



**RELATÓRIO DE ESTÁGIO**  
**Curso de Arquitectura**  
Sara Eloy C. Rodrigues



**Universidade Técnica de Lisboa**  
**Faculdade de Arquitectura de Lisboa • Maio 1998**



centro  
de  
documentação

RE(ATLQ)  
78

KE (ARG) - 78

1 INTRODUÇÃO.....2

2 ACTIVIDADE DESENVOLVIDA.....4

2.1 ESTÁGIO NO LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL.....4

2.1.1 *O que é o Núcleo de arquitectura do LNEC*.....4

2.1.2 *Relato das actividades*.....5

2.1.2.1 Estudo 2 - Indicadores dimensionais de qualidade arquitectónica em soluções tipo de habitação a custo controlado Autoria: Arq. João Pedro Branco.....6

2.1.2.1.1 Formação e aperfeiçoamento pessoal.....6

2.1.2.1.2 Formação e revisão de ilustrações e texto ao nível de Espaços e Compartimentos, Habitações, Edifícios e Vizinhança Próxima.....7

2.1.2.2 Estudo 4 - Sistema Interactivo de Assistência ao Projectista no Desenvolvimento do Projecto de Comunicação à Obra Autoria: Arq. Isabel Plácido.....8

2.1.2.2.1 Leitura de documentação sobre organização de projecto.....9

2.1.2.2.2 Leitura de documentação sobre realização de projectos assistidos por computador.....9

2.1.2.2.3 Leitura de informação sobre sistemas de classificação da informação na indústria da construção - Sistema CI/SfB.....10

2.1.2.2.4 Formação em programas informáticos úteis para o projecto de arquitectura.....10

2.1.2.2.5 Representação gráfica de um projecto de habitação unifamiliar com sistemas de CAD.....11

2.1.2.2.6 Caderno de Encargos.....11

2.2 ESTÁGIO NA VIACENTRO.....14

2.2.1 *O que é a VIACENTRO e o que faz*.....14

2.2.1.1 *Relato das actividades*.....15

2.2.1.1.1 Descrição física do edifício.....18

2.2.1.1.2 Técnicas construtivas e materiais de acabamento.....19

3 AVALIAÇÃO CRÍTICA DAS ACTIVIDADES DE ESTÁGIO.....25

4 CONCLUSÃO.....33

5 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....35

ANEXO 1 - NORMAS DE ESTRUTURAÇÃO DE LAYERS.....A-1

ANEXO 2 - SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO CI/SfB.....A-9

ANEXO 3 - ELEMENTOS EXEMPLIFICATIVOS DO PROJECTO DE HABITAÇÃO EVOLUTIVA DESENHADO EM CAD.....A-12

ANEXO 4 - REGISTO FOTOGRÁFICO, ELEMENTOS DO PROJECTO DE ARQUITECTURA E DO PROJECTO GRÁFICO DO EDIFÍCIO DE ESCRITÓRIOS E COMÉRCIO NA QUINTA DO LAMBERT.....A-15

ANEXO 5 - PARECER DOS COORDENADORES, CURRÍCULUM ACTUALIZADO.....A-37



FACULDADE DE ARQUITECTURA  
BIBLIOTECA



FACULDADE DE ARQUITECTURA  
06401  
(Centro de Documentação)

## 1 INTRODUÇÃO

O presente documento faz o relato das actividades desenvolvidas pela aluna Sara Eloy Cardoso Rodrigues durante o período de estágio realizado entre Outubro de 1997 e Maio de 1998.

O estágio decorreu simultaneamente no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e na empresa VIACENTRO - SONAE.

O trabalho realizado no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) foi desenvolvido ao abrigo de uma Bolsa de Iniciação à Investigação, concedida pelo gabinete Praxis XXI no âmbito do projecto "Habitação a custo controlado com qualidade – sistema informático interactivo para exploração de soluções e desenvolvimento de projectos". A bolsa teve início formal em Janeiro de 1998 e terá a duração de um ano, renovável. O trabalho foi iniciado no mês de Novembro de 1997.

O trabalho na Viacentro desenvolve-se desde Setembro de 1996, tendo contado como parte do estágio para a FAUTL a partir de Outubro de 1997.

Optou-se por realizar um estágio onde se conjugassem as duas experiências, pois o seu desenvolvimento mútuo durante uma parte do período do estágio demonstrou serem complementares e articularem-se nos diversos aspectos que se apresentam nos capítulos seguintes.

Dado que o estágio no LNEC se constituiu fundamentalmente em actividades de apoio à investigação, incluindo leitura de documentação, seu resumo e aplicação prática, seleccionou-se para este relatório, da vasta documentação consultada, aquilo que se considerou como uma amostragem significativa do processo de investigação acompanhado.

Entre outras actividades proporcionadas pelo estágio no LNEC destacam-se o aperfeiçoamento dos conhecimentos no domínio de diversas ferramentas informáticas, como é o caso do CAD e de SGBD; a participação em reuniões interdisciplinares; o estudo de Caderno de Encargos tipo de legislação sobre esta matéria com o objectivo de proceder ao carregamento de Base de Dados; e o estudo de sistemas de classificação na construção.

A actividade na VIACENTRO foi utilizada, no âmbito do estágio, como um complemento de aplicação prática dos estudos desenvolvidos no LNEC.

Deste modo a Avaliação Crítica que se fará no capítulo 3 desenvolve principalmente os temas abordados no LNEC com os quais se relacionaram diversas actividades na VIACENTRO e que permitiram um conhecimento mais profundo do Processo de Projecto e das práticas de projectar.

Remeteu-se para anexo a documentação que ilustra o trabalho realizado e resumos das normas e sistemas de classificação que se elaboraram tendo em vista proporcionar um melhor entendimento do conteúdo do estágio.

É objecto do presente relatório de estágio a descrição pormenorizada da actividade desenvolvida durante os sete meses previstos para a realização do estágio.

## 2 ACTIVIDADE DESENVOLVIDA

### 2.1 ESTÁGIO NO LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

#### 2.1.1 O QUE É O NÚCLEO DE ARQUITECTURA DO LNEC

A actividade exercida no LNEC desenvolveu-se no Núcleo de Arquitectura (NA) do Departamento de Edifícios (DED) deste organismo.

"O Departamento de Edifícios foi criado em 1971 com o objectivo de responder ao crescente número de solicitações em matéria cada vez mais diferenciadas no domínio da construção de edifícios.

O campo de acção do DED cobre fundamentalmente as seguintes áreas:

- exigências funcionais e regras de qualidade das edificações, com vista à regulamentação da construção e ao julgamento de soluções construtivas com base em critérios de funcionalidade;
- Apoio à indústria da construção nos domínios da normalização e da certificação da qualidade de produtos e componentes da construção e, bem assim, da apreciação de soluções construtivas, nomeadamente as que envolvem tecnologias não-tradicionais;
- planeamento e controlo de custos e de execução de obras, e também, análise de projectos, organização e economia da construção;
- estudo dos espaços dos edifícios e dos espaços urbanos e da sua relação com os utentes; estudo de áreas urbanas;
- patologias das edificações e acções de conservação e reabilitação

A actividade experimental desenvolve-se num conjunto de instalações laboratoriais equipadas para a realização de diversos ensaios a produtos e elementos da construção (condutibilidade térmica, reacção ao fogo, desempenho mecânico, absorção sonora, iluminação natural, comportamento estrutural, etc.).

A actividade de investigação produz numerosos estudos e trabalhos aplicados de diversos campos como: apoio à regulamentação geral das edificações urbanas e à regulamentação relacionada com o exercício das actividades de promoção, projecto e execução de obras, apoio à elaboração da normativa urbanística, apreciação de projectos, apoio à elaboração de concursos públicos para habitação social, escolas e mobiliário escolar, homologação de materiais, elaboração de pareceres sobre situações de patologia construtiva em edifícios, apoio ao desenho de habitação

popular e elaboração de propostas de matéria regulamentar relativa à construção e urbanismo.”<sup>1</sup>

O Núcleo de Arquitectura está integrado no DED tendo sido constituído no final de 1969 com o “objectivo inicial de desenvolver estudos de investigação na área da arquitectura de edifícios, com relevo para a habitação e o urbanismo”<sup>2</sup>. Os temas de estudo do NA são diversos podendo-se salientar os seguintes:

- estudos sobre habitação com o objectivo de aprofundar o conhecimento e a divulgação da qualidade do meio residencial;
- estudos sobre os novos caminhos da informatização do processo de projecto com vista à organização e gestão da informação de projecto;
- estudos sobre conservação do património arquitectónico e urbano, nomeadamente na área da reabilitação de conjuntos urbanos degradados e de edifícios;
- estudos sobre segurança contra incêndios em edifícios e áreas urbanas;
- estudos sobre o comportamento da construção e estudos ligados à intervenção dos arquitectos na construção.

### 2.1.2 RELATO DAS ACTIVIDADES

No âmbito do projecto PRAXIS XXI – “Habitação a custo controlado com qualidade – Sistema Informático Interactivo para exploração de Soluções e Desenvolvimento de Projectos”, com duração prevista de três anos, desenvolver-se-ão quatro estudos distintos, embora interligados, sob a orientação do Arq. Reis Cabrita, coordenador do projecto na sua globalidade.

Estudo 1 – “Modelos de uso e apropriação dos espaços domésticos” da autoria da Dra. Maria João Freitas;

Estudo 2 - “Indicadores dimensionais de qualidade arquitectónica em soluções tipo de habitação a custo controlado” da autoria de Arq. João Pedro Branco;

Estudo 3 - “Automação de Rotinas de Projecto para Exploração de Soluções Habitacionais” da autoria de Arq. José Pinto Duarte;

Estudo 4 – “Sistema Interactivo de Assistência ao Projectista no Desenvolvimento do Projecto de Comunicação à Obra” da autoria da Arq. Isabel Plácido.

<sup>1</sup> Os 40 anos do LNEC, in Revista Engenharia e Arquitectura, ANO I, nº 5/6, Dez./Jan. 1988, Pág.111

<sup>2</sup> <http://www.lnec.pt/LNEC/DED/NA/P-hpage.htm>

Sendo a estagiária simultaneamente bolsreira no referido projecto, na fase da bolsa que correspondeu ao período de estágio acompanhou-se a evolução de parte dos estudos 2 e 4, que se descrevem nos capítulos seguintes.

#### **2.1.2.1 ESTUDO 2 – INDICADORES DIMENSIONAIS DE QUALIDADE ARQUITECTÓNICA EM SOLUÇÕES TIPO DE HABITAÇÃO A CUSTO CONTROLADO** **AUTORIA: ARQ. JOÃO PEDRO BRANCO**

O tema "Indicadores dimensionais de qualidade arquitectónica em soluções tipo de habitação a custo controlado" visa "a definição e a quantificação de indicadores dimensionais e de áreas, que permitam analisar a qualidade, a racionalidade e o custo de soluções tipológicas de edifícios e conjuntos residenciais"<sup>3</sup>. Segundo o autor, o estudo incidirá sobre as soluções que melhor satisfaçam uma primeira análise de qualidade arquitectónica e de uso, tendo como base o parque financiado pelo Instituto Nacional de Habitação (INH).

