipamentos para a terceira idade (lares) e equipamentos sociais/culturais destinadas às diferentes idades, etnias e culturas.

Para apoiar os serviços envolventes (lar de idosos e creches) e para terminar com a carência de serviços na área da cultura e do ensino foi criado um centro cívico que possui salas que poderão, por exemplo, funcionar como salas de cursos linguísticos (apoio à taxa alta de imigração em Setúbal) e como salas de actividades extracurriculares (apoio ao ensino e à idade sénior).

Este edifício com pavimento de madeira na sua maioria é construído por paredes de betão com alvenaria de tijolo e por vidro. As suas salas têm acesso ao exterior e vista para as praças da centralidade e são ao mesmo tempo protegidas dos raios solares por causa do recuo dado aos vãos.

O programa está dividido em dois, isto é, no piso superior situam-se as salas de estudo como também a sala polivalente enquanto no piso inferior situam-se as salas de actividades físicas e os balneários.

Programa:

1º Piso (Cota – 34.8 m):

- Salas de Actividades Físicas (2 x 81 m²) ; (1 x 71 m²) ; (1 x 220 m²)
- Balneários (M/F) (92 m²)
- Instalações Sanitárias (M/F) (34 m²)
- Sala das Máquinas (1 x 51 m²) e (1 x 115 m²)

2º Piso (Cota – 41.3 m):

- Recepção (149 m²)
- Serviços (19 m²)
- Arrumos (2 x 7 m²)
- Sala Polivalente (280 m²)
- Instalações Sanitárias (M/F/Deficientes) (34 m²)
- Cafeteria (65 m²)
- Cozinha (20 m²)
- Salas (3 x 27 m²); (2 x 79 m²); (1 x 134 m²)



Figura 23 - Proposta (Perspetiva)

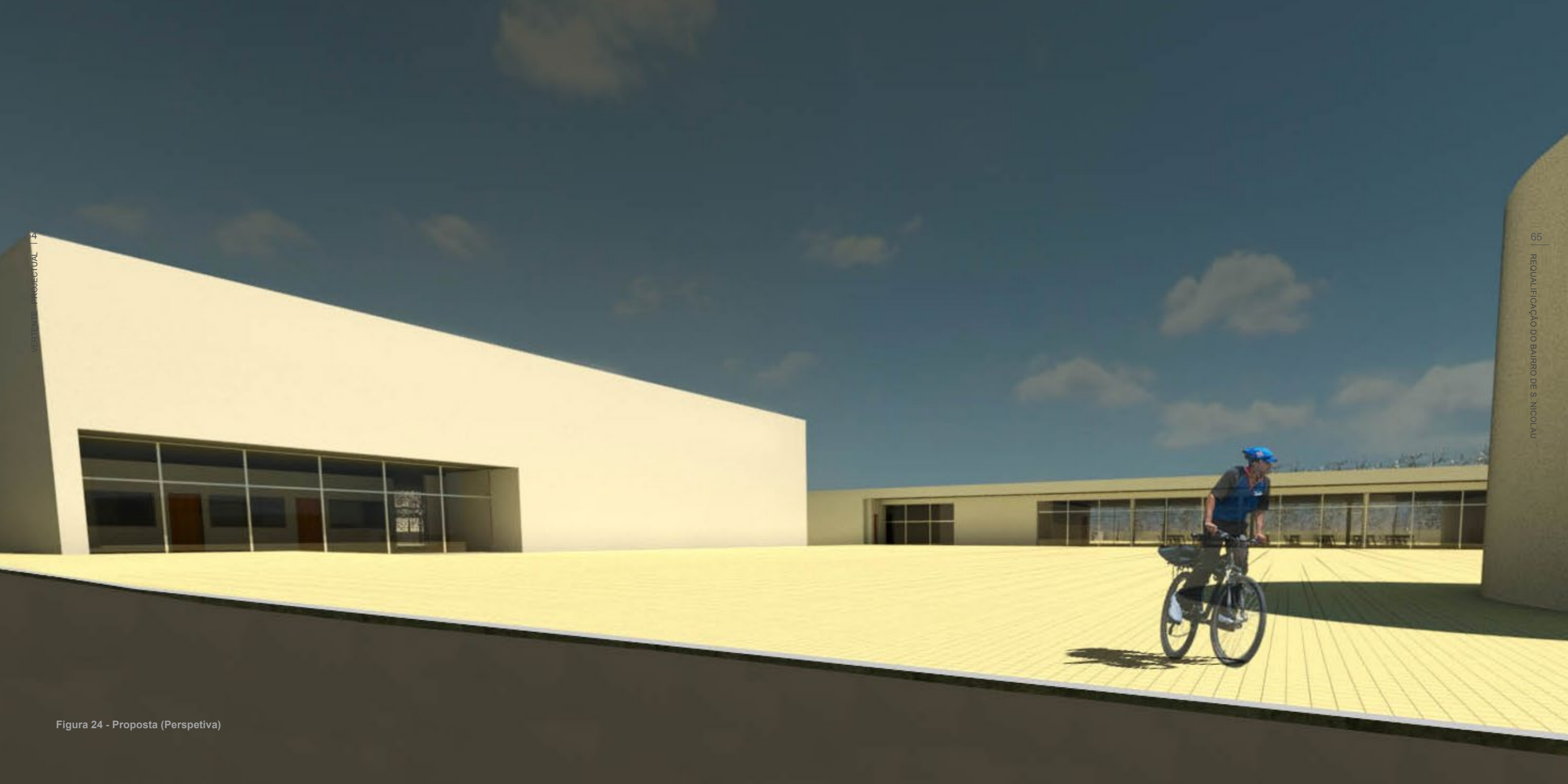


Figura 24 - Proposta (Perspetiva)

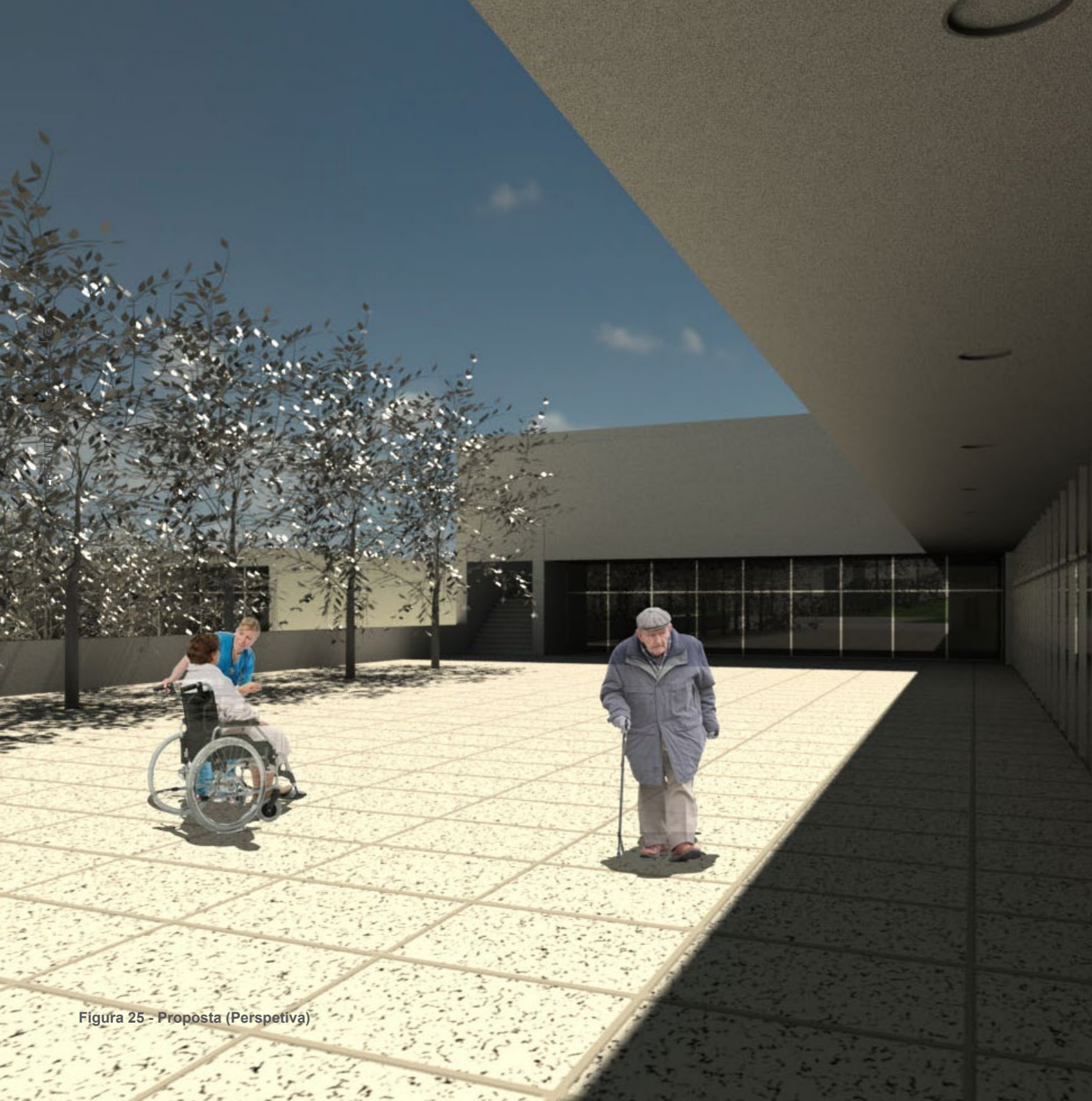


Figura 25 - Proposta (Perspetiva)

3.3 Lar de Idosos

“Relativamente à terceira idade, o único lar/centro de dia existente localiza-se fora da área do PESN – Lar e Centro de Dia do LATI.” (Câmara Municipal de Setúbal e WS Atkins, Espaço & Desenvolvimento - IHRU, 2009)

Na carência de apoios à terceira idade principalmente na zona nascente da cidade foi desenhado um lar que usufrui da vista para o rio e para a cidade através de pátios exteriores e de aberturas longitudinais nas suas fachadas de vidro permitindo que em qualquer parte comum e privada do lar os utentes possam ir para os espaços exterior do lar (pátios/varandas).

Na generalidade o lar está construído por betão armado e alvenaria de tijolo enquanto que na zona dos quartos as suas paredes interiores são feitas por pladur com isolamento acústico para o conforto dos seus utilizadores. O pavimento é de madeira nas zonas comuns e privadas e de azulejo nas zonas de serviços e instalações sanitárias enquanto que nos seus pátios exteriores é de pedra.

Este lar tem capacidade para alojar permanentemente ou temporariamente 18 idosos e o programa/espacos estão divididos entre o comum, o privado e os serviços da seguinte forma:

1º Piso (Cota – 41.8 m):

Zona Comum:

- Hall de Entrada (75 m²)
- Receção (12 m²)
- Sala de Convívio/Refeitório (140 m²)
- Instalações Sanitárias (M/F/Deficientes) (75 m²)
- Pátio Exterior (790 m²)

Serviços:

- Direção (12 m²)
- Administração (12 m²)
- Cozinha (63 m²)
- Despensa (30 m²)
- Zona do pessoal (32 m²)
- Balneários (M/F) (2 x 65 m²)
- Lavandaria (31 m²)
- Sala das Máquinas (96 m²)
- Arrumos (10 m²)

2º Piso (Cota – 45.5 m)

Zona Comum:

- Sala de Convívio (190 m²)
- Instalações Sanitárias (M/F/Deficientes) (75 m²)
- Pátio Exterior (107 m²)

Serviços:

- Copa (37 m²)
- Arrumos (7 m²)

Zona dos dormitórios:

- Quartos (9 x 32 m²)
- I.S (Deficientes) (9 x 5 m²)



Figura 26 - Proposta (Perspetiva)

3.4 Desenhos Técnicos

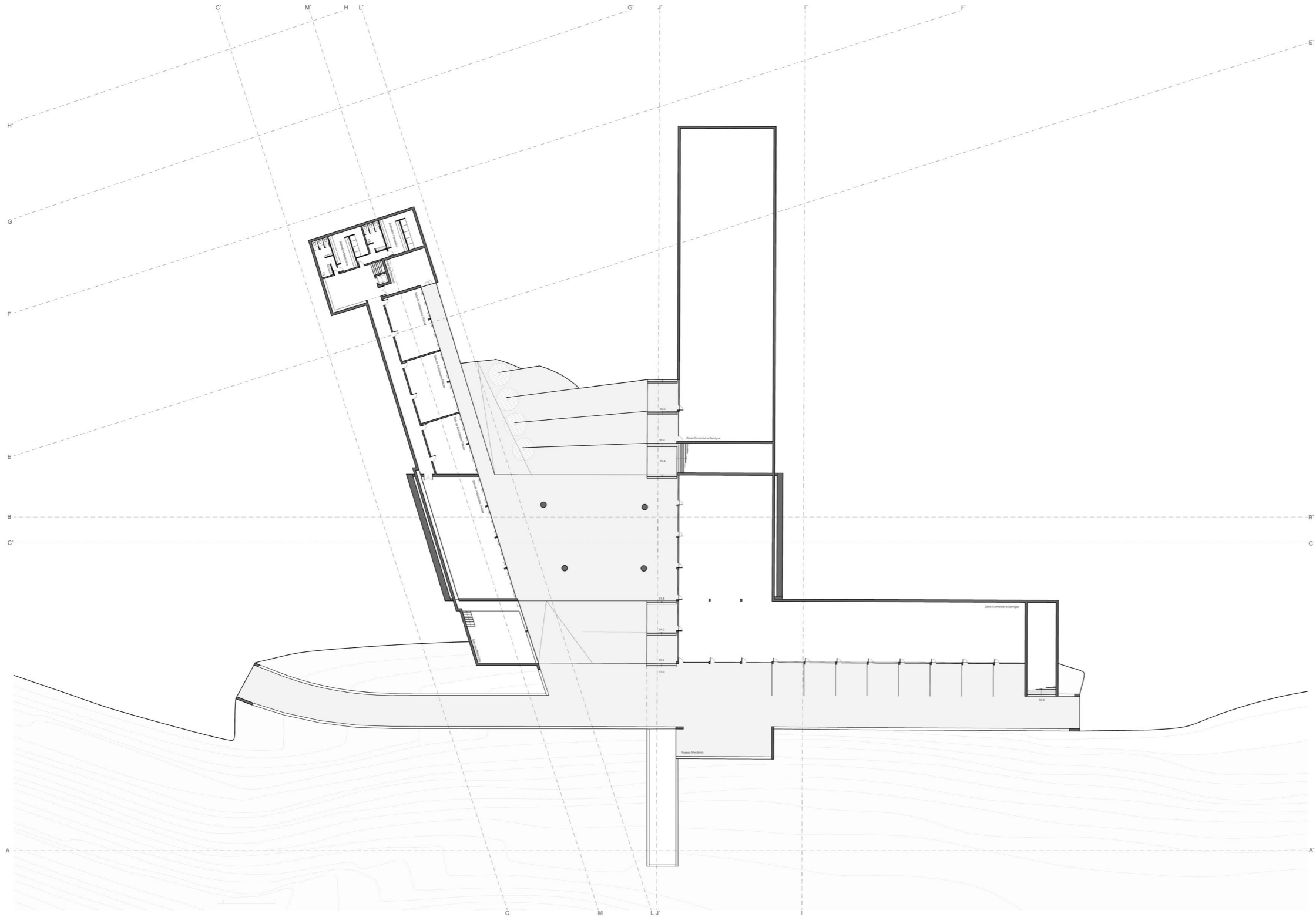


Figura 27 - Planta 1

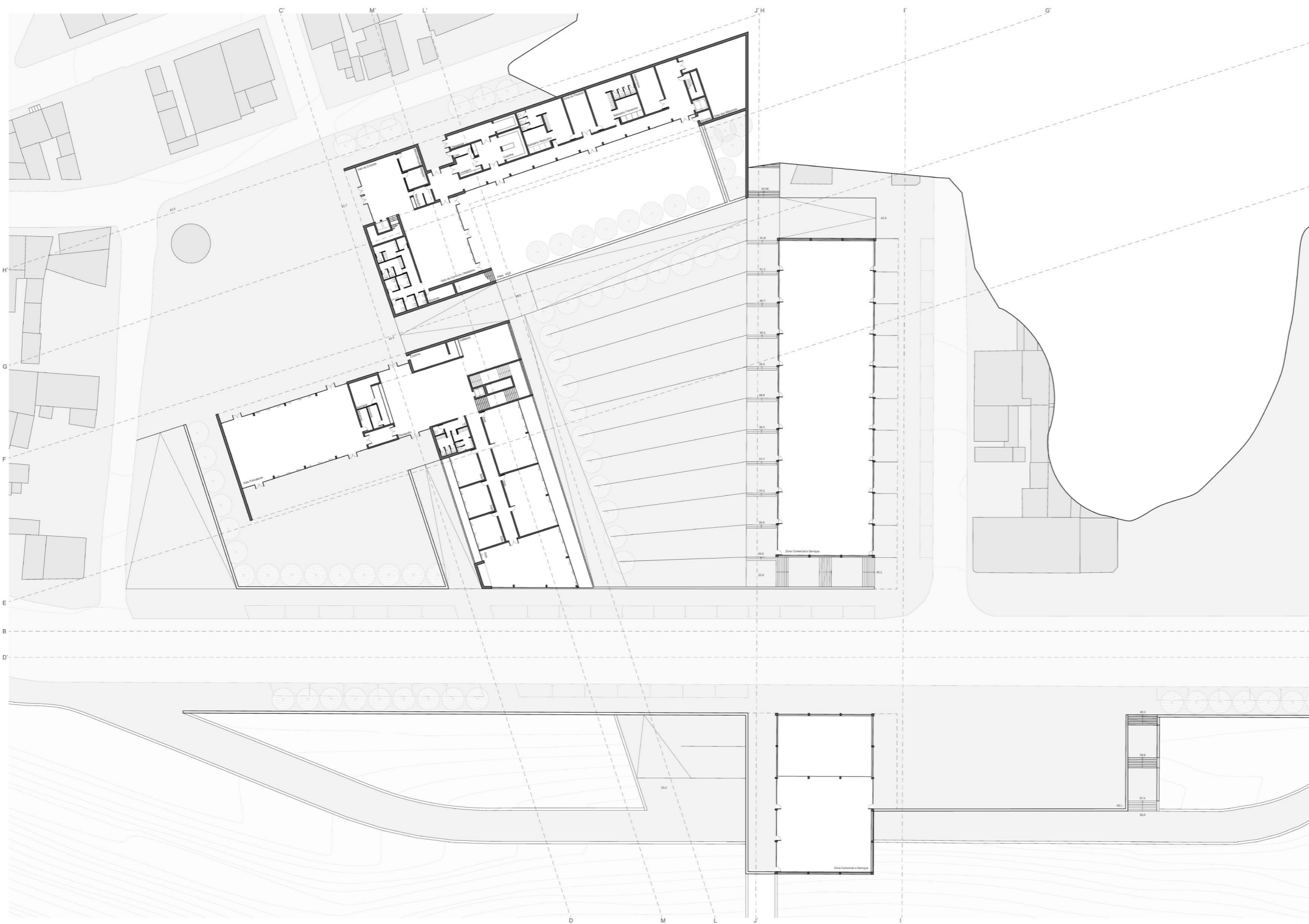


Figura 28 - Planta 2

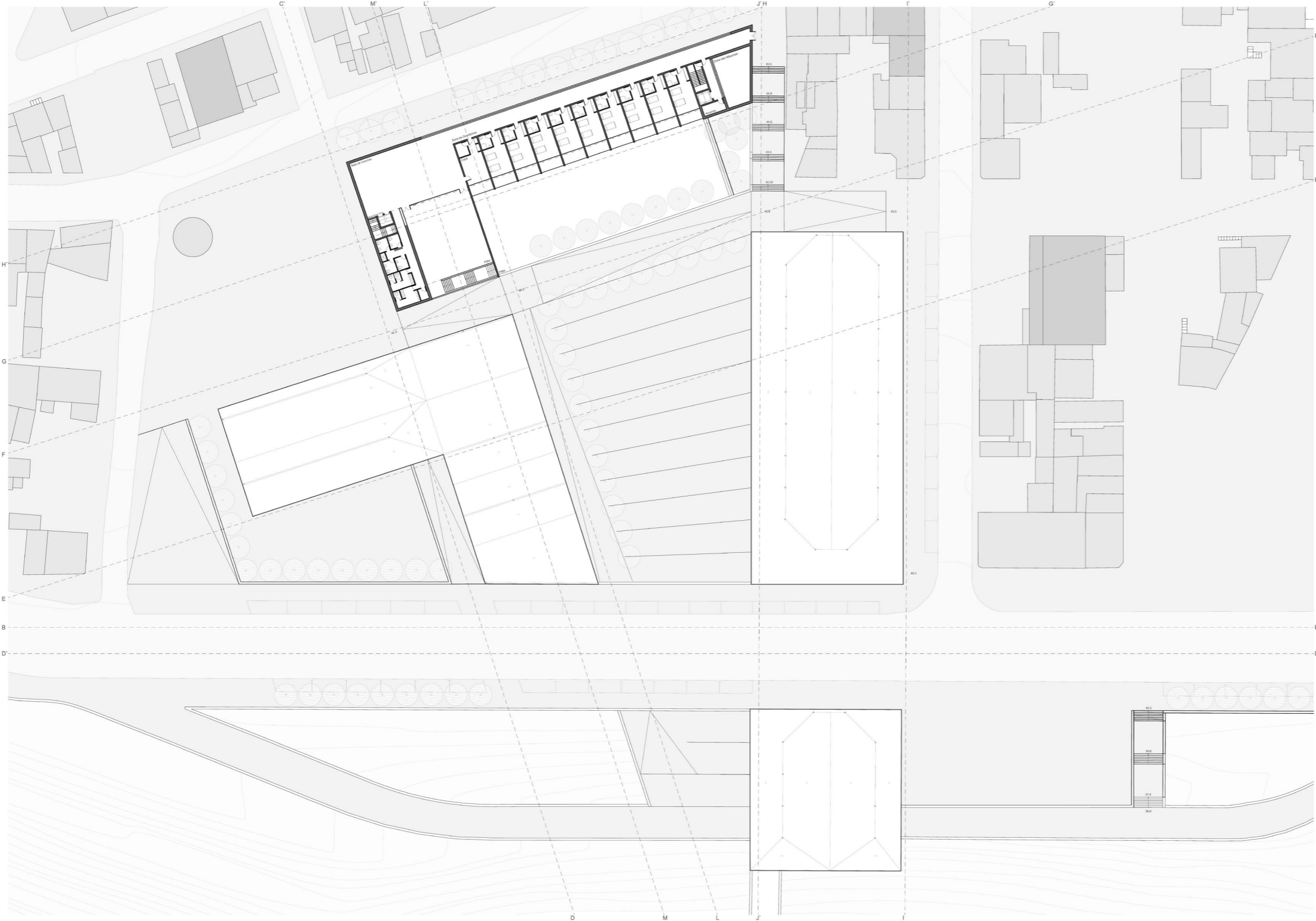


Figura 29 - Planta 3

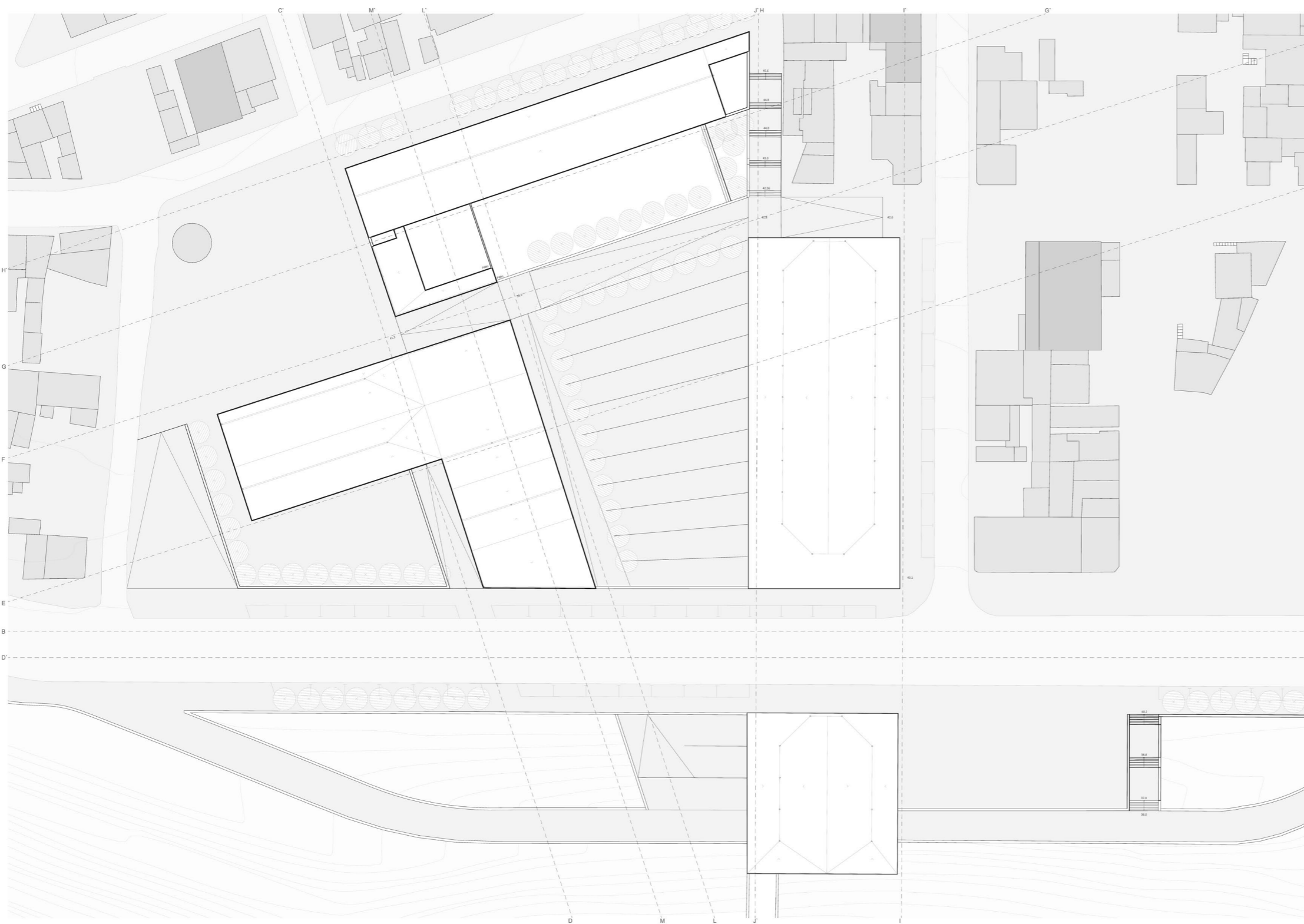


Figura 30 - Planta 4

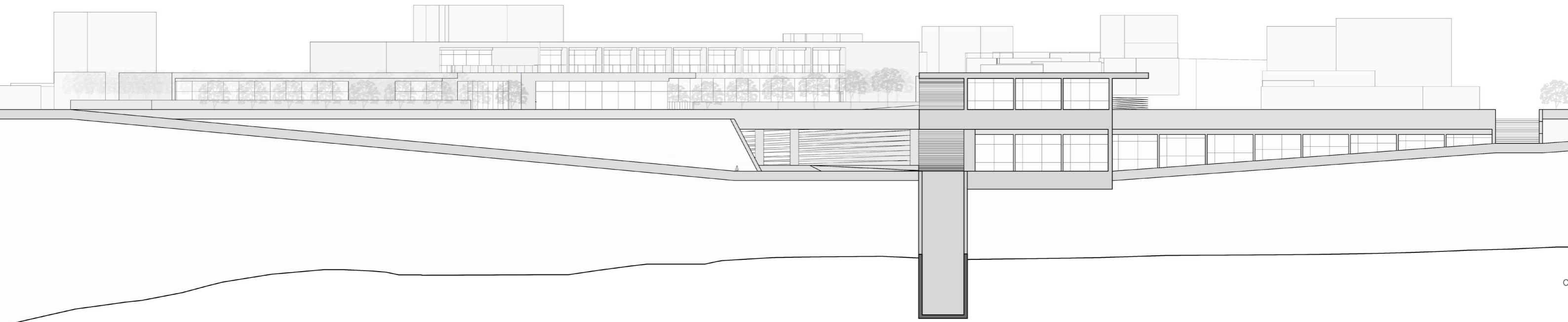
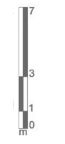


Figura 31 - Corte A A'



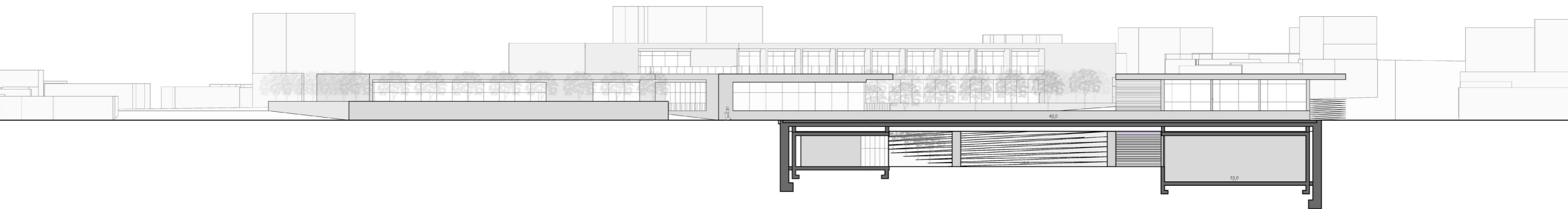


Figura 32 - Corte B B'



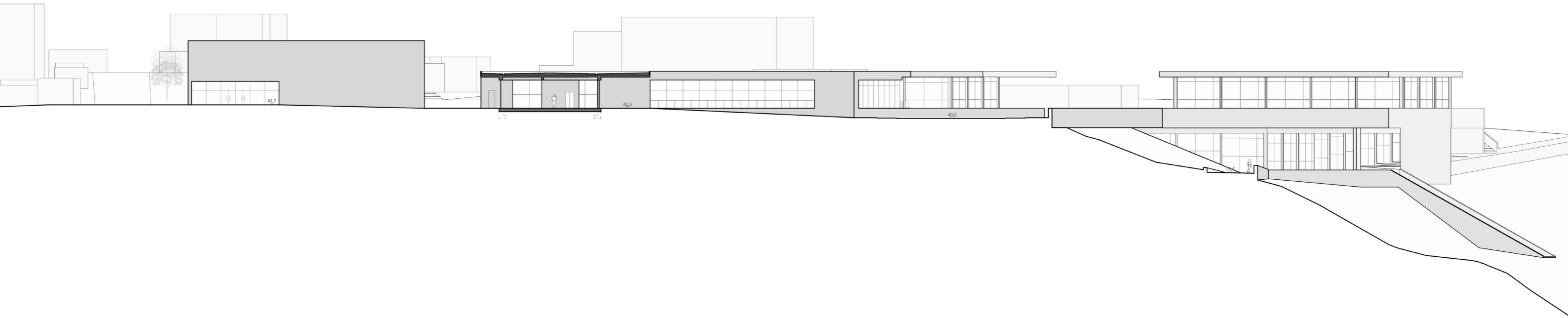


Figura 33 - Corte C C'



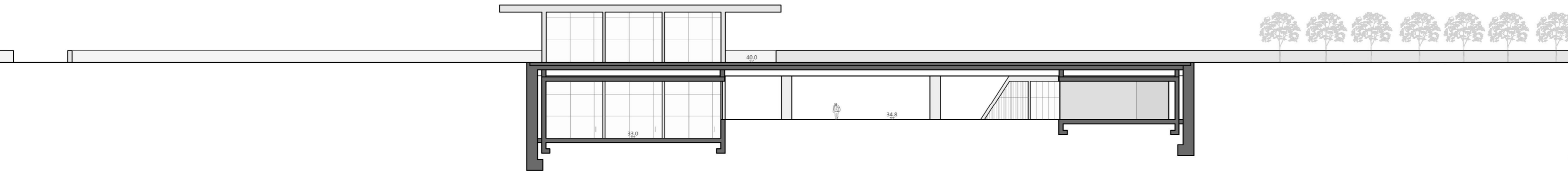


Figura 34 - Corte D D'



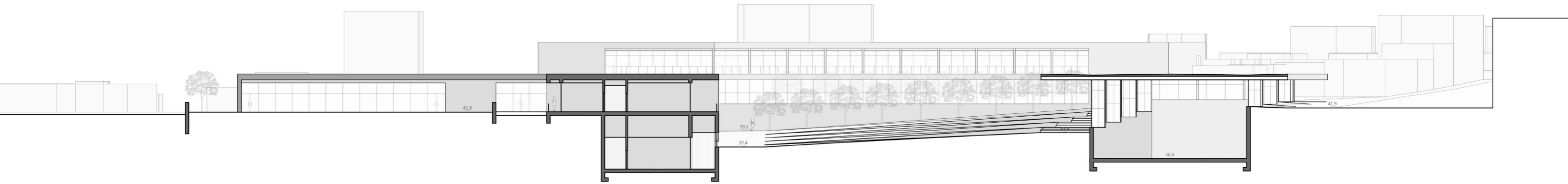


Figura 35 - Corte E E'



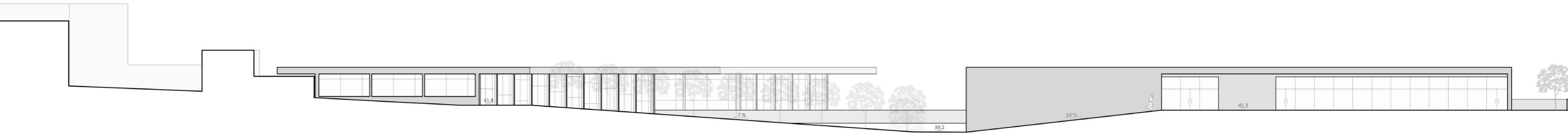


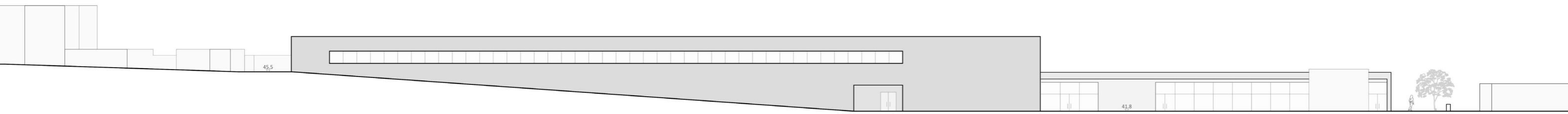
Figura 36 - Corte F F'





Figura 37 - Corte G G





45,5

41,8

Figura 38 - Corte H H'



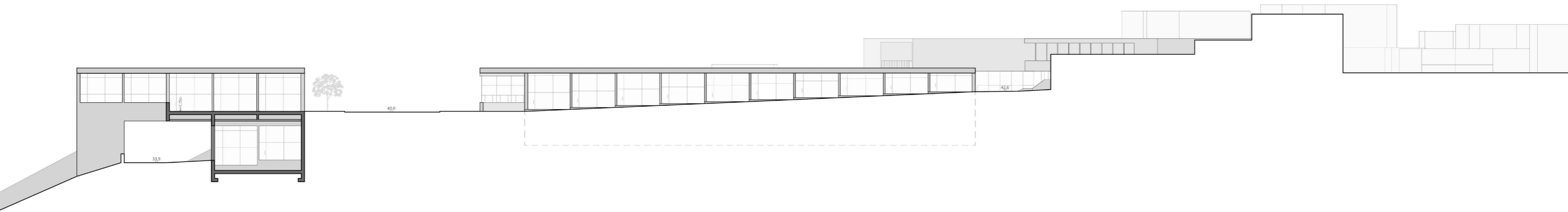


Figura 39 - Corte I I'



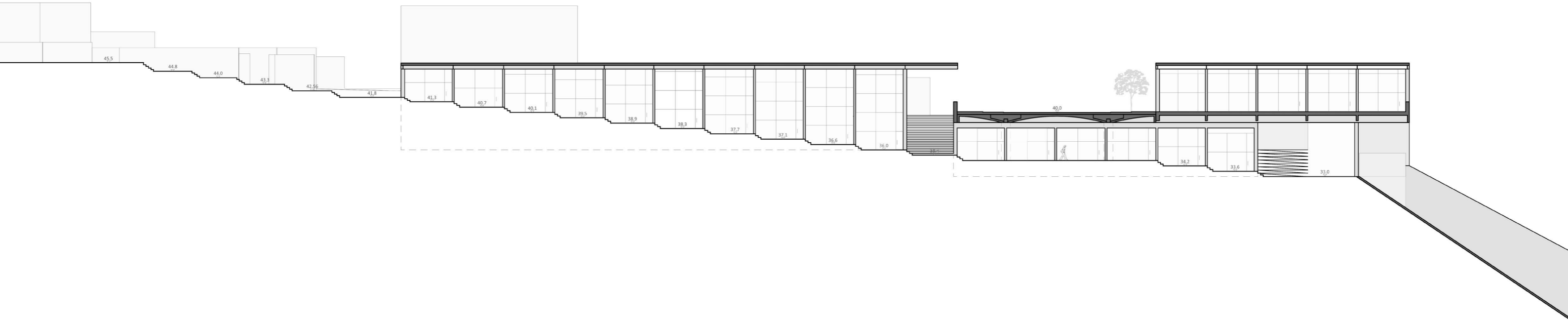


Figura 40 - Corte J J'



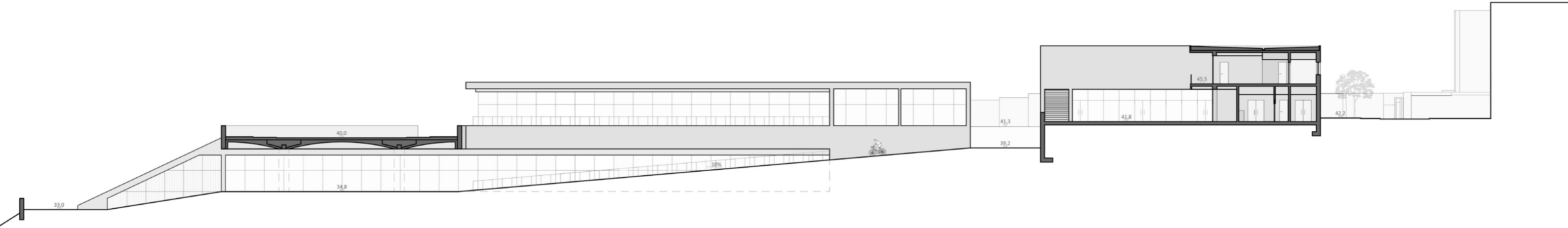


Figura 41 - Corte L L'



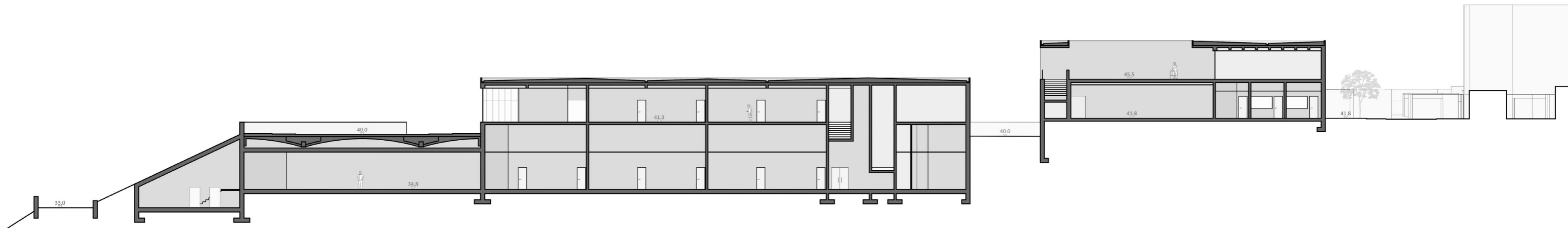
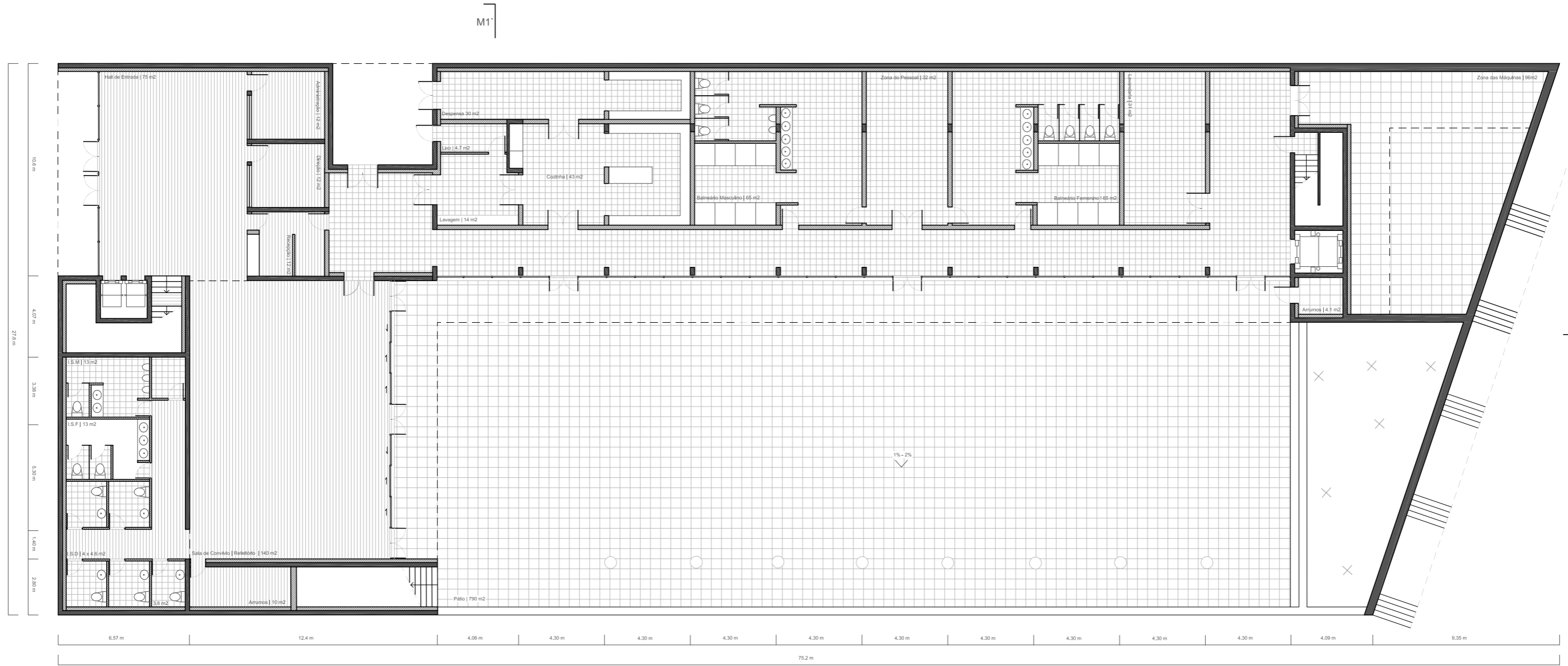


Figura 42 - Corte M M



G1



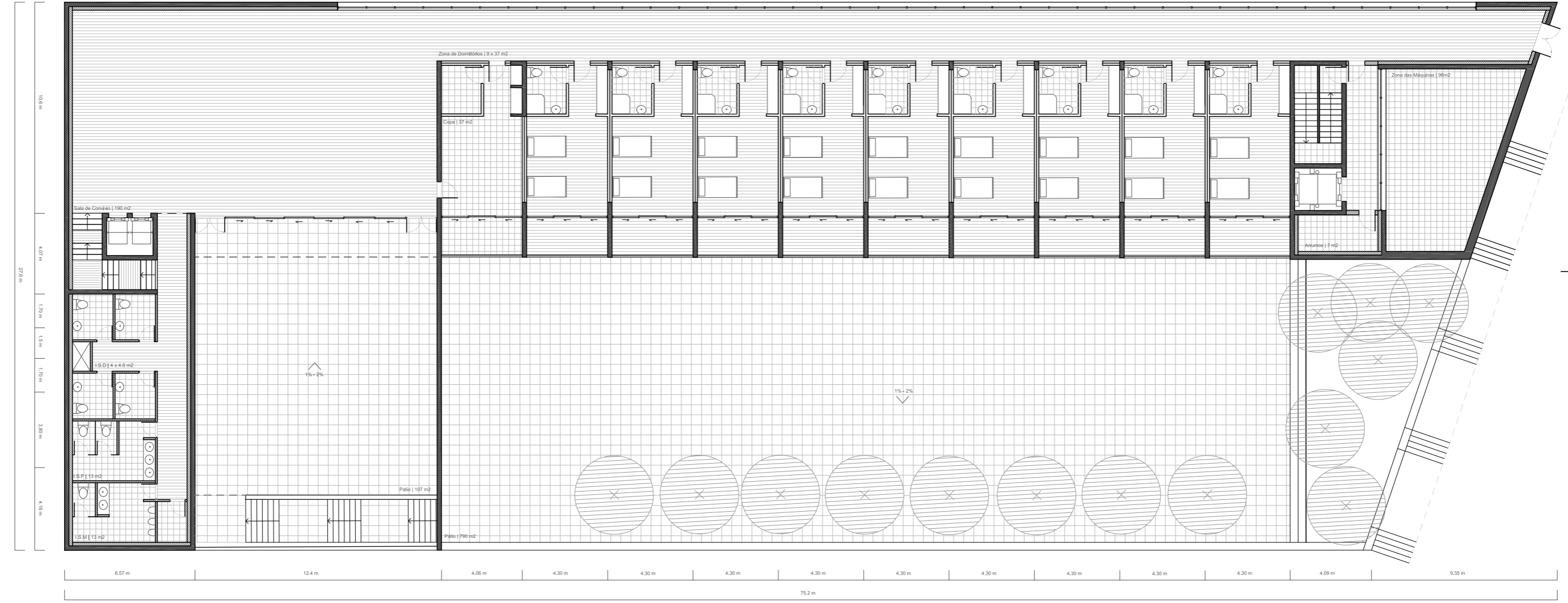
G1

M1

Figura 43 - Planta 1 - Lar de Idosos



G1



G1

M1



Figura 44 - Planta 2 - Lar de Idosos

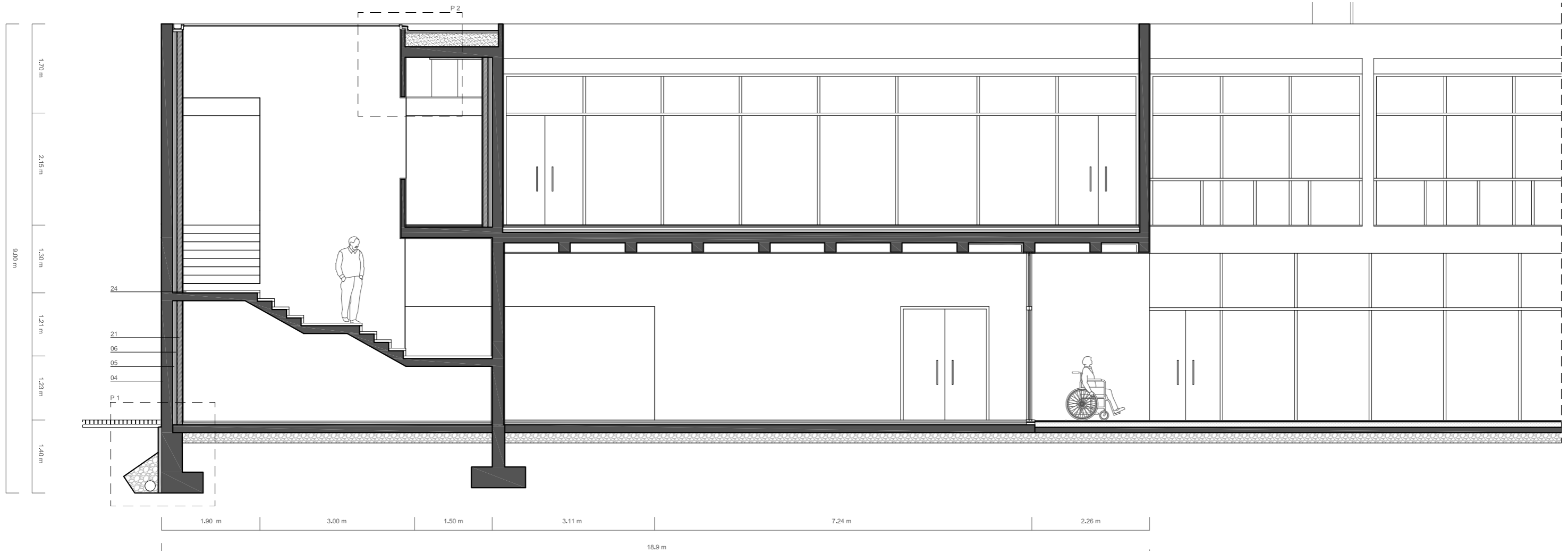
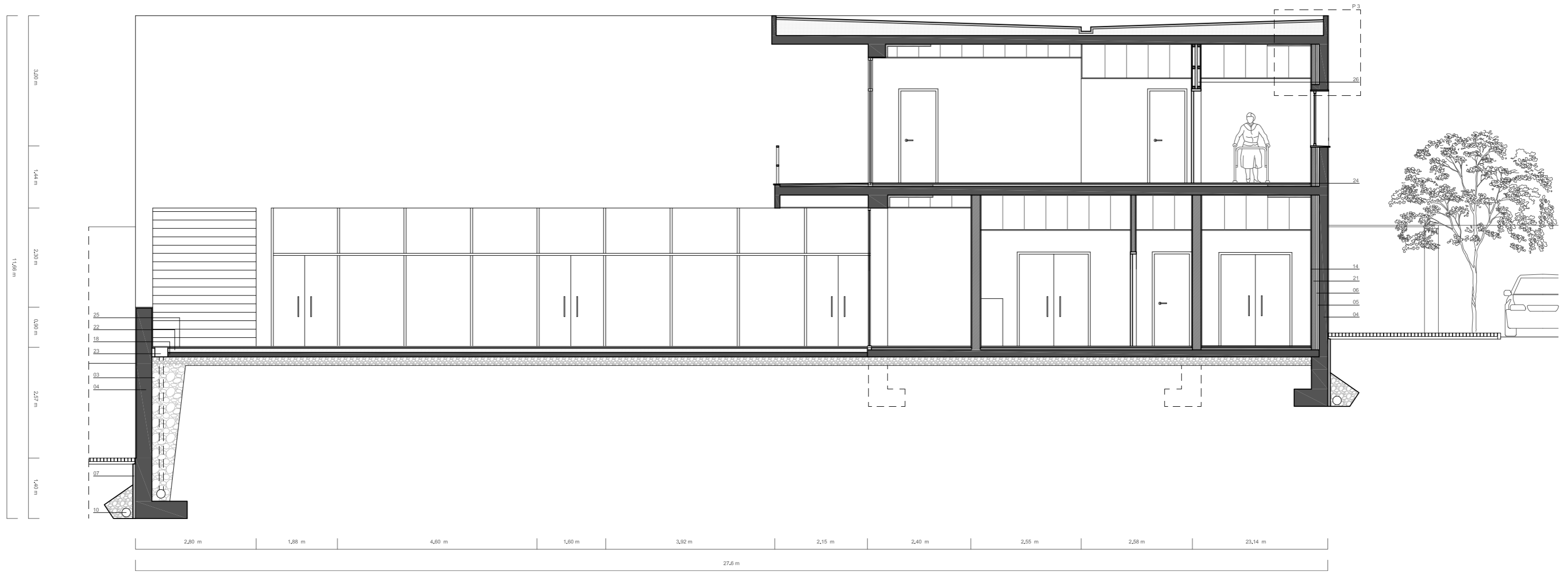


Figura 45 - Corte G1 G1' - Lar de Idosos

Legenda:

01 Calçada Portuguesa	05 Caixa de Ar	09 Tela Dupla Impermeável	13 Betonilha de Nivelamento	17 Cunha de Madeira	21 Alvenaria de Tijolo	25 Pedra
02 Areal de Nivelamento	06 Isolamento Térmico	10 Tubo de Drenagem	14 Camada de Acabamento	18 Betonilha Armada	22 Camada de Forma	26 Paredes de Pladur
03 Enrocamento	07 Tela de Drenagem	11 Filtro Geotêxtil	15 Chapa Metálica	19 Vidro Duplo	23 Calha	
04 Betão Armado	08 Tela Impermeável	12 Terreno Compactado	16 Prancha de Madeira	20 Teto Falso	24 Soalho de Madeira	



Legenda:

- | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
| 01 Calçada Portuguesa | 05 Caixa de Ar | 09 Tela Dupla Impermeável | 13 Betonilha de Nivelamento | 17 Cunha de Madeira | 21 Alvenaria de Tijolo | 25 Pedra |
| 02 Areal de Nivelamento | 06 Isolamento Térmico | 10 Tubo de Drenagem | 14 Camada de Acabamento | 18 Betonilha Armada | 22 Camada de Forma | 26 Parede de Pladur |
| 03 Enrocamento | 07 Tela de Drenagem | 11 Filtro Geotêxtil | 15 Chapa Metálica | 19 Vidro Duplo | 23 Calha | |
| 04 Betão Armado | 08 Tela Impermeável | 12 Terreno Compactado | 16 Prancha de Madeira | 20 Teto Falso | 24 Soalho de Madeira | |

Figura 46 - Corte M1 M1' - Lar de Idosos

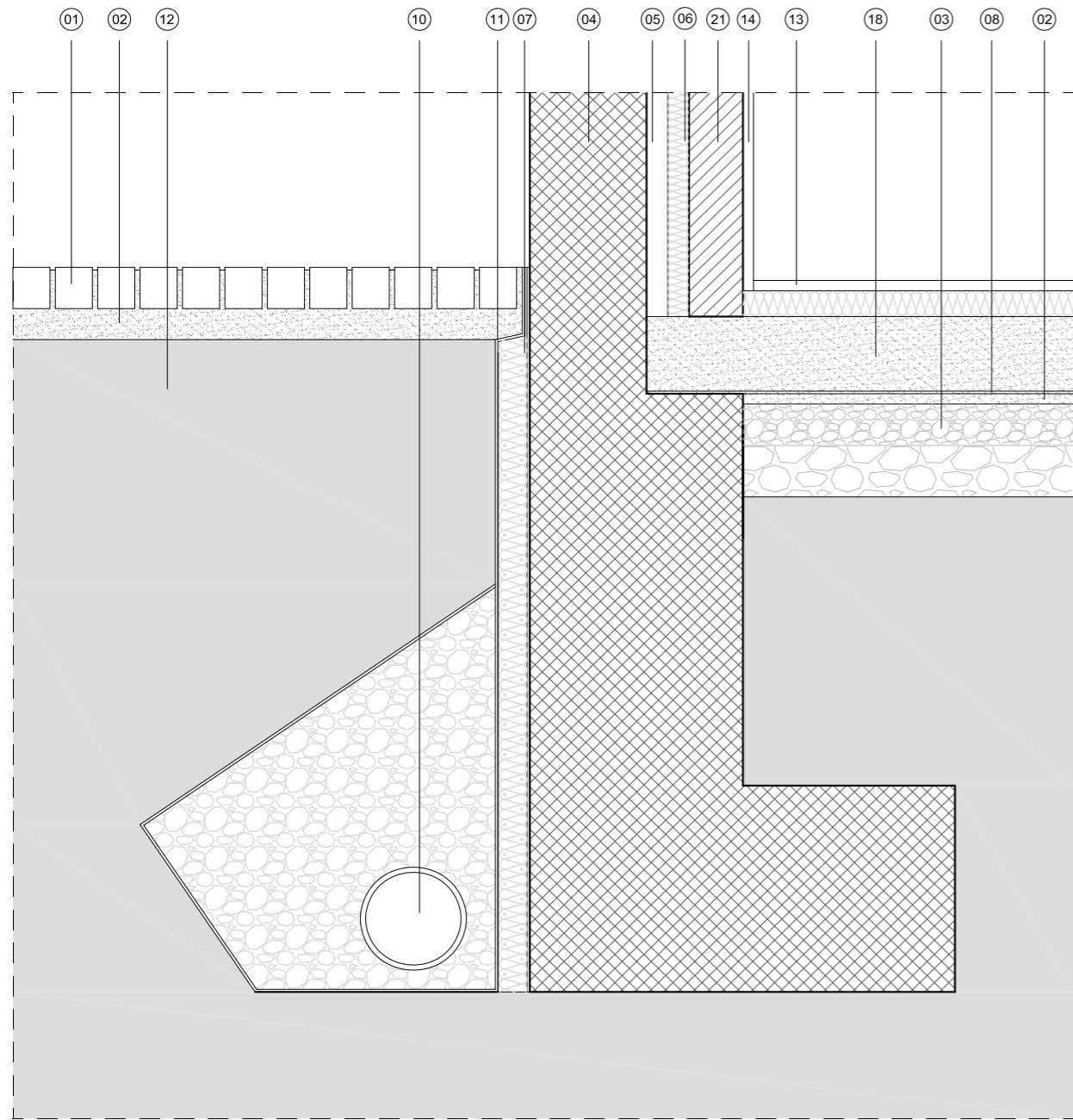
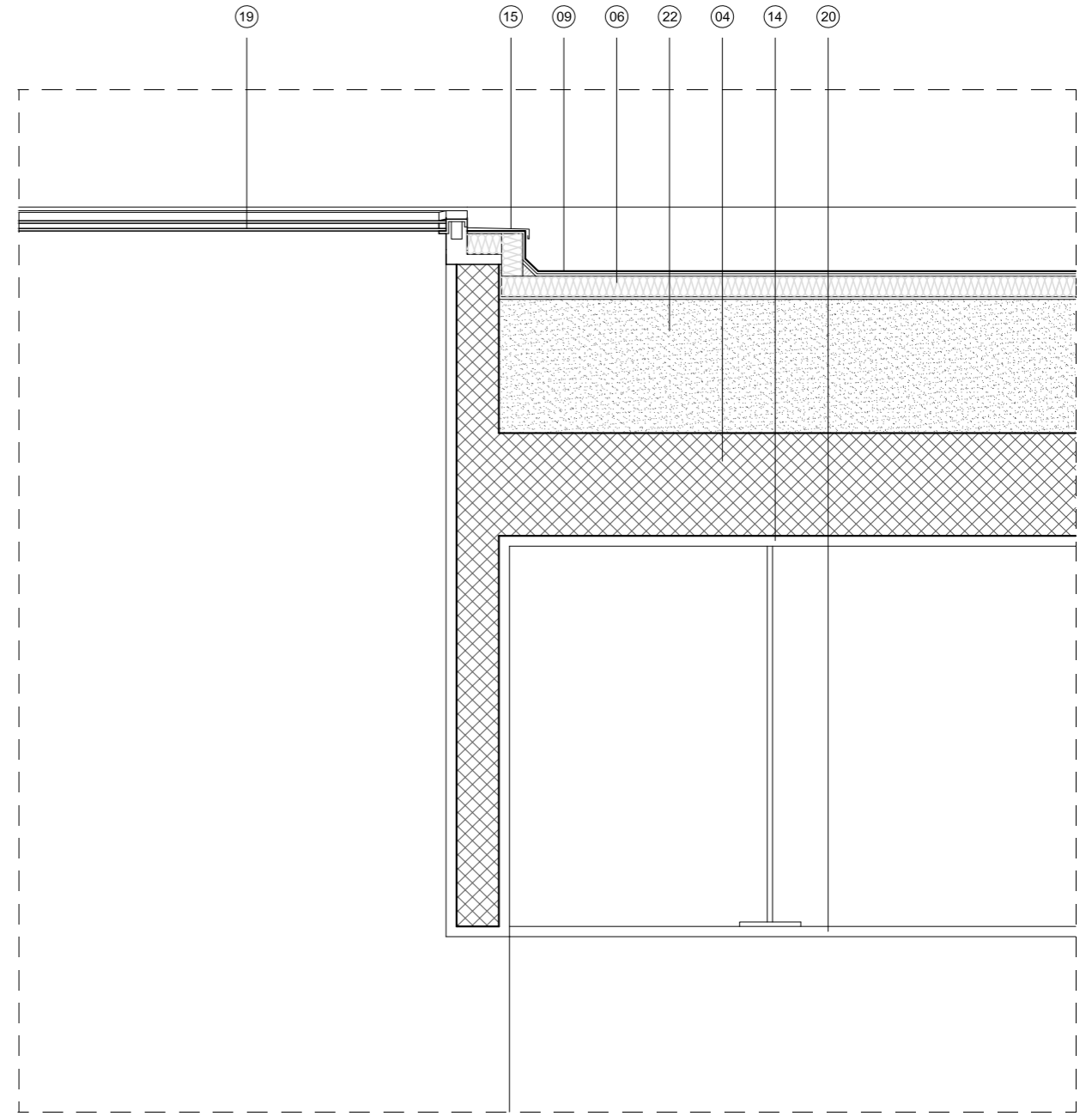