O objectivo essencial do estudo "é o de contribuir para o conhecimento, a divulgação e a optimização, nomeadamente informática, de indicadores dimensionais e de qualidade relativa a áreas, volumes, tipos de espaços e organização morfológica. Estes indicadores permitirão analisar de forma mais objectiva a qualidade de edifícios ou conjuntos residenciais, e devem ser prosseguidos na generalidade dos conjuntos residenciais a conceber ou a reabilitar"<sup>2</sup>.

Propõe-se com este estudo responder às questões de qualidade residencial, ou seja, à adequação ao longo do tempo da habitação às necessidades actuais e futuras dos seus habitantes. Segundo o autor, para esta qualidade ser satisfeita é necessário tomar em atenção as características espaciais, funcionais e estéticas da habitação e da envolvente, assim como a qualidade ambiental (conforto acústico, térmico, lumínico), a qualidade social e a qualidade construtiva.

A participação neste tema foi realizada de Novembro a Dezembro de 1997 e englobou as actividades descritas seguidamente.

##### **2.1.2.1.1 Formação e aperfeiçoamento pessoal**

Neste período foi possível tomar conhecimento de diversos projectos realizados em Portugal e no estrangeiro no âmbito da Habitação Social e dos regulamentos nacionais existentes.

Este estudo apoiou-se no Estudo 1 "Modelos de uso e apropriação dos espaços domésticos" como fonte de informação. O Estudo 1 permite a realização de "interfaces inovadores com a prática arquitectónica (concepção e programação dos espaços

<sup>3</sup> João Pedro Branco, "Tecnologias da construção, optimização de sistemas e processos; Plano de estudos; Anexo 2", Lisboa LNEC 1997

habitaçãois) e contribui para o aprofundamento e aperfeiçoamento dos instrumentos e análises de avaliação pós-ocupacional dos espaços construídos”<sup>4</sup>.

Deste modo, através de processos como recolha bibliográfica, análise e produção de informação estatística com base em inquéritos, pretende-se, segundo a autora, identificar cenários tipo e modelos de apropriação e uso dos espaços domésticos em meio urbano, conhecer as necessidades e aspirações dos diferentes grupos de utentes relativamente aos seus espaços residenciais e contribuir para o conhecimento das componentes de satisfação residencial e das diferentes combinatórias da sua hierarquização para diferentes grupos de utentes.

A contribuição do Estudo 1 no Estudo 2 pretende ser uma “matéria de apoio ao projectista de habitação a custo controlado de forma a este poder vir a considerar as exigências dos utentes, possibilitando uma participação, indirecta mas efectiva destes na concepção da sua habitação e, em consequência uma maior satisfação que permita uma diminuição dos custos sociais.”<sup>5</sup>

#### **2.1.2.1.2 Formação e revisão de ilustrações e texto ao nível de Espaços e Compartimentos, Habitações, Edifícios e Vizinhança Próxima.**

Esta fase do trabalho consistiu principalmente na leitura e estudo da documentação, escrita e desenhada, produzida sobre *Programa habitacional*, desenvolvido pelo Arq. João Pedro Branco, onde foi necessário actualizar informação desenhada e criar novas soluções nos diversos níveis, nomeadamente em *Espaços e Compartimentos, Habitações, Edifícios e Vizinhança Próxima*.

Estas tarefas permitiram a consolidação de conhecimentos em matéria de necessidades, regulamentos e dimensões mínimas da habitação.

No desenvolvimento do estudo sobre o Programa Habitacional foi necessário questionar quais as exigências de qualidade, dimensionamento, funcionais, e outras que devem ser cumpridas já na fase de concepção de um projecto de habitação.

Deste modo, e como já foi referido, esta fase do estudo foi desenvolvida a par do estudo da disciplina de Sociologia onde a análise de diversos inquéritos realizados em empreendimentos de habitação social realizados pelo Instituto Nacional de Habitação (INH) resultaram numa série de variáveis que responderam às questões levantadas pela arquitectura. Foi possível assistir a reuniões entre técnicos das disciplinas de Arquitectura e Sociologia com vista à reelaboração de questões que fossem de encontro às necessidades da Arquitectura e que permitissem elaborar questionários passíveis de interpretação estatística.

<sup>4</sup> Maria João Freitas, “Tecnologias da construção, optimização de sistemas e processos; Plano de estudos; Anexo 1”, Lisboa LNEC 1997

<sup>5</sup> Maria João Freitas, “Tecnologias da construção, optimização de sistemas e processos; Plano de estudos; Anexo 1”, Lisboa LNEC 1997

Nesta fase realizou-se ainda a formação sobre "Hipertexto", através da leitura de documentação. Os conhecimentos adquiridos foram aplicados na formatação e verificação de textos em WORD 97 e NETSCAPE, na formatação de figuras no AUTOCAD e na formatação de documentos para apresentação em HTML, recorrendo a links entre textos e desenhos, para uma possível divulgação desta informação em meios informáticos, nomeadamente através da INTERNET.

Neste período foi também possível aperfeiçoar os conhecimentos de utilização de ferramentas informáticas como o AUTOCAD 2D e exploração de situações 3D.

#### **2.1.2.2 ESTUDO 4 – SISTEMA INTERACTIVO DE ASSISTÊNCIA AO PROJECTISTA NO DESENVOLVIMENTO DO PROJECTO DE COMUNICAÇÃO À OBRA** **AUTORIA: ARQ. ISABEL PLÁCIDO**

O processo de projecto pelo qual o exercício da prática da arquitectura passa engloba todas as fases, desde a encomenda, definição do problema, concepção do objecto, avaliação e selecção da melhor solução para o problema, realização de documentação técnica (desenhada e escrita), questões de construção e de mercado até à fase de obra.

Segundo a autora, este Estudo pretende explorar ferramentas informáticas úteis ao desenvolvimento desse processo de projecto, principalmente na fase da comunicação à obra, "que corresponde à fase em que a consistência técnica e técnico-económica da informação produzida determina em grande parte a qualidade final do objecto"<sup>6</sup>.

Deste modo, ao analisarmos todas as tarefas que deverão ser realizadas pelo arquitecto, nomeadamente:

- "compatibilização do projecto de arquitectura com os projectos da especialidade;
- preparação de toda a informação e execução da pormenorização final de acordo com a informação das outras especialidades intervenientes;
- preparação e organização do caderno e encargos;
- elaboração de listas de quantidades de trabalhos e especificações para apoio ao medidor-orçamentista"<sup>7</sup>,

parece-nos evidente a necessidade do apoio da informática para assistência ao projectista "no controlo da informação, manutenção da sua consistência e produção de documentação final"<sup>7</sup>.

Este segundo tema em que se participou foi desenvolvido entre Janeiro e Maio de 1998 e englobou as actividades descritas seguidamente.

<sup>6</sup> Isabel Plácido, "Tecnologias da construção, optimização de sistemas e processos; Plano de estudos; Anexo 4", Lisboa LNEC 1997

<sup>7</sup> Idem

#### **2.1.2.2.1 Leitura de documentação sobre organização de projecto**

Nesta fase estudaram-se as diversas normas e recomendações existentes para organização e apresentação de projectos de arquitectura e outras especialidades nomeadamente as constantes no livro "Regras para elaboração de projectos" do Arq. Reis Cabrita, desenvolvido no LNEC, e no documento "Instruções para o Cálculo dos Honorários referentes aos projectos de obras públicas" publicado pelo Ministério das Obras Públicas e das Comunicações (MOPC).

Para o estudo que se desenvolveu de seguida interessou uma compreensão mais detalhada do projecto de execução, o qual é descrito nesse documento como contendo as seguintes peças: Memória Descritiva e Justificativa, Cálculos relativos às diferentes partes da obra, Medições, Orçamento, Peças desenhadas, Condições Técnicas, Gerais e Especiais do Caderno de Encargos.

#### **2.1.2.2.2 Leitura de documentação sobre realização de projectos assistidos por computador**

Nesta fase procurou-se estudar toda a informação possível sobre o tema, através da recolha, estudo e resumo de variada bibliografia através da qual se realizou uma síntese dos conhecimentos existentes sobre a matéria.

A bibliografia estudada incidiu essencialmente sobre a normalização na realização de projectos assistidos por computador, especificamente na área de *layers* e nomenclatura de ficheiros.

Sobre este tema existem diversas normas internacionais das quais se estudaram as seguintes:

- AIA CAD Layer Guidelines;
- BS 1192 – construction drawing practice (part 5, Guide for structuring of computer graphic information), british standard;
- The Proposed Layer Naming Convention – Layer Naming Convention for CAD in the Construction Industry Version 2;
- CSA Layer Naming Convention;
- ISO/DIS 13567 – organization and naming of layers in computer aided design.

Sendo o objectivo desta fase do estágio o teste dessas normas de estruturação e organização de projecto em computador, particularmente da norma internacional ISO/DIS 13567, foi necessário estudar e compreender tudo o que tinha sido realizado em termos de normas e as diversas experiências de adaptação a essas normas que foram realizadas e publicadas a nível internacional.

Deste modo começou-se por uma abordagem geral às diversas normas internacionais e de seguida focou-se com maior atenção a norma ISO/DIS 13567 através da qual se prosseguiu o estudo.

O Anexo 1 apresenta um resumo das normas estudadas.

### 2.1.2.2.3 *Leitura de informação sobre sistemas de classificação da informação na indústria da construção -Sistema CI/SfB*

Como complemento ao ponto anterior na estruturação de projectos e, principalmente, como método de estruturação da informação de projecto estudaram-se normas de classificação, como o sistema CI/SfB, que resumidamente se apresenta no Anexo 2.

Procedeu-se ainda ao carregamento de uma Base de Dados com informação da Tabela 1 – Elementos da construção do CI/SfB, tendo em vista vir a automatizar a classificação de informação de projecto diversa.

The screenshot displays a data entry window for the CI/SfB system. It is organized into levels (nível 1, 2, 3, 4). The current view shows 'Elementos secundários em paredes exteriores' (code 31) and 'Janelas, portas e partes que as preenchem como "screens"' (code 31.3). The interface includes fields for 'código', 'nome', and 'RIBA', along with a 'Guardar registo' button and a navigation bar at the bottom.

Fig. 1 –Base de Dados do CI/SfB

Posteriormente fez-se uma aplicação deste sistema de codificação, interligando-o ao sistema de classificação de *layers* abordado no capítulo anterior.

### 2.1.2.2.4 *Formação em programas informáticos úteis para o projecto de arquitectura*

De modo a desenvolver o projecto de arquitectura assistido por computador de um modo correcto e adoptando as normas e recomendações internacionais foi necessário um investimento de tempo no aprofundamento dos conhecimentos sobre programas informáticos de apoio ao projecto de arquitectura.

Deste modo foram melhorados os conhecimentos em programas como o AutoCad e PhotoPaint e iniciados os conhecimentos em R2V - Raster to Vector (programa para vectorizar desenhos existentes em papel) e Microsoft Access (SGBD – Sistema de Gestão de Base de Dados).