Figura 47 - Pormenor 1 | 0 10 20 35



Legenda:

- | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
| 01 Calçada Portuguesa | 05 Caixa de Ar | 09 Tela Dupla Impermeável | 13 Betonilha de Nivelamento | 17 Cunha de Madeira | 21 Alvenaria de Tijolo | 25 Pedra |
| 02 Areal de Nivelamento | 06 Isolamento Térmico | 10 Tubo de Drenagem | 14 Camada de Acabamento | 18 Betonilha Armada | 22 Camada de Forma | 26 Pareda de Pladur |
| 03 Enrocamento | 07 Tela de Drenagem | 11 Filtro Geotêxtil | 15 Chapa Metálica | 19 Vidro Duplo | 23 Calha | |
| 04 Betão Armado | 08 Tela Impermeável | 12 Terreno Compactado | 16 Prancha de Madeira | 20 Teto Falso | 24 Soalho de Madeira | |

Figura 48 - Pormenor 2 | 0 10 20 35

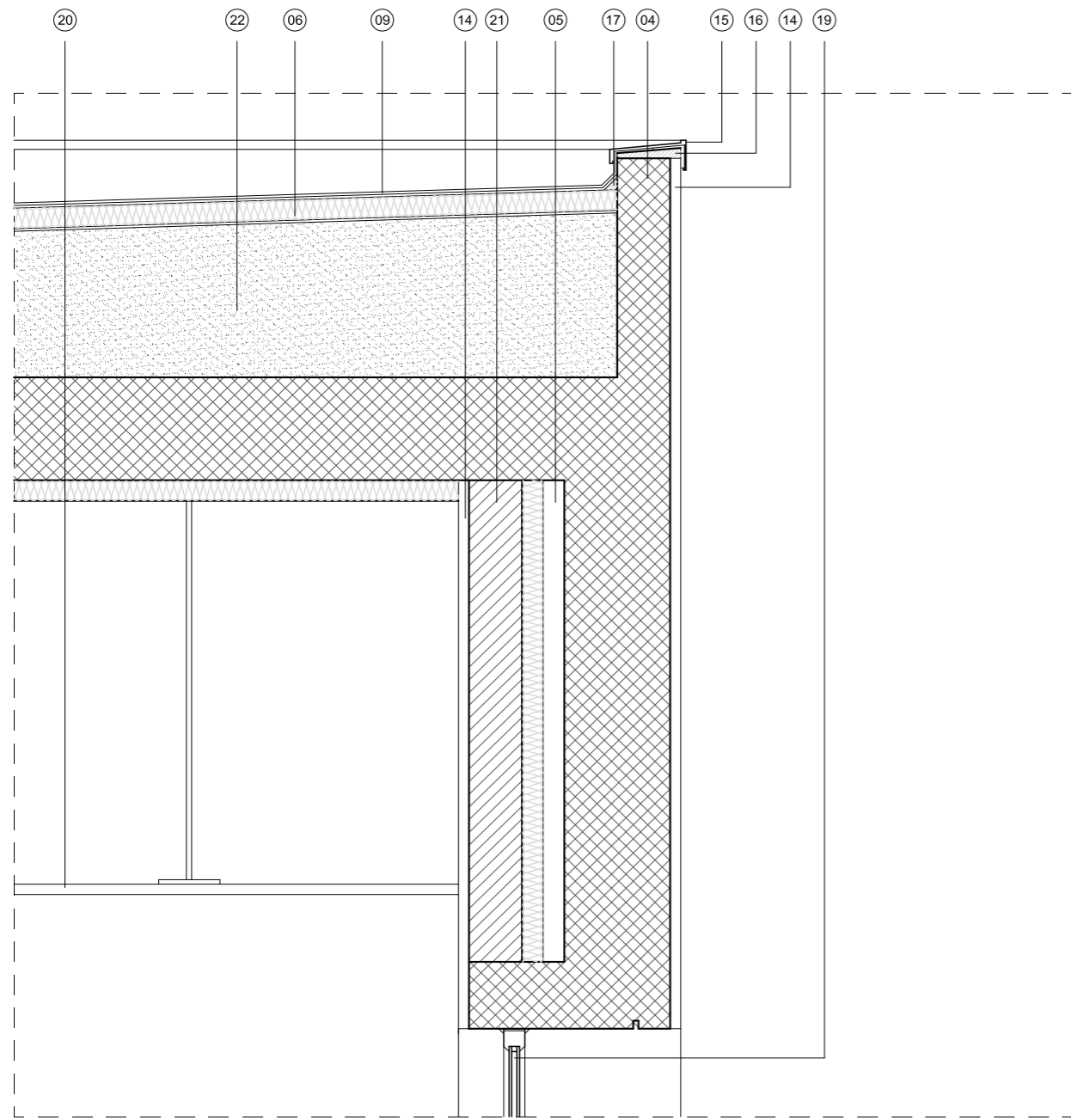


Figura 49 - Pormenor 3



Legenda:

- | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
| 01 Calçada Portuguesa | 05 Caixa de Ar | 09 Tela Dupla Impermeável | 13 Betonilha de Nivelamento | 17 Cunha de Madeira | 21 Alvenaria de Tijolo | 25 Pedra |
| 02 Areal de Nivelamento | 06 Isolamento Térmico | 10 Tubo de Drenagem | 14 Camada de Acabamento | 18 Betonilha Armada | 22 Camada de Forma | 26 Parede de Pladur |
| 03 Enrocamento | 07 Tela de Drenagem | 11 Filtro Geotêxtil | 15 Chapa Metálica | 19 Vidro Duplo | 23 Calha | |
| 04 Betão Armado | 08 Tela Impermeável | 12 Terreno Compactado | 16 Prancha de Madeira | 20 Teto Falso | 24 Soalho de Madeira | |

4. Conclusão

S. Nicolau apresentava uma imagem degradada, pouco apelativa, com áreas desocupadas e uma série de barreiras não só automóvel como naturais a sul.

Com este conjunto as pessoas não só do bairro mas também da cidade de setúbal passam a ter uma maior mobilidade oferecido pela passagem por baixo da Avenida Belo Horizonte e pelo ascensor mecânico que quebra a barreira que a escarpa representava para a população.

Após a chegada pelo ascensor mecânico, a implantação dos edifícios que delimitam cheios e vazios oferecem lugares de estar com vista e serviços comerciais e socioculturais às pessoas. Funções essas que foram escolhidas pelas necessidades das pessoas e do lugar desde a carência que se sentia a nível sociocultural como também a nível comercial sendo assim decidido a implantação de um centro cívico, de um lar de idosos e de uma zona de serviços comerciais.

BIBLIOGRAFIA

Câmara Municipal de Setúbal e WS Atkins, Espaço & Desenvolvimento - IHRU (2009) Plano Estratégico de Setúbal Nascente.

GARCIA, F. (1918) A Physionomia de Setúbal, Setúbal, Typ. Mascarenhas, Edição da Liga de Defesa e Propaganda de Setúbal.

KOSTOF, S. (2005) [1992] The City Assembled. The Elements of Urban Form through History, Londres, Thames and Hudson.

MAGALHÃES, M. (2001) A Arquitectura Paisagista Morfologia e Complexidade, Lisboa, Estampa.

OCHOA, R. (2011) Cidade e Frente de Água. Papel Articulador do Espaço Público, Barcelona, Universidade de Barcelona, Tese de Doutoramento.

QUINTAS, M. (2003) Porto de Setúbal. Um Actor de Desenvolvimento: História de um Passado com Futuro, Setúbal, APSS - Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra.

ANEXOS

ANEXO A: Enunciado do exercício anual da vertente projectual

ISCTE-IUL

Departamento de Arquitectura e Urbanismo

Mestrado Integrado em Arquitectura

PROJECTO FINAL DE ARQUITECTURA

5ºano, ano letivo 2014 - 2015

Docente: Pedro Botelho

1. Pretende-se que os alunos desenvolvam simultaneamente um trabalho a várias escalas de concepção e projecto explorando as múltiplas articulações possíveis desde a escala do território às do projecto de Arquitectura dos edifícios e vice-versa.

Pretende-se que os alunos desenvolvam o seu trabalho com base no entendimento do lugar e do contexto, dos seus problemas/potencialidades, nas mais diversas estruturas naturais, construídas e humanas.

Todo o trabalho a desenvolver durante o ano tem por base um território concreto em transformação cuja Requalificação se considera urgente.

Trata-se de encontrar uma estratégia de intervenção em que o Espaço Público edificado e não edificado cumpra a sua função eminentemente estruturante.

Trabalhar e investigar os programas que melhor cumprem os objectivos de requalificação e regeneração do território proposto. Equacionar os locais a intervir com exactidão e rigor integrando os valores patrimoniais existentes na estratégia geral de intervenção.

2. Setúbal é a cidade mais a sul da actual Área Metropolitana de Lisboa, situada na margem norte do Estuário do Sado é a capital do distrito a que dá o nome.

É uma importante cidade portuária encaixada entre a área de Sapal do estuário a nascente, o Parque Natural da Serra da Arrábida a poente e o que resta do montado alentejano e das quintas e várzeas a norte.

Pretende-se que o trabalho em grupo desenvolva uma leitura crítica do território de Setúbal, fundamentado no estudo do seu crescimento ao longo do tempo. Este estudo permitirá a compreensão e representação da estrutura urbana da cidade nas suas três principais componentes:

- a) Os espaços não ocupados por construção, existentes, a requalificar e a propor (vazios, verde, água, etc).
- b) As redes de distribuição de fluxos, existentes, a requalificar ou a propor (via férrea, outras vias e atravessamentos pedonais ou de trânsito não motorizado).
- c) As massas de construção, existentes, a requalificar ou a propor (habitação, comércio, serviços).

Pretende-se que a partir da apreensão global da estrutura do aglomerado, os estudos sejam aprofundados, no trabalho individual, no quadrante Sudeste da cidade.

Como ponto de partida propõe-se uma alteração ao funcionamento da linha férrea que serve a cidade, entre o Pinhal Novo e a Marateca. Assim, os comboios que servem o Sul do país passam a circular exclusivamente na linha principal, via Pinhal Novo, Poceirão e Marateca. Os comboios de passageiros que ligam Setúbal a Lisboa e ao Barreiro poderão manter o seu terminus na estação central da cidade. Nas estações do Pinhal Novo e da Marateca passam a fazer-se as transferências de passageiros entre os comboios de longo curso e as composições que servem a cidade. As ligações ferroviárias às zonas industriais e portuárias passam a ser realizadas via Marateca. Do Pinhal Novo à Marateca passa a funcionar um *tram-train* que servirá todas as estações já existentes ou outras que se considere oportuno criar de novo.

Estamos perante uma alteração radical no funcionamento da linha férrea, sobretudo no troço que se compreende entre a estação central da cidade e o ponto em que o ramal ferroviário estabelece a ligação à área portuária, sob o viaduto de acesso à zona de *roll-on-rolloff*. Neste troço, com uma extensão de cerca de 1500m, passará a funcionar exclusivamente o *tram-train*; que sendo um transporte ligeiro de baixa velocidade se integrará, com facilidade, no novo desenho para a frente urbana nascente da cidade.

Do Quebedo ao Parque da Bela Vista, do fim da Av. Luísa Tody ao viaduto de acesso ao porto, do aterro ribeirinho ao planalto e vice-versa, é agora possível pensar e propor um novo desenho para a cidade, que lhe permita renascer de um longo período de decadência e sofrimento.

3. Na primeira parte do ano, até Janeiro, serão desenvolvidos dois exercícios em simultâneo numa permanente e progressiva articulação do todo com a parte e da parte com o todo:

A - Trabalho em grupo (caderno A2):

- 1 - Plantas síntese (escala 1/40 000, 1/50 000) das principais etapas de crescimento até à actualidade, identificando os principais problemas da estrutura natural, construída e do seu funcionamento.
- 2 - Memória descritiva (máximo 5 000 caracteres)

1A. - Em simultâneo cada aluno deverá apresentar uma planta síntese, às escalas 1/4 000 e 1/5 000 (correspondente ao quadrante Sudeste da planta geral), com uma estratégia para a reconversão da área compreendida entre o Quebedo e o Parque da Bela Vista (caderno A2).

B - Trabalho individual:

Projecto, para a reabilitação/reconversão da área urbana do Quebedo ou para a frente urbana das Fontainhas, incluindo um equipamento público.

O projecto, desenvolvido às escalas 1/400 e 1/200, inclui os espaços exteriores bem como os equipamentos públicos que melhor solucionem essa zona da cidade (caderno A2).

- 1 - Maquetas de estudo e apresentação da proposta.
- 2 - Plantas, cortes e alçados dos vários níveis e das situações tipo.
- 3 - Modelo 3D (facultativo).
- 4 - Memória descritiva (máximo 5 000 caracteres)

4. Após Janeiro serão desenvolvidos dois exercícios em simultâneo numa permanente e progressiva articulação do todo com a parte e da parte com o todo:

A - Caderno A2:

Ao longo da segunda parte do ano cada aluno deverá rever e/ou confirmar a sua estratégia geral de intervenção de acordo com os novos problemas e soluções resultantes do desenvolvimento dos trabalhos.

B - Trabalho individual:

Projecto, para a reabilitação/reconversão das áreas urbanas, a seguir indicadas, que incluam o desenvolvimento de um equipamento público.

- 1 - Fontainhas/S. Nicolau
- 2 - Do baluarte do 11 ao terminal fluvial.
- 3 - Da estrada da Graça, Pedra Furada, viaduto de acesso ao porto, arriba fóssil ao Bairro Azul.
- 4 - Planalto da Bela Vista.
- 5 - Praias do Sado/Politécnico de Setúbal.

O projecto, desenvolvido às escalas 1/400 e 1/200, inclui os espaços exteriores bem como os equipamentos públicos que melhor solucionem essa zona da cidade (caderno A2).

- 1 - Maquetas de estudo e apresentação da proposta.
- 2 - Plantas, cortes e alçados dos vários níveis e das situações tipo.
- 3 - Modelo 3D (facultativo).
- 4 - Memória descritiva (máximo 5 000 caracteres).
- 5 - Portfólio com o processo de evolução do trabalho (esquícios ou outros).
- 6 - Corte(s) construtivo(s) que sintetize o sistema construtivo e a materialidade do edifício.

5. A avaliação de PFA será feita em Júri de acordo com o estabelecido no artigo 22º do DL 115/2013, no Regulamento Específico de Avaliação de Conhecimentos e Competências da ISTA e nas Normas Orientadoras para a Dissertação ou Trabalho de Projeto do 2º ciclo – Bolonha.

A apreciação dos trabalhos será feita de modo contínuo e incide sobre os trabalhos desenvolvidos pelos alunos e a sua participação efetiva tanto nos trabalhos de grupo como individuais.

Haverá três momentos de entrega e apreciação intercalar de trabalhos em cada semestre.

Será também dada especial atenção à regularidade das presenças dos alunos nas aulas.

VERTENTE TEÓRICA

[2]

Índice

141	1	INTRODUÇÃO	
		1.1 Objetivos	143
		1.2 Metodologia	145
		1.3 Calendarização	147
		1.4 Estrutura do Trabalho	147
148	2	TRABALHO RELACIONADO	
		2.1 Utilização de mapas e guias na compreensão do espaço urbano e da Arquitetura	151
		2.1.1 Tipos de mapas e guias de Arquitetura	155
		2.1.1.1 Formato Papel	155
		<i>Argumentum Mapas de Arquitetura</i>	156
		<i>Mapa Prémios Valmor e Municipal de Architectura 1902-2002</i>	158
		<i>Guia de Architectura de Lisboa 1948 – 2013</i>	160
		<i>Guia Urbanística e Architectónico de Lisboa</i>	162
		<i>Lisboa Vista do Céu</i>	164
		2.1.1.2 Formato Digital: mapas online	166
		<i>Google Earth</i>	166
		<i>Bing Maps</i>	170
		2.1.1.3 Formato digital: guias para dispositivos móveis	173
		<i>Architectural Guide Portugal</i>	173
		<i>FanGuide® Palm Springs Modern Architecture</i>	175
		<i>YouGo Lisbon</i>	177
		<i>WAM</i>	179
		2.2 Realidade Aumentada	181
		2.2.1 Funcionalidade do sistema	182
		2.2.2 Tipos de visualização	183
		2.3 Exemplos de Mapas e Guias de Arquitetura em RA	187
		<i>Wikitude</i>	187
		<i>Rewind Cities Lisbon</i>	188
		<i>ARCHEOGUIDE</i>	190
		<i>AngRa</i>	191
		<i>ARch</i>	195

196	3	PROPOSTA	
	3.1	Cenários	201
	3.2	Requisitos	203
	3.3	Aplicação de RA para mapas (ARch4maps)	205
	3.3.1	Funcionalidades	205
	3.3.2	Interface	209
	3.3.3	Processo de reconhecimento	211
	3.3.4	Processo de trabalho com o sistema ARch4maps	213
	3.3.4.1	Modelação	213
	3.3.4.2	Importação da informação para software ARch4maps	219
	3.4	Testes de usabilidade e satisfação	221
	3.4.1	Protocolo	221
	3.4.2	Participantes	222
	3.4.3	Equipamentos utilizados	223
	3.4.4	Resultados	223
228	4	CONCLUSÕES	
	4.1	Linhas de investigação futura	233
236		REFERÊNCIAS	
246		ANEXOS	
		Anexo 1: termo de consentimento livre e informado	249
		Anexo 2: questionário preliminar	251
		Anexo 3.1: questionário 1 de usabilidade e satisfação	255
		Anexo 3.2: questionário 2 de usabilidade e satisfação	256
		Anexo 4: resultados do questionário preliminar	259
		Anexo 5: resultados do questionário 1 de usabilidade e satisfação (Anexo 3.1)	267
		Anexo 6: resultados do questionário 2 de usabilidade e satisfação (Anexo 3.2)	273

Índice de Figuras

147	Figura 1 - Calendarização
151	Figura 2 - Mapa de Ga-Sur (Davis, 1998)
153	Figura 3 - Vista aérea do Google Maps (Google, 2014)
153	Figura 4 - Vista aérea sobre Dubai (Silva, 2013)
154	Figura 5 - Mapa de intensidade de porte ilegal, tráfego de drogas e homicídio no município de Marituba - 2010 (Silva, 2013)
156	Figura 6 - Mapa da Arquitetura de Lisboa da Argumentum- verso (Tostões, et al., 2003)
156	Figura 7 - Mapa da Arquitetura de Lisboa da Argumentum - inv. (Tostões, et al., 2003)
159	Figura 8 - Mapa Prémios Valmor e Municipal de Arquitectura 1902-2002 – Verso (Lencastre, et al., 2002)
159	Figura 9 - Parte do inverso do Mapa Prémios Valmor e Municipal de Arquitectura 1902-2002 (Lencastre, et al., 2002)
161	Figura 10 - Mapa da zona de Campolide com os edifícios marcados (Toussaint & Melo, 2013)
161	Figura 11 - Página sobre a Reitoria da Universidade Nova de Lisboa no Guia de Arquitectura de Lisboa 1948 – 2013 (Toussaint & Melo, 2013)
163	Figura 12 - Exemplo de Mapa do Guia Urbanística e Arquitectónico de Lisboa (Ferreira, et al., 1967)
163	Figura 13 - Páginas 166-167 do Guia Urbanística e Arquitectónico de Lisboa (Ferreira, et al., 1967)
164	Figura 14 - Capa do Livro “Lisboa Vista do Céu” (Argumentum, 2010)
165	Figura 15 - Imagem aérea do Livro “Lisboa Vista do Céu”
165	Figura 16 - Mapa das zonas de Lisboa descritas no Livro “Lisboa Vista do Céu”
166	Figura 17 - Tela Geral do Google Earth (Alecrim, 2007)
168	Figura 18 - Caixa de pesquisar do Google Earth (Alecrim, 2007)
168	Figura 19 - Tela do Google Earth e conjunto de botões (Alecrim, 2007)
169	Figura 20 - Navegador do Google Earth
169	Figura 21 - Street View do Google Earth (Google, 2014)
171	Figura 22 - View Road do Bing Maps (Microsoft, 2014)
171	Figura 23 - Aerial View do Bing Maps (Microsoft, 2014)
171	Figura 24 - Birds Eye View do Bing Maps (Microsoft, 2014)
172	Figura 25 - StreetSide View do Bing Maps (Camargo, 2010)
172	Figura 26 - View 3D do Bing Maps (Camargo, 2010)

173 **Figura 27** - Home do Architectural Guide Portugal (Guias de Arquitectura, 2013)
174 **Figura 28** - Caixa de pesquisa do Architectural Guide Portugal (Guias de Arquitectura, 2013)
174 **Figura 29** - Detalhes da F.A.U.P do Álvaro Siza Vieira no Architectural Guide Portugal (Guias de Arquitectura, 2013)
175 **Figura 30** - Home do FanGuide® Palm Springs Modern Architecture (Apple Inc, 2014)
176 **Figura 31** - Mapa do FanGuide® Palm Springs Modern Architecture (Apple Inc, 2014)
176 **Figura 32** - Informação sobre Kaufmann House no FanGuide® Palm Springs Modern Architecture (Apple Inc, 2014)
178 **Figura 33** - Agenda do YouGo Lisbon (BOLT International, 2011)
178 **Figura 34** - Lista do que visitar do YouGo Lisbon (BOLT International, 2011)
179 **Figura 35** - Informação acerca do Stephanuslirche no WAM (Botham, 2008-2013)
180 **Figura 36** - Vários projetos de Alvar Aalto localizados no mapa do WAM (Botham, 2008-2013)
181 **Figura 37** - Realidade-Virtualidade Contínua de Milgram (Milgram, et al., 1994)
182 **Figura 38** - Exemplo de código bidimensional, neste caso um QR-code (Hautsch, 2009)
184 **Figura 39** - Visão Direta - Capacete Ótico (Tori, et al., 2006)
184 **Figura 40** - Capacete com visão de câmara de vídeo (Tori, et al., 2006)
185 **Figura 41** - Visão Indireta – Monitor (Tori, et al., 2006)
185 **Figura 42** - Visão Indireta - Espelho no Monitor (Tori, et al., 2006)
187 **Figura 43** - Aplicação Wikitude ao iniciar (Srivatsan, 2011)
189 **Figura 44** - Rewind Cities Lisbon (Durand, 2014)
190 **Figura 45** - Cenário 3D do ARCHEOGUIDE (Linhares, 2012)
192 **Figura 46** - Opção “Mapa” da AngRa (Linhares, 2012)
193 **Figura 47** - Lista de preferências da AngRa (Linhares, 2012)
193 **Figura 48** - Modelo 3D do AngRa (Linhares, 2012)
195 **Figura 49** - Corte sobre edifício no ARch (Miguel, 2014)
203 **Figura 50** - Identificação do Mapa
203 **Figura 51** - Sobreposição de um modelo 3D no mapa
207 **Figura 52** - Observação do Modelo 3D
207 **Figura 53** - Observação de Imagens do Edifício
210 **Figura 54** - Menu inicial
211 **Figura 55** - Menu do Edifício
212 **Figura 56** - Menu referente ao edifício “Conjunto das Amoreiras” e o seu modelo 3D
214 **Figura 57** - Importação do modelo criado “Import”

215 **Figura 58** - Modo de criação de camada para cada ponto simples
215 **Figura 59** - Modo de criação de camada para cada ponto simples
216 **Figura 60** - Modo de criação de camada para cada ponto simples
218 **Figura 61** - Exportação do modelo criado “Export”
219 **Figura 62** - Colocação do modelo 3D no “ARch4Maps”
220 **Figura 63** - Colocação de imagens no “ARch4Maps”

Nota: consideram-se de própria autoria todas as figuras sem identificação da fonte.

Índice de Tabelas

- 259 **Tabela 1** - Idade - resultado
- 259 **Tabela 2** - Género - resultado
- 260 **Tabela 3** - Qual a sua formação? - resultado
- 260 **Tabela 4** - Com que frequência costuma viajar? - resultado
- 261 **Tabela 5** - Costuma visitar edifícios ou áreas reconhecidas arquitetonicamente nas suas visitas? - resultado
- 261 **Tabela 6** - Qual é o seu grau de interesse para com visitar estes edifícios e áreas? - resultado
- 262 **Tabela 7** - Como avalia a informação que existe geralmente nos guias acerca dos edifícios durante as suas visitas? - resultado
- 262 **Tabela 8** - Que dispositivos móveis utiliza? - resultado e áreas? - resultado
- 263 **Tabela 9** - Utiliza mapas guias nas suas visitas? - resultado
- 263 **Tabela 10** - Utiliza aplicações guias nos seus dispositivos móveis? - resultado
- 264 **Tabela 11** - Como avalia sua relação com as TIC? - resultado
- 264 **Tabela 12** - Já teve alguma experiência com Realidade Aumentada? - resultado
- 265 **Tabela 13** - Se sim, qual? - resultado
- 267 **Tabela 14** - Tarefa - Observar conjunto dos pontos - e o seu resultado
- 268 **Tabela 15** - Tarefa - Utilizar os filtros para procurar um edifício de Peter Chermayeff – e o seu resultado
- 268 **Tabela 16** - Tarefa- Observar fotografias/imagens de um edifício do Peter Chermayeff – e o seu resultado
- 269 **Tabela 17** - Tarefa - Voltar ao início – e o seu resultado
- 269 **Tabela 18** - Tarefa - Utilizar os filtros para procurar um edifício que foi pr emiado com o Prémio Valmor e Municipal na década de 90 e que seja parcialmente visitável – e o seu resultado
- 270 **Tabela 19** - Tarefa - Visualizar e explorar o seu modelo 3D - e o seu resultado
- 270 **Tabela 20** - Tarefa - Efectuar dois cortes em posições diferentes – e o seu resultado
- 271 **Tabela 21** - Tarefa - Realçar paredes e/ou estruturas – e o seu resultado
- 273 **Tabela 22** - Questão - Teve dificuldade em entender o funcionamento da aplicação? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5- muito) – e o seu resultado
- 274 **Tabela 23 - Questão** - A utilização desta aplicação torna mais fácil a compreensão da informação dos mapas? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5- muito) - e o seu resultado
- 274 **Tabela 24** - Questão - A utilização da aplicação torna os mapas mais informativos? (sendo que 1-nada;

3-pouco; 5- muito) - e o seu resultado

- 275 **Tabela 25** - Questão - A utilização desta tecnologia é útil nos mapas e na arquitetura? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5- muito) - e o seu resultado
- 275 **Tabela 26** - Questão - A utilização da aplicação permite que o utilizador tenha uma exploração nos mapas e no espaço mais dinâmica? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5-muito) - e o seu resultado
- 276 **Tabela 27** - Questão - A aplicação demonstra com clareza a localização dos edifícios? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5- muito) - e o seu resultado
- 286 **Tabela 28** - Questão - A aplicação demonstra com clareza os seus conteúdos, nomeadamente, descrição, desenhos e imagens? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5-muito) - e o seu resultado
- 277 **Tabela 29** - Questão - A aplicação demonstra com clareza os edifícios através do seu modelo 3D? (sendo que 1-nada; 3- pouco; 5-muito) - e o seu resultado
- 277 **Tabela 30** - Questão - Estaria disposto a utilizar esta aplicação no futuro? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5-muito) - e o seu resultado

Nota: consideram-se de própria autoria todas as tabelas sem identificação da fonte.

A utilização de mapas é imprescindível na compreensão dos espaços e redes que compõe uma região, uma cidade ou um país. Com estes podemos observar características do espaço urbano não visíveis quando percorremos o espaço como malhas, relações geométricas, padrões de ocupação, relações entre espaços, entre outras. No entanto, por vezes, um mapa não consegue dar a informação suficiente para os seus utilizadores num formato pequeno por exemplo uma descrição de um determinado lugar, com texto, fotos, imagens e vídeos. Esta situação ocorre frequentemente com mapas físicos em papel. Atualmente, através de mapas em formatos digitais, já é possível ter um vasto tipo de informação acessível, estruturada por camadas como acontece e.g. no Google Earth ou no Bing Maps onde o utilizador tem várias vistas e possibilidade de interagir com a plataforma em questão.

Pretende-se, com este trabalho de investigação, explorar de que modo é que podemos aumentar a informação de um mapa tornando a informação que este disponibiliza mais completa.

A Realidade Aumentada (RA) é uma tecnologia com vários sistemas que combina o real com virtual, é interativa em tempo real e enquadra os objetos virtuais com o mundo real. (Azuma, 1997)
No âmbito do turismo já existem aplicações que fornecem informações através da RA como é o caso do wiktitude que sobrepõe no mundo real informações virtuais para que os seus utilizadores possam descobrir e encontrar, por exemplo, um restaurante ou um teatro.

Neste trabalho propomos utilizar um mapa de arquitetura, o mapa dos Prémios Valmor, e com o auxílio da RA permitir ao utilizador aumentar a informação disponível sobre o conteúdo do mapa, visualizá-la de modo claro e fácil e interagir com ela em tempo real. É através do desenvolvimento de uma aplicação que suporte RA para smartphone ou tablet, que a informação adicional ao mapa dos Prémios Valmor é

fornecida aos utilizadores. A aplicação em questão foi desenvolvida a partir do “ARch” que constitui uma aplicação desenvolvida no ISTAR-IUL em 2013/2014, no âmbito de três trabalhos de projeto de mestrado (Miguel, 2014; Mendonça, 2014; Lopes, 2014) vocacionada para a área da arquitetura. O ARch foi desenvolvido com o intuito de ser utilizado em ambiente de projeto e de exposição de arquitetura com o auxílio de um tablet com câmara incorporada. Esta aplicação permite através de menus na lateral da tela fazer Cortes Horizontais e Verticais (em tempo real) e Realçar, Ocultar e Pintar. (Miguel, 2014)

1.1. Objetivos

Perante o problema de um mapa por vezes não conseguir dar a informação suficiente para os seus utilizadores num formato pequeno pretende-se desenvolver uma aplicação para um dispositivo móvel que, juntamente com o mapa físico, e com a tecnologia da Realidade Aumentada (RA), permita que o utilizador obtenha mais informação. Pretendem-se assim alcançar os seguintes objetivos:

1. Identificar os tipos de mapas e guias de arquitetura que existem e quais as informações que estes disponibilizam ao leitor;
2. Identificar que outro tipo de informação pode ser útil para um utilizador de um mapa de arquitetura;
3. Definir os requisitos e participar no desenvolvimento de uma aplicação baseada em RA que possa ser utilizada no Mapa dos Prémios Valmor, edição da Câmara Municipal de Lisboa.
4. Aferir, perante potenciais utilizadores do sistema, a sua satisfação com o mesmo.

Pretende-se que um utilizador possa sobrepor ao mapa informação adicional como p.e. modelos digitais 3D, as suas plantas e alçados, informação histórico-cultural, etc. Para além dessa informação, outras como verificar os horários de visita de certos edifícios (quando visitáveis), e agrupar os edifícios pela sua época, seu estilo, seus arquitetos etc. seriam possíveis. Estas funcionalidades permitem ajudar o utilizador a ter uma visão global e específica sobre a informação que constitui o tema do mapa.

Para isto foi necessário previamente definir os potenciais utilizadores da aplicação e cenários de aplicação que conduzam a requisitos que se pretendem ver respondidos. Estas etapas levaram ao desenvolvimento da aplicação informática com o apoio do ISTAR-IUL e Microsoft.

O público-alvo desta aplicação são turistas, arquitetos e/ou outras pessoas interessadas em arquitetura.

Neste trabalho utilizou-se o Mapa dos Prémios Valmor pelo seu interesse arquitetónico e para a cidade de Lisboa mas o conceito geral e a aplicação definida podem ser utilizados para qualquer outro mapa semelhante. De facto, outros tipos de mapas de arquitetura podem ser também utilizados pela mesma aplicação bastando para isso alterar os conteúdos mantendo a mesma estrutura de informação.

1.2. Metodologia

A metodologia da investigação e do trabalho prático baseia-se no desenvolvimento das seguintes etapas:

1. Levantamento e análise bibliográfica;
2. Levantamento e estudo dos diferentes tipos de mapas e guias de arquitetura que existem e do tipo de informação que estes disponibilizam;
3. Definição de cenários de aplicação da app proposta;
4. Definição de requisitos para a app proposta;
5. Definição da estrutura de informação, modos de visualização e de organização da aplicação em RA para o mapa de Arquitetura;
6. Colaboração no desenvolvimento da aplicação em RA;
7. Realização de testes de usabilidade e satisfação;
8. Avaliação dos resultados obtidos;
9. Escrita do trabalho;

1.3. Calendarização

	Descrição	Tempo Estimado (1 dia = 8h)	Data Estimada	Data de Vencimento
1	Levantamento e análise bibliográfica;	7	01/10/2014	01/10/2014
2	Identificação e estudo dos diferentes tipos de mapas e guias de arquitetura que existem e quais são as ferramentas e dispositivos de representação e visualização utilizadas;	30	15/01/2015	01/01/2015
3	Elaboração da informação, modo de visualização e de organização da aplicação em RA para o mapa de Arquitetura com base no estudo anterior.	10	10/02/2015	10/02/2015
4	Definição dos requisitos para o desenvolvimento da aplicação em RA;	15	10/03/2015	10/02/2015
5	Elaboração dos modelos 3D (volumes)	15	20/03/2015	02/07/2015
6	Obter e aplicar fotos de interior e exterior (2 edifícios ou mais)	15	05/04/2015	20/06/2015
7	Obter e aplicar desenhos em 2D, plantas, cortes e alçados (2 edifícios ou mais)	4	20/04/2015	12/07/2015
9	Obter e aplicar descrição (2 edifícios ou mais)	4	28/04/2015	20/06/2015
10	Elaboração da aplicação em RA para explorar e testar as suas funcionalidades no mapa;	10	10/05/2015	29/07/2015
11	Avaliação dos resultados obtidos da aplicação em mapas de arquitetura;	5	30/05/2015	01/10/2015

Fig. 1 - Calendarização

1.4. Estrutura do Trabalho

Este trabalho está dividido em 4 partes. Na primeira faço um levantamento de vários exemplos de Mapas e Guias de Arquitetura. Na segunda parte estudo a tecnologia de Realidade Aumentada e menciono exemplos de RA que são utilizadas hoje em dia como guias turísticos. Na terceira parte explico o desenvolvimento de um protótipo de um software com RA que fornece informação adicional ao mapa em papel. Por último apresento algumas conclusões sobre o estudo e propostas de trabalho futuro.

2.1. Utilização de mapas e guias na compreensão do espaço urbano e da Arquitetura

A utilização de mapas é imprescindível na compreensão dos espaços de uma região. Podemos observar características do espaço urbano não visíveis quando percorremos o espaço como malhas, relações geométricas, padrões, relações entre espaços, etc.

As primeiras representações espaciais realizadas pelo Homem apareceram, ainda antes da escrita, durante os tempos pré-históricos. O Homem pré-histórico através da escultura (Fig. 2) ou através de pinturas em cavernas procurava representar as suas primeiras apreensões do real. (Silva, 2013)

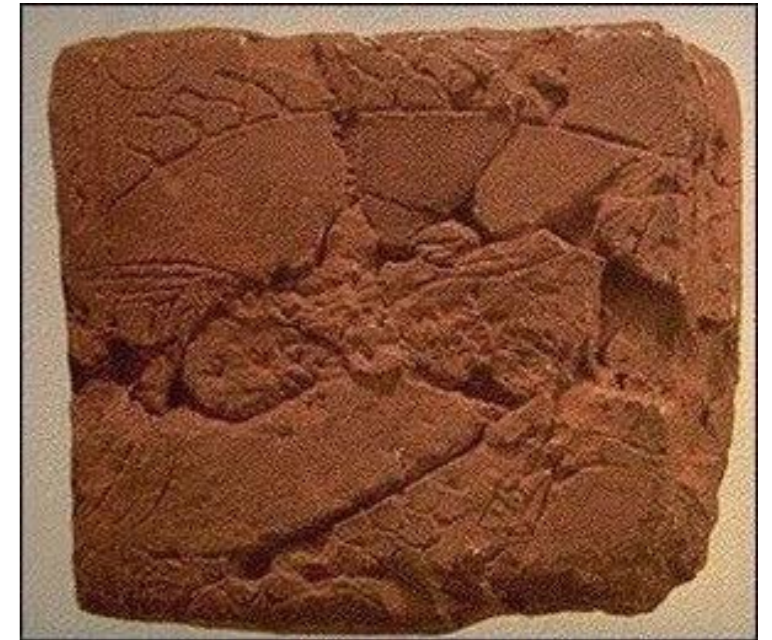


Fig. 2 - Mapa de Ga-Sur (Davis, 1998)

“Com o avanço das ferramentas construídas pelos homens, utilizando recursos mais modernos (lápiz, pincel etc.), o que poderia ser representado simbolicamente foi ganhando mais similaridade do que se via no espaço real.” (Silva, 2013)

Ao longo do tempo os mapas foram mudando de prioridades, funções e de qualidades. Povos antigos como os gregos, egípcios, romanos, chineses, franceses, ingleses, entre outros utilizavam os mapas para reconhecimento das áreas dominadas dando uma forte contribuição para a forma como representamos os lugares na atualidade. (Silva, 2013)

Durante os descobrimentos (XV – XVII) a principal função dos mapas foi o reconhecimento de áreas de navegação, tendo-se verificado uma grande evolução no rigor e qualidade dos mapas uma vez que era necessário áreas de representação e níveis de precisão maiores para uma navegação segura. (Silva, 2013)

Com a invenção da imprensa no séc. XV por Johannes Gutenberg, os mapas tornaram-se acessíveis a uma camada maior de pessoas uma vez que antes os mapas eram elaborados artesanalmente e por isso raros. (Lopes, 2013)

Com isto, começou a haver um acúmulo de informação principalmente durante a revolução industrial de tal modo que se tornou necessário padronizar as cartografias. Surgem assim as convenções internacionais que tinham como objetivo aperfeiçoar as representações espaciais. (Lopes, 2013)

Com o aparecimento dos computadores os mapas sofreram grandes alterações. A criação de aplicativos de geoprocessamento, sensoriamento remoto e processamento digital de imagens possibilitaram um avanço e agilidade na elaboração dos produtos cartográficos surgindo, assim, novas formas mais impactantes e evidentes de representação do

espaço geográfico. Com a evolução na informática e na internet criaram-se novas formas de percepção, manipulação e impressão de produtos cartográficos (Fig. 3). (Silva, 2013)

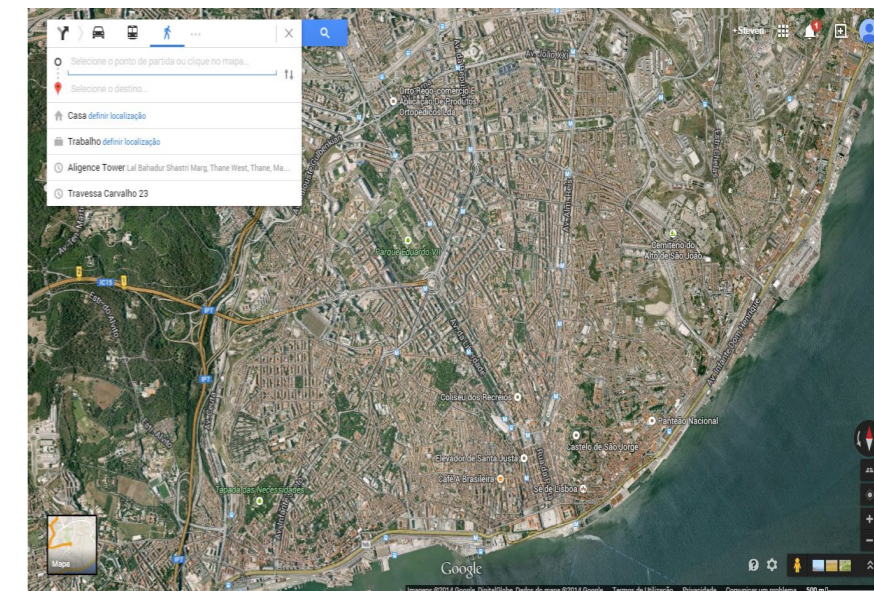


Fig. 3 - Vista aérea do Google Maps (Google, 2014)

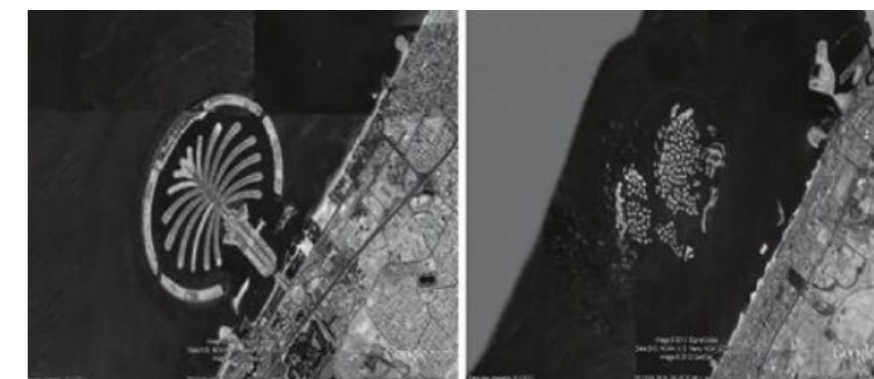


Fig. 4 - Vista aérea sobre Dubai (Silva, 2013)

O Homem tem utilizado as novas formas de disponibilização dos produtos cartográficos disponíveis na internet para desenvolver novos ordenamentos e gestão territorial. Cada vez é mais comum nos socorrermos da Internet para observarmos em maior detalhe cidades e edifícios. No exemplo da Fig. 4 podemos observar através de fotos aéreas grandes edifícios construídos no Dubai. (Silva, 2013)

Com a acessibilidade dos computadores e dos aplicativos de geoprocessamento que podem ser gratuitos ou comerciais são cada vez mais utilizadas as informações “escondidas” na representação gráfica (meta-informação) de modo a se obterem análises muito eficientes do espaço construído. Na Fig. 5 podemos observar uma representação de fenómenos criminais no ano 2010 no estado do Pará no Brasil. Esse tipo de utilização de mapas realizados em software SIG (Sistemas de Informação Geográfica) é cada vez mais comum em sectores como segurança, transportes, saúde, ordenamento urbano e na educação. (Silva, 2013)

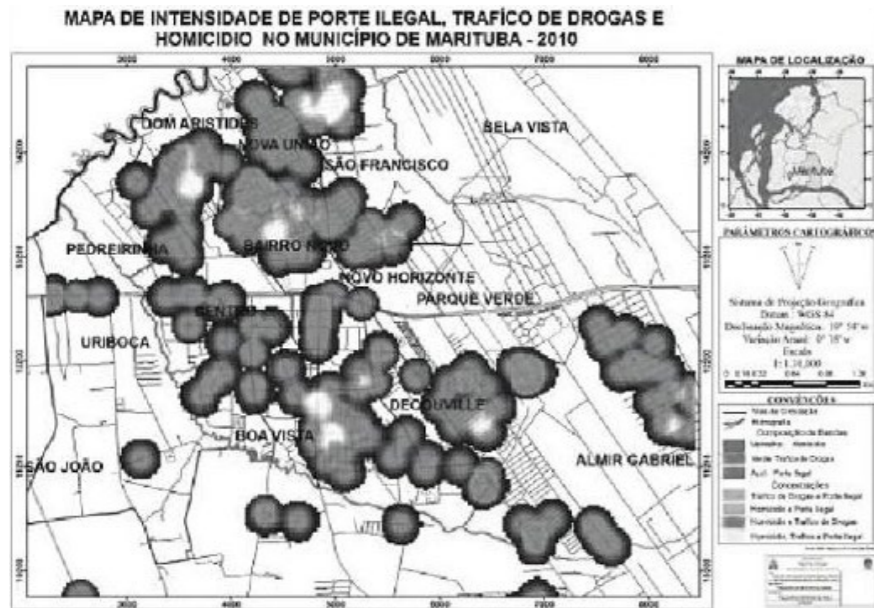


Fig. 5 - Mapa de intensidade de porte ilegal, tráfico de drogas e homicídio no município de Marituba - 2010 (Silva, 2013)

2.1.1. Tipos de mapas e guias de Arquitetura

“Os objectos que se representam num mapa dependem do tipo de uso para o qual este é elaborado. Por exemplo, um mapa de estradas dará importância à rede viária ao representar os vários tipos de vias, os cruzamentos e as distâncias entre cidades. Um mapa geológico caracterizará do ponto de vista da geologia o solo numa dada região. Um mapa político mostrará as fronteiras ou outras divisões administrativas. Um mapa para navegação marítima dará prioridade à localização de faróis, portos e relevo submarino.” (Rosas, 2013)

De entre diversos tipos de mapas, irei estudar mais aprofundadamente os mapas arquitetónicos que têm como função ilustrar os mais reconhecidos lugares arquitetónicos de uma determinada região. Para além dos mapas que irei apontar como úteis na compreensão de um determinado território e das suas obras de maior importância arquitetónica, irei também estudar aplicações que dão uso aos mapas para organizar e/ou compreenderem melhor o seu conteúdo, como também, outras aplicações úteis na compreensão da arquitetura, da sua história, da sua funcionalidade, dos arquitetos envolvidos entre outras. Para tal dividi os mapas da seguinte maneira: formato papel, formato digital (mapas online e guias para dispositivos móveis) e mapas/guias de Arquitetura que recorrem à RA.

2.1.1.1. Formato Papel

Os mapas temáticos de arquitetura têm como função informar sobre determinados aspetos relacionados com a arquitetura e urbanismo. De seguida são enunciados alguns exemplos de mapas de arquitetura focando o tipo de informação disponibilizada e o modo como ela é disponibilizada.

Argumentum Mapas de Arquitetura:

A Argumentum editou mapas de arquitetura para todos os distritos de Portugal (Lisboa (Fig. 2), Aveiro, Beja, Braga, Castelo Branco, Évora, Faro, Bragança, Guarda, Leiria, Portalegre, Porto, Santarém, Viana do Castelo, Vila Real, Viseu, Setúbal e Coimbra). Nestes mapas o utilizador tem acesso a informações acerca da localização, da história, dos arquitetos e das funções dos edifícios mais importantes do distrito em questão de maneira muito prática e sintetizada. (Argumentum, 2010)

No Mapa de Arquitetura de Lisboa, utilizando-o como exemplo,



Fig. 6 - Mapa da Arquitetura de Lisboa da Argumentum- verso (Tostões, et al., 2003)

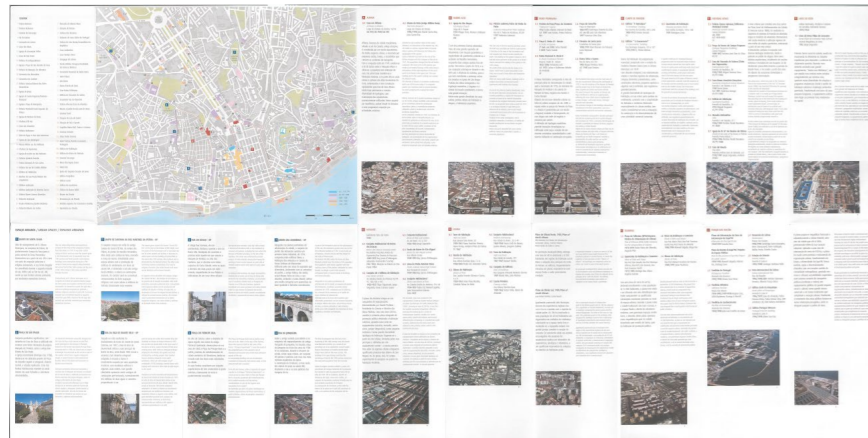


Fig. 7 - Mapa da Arquitetura de Lisboa da Argumentum - inv. (Tostões, et al., 2003)

temos dois mapas inseridos na folha, um em cada lado da folha. Um dos mapas mostra a posição de edifícios notáveis da cidade (Fig. 6) enquanto no outro apresenta informações sobre áreas urbanas (Fig. 7).

O mapa que menciona os edifícios assinala os edifícios de maior importância separados por época (séc. I - séc. XV; séc. XVI – 1880; 1880 – 1928; 1928 – 1960; 1960 – 2002), espaços verdes e outras zonas relevantes com diferentes cores. No lado direito do mapa, acompanhando-o, está a informação sobre esses mesmos edifícios, nomeadamente, os seus nomes, datas de construção, arquitetos e por vezes imagens. Essa informação está dividida por épocas e associamos a localização no mapa/edifício através de números da mesma forma que o índice de autores nos ajuda a associar edifícios/arquitetos. Neste mapa estão ainda assinaladas as linhas do metro.

Acerca do mapa que aborda as áreas urbanas, este está setorizado por zonas (Alfama, Bairro Alto, Baixa Pombalina, Campo de Ourique, Avenidas Novas, Arco do Cego, Alvalade, Olivais, Telheiras e Parque das Nações) e por espaços urbanos (Praças, Ruas, Jardins...). Este é acompanhado lateralmente, como o mapa de edifícios, por informação mais detalhada. Para cada zona e espaço urbano o mapa apresenta-nos um texto extenso sobre a sua história, imagens e marcações de edifícios pertencentes à zona com o seu arquiteto e data mencionada. O mapa é bilingue, português e inglês.

Mapa Prémios Valmor e Municipal de Arquitectura 1902-2002

Para Lisboa existe outro mapa idêntico ao anterior que identifica obras arquitetónicas. Falo do mapa Valmor/ Municipal de Arquitetura que identifica, neste caso, as obras arquitetónicas consoante os prémios que receberam (Valmor e Municipal).

Num dos lados do documento podemos observar um mapa com as obras assinaladas por números, letras e cores que ajudam a identificá-las. No seu lado direito estão as informações acerca das obras assinaladas no mapa (prémio, ano, nome, arquiteto, localização e paragem mais próxima de transporte público e em alguns casos imagens) (Fig. 8).

No outro lado do mapa podemos visualizar mais descrições acerca dos prémios e dos edifícios e imagens dos edifícios. Esta informação está organizada por secções anuais de 10 em 10 anos de 1902 a 2002 que por sua vez estão identificados cada uma por uma cor e letra diferente (Fig. 9). A organização dos anos consoante as cores poderão ser observadas também no verso do mapa.



Fig. 8 -Mapa Prémios Valmor e Municipal de Arquitectura 1902-2002 – Verso (Lencastre, et al., 2002)



Fig. 9 – Parte do inverso do Mapa Prémios Valmor e Municipal de Arquitectura 1902-2002 (Lencastre, et al., 2002)

Guia de Arquitectura de Lisboa 1948 – 2013

Os guias em formato de livro permitem ao utilizador o acesso a mais informação do que se utilizasse um mapa. Os guias apresentam uma base mais extensa de informação através de textos críticos, fichas técnicas, fotografias, características histórico-culturais e desenhos técnicos como também de mapas.

O utilizador neste guia poderá ter acesso a textos críticos, fichas técnicas, fotografias, características histórico-culturais e desenhos técnicos dos mais importantes edifícios da cidade de Lisboa construídos entre o ano 1948 e o ano 2013. A utilização de índices e de mapas de orientação torna este guia muito organizado apesar da sua informação extensa. (A+A, 2012)

O guia está dividido em 16 zonas: Centro Tradicional, Santos/Lapa, Alcântara, Belém/Restelo, Monsanto, Campo de Ourique, Avenidas Novas, Campolide, Campo Grande/Cidade Universitária, Benfica/Luz, Teijeiras/Alta de Lisboa, Alvalade, Almirante Reis/Alto de São João, Chelas/Marvila e Parque das Nações. Para cada uma delas estão agrupados os edifícios de cada zona organizando o índice e o resto do guia. Ao longo do guia, para cada zona, poderemos observar um mapa dessa mesma zona com os edifícios marcados (Fig. 10). Relativamente às informações sobre cada edifício. Em geral, as descrições e as imagens para cada edifício resumem-se numa página mas existem casos em exceção que podem ir para duas páginas. No topo de cada página estão colocadas as imagens que são fotografias ou desenhos técnicos do edifício. Mais abaixo segue-se o nome, descrição e mais algumas imagens. As descrições para cada edifício resumem-se aos seguintes tópicos: organização do edifício, razões para a sua construção, história, materiais, etc. Contamos ainda com o auxílio de um índice de projetistas no final do guia para facilitar a procura de obras de arquitetos individualmente (Fig. 11).

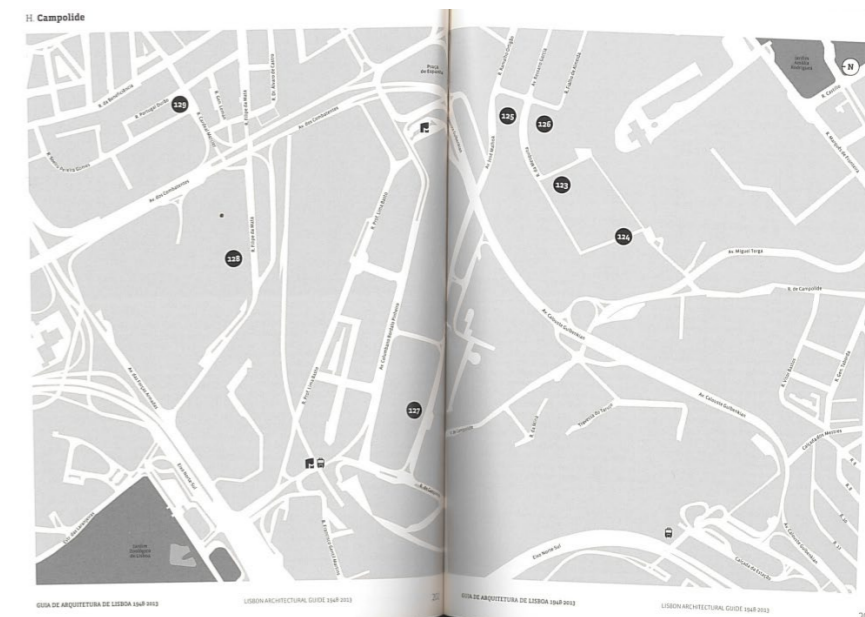


Fig. 10 - Mapa da zona de Campolide com os edifícios marcados (Toussaint & Melo, 2013)



Fig. 11 - Página sobre a Reitoria da Universidade Nova de Lisboa no Guia de Arquitectura de Lisboa 1948 – 2013 (Toussaint & Melo, 2013)

Guia Urbanística e Arquitectónico de Lisboa

Existe guia é semelhante ao “Guia de Arquitecura de Lisboa 1948 – 2013” no que diz respeito à sua organização. Começa com um índice de procura fácil por ordem alfabética segundo as funções dos edifícios (p.e: arquitetura religiosa, equipamento cultura, habitação etc.) e possui também um índice de autores/arquitetos de cada edifício. O guia divide a cidade em 5 sectores apresentando para cada um deles um mapa da zona com uma quadrícula que referencia os espaços onde os edifícios se situam (Fig. 12).

Este guia em comparação com o anteriormente referido não só apresenta mais edifícios como também destaca os espaços urbanos da cidade (p.e: ruas e praças).

A informação que este guia oferece aos leitores de cada edifício, rua ou praça é muito escassa, uma vez que para além de 1 ou 2 imagens (fotografia, desenhos técnicos) só refere a sua rua, autores/arquitetos e referência espacial sem qualquer tipo de texto descritivo (Fig. 13). (Ferreira, et al., 1967)

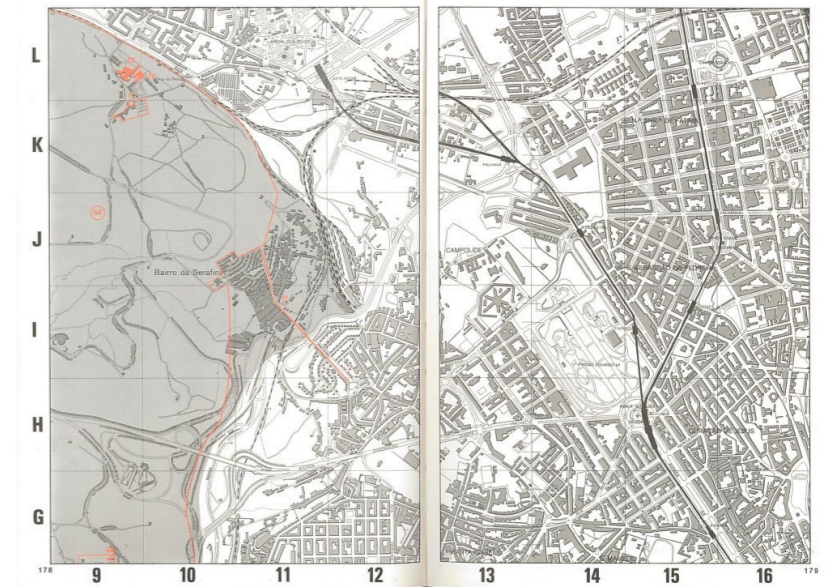


Fig. 12 - Exemplo de Mapa do Guia Urbanística e Arquitectónico de Lisboa (Ferreira, et al., 1967)

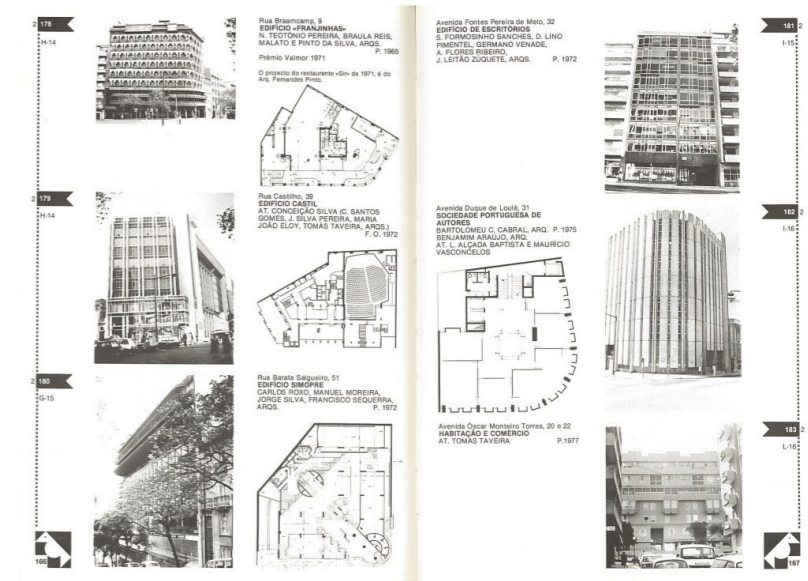


Fig. 13 - Páginas 166-167 do Guia Urbanística e Arquitectónico de Lisboa (Ferreira, et al., 1967)

Lisboa Vista do Céu

Uma outra forma diferente de conhecer uma cidade e a sua arquitetura é através de vistas aéreas que funcionam também em forma de guia. De entre este tipo de livro destacamos o caso de “Lisboa Vista do Céu” da coleção Visto do Céu da editora Argumentum (Fig. 14). Neste livro incluem-se 122 imagens aéreas de Lisboa de 1994 (Fig. 15) que acompanham textos descritivos da história urbana da capital de Portugal. (Argumentum, 2010)

O livro está dividido em 60 partes, 57 das suas partes são zonas de Lisboa (p.e: Benfica, Telheiras e Campo Grande). O Livro começa por caracterizar historicamente a cidade em geral antes de referir mais pormenorizadamente cada uma das zonas, delimitadas num mapa no final junto ao índice (Fig. 16).

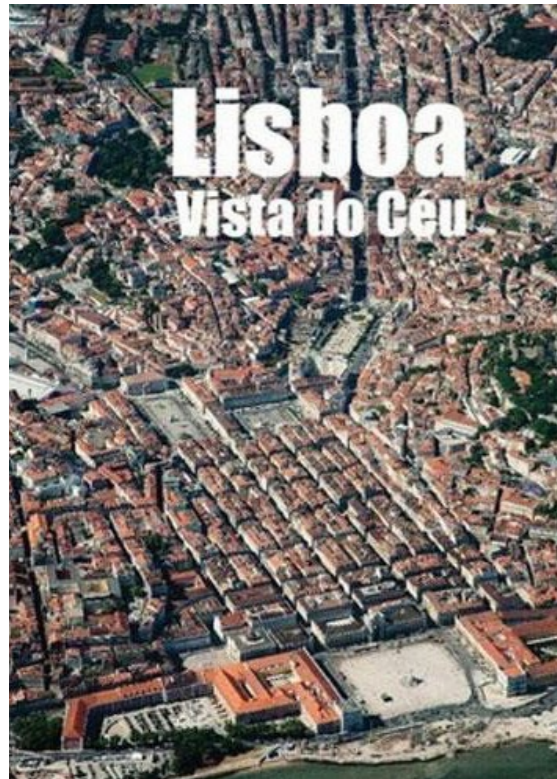


Fig. 14 - Capa do Livro “Lisboa Vista do Céu” (Argumentum, 2010)



Fig. 15 - Imagem aérea do Livro “Lisboa Vista do Céu”



Fig. 16 - Mapa das zonas de Lisboa descritas no Livro “Lisboa Vista do Céu”

2.1.1.2. Formato Digital: mapas online

Hoje em dia usufruímos de formas muito rápidas de observar o mundo em formato de mapas e modelos tridimensionais através da internet. Podemos observar o mundo de forma rápida, interativa e gratuita p.e. através de sites como Bing Maps (Fig. 24) e Google Earth (Fig. 21) como também aceder em tempo real a informações acerca dos locais, estabelecimentos, ruas, edifícios e condições do trânsito. Para além destas potencialidades, estas formas de informação detêm ainda a vantagem de se encontrarem em permanente atualização.