#### **2.1.2.2.5 Representação gráfica de um projecto de habitação unifamiliar com sistemas de CAD**

Aplicando os conhecimentos adquiridos nas fases anteriores, e como teste à norma ISO, foi representado em sistema CAD um projecto de habitação evolutiva unifamiliar realizado em 1987 e premiado pelo INH. Este processo permitiu testar a eficácia das normas e melhorar/adaptar algumas regras.

Este Projecto foi realizado por uma equipa de projectistas composta por Arq. Nuno Portas (coordenador), Arq. Isabel Plácido e Arq. Manuela Fazenda para um concurso público promovido pelo INH cujo título era *Apresentação de Soluções de Habitação Evolutiva*.

O concurso previa a criação de soluções de habitação com hipóteses e diversas alternativas de crescimento em local indefinido e com diversas características impostas por programa, nomeadamente em relação a áreas, custos e densidades de ocupação.

Os projectistas procuraram "aumentar os graus de liberdade dos habitantes/investidores, quer quanto à ordem das fases possíveis quer quanto à sua dimensão e custo. Assim, e sem prejuízo da hipótese canónica de crescimento da casa definida rigidamente no programa de concurso, procurou-se abrir caminho a outras possibilidades de divisão e crescimento do espaço, incluindo mesmo uma segunda casa no mesmo lote, ou a *loja com casa sobreposta (...)*".<sup>8</sup>

A solução apresentada, começa com uma fase inicial de habitação T0 com possibilidade de crescimento até T4 conseguido através da construção de um 2º piso e de um corpo em frente da fachada principal. A indefinição do local geográfico obrigou à criação de uma solução que permitisse a adaptação a diversos tipos de relevo assim como a diversos densidades de uso do solo urbanizado.

Da solução proposta destacou-se a evolução para T2 para representação em CAD, seguindo as regras de estruturação de informação prevista na norma ISO/DIS 13567.

#### **2.1.2.2.6 Caderno de Encargos**

Nesta fase do estudo analisou-se o conteúdo de um Caderno de Encargos tipo utilizando-se para esse efeito o modelo da Câmara Municipal de Lisboa constante do

<sup>8</sup> Nuno Portas, *Jornal Arquitectos*, nº60, Outubro 1987, *Apresentação de Soluções de Habitação Evolutiva, resultados do concurso público*, Equipa 971934, pág.11

Edital nº73/79 de 29 de Janeiro 1980 e de propostas ainda em desenvolvimento pela Associação dos Arquitectos Portugueses (APP) e pela Associação das Empresas de Construção Civil e Obras Públicas do Sul (AECOPS). Analisou-se igualmente a legislação Portuguesa relativa a Caderno de Encargos, DL nº235/86 de 18 de Agosto, DL nº235/86 de 18 de Agosto, DL. Nº405/93 de 10 de Dezembro, Portaria nº428/95 de 10 de Maio e Lei nº94/97 de 23 de Agosto, apesar de esta se referir exclusivamente ao regime de empreitadas de obras públicas.

"O Caderno de encargos de uma edificação regulamenta as acções dos intervenientes e dos trabalhos assim como as qualidades que devem possuir os materiais nela empregues quer isoladamente quer empregados em elementos, revestimentos e acabamentos e ainda as qualidades físicas e construtivas destes últimos"<sup>9</sup>.

Segundo R.Cabrita<sup>10</sup> o caderno de encargos tipo deverá constar de "condições de ordem geral" e "condições especiais".

- As Condições de ordem geral ou Cláusulas gerais dividem-se por sua vez em:
  - 1) Condições comuns a toda a empreitada
  - 2) Condições Técnicas Gerais
  - 3) Condições Técnicas Especiais
- As Condições especiais dos Cadernos de Encargos dividem-se em dois tipos principais de especificações:
  - 1) Especificações de Caderno de Encargos (ECE) – referem-se simplifadamente aos trabalhos de colocação, assentamento, aplicação, etc., de um elemento, produto, material ou componente. Indica-se em título o elemento e em subtítulo o tipo de construção caracterizador.
 

*ex: Portas interiores em madeira – assentes nos locais indicados nos Desenhos (em planta) xx, yy,; segundo os desenhos das portas kk, a ww e de acordo com acessórios dos mapas de ferragens e vidros nas variedades uu a vv do mapa de vãos MV1.*
  - 2) Especificações de Qualidade (EQ) – referem-se em pormenor os aspectos qualitativos e quantitativos de um elemento:
    - Especificações de Qualidade Gerais (EQG)– são as que foram previamente definidas para a generalidade dos casos com que os elementos das Especificações de Cadernos de Encargos se relacionam.

<sup>9</sup> A. Reis Cabrita, *Regras para elaboração de projectos*, MOP, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa 1ª edição 1972, 5ª edição 1996, pág.203

<sup>10</sup> idem, pág. 206

ex: Devem obedecer às seguintes condições deste Caderno de Encargos (...) madeiras; (...) carvalho; (...) portas; (...) vidros; (...) dobradiças. (...) Condições gerais de recepção.

- Especificações de Qualidade Específicas (EQE) – especificam qualitativa e quantitativamente a caracterização dos elementos, dos revestimentos e acabamentos. São na maioria dos casos substituídas pela informação gráfica ou pela de catálogo.

ex: a) a estrutura da folha é em engradado de tola, bem seca, sem fendas. b) a estrutura da folha é emalhetada à meia madeira e colada e não conceder empenos superiores a 0,003m/ml.

O Edital nº73/79 de 1980 da C.M.L diz respeito às Cláusulas Gerais do Caderno de Encargos, nomeadamente às Condições Comuns a toda a Empreitada (objecto e regime da empreitada, pagamentos ao empreiteiro, preparação e planeamento dos trabalhos, etc.) e às Condições Técnicas Gerais (materiais e elementos de construção, execução dos trabalhos).

A proposta, ainda em desenvolvimento, da APP e da AECOPS resume-se às Condições Técnicas de Execução dos Trabalhos e tenta nomear, o mais exaustivamente possível, todos os trabalhos de edificação.

Este estudo incluiu o "carregamento" de uma base de dados criada no Núcleo de Arquitectura do LNEC exclusivamente para Caderno de Encargos que permite o rápido acesso a qualquer especificação de trabalhos/materiais da construção.

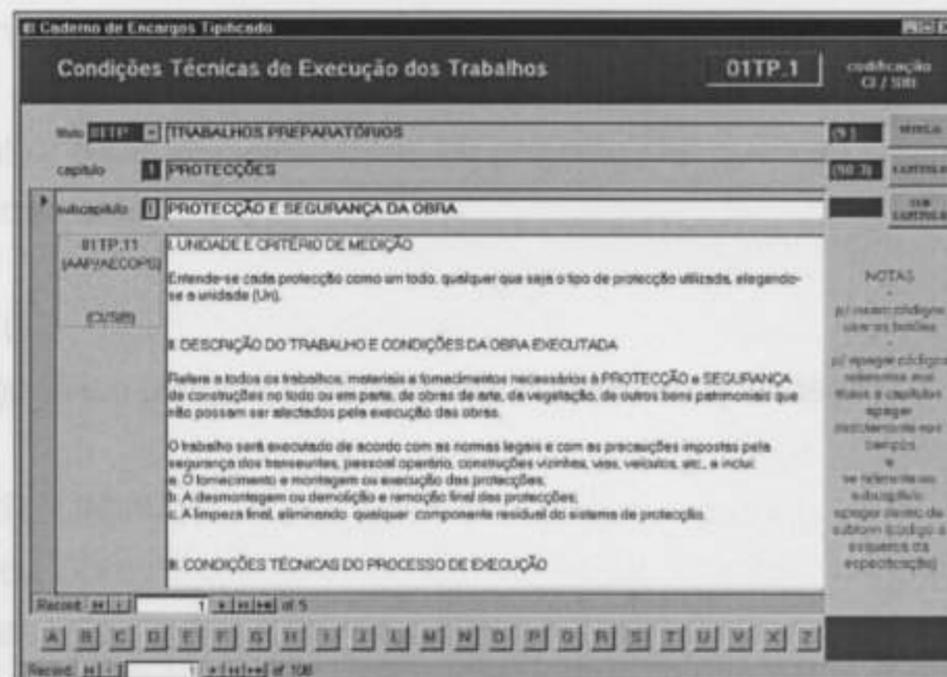


Fig. 2 – Base de Dados de Caderno de Encargos ligado a CI/SfB

## 2.2 ESTÁGIO NA VIACENTRO

### 2.2.1 O QUE É A VIACENTRO E O QUE FAZ

Viacentro é a empresa que coordena os estudos e projectos da Sonae Imobiliária, seleccionando e dialogando com os arquitectos e gabinetes contratados para a sua elaboração.

Trata-se por isso de um gabinete de apoio técnico ao Dono da Obra onde se realizam as primeiras fases do Projecto. A Sonae Imobiliária tem vindo, desde há uns anos, a especializar-se na promoção de centros comerciais cujo projecto é iniciado e acompanhado pela Viacentro.

Esta empresa conta com a colaboração de técnicos pluridisciplinares que, para além do projecto de arquitectura propriamente dito, analisam factos como as exigências de mercado, o rigor orçamental e a taxa de retorno dos investimentos.

Na visão de José Quintela, arquitecto responsável por todos os projectos da Sonae Imobiliária, no projectos de centros comerciais "a arquitectura actua a três níveis diferentes, em momentos diferentes, e quase sempre com arquitectos ou equipas de arquitectura diferentes."<sup>11</sup>

No primeiro nível está, segundo José Quintela, o Autor do Projecto que tem que ver o projecto nas ópticas do promotor, do lojista e do arquitecto. "É ele o responsável pelo conceito geral do edifício cabendo-lhe a responsabilidade de elaborar inicialmente, com os especialistas não artísticos do sector (marketing, finanças, tráfego, planeamento, gestão, promotores, lojistas, etc), um conceito correcto e consensualmente aceite."<sup>11</sup>

A Viacentro realiza estas primeiras fases do projecto nas quais se inserem também as descritas seguidamente:

#### PLANEAMENTO

- Programa genérico (exigências funcionais e níveis de qualidade)

#### PROGRAMA PRELIMINAR

- Objectivos da Obra;
- Características gerais a que deve satisfazer o empreendimento;
- Dados sobre a localização do empreendimento;
- Elementos topográficos, cartográficos, geográficos, geotécnicos;

<sup>11</sup> José Quintela da Fonseca, Revista Architéctj, nº40, Fev./Mar./Abr. 1998, pág.14

- Dados relativos às exigências de comportamento, funcionamento, exploração e conservação da obra;
- Limites de custo e indicações relativas ao financiamento do empreendimento/ Programa financeiro;
- Indicação geral dos prazos para elaboração do projecto e para a execução da obra
- Estudos de integração urbana
- Estudos técnicos
- Estudos especializados

## CONTRATAÇÃO DE EQUIPAS PROJECTISTAS EXTERIORES

### ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DO PROJECTO

### ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DA OBRA

As seguintes fases do projecto, também desenvolvidas e acompanhadas pela Viacentro, são a coordenação da equipa de arquitectura responsável pelo desenvolvimento do conceito e de todas as outras disciplinas da área do desegno e, a coordenação da equipa responsável pelo projecto de execução de modo a garantir que o conceito inicial seja respeitado, alterando o que for necessário em termos de mercado.

Esta empresa encomenda os projectos a gabinetes de arquitectura nacionais ou estrangeiros. Os projectos encomendados a gabinetes de arquitectura estrangeiros são recebidos até à fase de projecto base, sendo o projecto de licenciamento e o projecto de execução e comunicação à obra entregue a gabinetes nacionais.

O projecto ao qual se dará maior realce neste relatório será o de um edifício para comércio e escritórios localizado em Lisboa da autoria de uma equipa projectista nacional.

#### 2.2.1.1 RELATO DAS ACTIVIDADES

As actividades realizadas pela estagiária na Viacentro englobaram a colaboração no projecto e acompanhamento de obra de um edifício de comércio e escritórios em Lisboa e a realização de soluções de projecto e pormenorização para os centros comerciais Maiashopping, Loureshopping, Cascaishopping, NorteShopping e Modelo de Albufeira.

Serão descritas as fases de projecto de execução/projecto de comunicação à obra e acompanhamento de obra do edifício de comércio e escritórios referido anteriormente

e acompanhadas pela estagiária, assim como uma introdução à encomenda do projecto e às primeiras fases de programa.

O edifício localiza-se em Lisboa, na Quinta do Lambert no interior de um quarteirão de habitação.

O processo de concretização das intenções de projecto passou pela aquisição pelo promotor – grupo SONAE, de um terreno junto à 2ª circular, no qual se inseria uma estrutura de betão armado com mais de 10 anos construída no local (fotos 1 a 4).

Este grupo económico tem vindo a construir edifícios de diversas dimensões que agrupam hipermercados, galerias comerciais contíguas e estacionamento de apoio. Desse grupo de empreendimentos o edifício em estudo constitui um dos que possui menor dimensão, tendo o hipermercado sido substituído por um supermercado.

O terreno onde se localiza o edifício, faz parte de uma área designada pelo PPDM de Lisboa de "Área Consolidada de Edifícios de Utilização Colectiva Habitacional". Nestas áreas estabelece-se como relação de usos, referida à superfície total do pavimento, o limite de 30% máximo para uso terciário incluindo comércio.

Esta área, por ser essencialmente habitacional, permitiu o cumprimento desta norma. No art. 51º do PDM diz-se que "a) nas Áreas Consolidadas de Edifícios de Utilização Colectiva Habitacional, nos edifícios ou conjuntos que tenham frente para duas ruas opostas, pode ser autorizado o atravessamento pedonal do quarteirão" e "podem ser localizadas áreas comerciais e equipamento que contribua para a qualificação do ambiente urbano e para o enquadramento e vitalização daqueles atravessamentos."<sup>12</sup>

O PDM também define que não é permitido, na ausência de Plano de Pormenor, o licenciamento de novos edifícios de escritórios.

Esta imposição levou, após discussões com a CML, nomeadamente com a unidade operativa de Planeamento do Alto do Lumiar, à promessa de construção pela Sonae de um jardim público no limite Sul do conjunto. O anterior plano do conjunto, apesar de não totalmente construído, previa para além dos edifícios de habitação existentes, a edificação de um edifício de escritórios e comércio no interior do quarteirão.

O programa para o edifício em questão englobava a criação de áreas de escritório e um espaço comercial para um Supermercado e lojas de pequena dimensão.

As áreas de construção realizadas são:

Área de construção acima do solo e coberturas	11 313m <sup>2</sup>
Área de construção em caves	10 700m <sup>2</sup>

<sup>12</sup> CML – Direcção de projecto de planeamento estratégico; PDM, *Plano Director Municipal – Regulamento*, Lisboa 1994, pág 50

Área de Laje (estrutural) construídas m<sup>2</sup>

Coberturas	cota 97.95	2 645m <sup>2</sup>	
	cota 100.65	2 500m <sup>2</sup>	
	cota 104.35	530m <sup>2</sup>	
	total	5 675m <sup>2</sup>	
Escritórios	Empresa 1	345m <sup>2</sup>	
	Empresa 2	450m <sup>2</sup>	
	S. Imobiliária	2 330m <sup>2</sup>	
	Público	2 250m <sup>2</sup>	
	Sub-total	5 375m <sup>2</sup>	84%
Acessos comuns	Áreas técnicas		
	Sub-total	1 023m <sup>2</sup>	16%
	Galeria Comercial	cota 90.00	2 850m <sup>2</sup>
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>14 923m<sup>2</sup></b>	<b>100%</b>
Parques de estacionamento	Área útil m <sup>2</sup>	Nº Lugares	
	cota 87.00	2 300m <sup>2</sup>	50
	cota 90.00	2 820m <sup>2</sup>	97
	cota 94.50	2 820m <sup>2</sup>	108
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>7 940m<sup>2</sup></b>	<b>206</b>
<b>TOTAL</b>		<b>22 863m<sup>2</sup></b>	

Para a realização das fases de projectos pretendidas pelo promotor, foi realizado um concurso entre quatro ateliers convidados. O atelier vencedor incluiu na sua proposta Projecto de Paisagismo, Projecto de Estabilidade, Projecto de Instalações Eléctricas, Projecto de AVAC/Ventilação, Projecto de Instalação das Redes de Águas e Rede de Incêndios, Projecto de Instalações das Redes de Esgotos. O Projecto pertence ao Gabinete de Arquitectura M.S. Silva Fernandes e o técnico que ficou responsável pelo projecto de alterações final é o Arq. Fernando Silva.

A empreitada foi entregue por concurso à Engiarte e a Gestão e fiscalização de Obra à Cinclus.

Este edifício foi desenvolvido (investimentos, projecto e obra) desde 1993, tendo começado a obra em Novembro de 1996 com conclusão e abertura ao público em Janeiro 1998.

### 2.2.1.1.1 Descrição física do edifício

Este edifício destina-se a escritórios, englobando um espaço comercial com acesso independente e áreas de estacionamento.

A área destinada ao comércio encontra-se voltada a Sul com um acesso claro pela rua e a área destinada a escritório orientada a Norte, Nascente e Poente estando as suas entradas recuadas em relação às vias de circulação. A entrada para os escritórios faz-se através de galerias públicas que estabelecem a separação entre os edifícios de habitação e a rua e o edifício de escritórios.

O edifício desenvolve-se em 5 níveis dos quais três se destinam a escritórios (cota 99.90 e 97.20), um a escritórios e estacionamento (cota 94.50), um a comércio e estacionamento (cota 90.00), um exclusivamente a estacionamento (cota 87.00) e um para cargas e descargas do espaço comercial assim como para as áreas técnicas (cota 85.82)

O desenvolvimento do edifício faz-se na horizontal sendo a sua cêrcea máxima de dois pisos na entrada do espaço comercial e na área restante de um piso acima do solo.

A área de escritórios é dividida em 4 espaços com entradas independentes e em diferentes níveis, uma a Norte (cota 99.90) e três a Poente (cotas 97.20 e 94.50).

Estes quatro espaços correspondem a diferentes empresas tendo sido acompanhada até à fase final a obra da Viacentro e SPCC situada nas cotas 99.90 e 97.20.

Todos os pisos de escritórios se encontram ao nível térreo.

A grande dimensão das áreas de escritório desenvolvida num mesmo plano levou à criação de dois pátios no interior do edifício com jardim e luz directa. Estes pátios situam-se às cotas 97.20 e 94.50 (foto 13).

O espaço comercial, à cota 87.00, desenvolve-se através de um corredor central com 10 lojas satélite de ambos os lados culminando na *loja âncora* – supermercado Bonjour.

Todos os acessos ao edifício são de nível excepto o acesso ao espaço comercial que é feito através de uma escadaria e de uma rampa de acordo com as normas em vigor. O estacionamento tem acesso por Sul através de uma rampa que liga ao nível mais baixo (cota 87.00). Os diversos pisos de estacionamento, cotas 87.00, 90.00 e 94.50, têm utilização mista com acesso comum para utentes dos escritórios e para utentes do espaço comercial. Através de sinalização situada no interior do estacionamento é possível fazer uma selecção das comunicações verticais a utilizar, quer se trate de utentes dos escritórios ou do espaço comercial.

Existe ainda um cais de descarga para o espaço comercial.

O acesso ao estacionamento e ao cais de descarga faz-se a Sul do conjunto.

As comunicações verticais são constituídas por 8 núcleos de escadas de emergência, escadas de utilização interna de acesso entre os diversos níveis e por dois núcleos de elevadores hidráulicos.

#### **2.2.1.1.2 Técnicas construtivas e materiais de acabamento**

##### **1) Paredes**

As paredes exteriores inicialmente para serem construídas em painéis de betão pré-fabricado (GRC) com parede de alvenaria interior e caixa de ar com isolamento térmico sofreram uma alteração no início do projecto. Deste modo foram realizadas em dupla alvenaria de tijolo de 11cm (exterior) e 7cm (interior) com caixa de ar e isolamento térmico Wallmate colado ao pano exterior. Para esgoto da caixa de ar foram deixados no pano exterior furos junto à base.

Em termos acústicos a área onde se insere o edifício está englobada nas áreas ruidosas visto encontrar-se na proximidade do aeroporto. Nestas circunstâncias aplicou-se a parede dupla com isolamento interior e vãos exteriores com vidro duplo.

As platibandas salientes das fachadas são constituídas por painéis de betão pré-fabricados e foram pintadas a esmalte de cor aproximada ao betão.

Nas áreas de parede sob as Janelas, o pano de tijolo exterior foi substituído por um pano de bloco split canelado para se tirar partido do seu acabamento. O acabamento exterior é o reboco pintado a tinta plástica ou o bloco split em tosco.

As paredes interiores são em alvenaria de tijolo furado de 11cm ou de 20cm nas paredes divisórias corta-fogo. Estas paredes têm como acabamento o reboco pintado a tinta de água e, nos casos das I.S. e copas, pastilhas de vidro de cor azulada assentes sobre argamassa.

Na divisão de gabinetes utilizaram-se paredes divisórias em estrutura metálica revestida a pladur, estucadas e pintadas a tinta de água e, nas paredes de ligação às áreas de circulação, caixilharia de alumínio com vidro duplo com estore de lâminas horizontais metálicas pelo interior (foto 22, 23 e 34).

##### **2) Coberturas**

As coberturas de todo o projecto são visitáveis e constituem espaços de lazer que podem ser utilizados pelos edifícios de habitação em redor. Deste modo existem escadas de acesso a todos os níveis da cobertura, excepto ao último nível, que vencem desníveis de cerca de 1m.

Os diversos aparelhos de AVAC que se situam nas coberturas foram cobertos por grandes estruturas metálicas (foto7) descritas no ponto 9.

Através da cobertura é possível visualizar os pátios com jardim pertencentes aos escritórios (foto 6).