Google Earth

Google Earth é uma plataforma web desenvolvida pela Google que permite, ao interagir com um globo interativo, visualizar imagens reais capturadas por satélite de lugares do mundo e de partes do universo. A funcionalidade do software foi dividido em cinco partes (Menu; Pesquisar e Lugares; Camadas, Navegação e Street View) (Fig. 17).

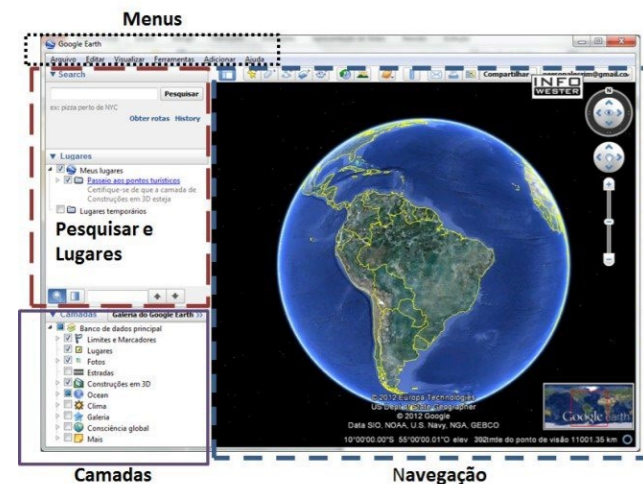


Fig. 17 - Tela Geral do Google Earth (Alecrim, 2007)

Parte 1 – Menus: Os menus permitem o acesso às funcionalidades essenciais do Google Earth entre elas: Arquivo, Editar, Visualizar, Ferramentas, Opções, Adicionar, Pasta, Marcador, Caminho, Polígono, Modelo, Passeio, Foto, Superposição de imagens, Link de rede e Ajuda. Nesta parte o utilizador pode, por exemplo, marcar/gravar as suas localizações preferidas, traçar uma rota sobre a imagem com uma ou mais paragens, agrupar localizações (estádios, praias, bibliotecas) por pastas que serão exibidas em “Lugares” etc.

Parte 2 – Pesquisar e Lugares: As Caixas Pesquisar (Search) e Lugares permitem localizar pontos e visualizá-los posteriormente no navegador do Google Earth.

1. Pesquisar: como o nome indica é utilizado este campo para procurar todo o tipo de pesquisa como por exemplo uma localidade, uma morada, um edifício, uma empresa entre outros. Também há a opção Obter Rotas que serve para traçar rotas de um ponto a outro (Fig. 18).

2. Lugares: este separador serve para que o utilizador guarde os seus locais e que possa acede-los a qualquer altura de forma rápida sem precisar de procurar novamente.

Parte 3 – Camadas: Este separador é o que dá informação às imagens que o utilizador está a ver. Assim, o utilizador pode ativar como desativar camadas ao seu gosto. As camadas são essencialmente as estradas (nome de ruas), transportes (estações, metro), parques/áreas de recreação, temperatura, entre outros.

Parte 4 - Área de navegação: Será nesta área que o utilizador poderá observar e interagir com os lugares do globo com o auxílio do rato. Com este utensílio poderemos aproximar, distanciar e mover a imagem. No navegador também é possível visualizar a latitude e longitude do local e a elevação do ponto de vista que está do solo no canto inferior da tela. (Fig. 20)

Parte 5- Street View: Esta opção do Google Earth permite “passar” nos espaços como se o utilizador estivesse no local. Esta hipótese de visualização oferece imagens panorâmicas imersivas retiradas de câmaras especiais instaladas em veículos em movimento. (Fig. 21).



Fig. 18 - Caixa de pesquisar do Google Earth (Alecrim, 2007)

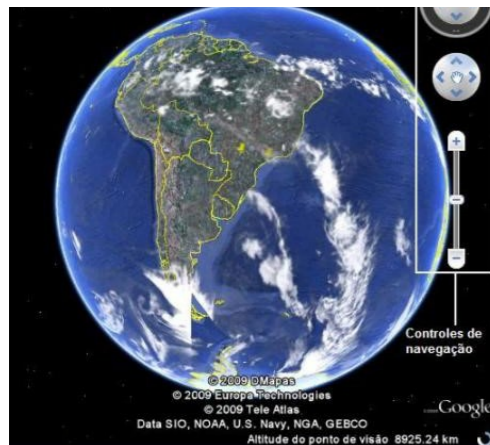


Fig. 19 - Tela do Google Earth e conjunto de botões (Alecrim, 2007)

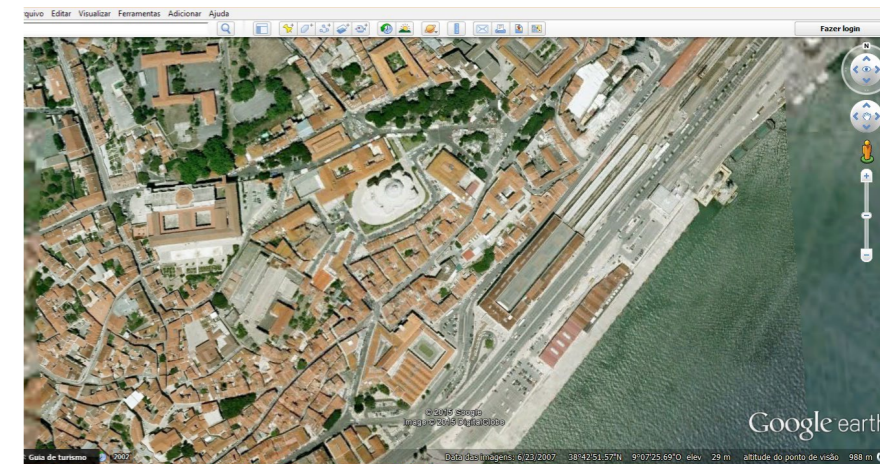


Fig. 20 - Navegador do Google Earth

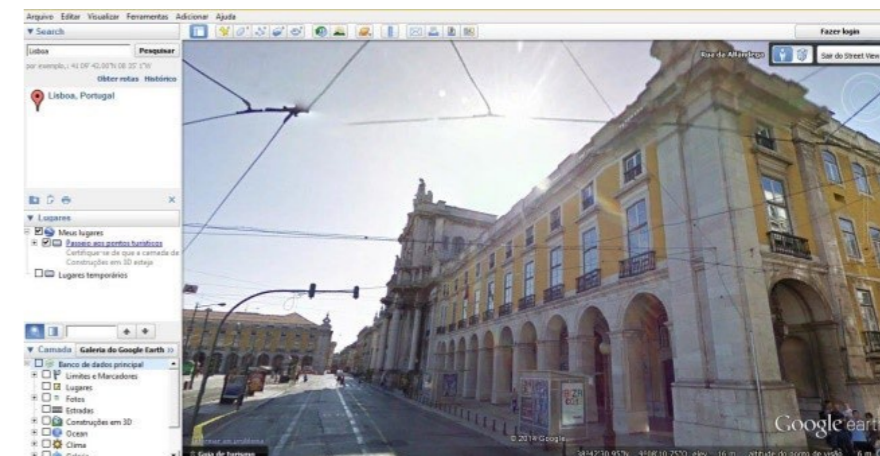


Fig. 21 – Street View do Google Earth (Google, 2014)

Bing Maps

O Bing Maps foi lançado em Dezembro de 2009 pela empresa da Microsoft. Este mapa online pretende oferecer ao utilizador informações e perspetivas de um determinado local sendo muitas vezes comparado ao Google Earth pela suas semelhanças. (Camargo, 2010)

Os usuários podem navegar e fazer buscas de locais através do mapa. Este mapa inclui alguns pontos tais como estações de metro, estádios, hospitais etc. É possível pesquisar por nome ou categoria de uma empresa e por local na caixa de busca situada no canto superior esquerdo da tela. Para além destas funções também é possível guardar os locais de maior interesse através do botão Meus Locais como obter coordenadas de dois pontos e a direção entre si no botão Direções que se situa no lado esquerdo da tela.

Existem cinco tipos de visualizações de mapas de rua que o usuário poderá utilizar: View Road, Aerial View, Birds Eye View, StreetSide View e View 3D:

1) View Road - O modo de exibição mostram as imagens vetoriais das estradas, edifícios e geografia (Fig. 22).

2) Aerial View – É uma vista aérea, captada por satélite, que mostra os locais em modo planta (Fig. 23).

3) Birds Eye View – A vista de pássaro mostra imagens aéreas capturadas a partir de aeronaves. As imagens são fotografadas com um ângulo oblíquo de 45 graus e oferece ao utilizador uma melhor percepção de profundidade dos edifícios e da geografia (Fig. 24).

4) StreetSide View - oferece imagens panorâmicas imersivas de cenas de rua retiradas de câmaras especiais instaladas em veículos em movimento (Fig. 25).

5) View 3D – este tipo de visualização permite aos usuários verem edifícios em 3D, com a capacidade adicional de girar, de regular o ângulo de inclinação, aproximar e desaproximar como também da vista. Todos os edifícios em 3D são texturizados com compósitos de fotografia aérea e de fotorrealismo (Fig. 26).

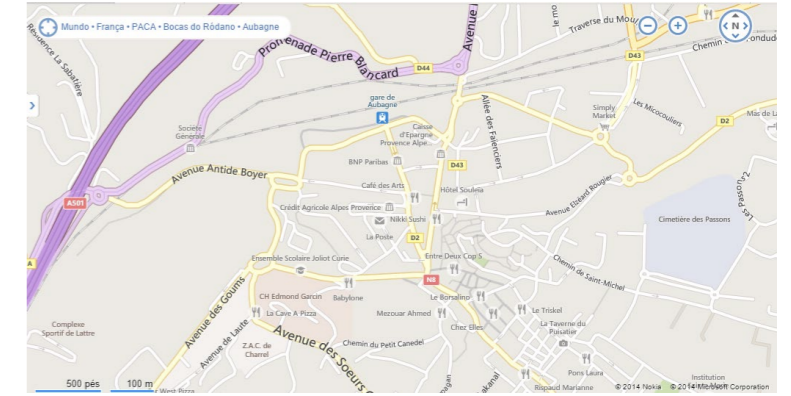


Fig. 22 - View Road do Bing Maps (Microsoft, 2014)

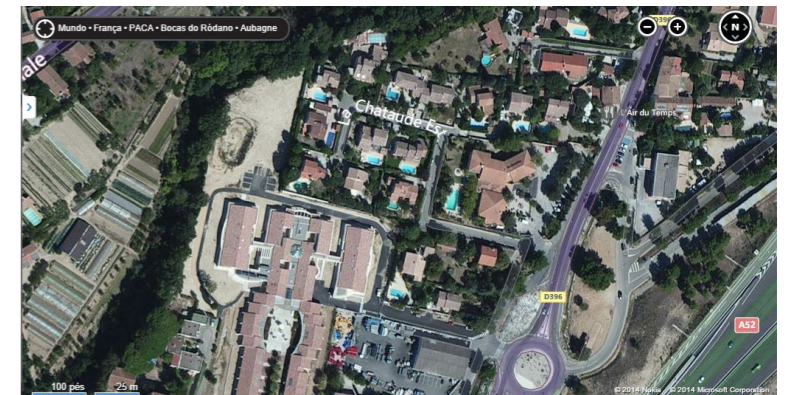


Fig. 23 - Aerial View do Bing Maps (Microsoft, 2014)

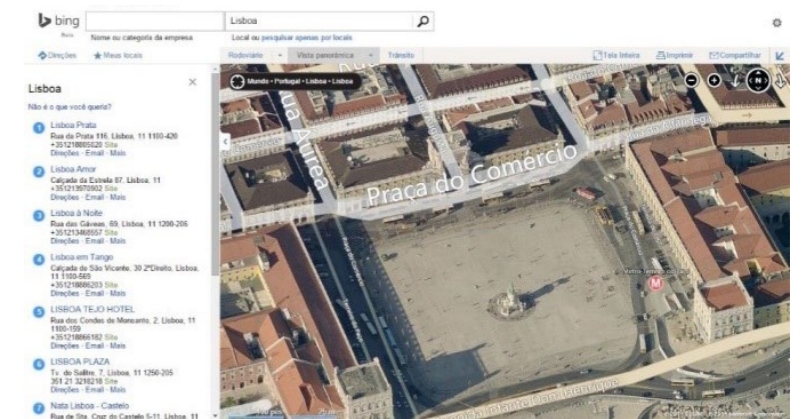


Fig. 24 - Birds Eye View do Bing Maps (Microsoft, 2014)

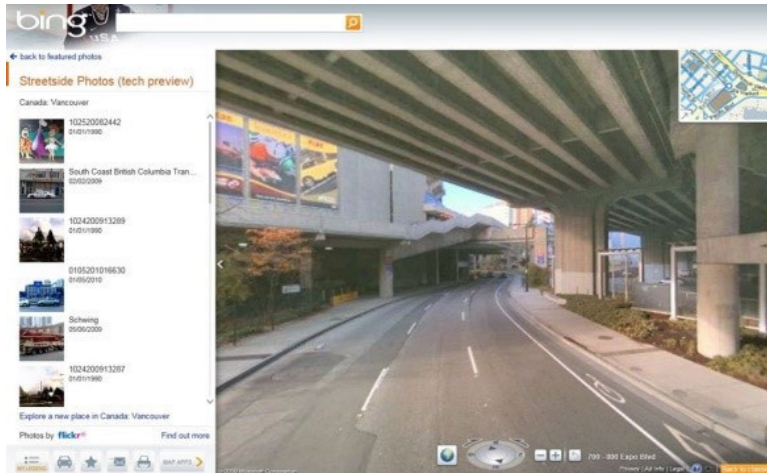


Fig. 25 - StreetSide View do Bing Maps (Camargo, 2010)



Fig. 26 - View 3D do Bing Maps (Camargo, 2010)

2.1.1.3. Formato digital: guias para dispositivos móveis

O constante crescimento no uso de smartphones e tablets permitiu que novos tipos de informação atingissem os seus utilizadores. Hoje em dia conseguimos aceder em qualquer lugar, através de aplicações, a mapas e outras informações sobre locais através de um desses dispositivos móveis com ou sem acesso à internet. (Hernandez, et al., 2012)

Architectural Guide Portugal

À semelhança do próprio site (<http://guiasdearquitectura.com>) esta aplicação disponibiliza a visualização de obras arquitetónicas dos arquitetos Siza Vieira, Souto Moura, Gonçalo Byrne, entre outros grandes arquitetos de Portugal. Localiza as obras por proximidade em relação ao utilizador, permite fazer listagens das suas obras favoritas, como também pesquisas por âmbito geográfico, autoria, e função e tem ligação ao TomTom e Google Maps (Fig. 17). (Guias de Arquitectura, 2013)

Ao iniciar a aplicação no topo situa-se uma barra de busca onde o utilizador poderá procurar as obras por nome, local, arquiteto etc. No corpo da tela está uma lista de cidades e regiões que ao clicar dará acesso à informação sobre os edifícios da zona (Fig. 27).

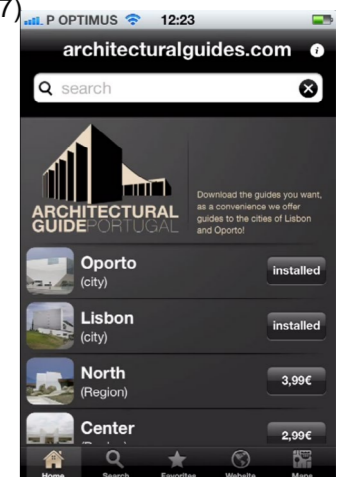


Fig. 27 - Home do Architectural Guide Portugal (Guias de Arquitectura, 2013)

No inferior da tela encontram-se as opções:

“**Home**” – Para voltar ao início.

“**Search**”- Aqui o usuário poderá procurar as obras por proximidade, arquiteto, distrito, cidade e função num determinado raio de aproximação (Fig. 28)

“**Favorites**”- Permite aceder rapidamente aos edifícios que o usuário coloca como favoritos.

“**Website**”- Permite visitar o site da aplicação.

“**Maps**”- Ver mapas online (p.e: Google Maps, Tom Tom, Navigon)

Ao clicar numa obra arquitetónica o utilizador poderá observar imagens e ter acesso a informações sobre o arquiteto, morada, data de construção e uma breve descrição na opção “Details” (Fig. 29). Ao lado dessa opção situa-se “Navigation” que permite mostrar as rotas do ponto onde o usuário está até à obra escolhida.

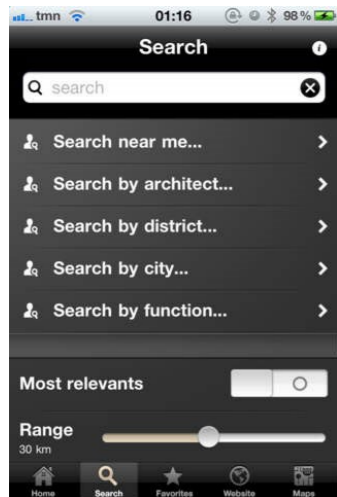


Fig. 28 - Caixa de pesquisa do Architectural Guide Portugal (Guias de Arquitectura, 2013)



Fig. 29 - Detalhes da F.A.U.P do Álvaro Siza Vieira no Architectural Guide Portugal (Guias de Arquitectura, 2013)

FanGuide® Palm Springs Modern Architecture

Esta aplicação de telemóvel concede aos utilizadores verem centenas de fotografias originais, tais como texto descritivos, detalhes e fatos triviais de edifícios públicos de obras arquitetónicas de Albert Frey, William Cody, Donald Wexler, John Lautner, Richard Neutra, entre outros. Para além destas funcionalidades esta aplicação com 43 paragens está organizada em 6 tours e dispõe de vídeos e áudios descritivos das obras (Fig. 10). São também utilizados mapas para orientarem o utilizador que podem funcionar em modo offline. (Apple Inc, 2014)

Ao iniciar a aplicação o utilizador poderá diretamente escolher o seu tour ou clicar nas opções de procurar, definir, ver os favoritos e ver o mapa que estão no inferior da tela (Fig. 30).

Ao clicar no ícone de procurar o utilizador poderá procurar por edifício, arquiteto ou localização no topo da tela e que aparecerá em formato de lista no corpo do ecrã.



Fig. 30 - Home do FanGuide® Palm Springs Modern Architecture (Apple Inc, 2014)

Ao visualizar o mapa o utilizador poderá escolher, no inferior da tela, as várias maneiras de o observar. Existe o formato standard, hybrid, offline e o modo de lista (Fig. 31).

Ao clicar num local, arquiteto ou edifício que aparece no mapa ou na lista de procura observamos a informação sobre o mesmo (Fig. 32). A informação aparece com as imagens e vídeos no topo e com a descrição escrita e auditiva por baixo. O utilizador poderá seleccionar deste modo os edifícios e arquitetos favoritos e criar tours.



Fig. 31 - Mapa do FanGuide® Palm Springs Modern Architecture (Apple Inc, 2014)

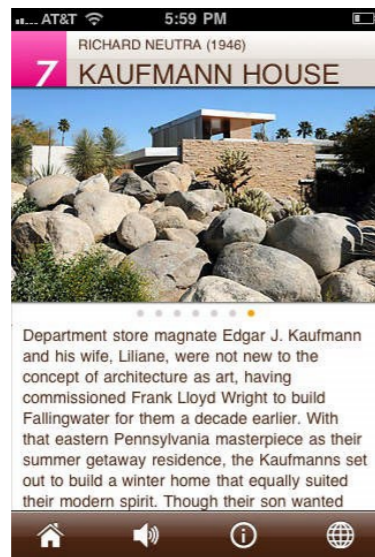


Fig. 32 - Informação sobre Kaufmann House no FanGuide® Palm Springs Modern Architecture (Apple Inc, 2014)

YouGo Lisbon

Esta aplicação de fácil utilização tem como objetivo mostrar aos utilizadores, principalmente aos turistas, o que cidade de Lisboa tem para lhes oferecer. Tem mapas interativos e galerias de fotografias e vídeos e está separada por categorias que são estas: transportes, o que visitar, o que fazer, onde ficar, o que comer, compras, serviços e agenda (Fig. 33). (BOLT International, 2011)

Uma vez aberta a aplicação o utilizador tem as seguintes opções:

“**Início**”- Para voltar ao início.

“**Agenda**”- Poderemos escolher estes subtemas: “Destaque”, “Dança”, Exposições”, “Música” e “Teatro” (Fig. 33).

“**Baixo Chiado**” e “**Belém**” – Para ver a Agenda apenas do local escolhido como os canais.

“**Canais**”- Esta opção só aparece quando um local é escolhido (opção anterior). Uma vez clicada poderemos aceder a estas opções:

- “Transportes” – Neste separador poderemos observar os horários e os locais de paragem dos transportes públicos (autocarros, comboios, metro, elétricos, barcos e ascensores), parques de estacionamento e praça de táxis.

- “O que visitar” – Poderemos escolher: “Monumentos”, “Museus” e “Pontos de interesse”. Após escolher o que visitar temos a possibilidade de ver os horários, contactos, transportes, mapa de localização e outras informações sobre o mesmo.

- “O que fazer” – Possibilidade de escolher: “Animação Turística”, “Cultura”, “Animação Nocturna”, “Prova de Vinhos” e “Lazer”.

- “Onde comer” – Poderemos escolher: “Cozinha Internacional”, “Cozinha Tradicional”, “Cozinha de Autor”, “Aberto aos Domingos”, “Fora de Horas” e “Promoções”.

- “Onde Ficar” – “Hotéis” e “Promoções”

- “Serviços” – Apareceram serviços como p.e: postos de turismo, PSP, farmácias, rent-a-car e correios.

- “Compras” – “Livrarias”, “Vinhos e Prod. Reg”, “Vestuários”, “Artesanato”, “Antiquários”, “Centros Comerciais” e “Chocolatarias”
- “Mais” – Para escolher outros locais. Esta aplicação contém Alfama, Bairro Alto, Parque das Nações, Alcântara e Nova Lisboa.

Uma vez escolhido um subtema (p.e: “Dança”, “Museus”, “Hotéis”, “Chocolatarias”) aparecerá uma lista com as várias escolhas (Fig. 34) e ao clicar numa delas o utilizador poderá ver as datas, horários, preço, contactos, morada, estacionamentos, transportes, do que se trata e outras informações do mesmo. Ainda na parte inferior da tela o utilizador tem opção de efetuar, para o local, uma ligação telefónica, guardar o contacto no telemóvel ou enviar um email. Poderá também ver o site ou um mapa online com a localização do que quer visitar, por exemplo, e partilhar a informação nas redes sociais.



Fig. 33 - Agenda do YouGo Lisbon (BOLT International, 2011)



Fig. 34 - Lista do que visitar do YouGo Lisbon (BOLT International, 2011)

WAM

WAM (World Architecture Map) é um mapa online que situa os edifícios com interesse arquitetónico de todo o mundo. Podemos procurar edifícios (separados por separadores) pelo nome, arquiteto, firma, função, estilo arquitetónico e pelo material através do mapa.

No separador dos edifícios os nomes aparecem por ordem alfabética e com a indicação da sua localização, estilo arquitetónico e função. Ao clicar num nome do nosso interesse aparecerá uma nova página com imagens do edifício, um mapa com a sua localização, nome do arquiteto, a sua função, o seu estilo arquitetónico e o seu material. Também podemos aceder a informações mais detalhadas sobre o edifício em questão através de links inseridos na página.

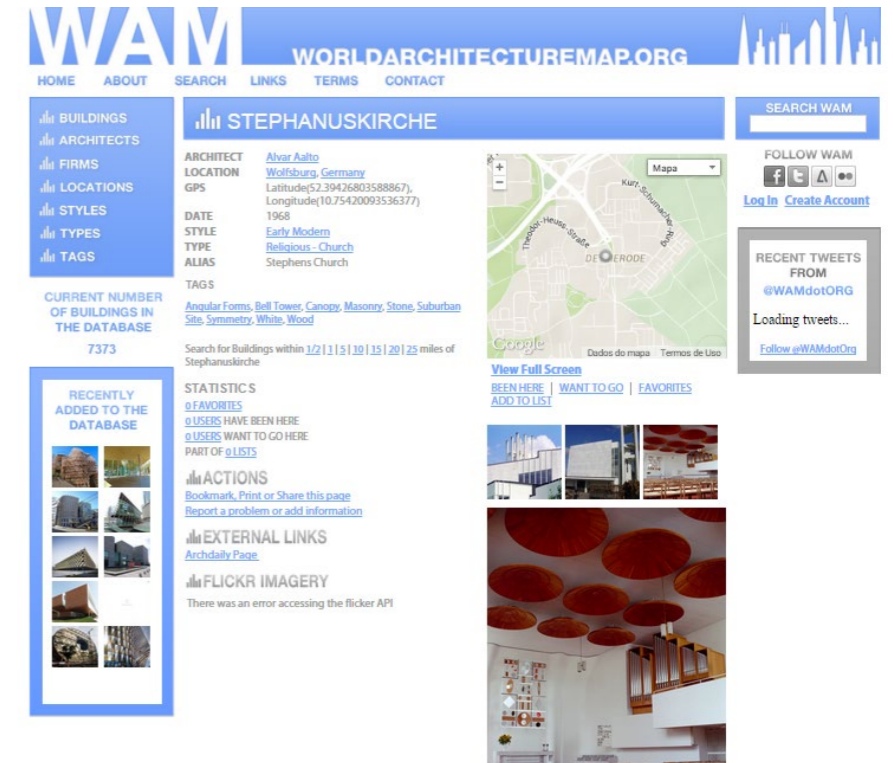


Fig. 35 - Informação acerca do Stephanuskirche no WAM (Botham, 2008-2013)

Se acedermos ao separador dos arquitetos podemos encontrar os seus nomes inseridos numa lista por ordem alfabética com a firma, se houver, ao lado direito. Ao clicar num arquiteto aparecerá um mapa do mundo com todos os seus projetos marcados (Fig. 36). Podemos aceder à informação ao clicar num dos marcadores e veremos a informação geral do edifício como foi explicado anteriormente.

Podemos contar com o auxílio do mapa para os separadores da firma, função, estilo arquitetónico e dos materiais do mesmo modo que acontece com o separador dos “arquitetos”.

A informação é da maior parte feita pelo administrador do site mas se os utilizadores estiverem registados no site também poderão adicionar novos edifícios ao mapa. (WAM, 2014)

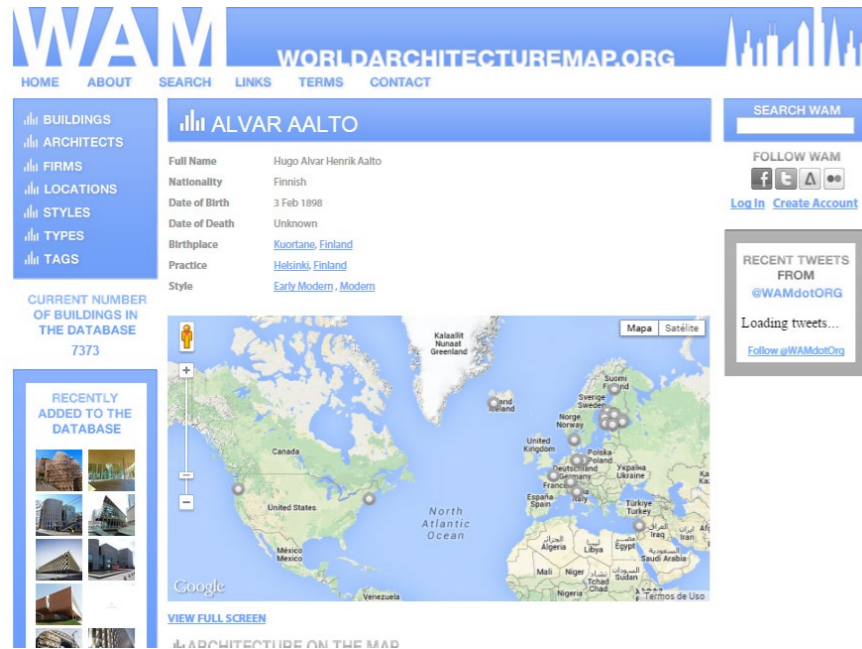


Fig. 36 - Vários projetos de Alvar Aalto localizados no mapa do WAM (Botham, 2008-2013)

2.2. Realidade Aumentada

Enquanto na Realidade Virtual (RV) o utilizador é transportado para outro “mundo” ficando completamente imerso em espaços e objetos virtuais, na RA o ambiente virtual é transportado para o ambiente real coincidindo objetos virtuais com os reais no mesmo espaço permitindo o utilizador ver o mundo real. (Tori, et al., 2006)

Como podemos observar na Fig. 37 numa das extremidade temos o ambiente real e na outra, o ambiente virtual e, no intervalo, está a Realidade Aumentada e a Virtualidade Aumentada. (Freitas & Ruschel, 2010) “Quando há predominância do virtual sobre o real, denomina-se Virtualidade Aumentada (VA) e, com o contrário, Realidade Aumentada (RA).” (Rodello, et al., 2010)

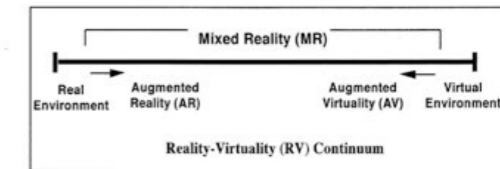


Fig. 37 - Realidade-Virtualidade Contínua de Milgram (Milgram, et al., 1994)

Azuma afirma que na RA o ideal seria que o utilizador pensasse que os objetos virtuais e reais coexistiam no mesmo espaço, semelhante aos efeitos alcançados no filme “Uma Cilada para Roger Rabbit?” Azuma afirma também que a RA pode ser pensada como um ponto médio entre a RV (totalmente sintético) e telepresença (totalmente real). (Azuma, 1997) Azuma refere que a RA deve ser vista como uma tecnologia com vários sistemas que possuem as seguintes características:

- Combina o real com virtual;
- É interativa em tempo real;
- Enquadra os objetos virtuais com o mundo real.