Sob a laje de betão da cobertura foi colocada uma camada de forma com  $i=0.5\%$ , impermeabilizante em tela de PVC e isolamento térmico Roofmate. A camada de desgaste é contituida por placas Betoplan da Soplacas, com  $60 \times 40 \times 5 \text{cm}$ , com acabamento liso de duas tonalidades de cimento formando uma quadrícula apoiadas sobre apoios plásticos (foto 5). Os muretes são rematados por um chapéu de zinco e as suas guardas são em barra chata de aço e tubo de diâmetro 5cm lacados a azul.

### 3) Caixilharias/protecções solares

As caixilharias exteriores são em alumínio lacado em cor cinza e foram aplicados vedantes no encontro do alumínio com a alvenaria. Os vidros aplicados são duplos constituídos por vidro Parsol Verde e vidro despolido nas áreas de I.S. e copa.

As fachadas envidraçadas foram protegidas por lâminas horizontais de alumínio que garantem um controle de insolação e privacidade visto todos os pisos de escritório se encontrarem à cota da rua (foto 10). Este sistema de controle de insolação foi complementado, numa fase posterior por estores interiores e exteriores.

### 4) Portas

Escritórios : Na entrada principal dos escritórios a porta é de duas folhas de abrir e dois panos fixos em vidro temperado de 10mm. Nas entradas secundárias as portas são constituídas por uma folha de abrir com caixilharia de alumínio e vidro duplo.

Nas áreas de circulação as portas são em vidro.

As portas interiores dos escritórios são em vidro despolido, nos casos em que estão inseridas em divisórias de vidro (foto 34).

Nos restantes casos as portas têm a folha em aglomerado de madeira lacado a branco e em aglomerado de madeira lacado a branco e revestido com um painel de vidro pelo exterior nas salas de reuniões. As guarnições são em madeira maciça lacada a branco. Todas as portas dos gabinetes e salas de reuniões têm puxadores em cerejeira e aço escovado desenhados pela Viacentro.

Galeria Comercial: A porta de acesso à Galeria Comercial é de duas folhas de abrir com caixilhos de alumínio lacados à cor cinza e vidro duplo. Dentro da Galeria as portas das áreas públicas são metálicas esmaltadas a cinza e as portas das lojas fazem parte do projecto de cada lojista.

Estacionamento: As portas exteriores de saída de emergência do estacionamento são metálicas, com estrutura interior em tubo de ferro, e faces esmaltadas a azul. No interior do estacionamento todas as portas são metálicas esmaltadas a cinza.

### 5) Escadas

As escadas de emergência são em estrutura de betão armado deixada em tosco e as paredes rebocadas e pintadas.

Nos escritórios da Sonae existe um lance de escada cujo desenho foi alterado do projecto inicial. A escada é em estrutura metálica com fixação numa parede de betão armado que a ladeia através de bolacha metálica aparafusada ao betão e no pavimento superior e inferior através de uma viga curva em "U". Os degraus têm estrutura metálica sendo o cobertor revestido a madeira de carvalho com 3cm de espessura. A parede que limita a escada é em betão armado descofrado e pintado a tinta de esmalte cor amarelo torrado (foto 24). O corrimão da escada assim como a guarda da varanda interior do piso 99.90 é em tubo de aço de diâmetro 5cm e barras chatas de aço, tudo esmaltado a azul (foto 28).

#### 6) Tectos

Na área de escritórios o tecto falso é constituído de placas de gesso cartonado com 2cm de espessura e com furação para iluminação e extracção de ar. O tecto falso encontra-se a diferentes níveis de modo a demarcar, nas áreas de open space, as zonas de circulação, tecto mais baixo e com focos embutidos, das áreas de trabalho, tecto mais alto com grandes armações para luz fluorescente. Também na área de recepção o tecto falso foi utilizado para delimitar diferentes zonas através da sua colocação em níveis e com iluminação diferentes. Na área de entrada criou-se uma relação entre tecto e pavimento através da repetição da forma circular (foto 14) do pavimento num plano de tecto mais baixo, com cor amarela e marcado por focos equidistantes.

#### 7) Pavimentos

Escritórios: Na área de entrada dos escritórios da Sonae realizou-se um círculo em terrazo com o símbolo da empresa e que funciona com um elemento de apresentação. Todo o pavimento das áreas de escritório é em placas de 50x50cm de pavimento falso da HIROSS (foto 31) colocado na altura mínima possível, de modo a sob ele passarem as redes de electricidade e telefones, o revestimento deste pavimento difere consoante os espaços. Na cota 99.90, para além do terrazo, e nas áreas de circulação, I.S. e copa, o pavimento elevado é revestido a pedra calcária azul cascais. As salas de reunião no mesmo piso têm, na entrada, uma faixa de pedra calcária azul cascais sendo a restante área revestida a placas de alcatifa Tecsom 2500 City da Sommer própria para grande intensidade de tráfego.

No piso inferior (cota 97.20) os pavimentos são revestidos com a mesma alcatifa (foto 33), com a inserção de três tonalidades de azul de modo a salientar formas geométricas e ainda o pedra calcária azul cascais nas I.S..

Galeria Comercial: Nas áreas públicas da Galeria comercial o pavimento é em cerâmica ferrogres e na entrada principal em calçada à portuguesa (foto 45).

No exterior da Galeria o pavimento é em calçada 2000 com incisões de blocos quadrados (40x40x5) de pavimento Betoplan da Soplacas com acabamento texturado (foto 40).

#### 8) Instalações Sanitárias e Copas

Como já foi referido as paredes das I.S. e das Copas, quer dos escritórios quer da Galeria Comercial, são revestidas a pastilhas de vidro e o pavimento a pedra calcária azul cascais nos escritórios e a cerâmica ferrogrês na Galeria Comercial. Os lavatórios estão embutidos em bancadas de pedra calcária azul cascais. As louças sanitárias escolhidas são da Valadares de cor branca.

Nas copas optou-se por módulos de aglomerado de madeira folheados a laminite branca lisa com bancada de trabalho folheada a laminite branca levemente texturada e armários inferiores e superiores. A copa da cota 99.90 foi equipada com os electrodomésticos necessários à preparação de refeições apoiadas por serviços de catering.

#### 9) Elementos exteriores especiais

Das coberturas surgem umas estrutura metálicas em perfis "U" fixos entre si por soldadura e fixos à laje por bolacha aparafusada. Estas estruturas são revestidas a Viroc e têm como função para além de esconder os aparelhos de AVAC e ao mesmo tempo marcar as entradas do edifício já que se salientam da fachada.

A construção destas estruturas sofreu uma alteração no decorrer da obra que se ficou a dever a uma falha de projecto aprovada pela C.M.L. De facto, as estruturas foram projectadas e aprovadas com um desenho onde os seus pontos de apoio eram o pavimento e a cobertura (foto 11). Depois de realizadas foi necessário retirar o apoio do pavimento e transformá-las em consolas apoiadas na cobertura visto o pavimento ser propriedade alheia (foto 12).

Para marcar a entrada da Galeria Comercial foi criada uma pala em estrutura metálica com perfis "I" soldados entre si, parcialmente revestida a Viroc (foto 8, 9 e 38). Sobre esta estrutura vai futuramente colocar-se o logotipo da Galeria Comercial em letras luminosas.

#### 10) Infraestruturas

O conjunto está dotado de rede de águas e esgotos, rede RITA de telefones, fornecimento de energia eléctrica através de dois postos de transformação, um privado e outro EDP, assistidos por um grupo gerador.

O tratamento do ar interior, indispensável visto se tratarem de espaços com vãos fixos, é assegurado por dois conjuntos de Chillers.

Visto o desenvolvimento do edifício se fazer na horizontal existem ductos verticais de transposição de tubagens processando-se a restante distribuição na horizontal através dos tectos falsos e do pavimento elevado.

O edifício está dotado de sistema de detecção e extinção automática de incêndio nas caves de estacionamento.

#### 11) Resistência ao fogo e defesa contra incêndio

Foi consultado o RSB e o projecto foi dotado de portas resistentes ao fogo, compartimentos corta fogo, sistema de detecção e extinção automática de incêndio nas caves de estacionamento.

#### 12) Elementos de mobiliário fixo

Para apoio nas salas de reunião foram realizadas bancadas em consola em MDF folheado a laminado (foto 30) e bancadas com armário inferior com tampo em mármore azul cascais (foto 29) e portas de abrir em madeira lacada a branco.

Conforme o previsto no projecto de execução e com algumas alterações foram redesenhados e realizados bancadas junto aos envidraçados que constituem local de arrumação e módulos para esconder os aparelhos de AC, com acesso para manutenção.

#### 13) Grafismo e equipamento móvel - diversos

Na fase final do projecto foi possível assistir a questões que se prendem não só com a prática pura da arquitectura mas com questões relacionadas com as regras comerciais e a sua conjugação com aspectos que influenciam directamente o edifício.

Para além do acompanhamento da obra e da realização de pormenores de arquitectura foi também necessária a realização de diversos elementos de grafismo. A dimensão deste projecto não justificou a realização de um projecto de grafismo habitualmente realizado para todos os projectos de centros comerciais da Sonae.

Deste modo todos os elementos gráficos existentes no local foram concebidos e a sua realização foi acompanhada directamente pelo sector de arquitectura da Viacentro. Também o desenho de pequenos elementos de equipamento ficou a cargo da Viacentro.

Destes elementos pode-se salientar a realização de elementos gráficos e equipamento móvel para:

- Galeria Comercial: tenant signs (foto 46), sinalética direcciona, cinzeiros de pé (desenho 1), totens exteriores (foto 37), (desenho 2), bandeiras para postes exteriores, anúncio luminoso para exterior;
- Escritórios: directórios interiores e sinais de identificação de espaços (desenho 3), sinalética direcciona exterior, balcão para recepção (foto 26) e (desenho 4), mobiliário diverso para gabinetes e salas de reunião;

- Estacionamento: sinalética direccional.

A arquitectura é o elemento diferenciador e tendencialmente qualificador do edifício mas tem que se conjugar com todos os níveis de intervenção constituindo um conjunto de elementos conexos e coerentes.

Verifica-se na actualidade que os centros comerciais deste grupo económico têm um tema estruturante dos projectos o qual imprime uma *marca personalizada* a cada um deles, no dizer da própria instituição, que define à partida o logotipo e os detalhes arquitectónicos do edifício. No caso deste edifício a inexistência de um tema específico foi de algum modo suprimida pela aplicação exaustiva de uma cor (azul) que marca todos os pontos fulcrais do projecto. Os principais acessos – Galeria Comercial, escritórios Sonae, outros escritórios e estacionamento - são marcados com a cor azul que é ainda repetida em alguns elementos no interior dos escritórios e da Galeria Comercial como demonstram as fotografias.

Os projectos das lojas da Galeria Comercial foram acompanhados pela Viacentro que assume nestes casos o papel de órgão de aprovação.