Com isto, as sobreposições 2D ou filmes como o Jurassic Park que usam recursos a objetos virtuais e foto-realísticos e que se misturam na perfeição com o ambiente real em 3D não são considerados RA por não serem interativos em tempo real. (Azuma, 1997)

2.2.1. Funcionalidades do Sistema

O posicionamento dos objetos virtuais no ambiente real é feito geralmente através do reconhecimento de marcadores que constituem códigos bidimensionais inseridos no ambiente real pelo sistema de RA.

A interpretação e o posicionamento dos objetos virtuais são realizados através do reconhecimento de marcas de referência (símbolo ou ilustração) inseridos no mundo real (Fig. 38). Para que o reconhecimento do marcador seja possível é necessário a utilização de uma câmara para captar esta marca e um software capaz de o reconhecer. Após o reconhecimento a câmara capta o meio envolvente e o software processar a transmissão dada pela câmara projetando, sobre a marca, o modelo pretendido, por exemplo, um objeto 3D. (Morais, 2011) (Hautsch, 2009), (Mendoza, 2014)



Fig. 38 – Exemplo de código bidimensional, neste caso um QR-code (Hautsch, 2009)

Existem outros tipos de reconhecimento como é o caso do software desenvolvido pelos ex-alunos do MIA Ricardo Miguel e Nuno Mendonça e pela aluna da FEUP Mariana Lopes apoiados pelo ISTAR-IUL, e que permite o reconhecimento de imagens como por exemplo fotografias e ilustrações e que será usado neste trabalho (reconhecimento do mapa). Para além do reconhecimento de imagens 2D existem também para objectos 3D como é o caso do Kinect-Fusion5, também desenvolvido no ISTAR-IUL, que reconhece maquetes em tempo real. (Miguel, 2014)

A georreferenciação também é um modo de reconhecimento como podemos observar na aplicação de realidade aumentada “Wikitude” (capítulo 2.3). Nesta aplicação, através da tecnologia de georreferenciação presente nos telemóveis podemos observar várias informações sobre os lugares onde os utilizadores estão através do reconhecimento do espaço em tempo real.

2.2.2. Tipos de Visualização

O sistema de realidade aumentada, dependendo como o utilizador o utiliza, pode ser classificado de duas maneiras: RA de visão direta e RA de visão indireta. (Tori, et al., 2006)

Na visão direta o usuário vê o mundo misturado olhando diretamente para as posições reais enquanto os objetos virtuais gerados por computador são projetados nos olhos, em vídeo, ou no cenário real. (Fig. 34) Esse tipo de visão, que é imersiva, pode ser implementada com o uso de: (Tori, et al., 2006)

- Capacetes óticos (visão ótica direta) Ex: HMDs “see-through” óticos (Fig. 39)
- Capacetes com microcâmara acopladas (visão direta por vídeo) Ex: HMDs “see-through” vídeo (Fig. 40)

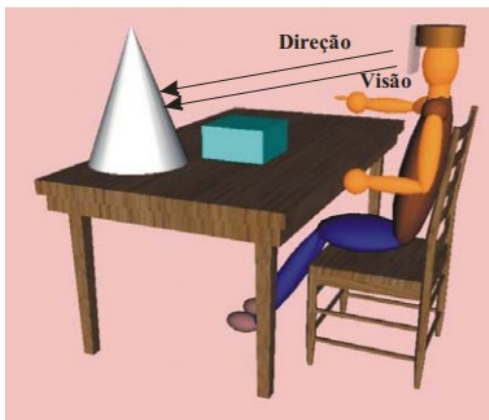


Fig. 39 - Visão Direta - Capacete Ótico (Tori, et al., 2006)

Na visão indireta o usuário vê o mundo misturado num dispositivo, como por exemplo, num monitor ou projetor, não alinhado com as posições reais. Esta visão, não imersiva, pode ser obtida através do uso de câmaras e monitores (estáticos ou móveis) ou projeções. (Fig. 41)

Dentro desta categoria o vídeo com as imagens do mundo real misturadas com as imagens virtuais geradas por computador pode ser exibido em três perspectivas dependendo da posição da câmara: (Tori, et al., 2006)

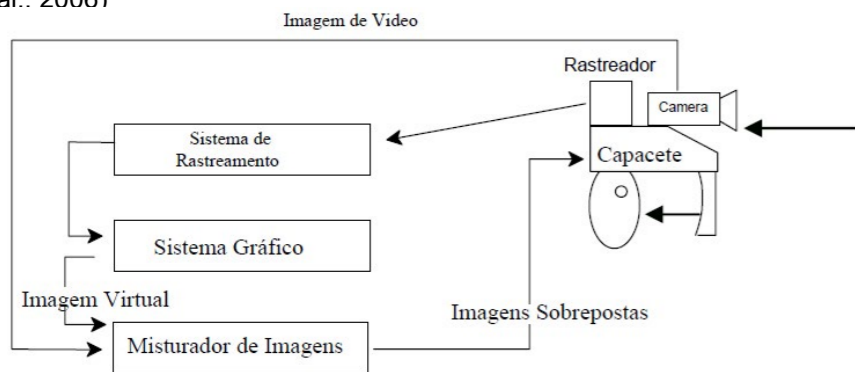


Fig. 40 - Capacete com visão de câmara de vídeo (Tori, et al., 2006)

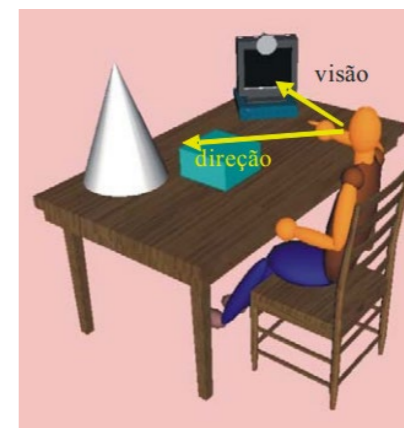


Fig. 41 - Visão Indireta - Monitor (Tori, et al., 2006)

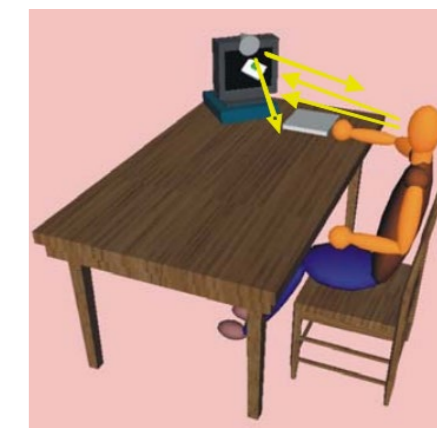


Fig. 42 - Visão Indireta - Espelho no Monitor (Tori, et al., 2006)

- Visão em primeira pessoa - a câmara está, por exemplo, incorporada num capacete (HMDs "see-through" vídeo) que capta as imagens do mundo real para onde o utilizador está a olhar.
- Visão em terceira pessoa - a câmara está por trás do utilizador.
- Visão em espelho - a câmara está direcionada contra o utilizador (Fig. 42)

2.3. Exemplos de Mapas e Guias de Arquitetura em RA

Com fins de promover e divulgar a Arquitetura assim como também com fins turísticos existem diversos tipos de mapas e guias que utilizam a RA para ajudar os utilizadores a localizar mais rapidamente e de maneira mais fácil os edifícios e locais. Entre os diversos mapas e guias em formato RA estudámos os seguintes: Wikitude, Rewind Cities Lisbon, Archeoguide, AngRA e ARch.

Wikitude

Foi eleito o melhor navegador de realidade aumentada em 2010 pelos leitores da Augmented Planeta. Esta aplicação vem com uma infinidade de “mundos” que são sobrepostos para o mundo real através da câmara do dispositivo móvel. (So, 2011) Se o utilizador andar, por exemplo, à procura de um restaurante a aplicação sobrepõe as direções para o mundo real como também outro tipo de conteúdos multimédia como por exemplo vídeos. (Wikitude, 2014)

Ao iniciar, a aplicação mostra o mundo real através da câmara que poderá ser sobreposta com as localizações (Fig. 43).



Fig. 43 - Aplicação Wikitude ao iniciar (Srivatsan, 2011)

No topo da tela existe um espaço de pesquisa e um botão de menu que contém: “Favorites” para ver os favoritos, “Showcases” para baixar novos utensílios para a aplicação, “Help” para ajuda, “About” para saber mais sobre a aplicação e “Developer” para que no caso de o utilizador querer desenvolver ou adicionar algo novo à aplicação, como por exemplo, novas informações.

No inferior da tela o utilizador tem as opções: “Hotels.com” para procurar hotéis, “Restaurants” para ver os restaurantes mais próximos, “Wikipédia” para procurar localizações através do Wikipédia, “TripAdvisor” para observar locais de interesse turístico e “Currency converter” para converter moedas. Uma vez clicado numa das opções poderá ser observado, logo diretamente, os vários locais em RA. Caso o utilizador queira mudar o modo de visualização existem as seguintes opções no topo da tela:

- “Maps” - ver os vários locais em mapa;
- “List” – observar os locais em formato de lista;
- “Settings”- para definir o raio de pesquisa e trocar o tipo de medida.

Quando o utilizador clica num local é aberta um novo separador com a informação do mesmo. É observada no topo da tela uma foto que poderá dar acesso a uma galeria de fotos e vídeos, nome do local ou empresa, distância que o utilizador está do mesmo e um botão “Website” que serve de link para o usuário visitar o site enquanto que no corpo da tela se situa a descrição.

Rewind Cities Lisbon

Segundo a empresa Rewind Cities Lisbon esta aplicação “apresenta-se como um novo conceito de turismo cultural, onde o passado se torna o presente” e que “não é um mero guia turístico, mas uma verdadeira máquina do tempo de bolso”. Os utilizadores nesta aplicação são trans-

portados para o passado do local onde se encontram, nomeadamente na cidade de Lisboa, através de fotos, vídeos, textos histórico-culturais e da realidade aumentada (Fig. 44). (Durand, 2014)



Fig. 44 - Rewind Cities Lisbon (Durand, 2014)

Ao abrir a aplicação o utilizador pode observar um mapa no qual verifica a sua localização e onde surge informação sobre diversos locais para os quais a aplicação disponibiliza as informações. Ainda neste separador o utilizador tem a opção de ir a loja, ver as suas rotas e ver as rotas da aplicação (p.e: Escritores na Cidade) ao clicar nos botões “Loja” ou “Rotas” na parte inferior da tela. No canto superior direito encontra-se um botão que dá acesso a tutoriais, informação sobre a aplicação, créditos e apoios.

Ao clicar nos locais que estão assinalados no mapa, tem-se acesso às informações que estão organizadas da seguinte forma: imagem no topo, título e texto descritivo (p.e: data de construção, como é composto, o porquê da sua construção, etc.) no centro e em baixo atalhos (Forgotten City e Time Machine) que só podem ser acedidos no local e que irá dar uso a informação antiga como também o uso da realidade aumentada.

ARCHEOGUIDE

Augmented Reality-based Cultural Heritage On-site GUIDE foi criado principalmente para fazer um percurso no Monte Olimpo na Grécia que em formato 3D oferece ao utilizador imagens reconstruídas dos tempos antigos gregos desde os edifícios como cenários de vivência (Fig. 45). É um sistema que abrange várias interfaces e o utilizador tem várias opções para usá-lo ao longo de uma visita: óculos estéreo montados num capacete com auscultadores embutidos; webcam e computador com um recetor de GPS; computador tablet, integrado com GPS, e bússola digital, ou PDA com GPS e um adaptador de WLAN. Na primeira situação o equipamento permite ao utilizador ver cenários virtuais em RA e ouvir narrações num idioma à escolha. Na segunda, o equipamento funciona como um livro guia onde o utilizador poderá navegar por um modelo 3D do local ou mapa, ver imagens panorâmicas reconstruídas e animações e ouvir narrações. Na terceira situação o utilizador pode ouvir a narração, ler informações históricas, ver modelos em 3D reconstruídos e ver imagens panorâmicas. Para o funcionamento do sistema os equipamentos terão que estar ligados a uma base de dados que armazena a informação através de uma rede LAN sem fios e usa um sinal GPS para a localização. (Linhares, 2012) (IEEE, 2002)



Fig. 45 – Cenário 3D do ARCHEOGUIDE (Linhares, 2012)

AngRa

Laura Linhares no seu trabalho de projeto “AngRA: Interface de Realidade Aumentada para a Arquitetura em Angra do Heroísmo” desenvolveu uma estrutura de interface cujo principal objetivo seria fornecer ao utilizador informações sobre Angra do Heroísmo com recurso à realidade aumentada para um melhor entendimento cultural do local.

Para uma fácil compreensão e uso do sistema para fim turístico Linhares categorizou a informação em sete temas: “Arquitetura”, “Urbanismo”, “História”, “Gastronomia”, “Cultura Local”, “Eventos/Espetáculos” e “Património Imaterial”.

No tema Arquitetura os subtemas seriam: “Enquadramento Histórico”, “Fotografia Antiga/Recente”, “Fotografia de Interior/Exterior (antiga e recente)”, “Desenhos Técnicos”, “Sistema Construtivo” e “Projetos”. No caso do “Urbanismo” os subtemas seriam: “Evolução Histórica”, “Cartografia”, “Fotografia Antiga/Recente”, “Cartas do PDM” e “Projetos”.

“O layout da interface seria simples, apresentando uma barra horizontal no topo do ecrã com as opções para aceder ao “Mapa”, “Fórum”, “Lista de Preferências”, e com os ícones para aceder à câmara, as redes sociais, e ao browser de internet. Estas opções dariam acesso a informações de carácter geral, no caso de o “Mapa” poder procurar onde está e onde se localiza, ver os edifícios de valor arquitetónico que estão mais próximos e certos serviços, o “Fórum” para a partilha de informação, e a “Lista de Preferências” que dá acesso as escolhas feitas anteriormente pelo utilizador e a opção de alterá-las.” (Linhares, 2012)

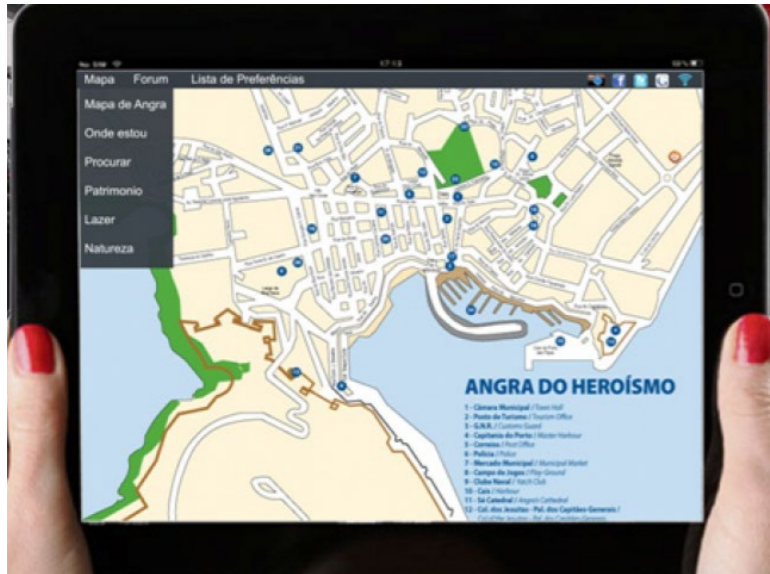


Fig. 46 - Opção “Mapa” da AngRa (Linhares, 2012)

Ao apontar o interface para um marcador posicionado, por exemplo, num edifício, iria reconhecer o edifício e a sua informação.

Quando o edifício fosse reconhecido abrir-se-ia um menu e este seria assim substituído pelas informações. O Menu teria os seguintes tópicos:

- Enquadramento Histórico- para aparecer informação relacionada com a história.
- Fotografias- para visualizar fotos.
- Desenhos Técnicos – Visualização de desenhos técnicos*

* (esta aplicação não foi implementada)



Fig. 47 - Lista de preferências da AngRa (Linhares, 2012)

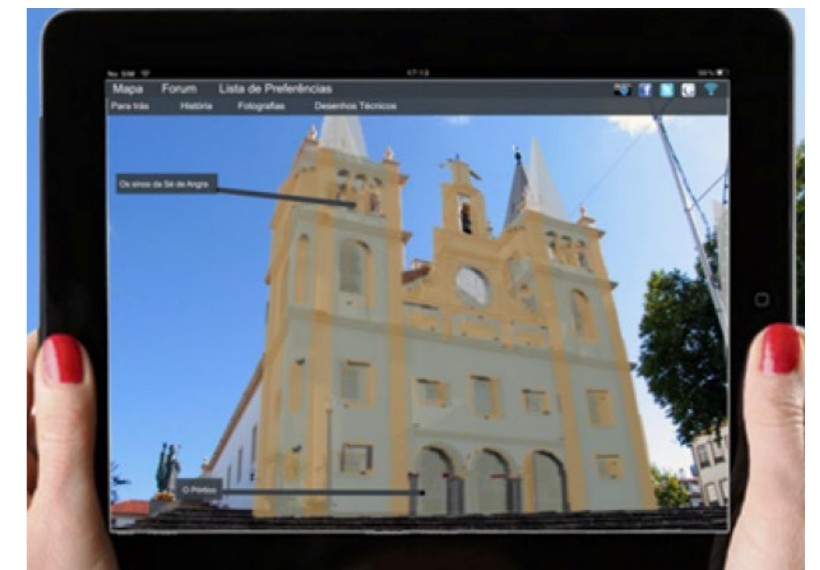


Fig. 48 – Modelo 3D do AngRa (Linhares, 2012)

ARch

Esta aplicação interativa foi desenvolvida por Ricardo Miguel, Nuno Mendonça (Mestrado Integrado em Arquitetura do ISCTE-IUL) e Mariana Lopes (Engenharia Informática e Computação, FEUP) juntamente com o ISTAR-IUL e Microsoft. (Miguel, 2014)

A aplicação, vocacionada para a área da arquitetura, tem como função oferecer uma nova forma de visualizar e de trabalhar modelos 3D em RA com o utensílio de um tablet com câmara incorporada.

A aplicação permite através de menus na lateral esquerda da tela fazer Cortes Horizontais e Verticais (em tempo real) (Fig. 49) e Realçar, Ocultar e Pintar (editar o modelo em tempo real). (Miguel, 2014)

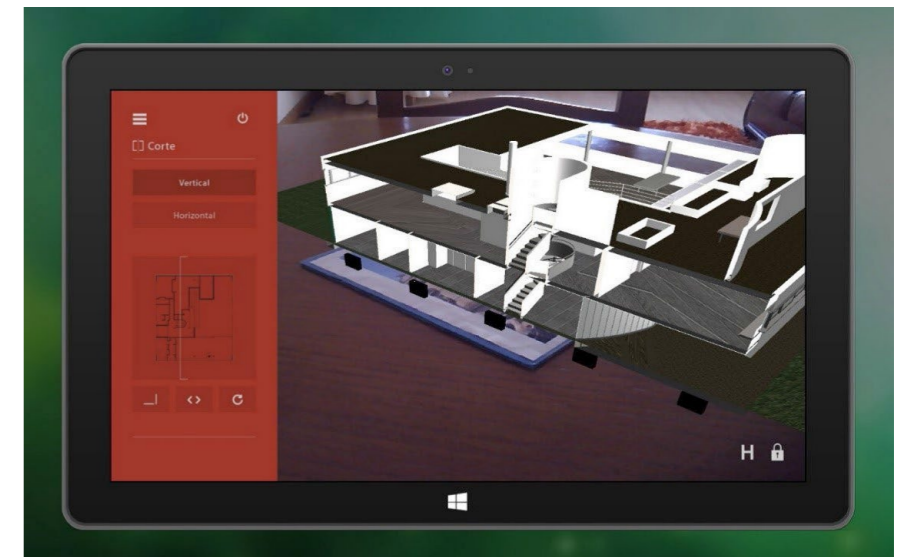


Fig. 49 - Corte sobre edifício no ARch (Miguel, 2014)

PROPOSTA

3

Como anteriormente descrito no capítulo 1.1, pretende-se com este trabalho especificar e desenvolver um software que permita a um utilizador sobrepor ao mapa de arquitetura dos prémios Valmor informação adicional como p.e. modelos digitais 3D, as suas plantas e alçados, informação histórico-cultural, através de uma aplicação de RA instalada num tablet ou smartphone. Para tal, esta aplicação foi desenhada para ser informativa, intuitiva e interativa para o utilizador.

O público-alvo desta aplicação são essencialmente turistas, arquitetos e/ou outras pessoas interessadas em arquitetura.

De seguida apresentam-se cenários de utilização da tecnologia desenvolvida e os requisitos técnicos necessários para a proposta que derivaram do desenvolvimento dos cenários. Após estas secções define-se a aplicação desenvolvida e por fim apresentam-se os testes de usabilidade e satisfação.

3.1. Cenários

Apresentam-se de seguida dois cenários de utilização da tecnologia a ser desenvolvida:

Cenário 1

No cenário 1 estão dois turistas sentados numa mesa de café a consultar o mapa dos Prémios Valmor de Lisboa.

Apontando para um canto do mapa, onde existe um QR code, os turistas acedem a um site de onde descarregam a aplicação ARch4maps:LXVALMOR.

Depois de descarregar e instalar a app, os turistas abrem o mapa todo e apontam o tablet para o centro do mapa. O objetivo deles é descobrir se existem edifícios na área da Baixa Pombalina que tenham sido distinguidos com o Prémio Valmor. Para isso apontam e selecionam uma opção da app que permita visualizar os edifícios premiados. Ao clicar nessa opção os turistas poderão escolher o tipo de prémio (Valmor, Municipal e Menção Honrosa) que no caso particular escolhem os “Prémio Valmor” para observar no mapa a localização dos mesmos. Rapidamente, os turistas observavam no mapa a localização dos Prémios Valmor através de pontos de localização. Um dos turistas fica com interesse num dos edifícios localizado mais a sul e clica no seu ponto. Aparece na tela do tablet um modelo 3D e opções de visualização de outras informações como texto descritivo, fotografias, vídeos e desenhos técnicos. Como o turista estava interessado em saber algo mais acerca do edifício escolhe ler o texto descritivo e lê uma descrição sobre a sua história, arquiteto, tipo de construção, materiais utilizados, etc.

O outro turista que tinha acabado de ler um artigo no Diário de Notícias sobre o arquiteto Pardal Monteiro, ficando interessado nos seus edifícios e resolve procurar no mapa.

O turista então faz uma seleção por arquiteto e escolhe o arquiteto Pardal Monteiro. No mapa aparecem pontos assinalando os edifícios do arquiteto em questão. Este turista quer ver as fotos dos edifícios todos então clica num dos pontos e posteriormente escolhe a opção fotografias e visualiza-as. Para ver outro edifício do Pardal Monteiro o turista volta para trás para o mapa com os pontos de todos os edifícios do Pardal Monteiro e escolhe outro.

Cenário 2

Um arquiteto quer fazer um levantamento de todos os edifícios dos anos 40 que foram premiados com o Prémio Valmor. Para isso, liga a aplicação no tablet e aponta-o para o mapa. Ao aparecer a localização de todos os edifícios ele clica na opção datas e escolhe a data pretendida e observa a localização de todos os edifícios dos anos 40. Este arquiteto quer ver os desenhos técnicos dos edifícios dos anos 40 e para isso clica num dos pontos e escolhe a opção dos desenhos técnicos. Após ele ter observado, atentamente, os desenhos técnicos clica na opção para voltar atrás e volta a escolher outro edifício dos anos 40.

3.2. Requisitos

Os requisitos que a aplicação ARch4Maps necessita ter são os seguintes:

- Identificar o mapa como marca (Fig. 49)
- Identificar como marca partes do mapa
- Permitir visualizar informação por filtros que agrupem:
 - arquitetos, “Nome do Arquiteto”,
 - data, “Década de Atribuição do Prémio”
 - Identificação do edifício “Nome do Edifício”,
 - Tipo de prémio, “Modalidade do Prémio”,
 - Estado de conservação e de visita, “Estado Adulterado”, “Estado Visitável” e “Estado de Conservação”.
- Permitir ligar e desligar layers: neste caso pontos, edifícios e elementos.
- Permitir visualizar informação acerca do edifício escolhido pelo utilizador ao clicar num ponto (Descrição; Desenhos; Imagens; ARch) (Fig. 50)
- Permitir aceder à funcionalidade ARch

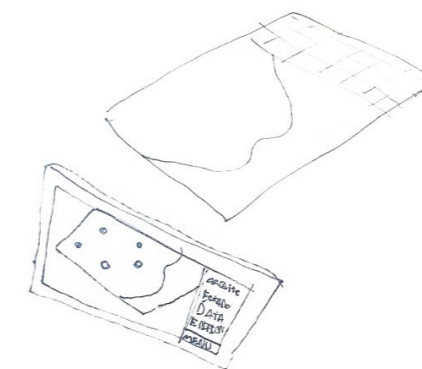


Fig. 50 - Identificação do Mapa

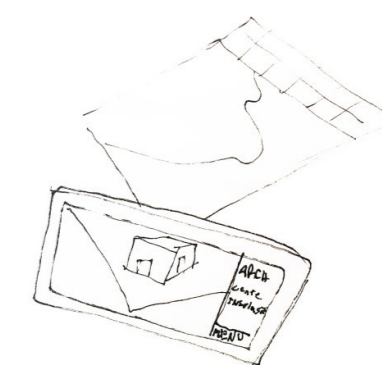


Fig. 51 – Sobreposição de um modelo 3D no mapa

3.3. Aplicação de RA para mapas (ARch4maps)

3.3.1. Funcionalidades

Ao iniciar a aplicação num tablet ou smartphone e apontando-a ao mapa dos prémios Valmor o utilizador tem acesso no ecrã às localizações de todos os edifícios existentes na base de dados referentes aos edifícios Valmor, Municipal e Menção Honrosa. De seguida o utilizador tem acesso às seguintes funcionalidades:

Menu de Pesquisa: Para facilitar a procura foi criado um menu de pesquisa. Nele poderemos procurar os edifícios ou um grupo de edifícios por: “Nome do Arquiteto”, “Década de Atribuição do Prémio” “Nome do Edifício”, “Modalidade do Prémio”, “Estado Adulterado”, “Estado Visitável” e “Estado de conservação”.

Procurar Arquitetos: Ao clicar no botão “Nome do Arquiteto” no Menu de Pesquisa aparecerá uma lista de todos os arquitetos existentes na base de dados. Ao clicar num arquiteto à escolha dessa lista aparecerá a localização das obras desse arquiteto que foram premiadas no ecrã do dispositivo.

Procurar por Datas: Da mesma forma que acontece no “Nome do Arquiteto” ao clicar no botão “Modalidade do Prémio” no Menu de Pesquisa aparecerá uma lista das datas dos edifícios desta forma (tal como no mapa original): 1902-1909; 1910-1919; 1920-1929; 1930-1939; 1940-1949; 1950-1959; 1960-1969; 1970-1979; 1980-1989; 1990-1999; 2000-2002. Ao clicar num conjunto de datas dessa lista aparecerá a localização dos edifícios dessas datas no ecrã do dispositivo.

Procurar Edifícios: Ao clicar no botão “Nome do Edifício” no Menu de Pesquisa aparecerá uma lista de todos os edifícios existentes na base de dados. Ao clicar num edifício à escolha dessa lista aparecerá a localização do mesmo no ecrã do dispositivo.

Procurar por Prémios: Esta opção de pesquisa está dividida em 4: “Valmor, Municipal”, “Valmor”, “Municipal” e “Menção Honrosa”. Ao clicar em “Modalidade do Prémio” no menu inicial o utilizador poderá observar a localização dos edifícios através dos prémios ganhos.

Procurar pelo Estado Adulterado: Ao clicar no botão “Estado Adulterado” no Menu de Pesquisa o utilizador poderá observar a localização dos edifícios dos seguintes estados que apareceram posteriormente: “Original” e “Adulterado”.

Procurar pelo Estado Visitável: Esta opção de pesquisa está dividida em 3 grupos: “Visitável”, “Parcialmente Visitável” e “Fechado ao Público”. Ao clicar no botão “Estado Visitável” no Menu de Pesquisa o utilizador poderá observar a localização dos edifícios através dos estados mencionados posteriormente.

Procurar pelo Estado de Conservação: Ao clicar no botão “Estado de conservação” no Menu de Pesquisa o utilizador poderá observar a localização dos edifícios dos seguintes estados que apareceram posteriormente: “Mal Preservado”, “Demolido” e “Bem Preservado”, “Aceitável”.

O utilizador ainda pode fazer filtros compostos com as informações de pesquisa, por exemplo, poderá procurar edifícios que tenham sido atribuídos prémios em 1910-1920 e que estejam num estado de conservação aceitável. Ou pode ainda p.e. escolher os edifícios do Arq. Pardal Monteiro e do Arq. Keil do Amaral. Para isso basta utilizar os filtros no menu inicial e escolher se quer unir ou intersectar os dados escolhidos.

Após o utilizador escolher o edifício que pretende explorar ao clicar num “ponto” da tela aparecerá o seu 3D (RA) com uma lista de possibilidades ao seu lado: “Descrição”; Desenhos; Imagens; ARch (Fig. 52).

Ao clicar no botão “Descrição” no Menu do Edifício3D aparecerá um texto descritivo sobre o edifício, história, arquiteto, etc. Ao clicar em “Imagens” poderemos aceder a fotos (Fig. 53) ou, se o utilizador clicar em “Desenhos” aceder a desenhos técnicos como plantas, cortes e alçados. Se o utilizador clicar em “ARch” vai aceder ao sistema ARch e poderá, através das opções que aparecerão posteriormente, efetuar cortes com a opção “Cortes”, observar a insolação com a opção “Insolação” (ainda não desenvolvida), esconder elementos da construção, p.e. as paredes, com a opção “Ocultar”. Estas opções estão descritas na aplicação ARch no capítulo 2.3. Em todas as telas poderemos retroceder ou voltar ao menu inicial com a opção que se encontra na parte superior da barra de menu à esquerda.

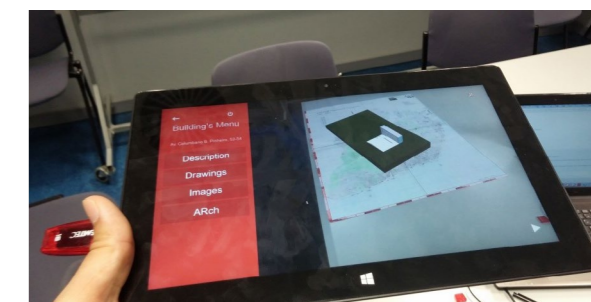


Fig. 52 - Observação do Modelo 3D

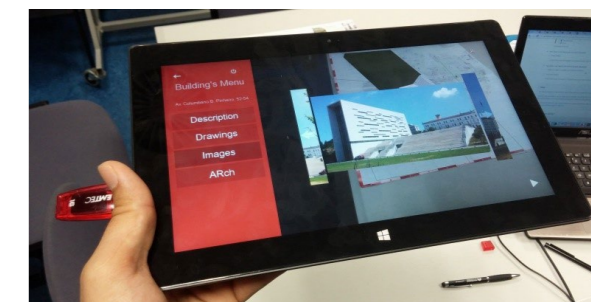


Fig. 53 - Observação de Imagens do Edifício

3.3.2. Interface

O interface foi desenvolvido de forma a possibilitar ao utilizador utilizar e navegar na aplicação de forma fácil e rápida.

A utilização de um tablet foi a solução encontrada para alcançar esse objetivo visto que o ecrã tem dimensões maiores comparado com outros dispositivos móveis, a câmara está imbuída no dispositivo e o ecrã permite o toque tátil retirando a necessidade do uso de teclados e ratos.

O interface também está desenhado de maneira a ser o mais intuitivo possível desde o menu lateral com as opções de escolha à seleção tátil dos edifícios no ecrã principal.

O menu inicial, como podemos observar na figura 54, é constituído por:

1- **Pesquisa** – Seleção da área pretendida da pesquisa: Nome do Arquiteto; Nome do Edifício; Década de Premiação; Modalidade do Prémio; Estado Adulterado; Estado Visitável; Estado de conservação.

2- **Lista de dados** – Seleção dos dados das áreas anteriormente seleccionadas

3- **“Filtros Activos”** – Visualização dos dados escolhidos filtrados

4- **Tela principal**- Visualização do mapa e dos pontos em RA (com ou sem filtros ativos).

Ao escolher e clicar num dos pontos da tela principal acedemos ao modelo 3D do seu edifício e ao menu do edifício (Fig. 55) localizado na lateral esquerda da tela que contém os seguintes botões:

Descrição- Observação do texto descritivo sobre o edifício.

Desenhos- Observação de desenhos técnicos do edifício.

Imagens- Observação de fotografias e imagens do edifício.

ARch – Aceder às funcionalidades ARch. O utilizador ao percorrer com o



Fig. 54- Menu inicial

dedo na tela pode escolher as seguintes funções:

Insolação – Função que permite visualizar as insolações nos dias “22 Setembro”, “21 Dezembro”, “20 Março” e “21 Junho” dependendo da escolha do utilizador. Permite também escolher a hora através de uma barra horizontal e visualizar algumas animações em “Animação”. Função ainda em desenvolvimento.

Ferramentas – Função que permite “Realçar”, “Ocultar” e “Pintar” pelas seguintes camadas “Paredes”, “Estrutura”, “Infraestrutura” e “Outros”. Se o utilizador quiser, por exemplo, realçar a estrutura do edifício clica em “Realçar” e em “Estrutura” situado no menu lateral.

Corte – Função que permite cortes verticais “Vertical” ou horizontais “Horizontal”. Se o utilizador quiser efectuar um corte terá que bloquear o modelo clicando no icon do cadeado no canto inferior direito da tela e após escolher o tipo de corte no menu lateral percorrer com o dedo na

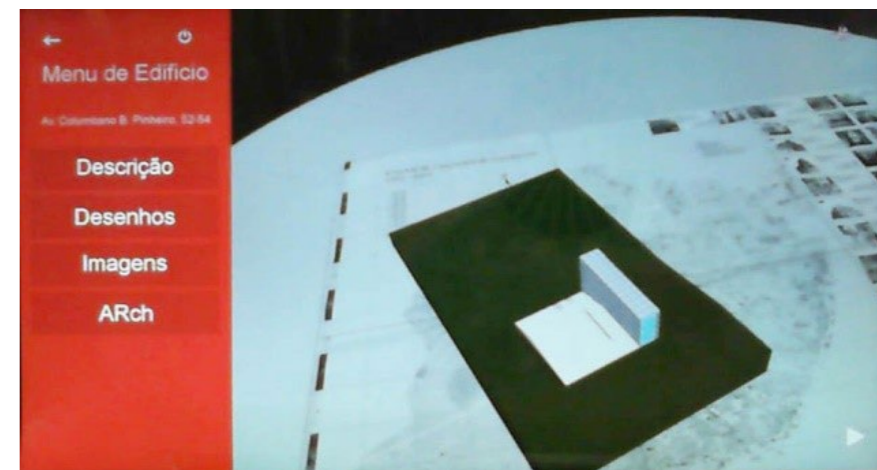


Fig. 55 - Menu do Edifício

3.3.3. Processo de Reconhecimento

O processo de reconhecimento para aplicação da RA é feito através de uma imagem 2D, nomeadamente através do mapa, que funciona como marcador e que é captada pela câmara do dispositivo. Uma vez que o mapa tem cores pouco contrastante entre si e o sistema previamente utilizado pelo ARch requeria esse contraste, foi utilizado um algoritmo chamado SIFT (scale invariant feature detector) que permite encontrar pontos fundamentais na imagem atribuindo-lhes características distintas. Os dados encontrados na imagem são chamados de descritores

(keypoints) e uma vez encontrados esta tecnologia permite detectar imagens dentro de imagens mesmo quando elas sejam sujeitas a rotações, translações e mudanças de escala. (Lopes & Simão, 2011)

Após ser feito o reconhecimento pelo algoritmo SIFT, a aplicação utiliza o NUTTS (Natural Ubiquitous Texture Tracking) que permitirá fazer o tracking sobrepondo o modelo virtual 3D sobre o marcador no mundo real (Fig. 56).

Ao usar esta tecnologia não é necessário a câmara do interface captar o mapa na sua totalidade para reconhecê-lo, basta captar as partes fundamentais que foi reconhecido pelo SIFT permitindo ao utilizador aproximar a câmara para uma parte específica do modelo virtual sem perder o seu reconhecimento.



Fig. 56 - Menu referente ao edifício "Conjunto das Amoreiras" e o seu modelo 3D

3.3.4. Processo de trabalho com o sistema ARch4maps

3.3.4.1. Modelação

Os modelos virtuais 3D utilizados na aplicação (mapa de pontos e edifícios) foram desenvolvidos em Autocad se bem que poderiam ter sido concebidos através de outros software de modelação 3D desde que o seu formato de exportação fosse compatível com o 3ds Max. No 3ds Max são criados grupos de layers para reconhecer os objetos que são distintos, são definidos a escala, os materiais e as cores dos mesmos e consecutivamente exportado para o formato OSG (extensão reconhecida pela aplicação) cujo plugin terá que ser instalado para 3ds Max de modo a concretizar os seguintes passos:

Importação do Modelo em Formato DWG para 3ds Max:

Ao fim do modelo 3D estar completo em DWG, com cada grupo em layers diferenciadas basta efetuar no 3ds Max (Fig. 57) os seguintes passos:

- 1) File
- 2) Import
- 3) Import
- 4) Selecionar o Ficheiro DWG
- 5) Open

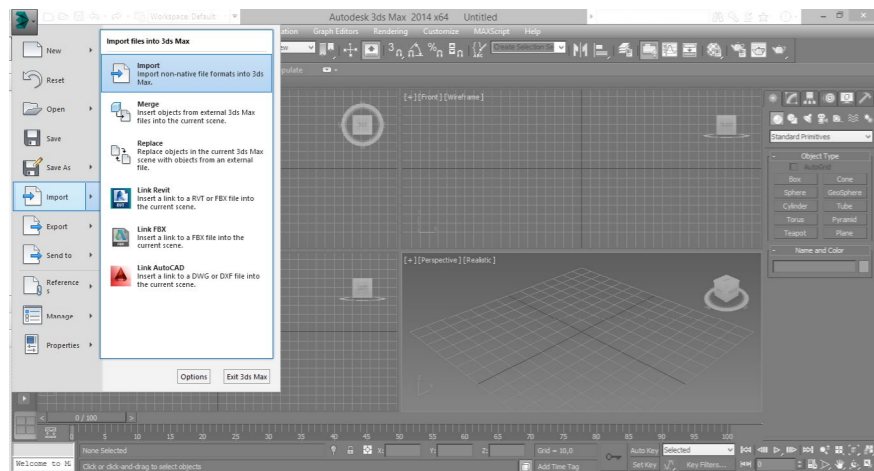


Fig. 57 - Importação do modelo criado "Import"

Após importar o ficheiro DWG para 3ds Max é necessário seguir os passos para criar as várias camadas necessárias para que a aplicação ARch4Maps consiga funcionar corretamente. Isto é, teremos que criar grupos/camadas que possamos ligar e desligar os volumes 3D ao clicar na tela do interface.

Para a aplicação desenvolvida foi criado um modelo 3D de pontos (esferas) que representam todos os edifícios premiados com o Prémio Valmor ou Municipal. Este modelo de pontos encontra-se georreferenciado sobre a planta da cidade de Lisboa cedida pela CML. Para desenvolver a camada para cada ponto simples (sem edifício) foram necessários os seguintes passos no 3ds Max (Fig. 58 e Fig. 59):

- 1) Creative
- 2) Helpers
- 3) Selecionar "OpenSceneGraph"
- 4) Group
- 5) Clicar em qualquer zona do modelo
- 6) Dar o nome x(nº do ponto)_point

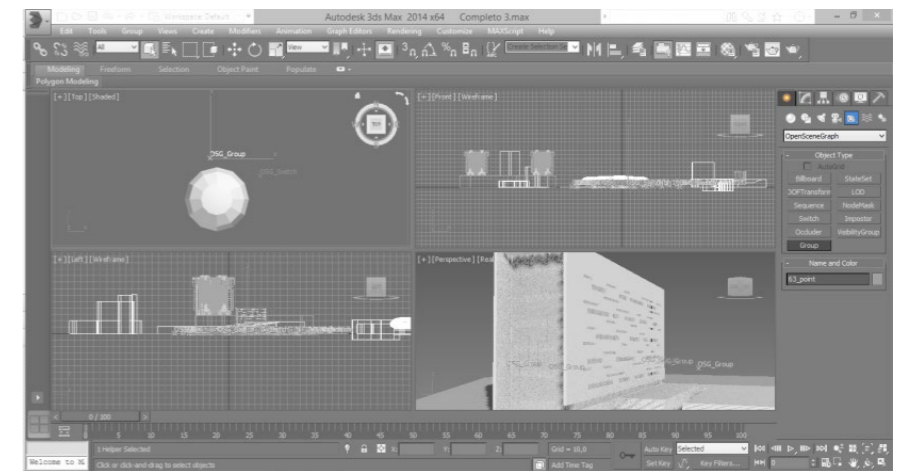


Fig. 58 - Modo de criação de camada para cada ponto simples.

- 7) Clica-se no Grupo criado
- 8) Modify
- 9) Add Multiple
- 10) Selecciona-se a layer do ponto
- 11) Ok



Fig. 59 - Modo de criação de camada para cada ponto simples.

Repetir o processo mas utilizando “Switch” que servirá para reconhecer a camada/grupo do ponto anteriormente criado (Fig. 60):

- 1) Creative
- 2) Helpers
- 3) Seleccionar “OpenSceneGraph”
- 4) Switch
- 5) Clicar em qual zona do modelo
- 6) Dar o nome x(nº do ponto)

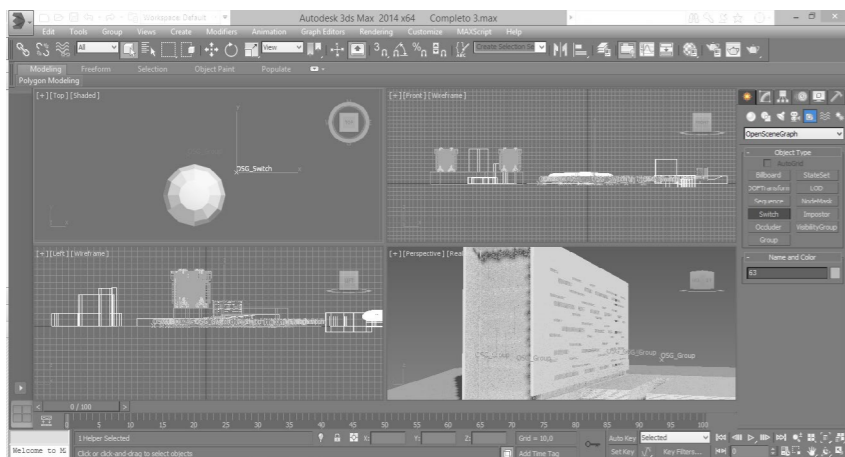


Fig. 60 - Modo de criação de camada para cada ponto simples.

- 7) Clica-se no Switch criado
- 8) Modify
- 9) Add Multiple
- 10) Selecciona-se o grupo do ponto anteriormente criado
- 11) Ok

Caso se pertenda clicar num ponto na interface e sobre ele aparecer um edificio simples (sem o objetivo de dar uso às funcionalidades do ARch) deve-se repetir os passos anteriores para criar o grupo para o ponto e acrescentar o grupo para o edificio pretendido fazendo:

- 1) Creative
- 2) Helpers
- 3) Seleccionar “OpenSceneGraph”
- 4) Group
- 5) Clicar em qual zona do modelo
- 6) Dar o nome x(nº do ponto)_edi
- 7) Clica-se no Grupo criado
- 8) Modify
- 9) Add Multiple
- 10) Selecciona-se a layer da massa do edificio
- 11) Ok
- 12) Clica-se no Switch criado anteriormente
- 13) Modify
- 14) Add Multiple
- 15) Selecciona-se o grupo do edificio anteriormente criado
- 16) Ok – adicionando o grupo do edificio ao grupo do ponto

Se pertendermos ter um edificio que disponibiliza e dá uso às funções do ARch (Paredes; Estruturas; Infraestruturas; Outros) é necessário criar 4 grupos e adicionar ao grupo do edificio:

- 1) Creative
- 2) Helpers
- 3) Seleccionar “OpenSceneGraph”
- 4) Group
- 5) Clicar em qual zona do modelo
- 6) Criar 4 grupos
- 7) Dar os nomes 01; 02; 03; 04

- 8) Clica-se no Grupo pretendido
- 9) Modify
- 10) Add Multiple
- 11) Selecciona-se os elementos referentes à layer em questão (01-Paredes; 02-Estruturas; 03- Infraestruturas; 04-Outros)
- 12) Ok

Para exportar o modelo 3D para OSG (extensão necessária para a aplicação ARch4Maps ler o modelo 3D) fazemos (Fig. 61):

- 1) File
- 2) Export
- 3) Export
- 4) Save as Type: OpenSceneGraph Exporter “.OSG”
- 5) Dar nome finalizando com a extensão “.osg”
- 6) Save

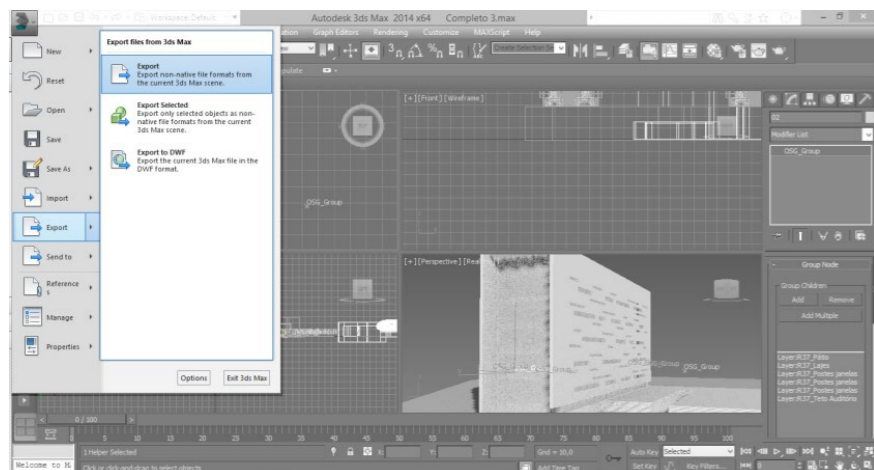


Fig. 61 - Exportação do modelo criado “Export”

3.3.4.2. Importação da informação para o software ARch4maps

Após o modelo OSG estar completo (3.3.4.1) para colocá-lo na aplicação é preciso ir à sua pasta e recorrer aos seguintes passos (Fig. 62):

- 1) Acede-se à pasta da aplicação, neste caso, “ARch4Maps”
- 2) Entra-se nas seguintes pastas consecutivamente: “data” - “AR” - “3DModels” – “ActiveModels”
- 3) Coloca-se na pasta em questão o ficheiro OSG

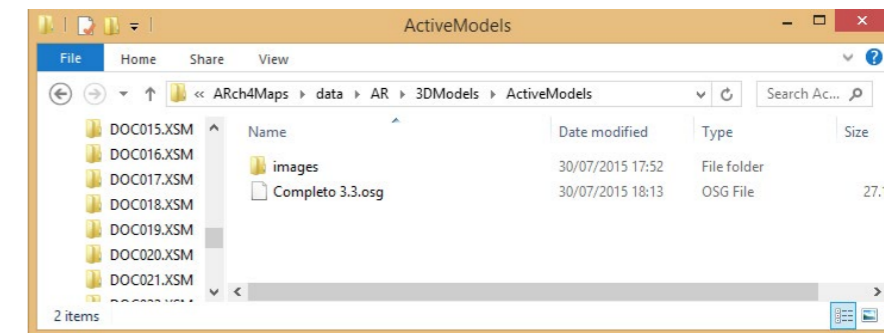


Fig. 62 - Colocação do modelo 3D no “ARch4Maps”

Para juntar informações do edifício, nomeadamente, descrições, imagens e desenhos técnicos são estes os passos (Fig. 63):

- 1) Acede-se à pasta da aplicação, neste caso, “ARch4Maps”
- 2) Entra-se nas seguintes pastas consecutivamente: “data” - “AR” - “BuildingData”
- 3) Entra-se na pasta “Description” se quisermos colocar descrições, “Drawing” se quisermos colocar desenhos ou “Images” se for para colocar imagens.
- 4) Após entrar numa dessas pastas colocamos o ficheiro JPEG (imagem) no número do edifício que está representado no mapa original como também no ficheiro OSG.

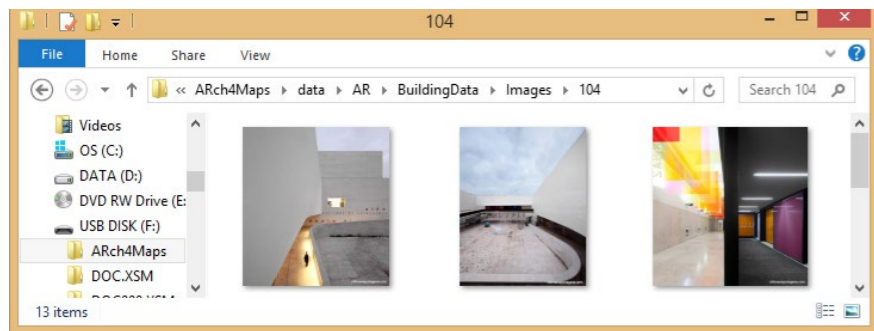


Fig. 63 - Colocação de imagens no “ARch4Maps”

3.4. Testes de usabilidade e satisfação

3.4.1. Protocolo

Os testes para este estudo foram realizados em casa, na rua, em escritórios e em ateliês na data de 21 a 28 de Setembro de 2015.

Procedimento da experiência

O processo da experiência teve 3 fases que foram as seguintes:

1 - Apresentação e Receção:

Nesta fase foi feita a receção às pessoas que aceitaram participar no teste. Foi feita uma apresentação e explicação dos objetivos do teste pelo investigador, foi assinado o termo de consentimento se o participante aceitasse as condições que lhe foram solicitadas e após isso procedeu-se ao preenchimento de um questionário preliminar.

2 - Apresentação do ARch4Maps ao participante e explicação sucinta da sua utilização:

Nesta fase foi explicado o modo de utilização da aplicação referente ao reconhecimento da marca e utilização das funcionalidades : pesquisar a informação, seleccionar os pontos, observar a informação (descrições, imagens e desenhos técnicos) e manusear o modelo 3D através do Arch (cortar, realçar e ocultar camadas).

3 - Teste do participante e resposta a um questionário de satisfação e usabilidade e a sua opinião acerca da aplicação:

Após feita a explicação (ponto 2) foi submetido ao participante um teste de satisfação e usabilidade (ANEXO 3) durante o qual este teve que cumprir algumas tarefas e eleger para cada uma um grau de dificuldade na sua concretização. Após a concretização do teste o participante preen-

cheu um questionário que tem como objetivo perceber os prós e contras da aplicação testada segundo a sua opinião.

Os instrumentos necessários para a realização do teste de estudo foram:

- Termo de consentimento livre e informado em duplicado, um para o participante, outro para o investigador (ANEXO 1)
- Questionário preliminar para o participante (ANEXO 2)
- Inquérito de satisfação e usabilidade para o participante (ANEXO 3.1 / ANEXO 3.2)

3.4.2. Participantes

Foram utilizadas 11 participantes nesta amostra dos quais 90,9% tem idade compreendida entre os 21 e os 35 anos. A formação dos participantes varia entre arquitetos (36.4%), estudantes (36.4%) e os restantes (27.3%) tinham outra profissão.

A maioria dos participantes inquiridos (90.9%) costumam viajar bastantes vezes por ano, costumam visitar edifícios nas suas visitas (90.9%) e o seu grau de interesse em visitar edifícios varia entre algum (63.6%) e muito (36.4%).

Inquiridos sobre a informação existente atualmente em guias turísticos ou arquitetónicos os participantes classificaram-na predominantemente como razoável (81.8%). A utilização de mapas guias tanto em papel como em dispositivos móveis nas visitas pelos participantes é de aproximadamente 50%.

Num ponto de vista relacionado com a tecnologia apenas uma pessoa das inquiridas que utilizavam smartphone utilizava também tablet

(9.09%). A relação com as TIC é boa para a maioria (81.9%) e, algumas pessoas (27%) tiveram experiências prévias com a tecnologia RA.

3.4.3. Equipamentos Utilizados

O equipamento utilizado neste estudo foi o Microsoft Surface Pro 2:

Processador: Intel Core i5-4200U Dual Core
 Memória: 4 GB RAM
 Placa gráfica: Intel HD Graphics 4400
 Sistema Operativo: Windows 8.1 pro 64-bit
 Disco rígido: SSD 64 GB

3.4.4. Resultados

Com os testes realizados foi possível perceber as qualidades e os defeitos presentes no ARch4Maps para que no futuro possam ser melhorados e resolvidos.

Foram feitos 2 teste distintos de satisfação e usabilidade aos participantes:

Questionário 3.1 (ANEXO 3.1)

No primeiro teste foi pedido ao participante que cumprisse algumas tarefas e posteriormente eleger para cada uma um grau de dificuldade na sua concretização. A escala das respostas variava numa escala de 1 a 4 sendo que 1 é fácil, 2 é médio, 3 é difícil e 4 não executável.

Observar conjunto dos pontos:

Nesta tarefa 63.4% dos participantes tiveram facilidade (1) em cumprir com a tarefa. No entanto, 18.2% tiveram dificuldade média (2) e 18.2% dificuldade difícil (3), visto que, por vezes, o mapa não era reconhecido pelo interface.

Utilizar os filtros para procurar um edifício de Peter Chermayeff:

Cerca de 45.5% das pessoas acharam a tarefa média (2) e 9.09% elegeram a tarefa como difícil (3). Dificuldade essa que relaciona com a pouca sensibilidade do ecrã na lista de navegação que por vezes não reagia ao toque dos participantes.

Observar fotografias/imagens de um edifício de Peter Chermayeff:

Sendo bastante intuitivo, esta tarefa mostrou ser fácil (1) para 72.7% e médio (2) para 18.2% das pessoas inquiridas.

Voltar ao início:

Tarefa bastante fácil (1) para 90.9% dos inquiridos sendo considerada uma tarefa intuitiva.

Utilizar os filtros para procurar um edifício que foi premiado com o Prémio Valmor e Municipal na década de 90 e que seja parcialmente visitável:

Tarefa que mostrou ser algo complexa visto que 45.5% das pessoas acharam-na fácil (1), 45.5% acharam-na médio (2) e 9.09% acharam-na difícil (3).

Visualizar e explorar o seu modelo 3D:

72.7% das pessoas acharam esta tarefa fácil (1). A dificuldade aqui encontrada foi mais uma vez na sequência de algumas falhas de leitura do tracking.

Efetuar dois cortes em posições diferentes:

Esta foi a tarefa mais negativa observada nos testes sendo que para 54.55% foi difícil (3) efetuar cortes. Esta dificuldade está presente na necessidade de bloquear anteriormente o modelo (tarefa pouco intuitiva) para que, posteriormente, os utilizadores consigam efetuar os cortes pre-

tendidos.

Realçar paredes e/ou estruturas:

Esta tarefa foi fácil (1) para 72.7% das pessoas sendo que 18.2% das pessoas a acharam média (2) e 9.1% difícil (3).

Questionário 3.2 (ANEXO 3.2)

Após o questionário anterior os inquiridos preencheram outro com o objetivo de perceber as potencialidades e fraquezas da aplicação testada segundo a sua opinião.

A escala das respostas variava entre 1 para nenhum, 3 para pouco e 5 para muito. Para esta análise iremos referir-nos à pontuação máxima referente a muito fácil (5) e ainda a uma segunda análise que corresponde aos valores da escala acima do médio, ou seja 4 e 5.

Teve dificuldade em entender o funcionamento da aplicação?

Das pessoas inquiridas 45.5% teve pouca dificuldade (2) em entender o funcionamento da aplicação, 36.4% teve alguma dificuldade (3) enquanto 18% teve dificuldade (4). A aplicação está bem organizada e intuitiva na maior parte dos casos.

A utilização desta aplicação torna mais fácil a compreensão da informação dos mapas?

90.9% das pessoas acham que esta aplicação torna a compreensão da informação mais fácil ajudando assim os mapas serem mais organizados e compreendidos respondendo 4 (54.6%) e 5 (36.4%).

A utilização da aplicação torna os mapas mais informativos?

Esta aplicação para 90.9% dos inquiridos torna os mapas mais informativos ao conter mais informação do que o mapa poderia fornecer aos utilizadores sem a aplicação respondendo 4 (18.2%) e 5 (72.7%).

A utilização desta tecnologia é útil nos mapas e na arquitetura?

90.9% das pessoas responderam 5 (muito) e 9.09% responderam 4 concluindo assim que a RA é uma mais valia para os mapas e para a arquitetura sendo uma tecnologia bem utilizada neste caso de estudo.

A utilização da aplicação permite que o utilizador tenha uma exploração nos mapas e no espaço mais dinâmica?

Esta aplicação segundo todos os inquiridos torna a exploração nos mapas e no espaço mais dinâmico.(81%.8 – 5 ; 18.2% - 4)

A aplicação demonstra com clareza a localização dos edifícios?

Sendo utilizado um mapa como “fundo” de toda a informação, 81.8% dos inquiridos confirmam que a localização dos edifícios é demonstrada com clareza (4 e 5).

A aplicação demonstra com clareza os seus conteúdos, nomeadamente, descrição, desenhos e imagens?

Os conteúdos para 63.7% dos inquiridos é demonstrado com muita clareza (5) enquanto para 27.27% é suficiente (4).

A aplicação demonstra com clareza os edifícios através do seu modelo 3D?

72.7% das pessoas confirmam que a aplicação demonstra com clareza os edifícios através do seu modelo 3D (entre 4 e 5).

Estaria disposto a utilizar esta aplicação no futuro?

27.3% das pessoas estariam muito dispostas (5) em utilizar esta aplicação no futuro enquanto 36.4% estariam apenas dispostas (4) e 36.4% das pessoas estariam pouco (3). Tendo em conta que os participantes foram sujeitos a algumas falhas do sistema, acredito que estes números podem aumentar quando a aplicação estiver completamente fun-

cional sem qualquer tipo de falhas.

Podemos concluir que, visto o ARch4maps se tratar de um protótipo, necessita de correções e melhorias como é o caso do sistema de tracking, da lista de navegação (filtros) e do botão de bloqueio nos cortes (desnecessário e confuso) que serão analisadas e trabalhadas futuramente.

No geral os participantes nos testes aderiram bastante bem à ideia de ser possível aumentar e filtrar a informação nos mapas achando-a bastante útil não só a nível do mapa em questão mas também a nível da exploração dos edifícios e dos seus conteúdos que, para a maioria dos inquiridos, é demonstrada com clareza.

Com estes testes foi possível concluir que o ARch4maps é uma aplicação que poderá resolver certos problemas relacionados com o uso de mapas em papel permitindo combinar o mundo real, e a tradição de uso de mapas de papel, com o virtual, permitindo assim um aumento exponencial da informação disponível ao utilizador.

Este trabalho focou-se essencialmente na definição de um sistema que permite tirar partido dos mapas físicos de cidades aumentando a informação que eles disponibilizam e permitindo a visualização dos seus edifícios de modo interativo e dinâmico.

Ao longo desta investigação foram estudados vários tipos de mapas em diferentes tipos de formatos quer físico quer digital e o modo como eles transmitem a informação para os seus utilizadores. Estudou-se ainda as carências que os mapas em papel têm no geral e as potencialidades da RA e da forma como essa tecnologia pode ajudar a obter mais informação dos mapas respondendo com novas funcionalidades às suas limitações. Com base nesse estudo a aplicação ARch4maps desenvolvida permite ao utilizador obter informação extra do mapa dos prémios Valmor e Municipal através da RA. Com essa aplicação o utilizador consegue pesquisar e separar os dados e observar mais informações que o mapa era capaz de oferecer entre elas: textos descritivos, imagens, desenhos técnicos como também modelos 3D que são interativos em tempo real.

Através de testes de satisfação e usabilidade realizados foi possível observar, na maioria dos participantes, facilidade em manusear e agrado na utilização deste sistema. Deste modo o ARch4maps revelou-se bastante útil para aumentar a quantidade e tipo de informação dos mapas conforme objetivo inicial deste trabalho. Esta ferramenta revelou-se ainda boa para a visualização dos modelos 3D dos edifícios expostos no mapa.