### 3 AVALIAÇÃO CRÍTICA DAS ACTIVIDADES DE ESTÁGIO

O elevado défice habitacional que ainda existe em Portugal tem levado o LNEC a realizar acções de apoio à construção de Habitação a custo controlado (HCC) que fomentam a construção de habitação personalizada com qualidade que permita atribuir diversidade arquitectónica aos aglomerados.

Os Estudos realizados pretendem resolver o problema da quantidade e da qualidade da habitação, através de sistemas de produção industrializados, de um modo mais consciente do que se tem vindo a fazer.

A construção promovida pelo próprio utente ou por promotores vários criou na maioria dos casos conjuntos incaracterísticos com deficiências de qualidade e, em certos locais, mesmo caóticos.

Através do projecto "Habitação a custo controlado com qualidade – Sistema Informático Interactivo para exploração de Soluções e Desenvolvimento de Projectos", pretende-se "desenvolver um sistema de produção de HCC que, recorrendo às novas tecnologias, permita a industrialização em moldes inovadores, evitando problemas associados aos tradicionais processos industrializados, dos quais se destacam a falta de personalização das habitações e a ausência de diversidade nos aglomerados, os quais mostraram no passado possuir impactos sociais negativos e reflexos nefastos na qualidade de vida"<sup>13</sup>.

Não se pretende o controlo de custos recorrendo à construção de áreas mínimas, mas sim a uma melhor organização de todo o processo de projecto apoiado em sistemas informáticos e a um processo de construção que recorrerá à prefabricação.

A elaboração de um sistema informático interactivo para exploração de soluções e desenvolvimento do respectivo projecto de comunicação à obra será realizada através da convergência de conhecimentos das áreas de Sociologia, Arquitectura e Informática.

Durante o estágio foi necessário estudar todos os documentos que informassem ou definessem regras de condução para a elaboração correcta de um projecto de Arquitectura.

A leitura do livro "Regras para elaboração de projectos" do Arq. Reis Cabrita permitiu compreender qual a estrutura necessária, quer para a correcta e completa apresentação de um projecto pelos diversos técnicos projectistas, quer para a encomenda de um projecto por parte do promotor.

<sup>13</sup> A. Reis Cabrita "Tecnologias da construção, optimização de sistemas e processos; Plano de estudos", Lisboa LNEC 1997

De acordo com as "Instruções para o cálculo dos honorários referentes aos projectos de obras públicas", o projecto dever-se-á desenvolver em diversas fases podendo algumas ser suprimidas por acordo prévio entre Projectista e Dono da Obra. Estas fases são Programa Preliminar, Programa Base, Estudo Prévio, Anteprojecto e Projecto de Execução. Para além destas fases prevê-se também a participação dos projectistas na programação e coordenação do projecto para entrar em obra e na Assistência Técnica em obra.

A permanência na Viacentro durante o período de estudo deste tema permitiu completar este conhecimento com experiências reais. Deste modo, por trabalhar para diversos edifícios foi possível contactar com diferentes fases de projecto e compreender o papel decisivo do Promotor ou Dono de Obra na elaboração do projecto.

Hoje em dia, a execução de um projecto pressupõe imediatamente a utilização de sistemas informáticos que conferem maior rigor e organização ao seu desenvolvimento e comunicação. Para estudar o processo de projecto e explorar ferramentas informáticas úteis ao seu desenvolvimento é necessário percorrer todo o caminho desse projecto e analisá-lo fase a fase.

Assim, no trabalho realizado estudaram-se formas de elaboração de projectos e formas de representação em AUTOCAD e possíveis relações deste sistema com outros sistemas informáticos úteis ao projecto.

O AUTOCAD é o sistema principal em torno do qual funcionam outros programas como o ACCESS para apoio à gestão da informação escrita. Através do AUTOCAD realiza-se a representação gráfica do projecto e a organização da informação desenhada, e a partir dele virá a gerar-se um modelo de ligação entre a informação desenhada, a gestão de projecto e a organização da informação escrita.

Uma boa utilização do sistema AUTOCAD pressupõe a permanente, e sempre actualizada, comunicação interdisciplinar.

Os sistemas de CAD não devem ser entendidos como métodos de desenhar digitalmente mas sim como sistemas que geram o modelo 2-D ou 3-D de um edifício completo. O sistema proposto para organização de *layers* em sistemas de CAD permite tirar o máximo partido possível destes sistemas, fazendo uma gestão integrada de modelos 2D, ou mesmo 3D, do edifício no seu todo.

Este modelo transforma-se no desenho de apresentação ao passarmos do *model-space* para o *paper-space*.

As propostas a seguir apresentadas pretendem organizar a estrutura destes dois aspectos essenciais do CAD: o modelo e o papel.

O modelo descreve a geometria do edifício e os seus componentes físicos: paredes, portas, janelas, colunas, vigas, cobertura, ductos, etc. O modelo é realizado em

coordenadas reais e pode ser construído hierarquicamente, ou seja, os modelos podem conter outros modelos.

A folha de papel contém uma ou mais vistas de um ou mais modelos organizados dentro de um limite e com um bloco de título. Cada folha representa partes desse modelo de edifício em formatos e escalas para apresentação.

Os modelos são a informação e as folhas o relatório dessa informação.

Esta distinção deve-se sobretudo ao facto dos edifícios serem desenvolvidos ainda na fase de desenho muito antes de se pensar na sua apresentação. As folhas podem ser introduzidas numa fase muito posterior e podem ser alteradas sem influenciar os modelos.

Para este sistema funcionar é necessário que toda a informação do modelo esteja estruturada e repartida em sistemas standard sob a forma de *layers*.

O *Layer* é a ferramenta do CAD para administrar a informação visual. Por permitir o repetido uso de informação, o sistema de *layers* reduz o tempo de desenho e optimiza a coordenação do projecto.

Após a estruturação do projecto por *layers*, o utilizador deverá escolher que tipo de informação quer mostrar e escolher as respectivas *layers*.

Todavia a grande quantidade de *layers* a utilizar num modelo complexo faz com que o utilizador desenvolva uma regra, mais ou menos detalhada, para a estruturação dessas *layers*.

Diversos utilizadores criaram os seus próprios sistemas standard de *layers* e desde a década de 80 que se têm desenvolvido normas nacionais em diversos países, sendo a maioria delas tecnicamente deficientes.

O sistema de *layers* em CAD permite que as entidades num modelo sejam organizadas em grupos lógicos para fácil manipulação e visão selectiva.

Os métodos de criação de *layers* assim como o número máximo de *layers* variam consoante o sistema de CAD.

A pormenorização de projectos poderá ser dividida em diversos ficheiros cada qual com a sua estrutura de *layers*. Este procedimento permite manter ficheiros com uma dimensão manuseável e impedir que se duplique informação.

Os modelos de edifícios deverão ter *layers* baseadas num sistema de classificação bastante completo como o CI/SfB, tabela 1.

O CI/SfB é um sistema de classificação muito versátil que permite ser utilizado em qualquer disciplina relacionada com construção, arquitectura ou engenharia. Com a organização da informação segundo este método é possível a sua permanente actualização e conseqüentemente uma melhor e mais eficaz comunicação entre os diversos intervenientes no processo de construção. O sistema SfB assume-se como o elo de ligação e entendimento de todas as pessoas envolvidas na actividade de projecto e construção.

Existem diversas normas internacionais para estruturação de *layers* em CAD. Entre elas estudou-se mais detalhadamente a norma da ISO/DIS 13567 – *organization and naming of layers in computer aided design*.

Este estudo permitiu identificar as divergências entre as diversas normalizações internacionais e os problemas que continuam em aberto e sobre os quais interessou aprofundar o conhecimento e procurar soluções.

Para testar a norma foi representado um projecto de Habitação Evolutiva premiado pelo INH. O concurso previa a criação de soluções de habitação com hipóteses e diversas alternativas de crescimento desde o T0 ao T4, como já se referiu no capítulo 2.1.2.2.5. Optou-se por representar a tipologia T2 que pareceu ter a dimensão suficiente para testar a norma.

A representação de um pequeno edifício pareceu suficiente visto englobar uma grande quantidade de elementos de construção e diversas escalas de detalhe que obrigaram a uma complexa estruturação de *layers*.

O processo pelo qual se optou foi desenhar de início todo o modelo do edifício na mesma *layer* e posteriormente criar as *layers* necessárias e transferir os objectos para as *layers* respectivas.

Visto esta ser a primeira abordagem à norma e a este tipo de estruturação de *layers* este mostrou ser o melhor método.

A estruturação de *layers* foi realizada com base na norma ISO/DIS 13567 com a supressão de dois campos opcionais conforme esquema seguinte e atingiu-se no final um total de cerca de 350 *layers*.

Campos obrigatórios						Campos opcionais											
Agente	Elemento				Apresentação		Estado	Sector (piso)			Fase	Proj	Esc	Trab.	Livre		
A -	3	7	4	-	-	T -											
Nome	Pequeno																
A 1	3	7	4	2	0	T 2	N	0	1	B	1	3	2	B	2	3	p r o
Nome	Longo																

Fig. 3 - Sintaxe de layer segundo a norma ISO/DIS 13567

Agente	Elemento				Apresentação		Estado	Sector (piso)			Fase	Proj	Esc	
A -	3	7	4	-	-	T 2	N	0	1	-	-	3	2	B

Fig. 4 - Sintaxe de layer aplicada

No campo do elemento optou-se por pormenorizar a classificação num máximo de três dígitos, opção essa que mais tarde se revelou ser ainda excessivamente pormenorizada para a dimensão do projecto.

A quantidade de *layers* que foram criadas permitiu concluir, por comparação com estudos internacionais, que não é a dimensão do projecto que torna a estruturação mais complexa mas sim a quantidade e especialização das técnicas construtivas particulares a cada projecto.

Deste modo a aplicação da norma na estruturação de projectos de grande dimensão e de repetição de soluções torna-se extremamente eficaz e de fácil compreensão. Projectos de pequena dimensão e grande complexidade de técnicas construtivas necessitam de uma classificação mais estratificada e por isso proporcionalmente mais demorada.

Na experiência realizada representou-se num mesmo ficheiro todo o modelo do edifício nomeadamente, plantas, cortes, alçados e pormenores construtivos a diversas escalas, num total de 44 desenhos. Estes desenhos do modelo foram posteriormente agrupados em folhas de apresentação onde também se inseriram especificações diversas tais como o mapa de vãos (ver exemplos no Anexo 3).

Ao comparar os resultados extraídos da análise Filandesa sobre a norma ISO 13567, relatados no Anexo 1, (quadro 1) com os números resultantes da representação deste projecto (quadro 2) podemos observar que de certo modo se assemelham.

TIPO	LAYERS, média	DESENHOS
Planta, detalhada	50	19
Corte, detalhado	17	4
Alçado, detalhado	12	2
Total	79	25

Quadro 1 - sumário dos desenhos e do seu número médio de layers (da responsabilidade do arquitecto), da aplicação Finlandesa da norma .

TIPO	LAYERS	DESENHOS
Planta	47	3
Corte	30	2
Alçado	17	2
DP/DE	98	16
DM	89	33
DC	68	16
PaperSpace	3	-
Total	352	72

Quadro 2 - sumário dos desenhos e do número de layers testado

Uma das conclusões possíveis e de que não é o número de desenho que vai determinar o número de *layers*. Deste modo, para um projecto de grandes dimensões com muitos pisos ou muitas situações semelhantes o número de *layers* poderá ser inferior do que o para um pequeno projecto com grande diversidade de elementos. Esta característica da norma é de grande importância para o projecto de grandes e complexos edifícios visto que neste caso a estruturação de *layers* é mais rentabilizada e não mais complicada e morosa como pode parecer.

Uma das vantagens de utilização da norma é a possibilidade que nos fornece de transformar, em qualquer altura do projecto, uma classificação complexa de *layers* numa classificação mais simples. Esta transformação consegue-se através da agregação de *layers* em grupos de classificação de hierarquia maior (generalização). Esta característica permite que o utilizador possa escolher qual o número de *layers* que se adequa às suas necessidades.

Deste modo, a excessiva pormenorização de que padece a representação do projecto poderia ser resolvida se substituíssemos os códigos mais complexos dos elementos por generalizações como vem expresso no quadro seguinte.

SUBSTITUIR LAYER	Quantidade	POR LAYER	Quantidade
(314) janelas exteriores (315) portas exteriores (318) outras aberturas exteriores (319) partes acessórios	4	(31) elementos secundários em paredes exteriores	1
(314) janelas exteriores (315) portas exteriores (318) outras aberturas exteriores (319) partes acessórios (325) portas interiores (328) outras aberturas interiores	6	(3-) elementos secundários	1

Quadro 3 – "Generalização" da classificação por CI/SfB

Outras vantagens da utilização da norma são: a facilidade de conversão de sistemas antigos de *layers* em sistemas compatíveis com a ISO e o facto de permitir a futura utilização de detalhes experimentados.

Relativamente às desvantagens, a que parece mais evidente é a grande quantidade de *layers* que surgirá da correcta classificação de cada desenho e a dificuldade de controle que daí surge.

O acto de desenhar com esta quantidade de *layers* provocou que em certas fases o tempo empregue na decisão de classificação e criação de *layers* fosse superior ao tempo de desenho propriamente dito.

A dificuldade na criação de *layers* e no seu uso, devido à pouca legibilidade que esta norma tem, fez com que se construísse uma "cábula" com a codificação de cada *layer* de modo a ser preceptível para o utilizador.

Este tipo de classificação de layers só poderá ser introduzido através de ferramentas que ajudem a compreensão da estrutura já que a compreensão dos nomes das *layer* necessita de um interface. Este interface permite que não se introduzam erros na estrutura e sintaxe das *layers* aquando da sua criação, facto que aconteceu por diversas vezes neste teste por omissão ou troca de um carácter.

A utilização de sistemas de classificação como o CI/SfB na construção do nome da *layer* acrescenta a esta um factor de possível erro. Este facto deve-se a existirem métodos de classificação e escolha de códigos, o que faz com que o conceito deixe de ser homogéneo e torne-se difícil uma classificação única.

Também os campos considerados obrigatórios na norma não parecem ser suficientes para classificação de um projecto e mesmo os campos opcionais não parecem abordar todos os tópicos que seriam necessários. Como exemplo desta última deficiência temos o caso de não existir um código que permita a distinção entre os diferentes Cortes, Alçados e Pormenorização à mesma escala. Nestes casos a selecção da peça a apresentar terá que ser feita através do limite do *Viewport* no *PaperSpace*.

Este estudo foi completado pela actividade na VIACENTRO (vide 2.2.1.1) que permitiu a análise de diversos projectos realizados nos EUA e Inglaterra e representados em CAD. Nestes projectos era nítida uma estruturação de *layer* que se assemelhava à estruturação da *AIA cad layer guidelines* mas que, por falta de documentação, era de difícil compreensão para o tempo de trabalho de que se dispunha. A resolução rápida deste problema é a criação de uma nova *layer* onde introduzimos as nossas alterações sem ligar ao projecto anterior. Esta solução, de uso corrente por falta de informação, de tempo e meios económicos para a resolver, serve a curto prazo por ultrapassar esses problemas, mas agrava a compreensão do projecto, as futuras alterações que se introduzirem e a comunicação entre disciplinas.

Este facto vem realçar um aspecto importante na utilização das normas que é o fornecimento da documentação das *layers* em uso em qualquer projecto, documentação essa que deverá ser arquivada juntamente com os outros documentos. Esta documentação deve ser legível quer para o computador quer para o utilizador e deve ser estruturada de tal modo que qualquer alteração seja automaticamente introduzida.

Um dos objectivos permanentes no estudo efectuado no LNEC foi o de conseguir extrair do mesmo modelo, em todas as fases do projecto, DBT (desenho base transparente) que pudessem ser utilizados por todas as especialidades e onde fossem comunicadas, entre todos os intervenientes do projecto, todas as alterações que fossem sendo realizadas por qualquer técnico.

De igual modo esta estruturação de *layers* permite ao Arquitecto seleccionar todos os tipos de elementos do projecto individualmente, tornando-os visíveis e agrupando-os conforme as suas necessidades.

Para além da estruturação de *layers* em sistemas CAD existem outros processos de desenho de grande valor para essa interrelação entre as diversas peças do projecto. Entre eles destacam-se a criação de *blocos com atributos* que pode transformar a informação escrita em ficheiros de CAD em informação de Texto aplicada directamente em listas de materiais ou peças desenhadas.

Esta estruturação na representação das peças desenhadas de projectos em sistemas de CAD, permite também a interacção com as outras peças necessárias à realização de um projecto como caderno de encargos, mapa de quantidades, mapa de custos, mapa de acabamentos, etc., facilitando o planeamento de actividades e de custos e melhorando a administração e a gestão do projecto

A actividade desenvolvida permitiu acima de tudo uma reflexão profunda sobre todas as fases de projecto, desde o programa preliminar abordado na Viacentro, passando por questões como a organização e execução do projecto base, projecto de execução e caderno de encargos desenvolvidas no LNEC até à fase obra e exploração do projecto de comunicação à obra também na Viacentro.

#### 4 CONCLUSÃO

A actividade desenvolvida no LNEC permitiu o conhecimento de formas de investigação na arquitectura e do modo como essa investigação pode ter aplicação na prática da disciplina.

Durante este período de estágio foi possível analisar, sob o ponto de vista teórico, diversas situações relacionadas com a prática da arquitectura e compreender a necessidade deste tipo de investigação para um mais correcto e metodológico desenvolvimento da disciplina da arquitectura.

O profissional de arquitectura deve inteirar-se de toda a instrumentação normativa que seja aplicável aos diversos domínios da sua actividade, facto a que o LNEC tem estado permanentemente atento, implementando a publicação de informação anotada sobre a legislação portuguesa. Esta preocupação traduz-se na abertura ou estabelecimento de protocolos de colaboração com diversas instituições como a Associação dos Arquitectos Portugueses e a Ordem dos Engenheiros no sentido de elaborar estudos de fácil aplicabilidade pelos profissionais daquelas disciplinas e afins. Na actividade desenvolvida neste estágio foi assim possível beneficiar de um enquadramento ímpar de pesquisa teórica e prática no âmbito da regulamentação e normativa no domínio da arquitectura e urbanismo.

Privilegia-se quase exclusivamente nesta actividade a análise de questões relacionadas com dimensionamento/qualidade, economia de meios, optimização de tarefas em projecto e no acompanhamento de obra com vista principalmente à construção de habitação social. Não se pretende, no entanto, delegar para segundo plano as questões relacionadas com a composição arquitectónica e consequente pesquisa de valores estéticos.

Efectivamente a pesquisa de valores na composição arquitectónica remete para questões que se prendem com a classificação da arquitectura como obra de arte, questões que foram colocadas em suspenso durante esta actividade.

Dir-se-ia que, o colocar em suspenso as questões da composição, se deveu a não serem quantificáveis as suas variáveis, dado que, como afirma M. Merleau-Ponty, se a obra de arte fosse a reunião de conjuntos de qualidades, ou melhor, a conjugação ideal de qualidades ideais, reconhecidas e apreensíveis, seria possível repeti-la, copiá-la.

A experiência na VIACENTRO proporcionou a oportunidade de projectar a diferentes escalas, desde soluções de integração urbana até à pormenorização de peças. Foram igualmente proporcionadas hipóteses de contactar directamente com fornecedores e construtores acompanhando e discutindo os seus trabalhos assim como com profissionais de outras áreas como Marketing, Economia, Engenharia o que permitiu compreender uma diversidade de acontecimentos que contribuem para a génese e desenvolvimento de um projecto que culmina na concretização em obra.

O facto de ter trabalhado no processo de execução de um edifício durante o período de estágio, permitiu um conhecimento aprofundado da problemática envolvida na prática diária do Arquitecto. A concretização de um projecto abarca questões tão diversas como a concepção arquitectónica e construtiva, o seu impacto sobre a envolvente e a planificação e gestão de recursos.

Deste modo foi possível obter conhecimentos sobre os problemas que surgem na construção e que por vezes são considerados de importância secundária por quem projecta, resultando na falta ou deficiente comunicação de elementos à obra.

O acompanhamento de obra demonstrou o quanto deve ser exaustiva a actividade do projecto e da pormenorização cuja falta provoca em obra indefinições que, na maioria dos casos, são resolvidas por opções nem sempre correctas.

Esta experiência completou, em termos práticos, o trabalho que foi desenvolvido no LNEC relativamente às fases e regras de elaboração de projectos.

O conhecimento teórico que foi adquirido na leitura de documentos sobre este tema permitiu um acompanhamento mais consciente dos diversos tipos de discussões entre projectistas e Viacentro durante as várias fases de projecto.

Será possível concluir que no exercício da actividade de Arquitectura dever-se-ia sempre realizar um diálogo entre a prática e a teoria. Não só no conhecimento da legislação, de modo a evitar alterações de última hora, mas na busca permanente de soluções inovadoras de concepção, de diálogo entre projectistas/dono de obra/construtores e de coordenação de todas as fases do projecto.

Qualquer indefinição ou omissão que na fase de projecto nos pareça não ter grande importância pode causar, na fase de obra, atrasos consideráveis, prejuízos económicos e soluções encontradas em "cima do joelho".