Podemos assim concluir que o ARch4maps constitui uma ferramenta com potencialidade para responder aos requisitos de utilização de mapas de arquitetura oferecendo assim as funcionalidades necessárias para a grande variedade de informação que os torna mais úteis a diversos grupos de cidadãos.

4.1. Linhas de Investigação Futuras

Para linhas de investigação futura considera-se que seria pertinente que o ARch4maps seja aperfeiçoado e utilizado em outros tipos de mapas de arquitetura (p.e: Mapa da Arquitetura de Lisboa da Argumentum, capítulo 2.1.1.1).

De acordo com os resultados dos testes e com a própria experimentação sucessiva da aplicação foi possível detetar que algumas funcionalidades no interface poderão ser melhoradas sofrendo algumas correções assim como a implementação de novas funcionalidades.

No que diz respeito a novas funcionalidades poderia ser interessante implementar as seguintes:

- Incluir novas categorias de pesquisa (p.e: procurar os edifícios por função, por tipo de construção ou por local como no WAM (capítulo 2.1.1.3);
- Adicionar vídeos à informação disponível para cada edifício;
- Adicionar descrições também para os arquitetos das obras premiadas;
- A aplicação poderia estar agregada a uma plataforma como o Google maps e assim permitir mostrar ao utilizador a sua localização (caso esteja dentro da área do mapa) e fornecer indicações sobre como chegar a um edifício à escolha como no Google Earth (capítulo 2.1.1.2);
- Adicionar comentários e troca de opiniões entre os utilizadores acerca de cada edifício, nomeadamente permitir que os utilizadores da app participassem na construção da informação adicionando as suas fotos, modelos, etc.

Nesta parte numero algumas correções futuras que no meu ponto de vista são essenciais no melhoramento da funcionalidade ARch:

- Programar as funcionalidades presentes no modo de apresentação do ARch, entre elas a insolação e as animações como Miguel (2014) explicou na sua dissertação;

- Definição de um modo de rotação do plano de corte de modo a definir um ângulo à escolha do utilizador;
- Melhoria no sistema de tracking;
- Melhoria na navegação pela lista de navegação (filtros) aumentando mais a sensibilidade ao toque;
- Revisão da necessidade de existência do botão de bloqueio dos cortes;
- Uma vez que o ARch utiliza um modelo 3D ser interessante permitir que o utilizador “entrasse” dentro do modelo 3D como se estivesse dentro do edifício e percorresse os espaços exteriores e interiores.

Espera-se que esta investigação possa ter contribuído para o aperfeiçoamento da interpretação nos mapas como também na arquitetura e que esta aplicação possa ser melhorada de modo a ser lançada no mercado.

REFERÊNCIAS

A+A, 2012. A+A Livros e objectos. [Online]
Available at: <http://livrariaamaisa.pt/2014/01/23/guia-de-arquitetura-de-lisboa-1948-2013-lisbon-architectural-guide-2/>
[Acedido em 25 11 2014].

Alecrim, E., 2007. Info Wester. [Online]
Available at: <http://www.infowester.com/tutgoogleearth.php>
[Acedido em 11 12 2014].

Apple Inc., 2014. Apple. [Online]
Available at: <https://itunes.apple.com/pt/app/walkme-levadas-madeira/id577067362?mt=8>
[Acedido em 26 11 2014].

Apple Inc, 2014. Apple. [Online]
Available at: <https://itunes.apple.com/pt/app/fanguide-palm-springs-modern/id472881787?mt=8>
[Acedido em 2014 11 26].

Arena, M., s.d. Meo Arena. [Online]
Available at: <http://arena.meo.pt/>
[Acedido em 10 08 2015].

Argumentum, 2010. Argumentum. [Online]
Available at: <http://www.argumentum.pt>
[Acedido em 2014 11 26].

Azuma, R., 1997. A Survey of Augmented Reality. Malibu: Hughes Research Laboratories.

BOLT International, 2011. YouGo. [Online]
Available at: <http://www.yougoplanet.com/Guide.aspx?ID=4>
[Acedido em 26 11 2014].

Botham, C. J., 2008-2013. WAM. [Online]
Available at: <http://www.worldarchitecturemap.org/>
[Acedido em 30 12 2014].

Braga, M., 2001. Realidade Virtual e Educação. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Volume 1.

Camargo, C., 2010. TEC Mundo. [Online]
Available at: <http://www.tecmundo.com.br/bing/3745-novidades-no-bing-maps.htm>
[Acedido em 11 12 2014].

Cuperschmid, A. R. M., 2014. Realidade Aumentada no Processo de Projecto Participativo Arquitetónico: Desenvolvimento de Sistema e Diretrizes para Utilização. Campinas: Universidade Estadual de Campinas.

Davis, H., 1998. <http://www.henry-davis.com/MAPS/>. [Online]
Available at: http://dawnemapy.com.pl/pages/historia/starozytnosc.php?fb_action=feedback
[Acedido em 30 12 2014].

Duarte, R. B., 2003. Arquitectura e Vida, Maio, Volume 38, pp. 61-67.

Durand, R., 2014. Trendy. [Online]
Available at: <http://trendy.pt/2014/07/app-rewind-cities-a-maquina-do-tempo-chegou-a-lisboa/>
[Acedido em 2014 11 2014].

Ferreira, F. C. et al., 1967. Guia Urbanística e Arquitectónica de Lisboa. Lisboa: Associação Dos Arquitectos Portugueses.

Freitas, M. R. d. & Ruschel, R. C., 2010. Aplicação de realidade virtual e aumentada em arquitetura. arquitetura revista, Volume 6, pp. 127-135.

Google, 2014. Google Earth. [Online]
[Acedido em 30 12 2014].

Graafland, P. D. A., 2012. Architecture, Technology & Design. s.l.:A D Graafland & G Bruyns.

Guerra, F., 2013. Últimas Reportagens. [Online]
Available at: <http://ultimasreportagens.com/>
[Acedido em 10 08 2015].

Guias de Arquitectura, 2013. Guias de Arquitectura. [Online]
Available at: http://guiasdearquitectura.com/pt/noticias/app-iphone-ipad-architectural-guide-portugal_novo-update
[Acedido em 2014 11 26].

Hautsch, O., 2009. TecMundo. [Online]
Available at: <http://www.tecmundo.com.br/realidade-aumentada/2124-como-funciona-a-realidade-aumentada.htm>
[Acedido em 27 11 2014].

Hernandez, D. M. et al., 2012. A Popularização dos Smartphones e Tablets. Hortolândia: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.

Hill, J., 2010. A Daily Dose of Architecture. [Online]
Available at: <http://archidose.blogspot.pt/2010/01/app-architecture-guides.html>
[Acedido em 26 11 2014].

IEEE, 2002. Archeoguide: An Augmented Reality Guide for Archaeological Sites. Computer Graphics in Art History and Archaeology.

Lencastre, T., Alho, C. & al, e., 2002. Prémios Valmor e Municipal de Arquitectura, 1902-2002, Mapa. s.l.:Direcção Municipal de Gestão Urbanística da Câmara Municipal de Lisboa.

Linhares, L. d. S., 2012. AngRA, Interface de Realidade Aumentada para a Arquitectura em Angra do Heroísmo. Lisboa: ISCTE-IUL.

Lisboa, C. M. d., 2015. Camara Municipal de Lisboa. [Online]
Available at: <http://www.cm-lisboa.pt/equipamentos/equipamento/info/edificio-administrativo-parque-expo-98>
[Acedido em 10 08 2015].

Lopes, L., 2013. GeoLuísLopes. [Online]
Available at: <http://www.geoluislopes.com/2012/02/evolucao-da-representacao-cartografica.html>
[Acedido em 25 11 2014].

Lopes, R. O. & Simão, R. B., 2011. Implementação do algoritmo SIFT para detecção de, Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Mendoça, N. A. S., 2014. Expor Arquitetura Desmontando-a com Realidade Aumentada. Lisboa: ISCTE-IUL.

Microsoft, 2014. Bing Maps. [Online]
Available at: 2014
[Acedido em 30 12 30].

Miguel, J. R., 2014. Realidade Aumentada Aplicada ao Processo de Projeto de Arquitectura. Lisboa: ISCTE-IUL.

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A. & Kishino, F., 1994. Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. *Telem manipulator and Telepresence Technologies*, Volume 2351, pp. 282 - 292.

Moço, A., 2013. Nova Escola. [Online]
Available at: <http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/historia-mapas-sua-funcao-social-636185.shtml>
[Acedido em 25 11 2014].

Morais, B. D. d. S., 2011. Realidade aumentada em dispositivos móveis. Aveiro: Dissertação de Mestre em Engenharia Electrónica e Telecomunicações, Universidade de Aveiro.

Morales, M. R., 2008. A evolução dos mapas através da história. Porto Alegre: UFRGS.

Naomi, 2009. MIMOA. [Online]
Available at: <http://www.mimoa.eu/blog/?p=874>
[Acedido em 26 11 2014].

Netto, A. V., Machado, L. D. S. & Oliveira, M. C. F. d., s.d. Realidade Virtual - Definições, Dispositivos e Aplicações. São Paulo: Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - ICMC.

Pereira, F. d. S., s.d. Desenvolvimento de uma Aplicação Móvel para o Turismo. Coimbra: Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra.

Rebelo, I. B., 1999. Realidade Virtual Aplicada à Arquitectura e Urbanismo: Representação, Simulação e Avaliação de Projetos. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

Reitmayr, G. & Schmalstieg, D., s.d. Collaborative Augmented Reality for Outdoor Navigation and Information Browsing. s.l.:Vienna University of Technology.

Ribeiro, M. A. F. B. F., 2013. A Realidade Aumentada Como Meio de Comunicação: Relações entre Publicidade Interactiva, Cinema e Realidade Aumentada. Porto: Universidade Fernando Pessoa.

Rodello, I. A., Sanches, S. R. R., Sementille, A. C. & Brega, J. R. F., 2010 . Realidade Misturada: Conceitos, Ferramentas e Aplicações. Revista Brasileira de Computação Aplicada, Volume 2, pp. 2-16.

Rosas, A., 2013. Terra. [Online]
Available at: <http://noursorbewy.blogspot.pt/2013/02/mapa.html>
[Acedido em 25 11 2014].

Rouse, M., 2009. WhatIs.com. [Online]
Available at: <http://whatIs.techtarget.com/definition/virtual-reality>
[Acedido em 26 11 2014].

Silva, C. N. d., 2013. A representação espacial e a linguagem cartográfica. 1º ed. Belém: GAPTA/UFGPA.

So, W., 2011. CNN Travel. [Online]
Available at: <http://edition.cnn.com/2011/TRAVEL/03/08/cnngo.augmented.reality.travel.apps/>
[Acedido em 26 11 2014].

Srivatsan, 2011. Fonearena. [Online]
Available at: <http://www.fonearena.com/blog/37109/lg-optimus-3d-to-come-with-wikitude-3d-augmented-reality-browser.html>
[Acedido em 2014 12 30].

Taveira, T., 1985. Amoreiras : entrevista. Arquitectura Portuguesa, Volume 4, pp. 24-30.

TES GLOBAL LTD., 2013. Times Higher Education. [Online]
Available at: <http://www.timeshighereducation.co.uk/174079.article>
[Acedido em 26 11 2014].

Tori, R., Kirner, C. & Siscouto, R., 2006. Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. s.l.:Belém - PA, SBS - Sociedade Brasileira de Computação.

Tostões, A., Jorge, F. & Ponte, T. N. d., 2003. Mapa de Arquitectura de Lisboa. s.l.:Argumentum.

Toussaint, M. & Melo, M., 2013. Guia de Arquitectura de Lisboa 1948-2013. 1º ed. Lisboa: A+A Books.

Trigueiros, L. et al., 1998. Exposição Mundial de Arquitectura. 1º ed. Lisboa : Blau.

WAM, 2014 . WAM - World Architecture Map. [Online]
Available at: <http://www.worldarchitecturemap.org/architects/alvar-aalto>
[Acedido em 10 12 2014].

Wikitude, 2014. Youtube. [Online]
Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=z1aeWUVsuKE#t=76>
[Acedido em 26 11 2014].

ANEXOS

Anexo 1: termo de consentimento livre e informado

Título da pesquisa: Avaliação de usabilidade da aplicação de realidade aumentada para mapas de arquitetura (Arch4Maps).

ObservadorResponsável: _____

Foi convidado(a) a participar, como voluntário(a), numa pesquisa, no âmbito de dois Trabalhos de Projeto finais do Mestrado Integrado em Arquitetura, a decorrer no ISCTE-IUL/ISTAR. A sua participação representa um importante contributo, não só para o trabalho de investigação, mas também para o desenvolvimento do conhecimento na área da realidade aumentada em mapas de arquitetura.

É importante que leia a informação seguinte, antes de concordar em participar nesta pesquisa. Este texto descreve, de forma sucinta, a pesquisa, os seus objetivos gerais e o que se espera da sua participação, incluindo a identificação dos procedimentos experimentais e a confidencialidade dos dados. Caso aceite fazer parte deste estudo, deverá assinar as duas vias deste documento, sendo que, uma delas ficará na sua posse e outra com o investigador responsável.

Explicação do procedimento

Este estudo tem por objetivo avaliar a usabilidade de uma aplicação RA para tablet desenvolvida no âmbito da realidade aumentada em mapas de arquitetura.

A sessão experimental está dividida em 3 partes:

- 1- Preenchimento do questionário preliminar.
- 2- Apresentação do ARch4Maps ao participante e explicação sucinta de como é utilizado.
- 3- Teste do participante através de um questionário de satisfação e usabilidade e a sua opinião acerca da aplicação.

O tempo total estimado para a sua participação é de, aproximadamente, 30 minutos.

Confidencialidade dos dados

Todos os dados recolhidos serão confidenciais, incluindo as suas respostas ao questionário que serão anónimas. Para isso, os participantes serão identificados apenas com um número que serve para o investigador ter registo da sequência pela qual a experiência decorreu. Não serão feitos registos vídeo, mas podem ser feitas algumas fotografias para serem utilizadas em trabalhos académicos, sem no entanto identificar o participante.

Abandono da experiência sem qualquer penalização

A participação nesta pesquisa é voluntária, pelo que pode decidir interromper a sessão e abandonar o estudo a qualquer momento sem qualquer penalização.

Consentimento

Ao assinar este documento está a declarar que tomou conhecimento das metodologias envolvidas neste estudo e que nada tem a opor, pelo que está disponível para participar.

Nome do Participante

Assinatura do Participante

Data

Assinatura do Responsável

Anexo 2: questionário preliminar

Número atribuído para a realização deste estudo _____ (a preencher pelo observador)

1. Idade

<20

21-35

36-50

51-65

>65

2. Género

Masculino

Feminino

3. Qual a sua formação?

Arquiteto

Estudante

Outro:

4. Com que frequência costuma viajar?

1 a 2 vezes por ano

2 a 6 vezes por ano

Quase nunca

5. Costuma visitar edifícios bem conceituados nas suas visitas ?

Sim

Não

6. Qual é o seu grau de interesse?

- Nada
- Insuficiente
- Razoável
- Bom
- Muito bom

7. Como avalia a perceção que tem dos guias dos edifícios nas suas visitas?

- Muito má
- Insuficiente
- Razoável
- Boa
- Muito Boa

8. Utiliza dispositivos móveis?

- Tablet
- Smartphone
- Outros
- Não

9. Utiliza mapas guias nas suas visitas?

- Sim
- Não

10. Utiliza aplicações guias nos seus dispositivos móveis?

- Sim
- Não

11. Como avalia sua relação com as TIC?

- Muito má
- Insuficiente
- Razoável
- Boa
- Muito Boa

12. Já teve alguma experiencia com Realidade Aumentada?

- Sim
- Não

13. Qual? _____

Anexo 3.1: questionário 1 de usabilidade e satisfação

TAREFAS:

Tarefas a realizar:	Dificuldade na execução
Observar conjunto dos pontos	<input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Médio <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Não executei
Utilizar os filtros para procurar um edifício do Peter Chermayeff	<input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Médio <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Não executei
Observar fotografias/imagens de um edifício do Peter Chermayeff	<input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Médio <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Não executei
Voltar ao início	<input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Médio <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Não executei
Utilizar os filtros para procurar um edifício que foi premiado com o Prémio Valmor e Municipal na década de 90 e que seja parcialmente visitável.	<input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Médio <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Não executei
Visualizar e explorar o seu modelo 3D	<input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Médio <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Não executei
<u>Efectuar</u> dois cortes em posições diferentes	<input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Médio <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Não executei
Realçar paredes e/ou estruturas	<input type="radio"/> Fácil <input type="radio"/> Médio <input type="radio"/> Difícil <input type="radio"/> Não executei

Anexo 3.2. Questionário 2 de usabilidade e satisfação

1- Teve dificuldade em entender o funcionamento da aplicação? (sendo que 1 nenhum; 3 pouco; 5- muito)

1 2 3 4 5

2- A utilização desta aplicação torna mais fácil a organização e compreensão dos mapas? (sendo que 1 nenhum; 3 pouco; 5- muito)

1 2 3 4 5

3- A utilização da aplicação torna os mapas mais informativos? (sendo que 1 nada; 3 pouco; 5- muito)

1 2 3 4 5

4- A utilização desta tecnologia é útil nos mapas e na arquitetura? (sendo que 1 nada; 3 pouco; 5- muito)

1 2 3 4 5

5- A utilização da aplicação permite que o utilizador tenha uma exploração nos mapas e no espaço mais dinâmica? (sendo que 1 nada; 3 pouco; 5- muito)

1 2 3 4 5

6- A aplicação demonstra com clareza a localização dos edifícios? (sendo que 1 nada; 3 pouco; 5- muito)

1 2 3 4 5

7- A aplicação demonstra com clareza os seus conteúdos, nomeadamente, descrição, desenhos e imagens? (sendo que 1 nada; 3 pouco; 5- muito)

1 2 3 4 5

8- A aplicação demonstra com clareza os edifícios através do seu modelo 3D? (sendo que 1 nada; 3 pouco; 5- muito)

1 2 3 4 5

9- Estaria disposto a utilizar esta aplicação no futuro? (sendo que 1 nada; 3 pouco; 5- muito)

1 2 3 4 5

Anexo 4: resultados do questionário preliminar

Idade

#	Answer	Bar	Response	%
1			0	0.00%
2	21-35		10	90.91%
3	36-50		0	0.00%
4	51-65		1	9.09%
5	>65		0	0.00%
	Total		11	100.00%

Tabela 1 – Idade - resultado

Género

#	Answer	Bar	Response	%
1	Masculino		9	81.82%
2	Feminino		2	18.18%
	Total		11	100.00%

Tabela 2 - Género - resultado

Qual a sua formação?

#	Answer	Bar	Response	%
1	Arquiteto		4	36.36%
2	Estudante		4	36.36%
3	Outro		3	27.27%
	Total		11	100.00%

Tabela 3 - Qual a sua formação? - resultado

Com que frequência costuma viajar?

#	Answer	Bar	Response	%
1	1 a 2 vezes por ano		6	54.55%
2	2 a 6 vezes por ano		4	36.36%
3	Mais de 6 vezes por ano		0	0.00%
4	Quase nunca		1	9.09%
	Total		11	100.00%

Tabela 4 - Com que frequência costuma viajar? - resultado

Costuma visitar edifícios ou áreas reconhecidas arquitetonicamente nas suas visitas?

#	Answer	Bar	Response	%
1	Sim		10	90.91%
2	Não		1	9.09%
	Total		11	100.00%

Tabela 5 - Costuma visitar edifícios ou áreas reconhecidas arquitetonicamente nas suas visitas? - resultado

Qual é o seu grau de interesse para com visitar estes edifícios e áreas?


#	Answer	Bar	Response	%
1	Nenhum		0	0.00%
2	Pouco		0	0.00%
3	Algum		7	63.64%
4	Muito		4	36.36%
	Total		11	100.00%

Tabela 6 - Qual é o seu grau de interesse para com visitar estes edifícios e áreas? - resultado

Como avalia a informação que existe geralmente nos guias acerca dos edifícios durante as suas visitas?

#	Answer	Bar	Response	%
1	Muito má		0	0.00%
2	Insuficiente		0	0.00%
3	Razoável		9	81.82%
4	Boa		2	18.18%
5	Muito Boa		0	0.00%
	Total		11	100.00%

Tabela 7 - Como avalia a informação que existe geralmente nos guias acerca dos edifícios durante as suas visitas? - resultado

Que dispositivos móveis utiliza?

#	Answer	Bar	Response	%
1	Tablet		1	9.09%
2	Smartphone		10	90.91%
3	Outros		0	0.00%
4	Nenhum		0	0.00%
	Total		11	100.00%

Tabela 8 - Que dispositivos móveis utiliza? - resultado

Utiliza mapas guias nas suas visitas?

#	Answer	Bar	Response	%
1	Sim		6	54.55%
2	Não		5	45.45%
	Total		11	100.00%

Tabela 9 - Utiliza mapas guias nas suas visitas? - resultado

Utiliza aplicações guias nos seus dispositivos móveis?

#	Answer	Bar	Response	%
1	Sim		5	45.45%
2	Não		6	54.55%
	Total		11	100.00%

Tabela 10 - Utiliza aplicações guias nos seus dispositivos móveis? - resultado

Como avalia sua relação com as TIC?

#	Answer	Bar	Response	%
1	Muito má		0	0.00%
2	Insuficiente	<div style="width: 10%;"></div>	1	9.09%
3	Razoável	<div style="width: 10%;"></div>	1	9.09%
4	Boa	<div style="width: 36.36%;"></div>	4	36.36%
5	Muito Boa	<div style="width: 45.45%;"></div>	5	45.45%
	Total		11	100.00%

Tabela 11 - Como avalia sua relação com as TIC? - resultado

Já teve alguma experiência com Realidade Aumentada?

#	Answer	Bar	Response	%
1	Sim	<div style="width: 27.27%;"></div>	3	27.27%
2	Não	<div style="width: 72.73%;"></div>	8	72.73%
	Total		11	100.00%

Tabela 12 - Já teve alguma experiência com Realidade Aumentada? - resultado

Se sim, qual?

#	Answer	Bar	Response	%
1	Click to write Choice 1	<div style="width: 100%;"></div>	3	100.00%
	Total		3	100.00%

Click to write Choice 1	
AR-MEDIA e 3D ON	
ARch	
Jogo	

Tabela 13 - Se sim, qual? - resultado

Anexo 5: resultados do questionário 1 de usabilidade e satisfação (Anexo 3.1)

Foi pedido ao participante que cumprisse algumas tarefas e posteriormente eleger para cada uma um grau de dificuldade na sua concretização. Nos seguintes exemplos poderemos observar o resultado constatando que a maioria dos participantes não teve dificuldade em cumprir com a maioria das tarefas.

A escala das respostas variava entre fácil, médio, difícil e não executável.

Observar conjunto dos pontos

#	Answer	Bar	Response	%
1	Fácil		7	63.64%
2	Médio		2	18.18%
3	Difícil		2	18.18%
4	Não executei		0	0.00%
	Total		11	100.00%

Tabela 14 – Tarefa - Observar conjunto dos pontos - e o seu resultado

Utilizar os filtros para procurar um edifício de Peter Chermayeff

#	Answer	Bar	Response	%
1	Fácil		5	45.45%
2	Médio		5	45.45%
3	Difícil		1	9.09%
4	Não executei		0	0.00%
	Total		11	100.00%

Tabela 15 – Tarefa - Utilizar os filtros para procurar um edifício de Peter Chermayeff – e o seu resultado

Observar fotografias/imagens de um edifício do Peter Chermayeff

#	Answer	Bar	Response	%
1	Fácil		8	72.73%
2	Médio		2	18.18%
3	Difícil		1	9.09%
4	Não executei		0	0.00%
	Total		11	100.00%

Tabela 16 – Tarefa- Observar fotografias/imagens de um edifício do Peter Chermayeff – e o seu resultado

Voltar ao início

#	Answer	Bar	Response	%
1	Fácil		10	90.91%
2	Médio		0	0.00%
3	Difícil		1	9.09%
4	Não executei		0	0.00%
	Total		11	100.00%

Tabela 17 – Tarefa - Voltar ao início – e o seu resultado

Utilizar os filtros para procurar um edifício que foi premiado com o Prémio Valmor e Municipal na década de 90 e que seja parcialmente visitável

#	Answer	Bar	Response	%
1	Fácil		5	45.45%
2	Médio		5	45.45%
3	Difícil		1	9.09%
4	Não executei		0	0.00%
	Total		11	100.00%

Tabela 18 – Tarefa - Utilizar os filtros para procurar um edifício que foi premiado com o Prémio Valmor e Municipal na década de 90 e que seja parcialmente visitável – e o seu resultado

Visualizar e explorar o seu modelo 3D

#	Answer	Bar	Response	%
1	Fácil		8	72.73%
2	Médio		2	18.18%
3	Difícil		1	9.09%
4	Não executei		0	0.00%
	Total		11	100.00%

Tabela 19 – Tarefa - Visualizar e explorar o seu modelo 3D - e o seu resultado

Efectuar dois cortes em posições diferentes

#	Answer	Bar	Response	%
1	Fácil		1	9.09%
2	Médio		4	36.36%
3	Difícil		6	54.55%
4	Não executei		0	0.00%
	Total		11	100.00%

Tabela 20 – Tarefa - Efectuar dois cortes em posições diferentes – e o seu resultado

Realçar paredes e/ou estruturas

#	Answer	Bar	Response	%
1	Fácil		8	72.73%
2	Médio		2	18.18%
3	Difícil		1	9.09%
4	Não executei		0	0.00%
	Total		11	100.00%

Tabela 21 –Tarefa - Realçar paredes e/ou estruturas – e o seu resultado

Anexo 6: resultados do questionário 2 de usabilidade e satisfação (Anexo 3.2)

Após o questionário anterior (Anexo 3.2 ; Anexo 5) os inquiridos preencheram outro com o objetivo de perceber as potencialidades e fraquezas da aplicação testada segundo a sua opinião.

A escala das respostas variava entre 1 para nenhum, 3 para pouco e 5 para muito.

Teve dificuldade em entender o funcionamento da aplicação? (sendo que 1-nenhum; 3 -pouco; 5-muito)

#	Answer	Bar	Response	%
1	1		0	0.00%
2	2		5	45.45%
3	3		4	36.36%
4	4		2	18.18%
5	5		0	0.00%
	Total		11	100.00%

Tabela 22 – Questão - Teve dificuldade em entender o funcionamento da aplicação? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5- muito) – e o seu resultado

A utilização desta aplicação torna mais fácil a compreensão da informação dos mapas? (sendo que 1-nenhum; 3-pouco; 5-muito)




#	Answer	Bar	Response	%
1	1		0	0.00%
2	2		0	0.00%
3	3		1	9.09%
4	4		6	54.55%
5	5		4	36.36%
	Total		11	100.00%

Tabela 23 - Questão - A utilização desta aplicação torna mais fácil a compreensão da informação dos mapas? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5- muito) - e o seu resultado

A utilização da aplicação torna os mapas mais informativos? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5- muito)




#	Answer	Bar	Response	%
1	1		0	0.00%
2	2		0	0.00%
3	3		1	9.09%
4	4		2	18.18%
5	5		8	72.73%
	Total		11	100.00%

Tabela 24 – Questão - A utilização da aplicação torna os mapas mais informativos? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5- muito) - e o seu resultado

A utilização desta tecnologia é útil nos mapas e na arquitetura? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5- muito)

#	Answer	Bar	Response	%
1	1		0	0.00%
2	2		0	0.00%
3	3		0	0.00%
4	4		1	9.09%
5	5		10	90.91%
	Total		11	100.00%

Tabela 25 - Questão - A utilização desta tecnologia é útil nos mapas e na arquitetura? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5- muito) - e o seu resultado

A utilização da aplicação permite que o utilizador tenha uma exploração nos mapas e no espaço mais dinâmica? (sendo que 1-nada; 3-pouco;

#	Answer	Bar	Response	%
1	1		0	0.00%
2	2		0	0.00%
3	3		0	0.00%
4	4		2	18.18%
5	5		9	81.82%
	Total		11	100.00%

Tabela 26 – Questão - A utilização da aplicação permite que o utilizador tenha uma exploração nos mapas e no espaço mais dinâmica? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5-muito) - e o seu resultado

A aplicação demonstra com clareza a localização dos edifícios? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5- muito)

#	Answer	Bar	Response	%
1	1		0	0.00%
2	2		0	0.00%
3	3	<div style="width: 20%;"></div>	2	18.18%
4	4	<div style="width: 63.64%;"></div>	7	63.64%
5	5	<div style="width: 18.18%;"></div>	2	18.18%
Total			11	100.00%

Tabela 27 - Questão - A aplicação demonstra com clareza a localização dos edifícios? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5- muito) - e o seu resultado

A aplicação demonstra com clareza os seus conteúdos, nomeadamente, descrição, desenhos e imagens? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5-muito)

#	Answer	Bar	Response	%
1	1		0	0.00%
2	2		0	0.00%
3	3	<div style="width: 9.09%;"></div>	1	9.09%
4	4	<div style="width: 27.27%;"></div>	3	27.27%
5	5	<div style="width: 63.64%;"></div>	7	63.64%
Total			11	100.00%

Tabela 28 - Questão - A aplicação demonstra com clareza os seus conteúdos, nomeadamente, descrição, desenhos e imagens? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5-muito) - e o seu resultado

A aplicação demonstra com clareza os edifícios através do seu modelo 3D? (sendo que 1-nada; 3- pouco; 5-muito)

#	Answer	Bar	Response	%
1	1		0	0.00%
2	2		0	0.00%
3	3	<div style="width: 27.27%;"></div>	3	27.27%
4	4	<div style="width: 27.27%;"></div>	3	27.27%
5	5	<div style="width: 45.45%;"></div>	5	45.45%
Total			11	100.00%

Tabela 29 - Questão - A aplicação demonstra com clareza os edifícios através do seu modelo 3D? (sendo que 1-nada; 3- pouco; 5-muito) - e o seu resultado

Estaria disposto a utilizar esta aplicação no futuro? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5-muito)

#	Answer	Bar	Response	%
1	1		0	0.00%
2	2		0	0.00%
3	3	<div style="width: 36.36%;"></div>	4	36.36%
4	4	<div style="width: 36.36%;"></div>	4	36.36%
5	5	<div style="width: 27.27%;"></div>	3	27.27%
Total			11	100.00%

Tabela 30 - Questão - Estaria disposto a utilizar esta aplicação no futuro? (sendo que 1-nada; 3-pouco; 5-muito) - e o seu resultado