## 5 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

### ESTUDO 2 - LNEC

- PORTUGAL, Leis e Decretos – *Norma Portuguesa 2060, 1987 - Elevadores, Dimensões para instalação de ascensores das classes I,II e III*, Instituto Português da Qualidade, Edição Setembro 1988
- PORTUGAL, Leis e Decretos – *Projecto de Norma Portuguesa - prNP-3661, Ascensores a instalar em edifícios de habitação. Critérios de escolha*, Instituto Português da Qualidade, Março 1988
- PORTUGAL, Leis e Decretos – *Decreto-lei. n.º 66/95 de 8 de Abril de 1995 - Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de estacionamento Cobertos*, Ministério da Administração Interna.
- PORTUGAL, Leis e Decretos – *Normas técnicas sobre acessibilidade, Decreto-lei n.º 123/97 de 22 de Maio de 1997*, Secretariado nacional para a reabilitação e integração das pessoas com deficiência
- PORTUGAL, Leis e Decretos – *Projecto de Regulamento de Segurança contra Incêndio em Parques de estacionamento Cobertos*, Serviço Nacional de Bombeiros
- PORTUGAL, Leis e Decretos – *Projecto de Decreto-lei, Regulamento que estabelece as condições de segurança dos espaços de jogo e recreio, respectivo equipamento e superfícies de impacte*, Proposta do IC, 1997
- PORTUGAL, Leis e Decretos – *Recomendações técnicas de habitação social*, Ed. Imprensa Nacional Casa da Moeda
- Câmara Municipal de Lisboa, Departamento de construção de habitação, n.º 52, 1990
- Câmara Municipal de Lisboa, Departamento de construção de habitação, n.º 54, 1995
- Câmara Municipal de Lisboa, *Habitação social na cidade de Lisboa 1959-1966*, Outubro 1967
- Instituto Nacional de Habitação, Prémio INH 1997
- Instituto Nacional de Habitação, Prémio INH 1996
- Instituto Nacional de Habitação, Prémio INH 1995
- Instituto Nacional de Habitação, Prémio INH 1993
- Instituto Nacional de Habitação, Prémio INH 1992
- Gabinete Técnico da Habitação da Câmara Municipal de Lisboa, *GTH Boletim, Vol.5 - n.º30/33, 1976/77*
- Ministério do Equipamento Social (MES), *Recomendações Técnicas para Habitação Social*, Portaria n.º, 580/83, de 17 de Maio, Lisboa, 1984.
- Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações (MOPTC), *Proposta de regulamento geral das edificações - RGE*, 1990
- Ministério da Habitação e Obras Públicas e LNEC, *Exigências relativas aos espaços e ao equipamento in Exigências funcionais para edifícios de habitação / instruções para projectos de habitação promovida pelo estado*, Lisboa, Junho de 1978
- Ministério da Habitação e Obras Públicas e LNEC, *Regras de qualidade relativas aos espaços e ao equipamento in Exigências funcionais para edifícios de habitação / instruções para projectos de habitação promovida pelo estado*, Lisboa, Junho de 1978
- LNEC, MES, 1. *Documento Base sobre Redes Viárias Urbanas*, Lisboa Setembro 1982
- LNEC, MOPTC - *Manual para habitação popular evolutiva em Cabo Verde - recomendações e soluções ilustrativas*, Lisboa, Junho 1989
- LNEC, MOPTC, *Análise habitação de custos controlados no Concelho de Oeiras*, Lisboa, Dezembro 1994
- LNEC, MOPTC, *IIª análise do parque habitacional financiado pelo INH - período 1988/91*, Lisboa, Julho 1995

- LNEC, MOPTC, 1ª *Análise retrospectiva do parque financiado pelo INH nos anos 1985/87*, Lisboa, Dezembro 1995
- LNEC, *Normas técnicas para projectos de edifícios de habitação*, Dezembro 1994
- LNEC, *Curso de especialização sobre segurança contra incêndio em edifícios II - regulamento de segurança contra incêndio em edifícios de habitação comentado e ilustrado*, Dezembro 1994
- COELHO, António Baptista, CABRITA, António Reis, *Espaços exteriores em novas áreas residenciais - exigências e critérios para o projecto*, série Habitação, LNEC, INH, Lisboa, 1992
- CULLEN, Gordon, *Paisagem Urbana*, Edições 70, 1971
- DEILMANN, Harald; KIRSCHENMANN, Jorg C.; PFEIFFER, Herbert, *The Dwelling - Use-Types, Plan-Types, Dwelling-Types, Building-Types*, Ed. Karl Kramer Verlag, Estugarda 1973
- DEILMANN, Harald; BICKENBACH, Gerhard ; PFEIFFER, Herbert, *Conjuntos residenciais en zonas centrales, suburbanas y periféricas*, Editorial Gustavo Gili,, Barcelona, 1977
- GLC Housing Policy Committee, *An Introduction to Housing Layout*, The Architectural Press: London, 1978
- HABRAKEN, N.J., BOEKHOLT, J.T., THIJSSSEN, A.P., DINJENS, P.J.M., *Variations - the systematic design of supports*, Editor Sue Gibbons, 1976
- KLEIN, Alexander; *Vivienda mínima: 1906-1957*, Editorial Gustavo Gili, 1980
- LYNCH, Kevin; *Site Planning*, The MIT Press, 1971
- PORTAS, Nuno; *Funções e exigências de áreas da Habitação*, Ed. MOP/LNEC, Lisboa 1969
- PRINZ, Dieter; *Urbanismo I - Projecto Urbano*, Editorial Presença, 1980
- PRINZ, Dieter; *Urbanismo II - Configuração Urbana*, Editorial Presença, 1980

#### ESTUDO 4 - LNEC

- PORTUGAL, Leis e Decretos – *Instruções para o Cálculo dos Honorários referentes aos projectos de obras públicas*, Portaria de 7 de Fevereiro de 1972, publicada no Suplemento ao Diário do Governo, nº35, 2ª Série, de 11 de Fevereiro de 1972, alterações por: Portaria de 22 de Novembro de 1974, publicada no Diário do Governo, nº2, 2ª Série, de 3 de Janeiro de 1975; Portaria publicada no Diário do Governo, nº53, de 5 de Março de 1986
- BINDSLEV, Bjorn e outros, *The activity concept*
- BJORK, Bo-Christer, LOWNERTZ, Kurt, KIVINIEMI, Arto, *ISO/DIS 13567 – The proposed International Standard for Structuring Layers in Computer Aided Building Design*, Dezembro 1996, artigo internet ([itcon.org/1997/2/paper.htm](http://itcon.org/1997/2/paper.htm))
- CABRITA, António Reis, *Regras para elaboração de projectos*, MOP, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa 1ª edição 1972, 5ª edição 1996
- CATHAIN, Conall, SHAPCOTT, Mary, *Raising Awareness of local Building Products by means of the Worl Wide Web*, Documento Internet ([www.scu.edu.au/sponsored/a...b96/business/o\\_cathain/paper.html](http://www.scu.edu.au/sponsored/a...b96/business/o_cathain/paper.html)) , pesquisa a 12/1/98
- CLARK, Jeffrey E., *AIA CAD Layer Standards, commentary on proposed revisions to the AIA CAD Layer Guidelines*, artigo Internet ([www.mcs.net/~djec/rclg/aia\\_bldg.htm](http://www.mcs.net/~djec/rclg/aia_bldg.htm))
- CIB, *A practice Manual on use os SfB – The Classification System for project and General Information in the Building Industry*, CIB Report, 1986
- EITELJOR II, Harrison, *CSA Layer Naming Convention*, Center for the study of Architecture, Fev. 1996, artigo Internet ([csaws.brynmawr.edu:443/web1/csainc.html](http://csaws.brynmawr.edu:443/web1/csainc.html))
- EVANS, B. Agard, NICKLIN, Egil, *Building classification practices*, CIB, report nº6, Roterdão, 1966
- *The SfB system – authorized building classification, system for use in project information and related general information*, CIB report nº22, Roterdão 1973
- FONSECA, Manuel dos Santos, *Avaliação do custo e qualidade de elementos de construção de edifícios*, Universidade Técnica de Lisboa – Instituto Superior técnico, Lisboa, Maio de 1993
- RAY-JONES, Alan, CLEGG, David, *CI/SfB Construction indexing manual – 1976 revision*, RIBA Publications Limited
- RAY-JONES, Alan, *SfB development and promotion by a national licence holder*, SfB Agency UK, London, United Kingdom

- SCHLEY, Michael, SANDERS, Ken, BUDAY, Richard, SMITH, Dana C., TAKESUYE, David, *CAD Guidelines*, artigo da Internet ([www.mcs.net/~dject/aia\\_clg2.htm](http://www.mcs.net/~dject/aia_clg2.htm)), Novembro 1996
- WIX, Jeffrey, *B212/6/WG1 Working Group on Product Modelling - Proposed BS 1192 part 5 revision*, artigo internet ([www.bre.co.uk/~itra/BSI/part5dft.htm](http://www.bre.co.uk/~itra/BSI/part5dft.htm))
- BSI STANDARDS, *BS 1192, Construction drawing practice, part 5 – Guide for structuring of computer graphic information*, 1990, Ed. BSI Standards
- CIB, *Building classification practices*, CIB, Report nº6, 1966 Roterdão
- *The SfB system – authorized building classification, system for use in project information and related general information*, CIB, Report nº22, Roterdão 1973
- ISO, *Technical product documentation – Organization and naming of layers for CAD – Part 1: Overview and principles*, ISO/FDIS 13567 - 1 :1997 (E)
- ISO, *Technical product documentation – Organization and naming of layers for CAD – Part 2: Concepts, format and codes used in construction documentation*, ISO/FDIS 13567 – 2 :1997 (E)
- ISO, *Introduction to ISO*, Documento Internet ([www.iso.ch/infoe/intro.html](http://www.iso.ch/infoe/intro.html)), pesquisa a 12/1/98
- *Catálogo geral da Indústria da Construção, Sistema CI/SfB*, Editor Tecnigrafe, 1986 (R. José Duro, 24 C e D, 802148, 808854)
- Descrição de Layers, documento Internet ([www.co.calstate.edu/PPD/AE/CSU\\_CAD\\_Stds/CSU\\_STDS.HTM](http://www.co.calstate.edu/PPD/AE/CSU_CAD_Stds/CSU_STDS.HTM))
- *The proposed layer naming convention – Layer naming convention for CAD in the Construction Industry Version 2*, artigo de Internet ([www.estate.warwick.ac.uk/external-documentatio/Lnc/...](http://www.estate.warwick.ac.uk/external-documentatio/Lnc/...))

#### OUTROS

- *Os 40 anos do LNEC*, in Revista Engenharia e Arquitectura, ANO I, nº 5/6, Dez./Jan. 1988
- CML – Direcção de projecto de planeamento estratégico; PDM, *Plano Director Municipal – Regulamento*, Lisboa 1994

## ANEXO 1 – NORMAS DE ESTRUTURAÇÃO DE LAYERS

### 1) AIA CAD Layer Guidelines

Os E.U.A., através da AIA (American Institute of Architects), decidiram orientar a sua proposta de estruturação de layers pela proposta apresentada pela ISO para a Europa. A norma *AIA CAD LAYER GUIDELINES* definiu dois tipos de formatos de layers. A versão curta que foi concebida de modo a ser coerente com a norma ISO para CAD, e a versão longa, compatível com a anterior proposta de 1990.

O formato recomendado é o curto por ser compatível com os novos standards internacionais.



Descrição: Arquitectura, paredes a meia altura

Fig. 5 - Sintaxe de um modelo de layer segundo a norma "AIA CAD LAYER GUIDELINES"

### 2) BS 1192 – construction drawing practice (part 5, Guide for structuring of computer graphic information), british standard

A proposta inglesa *BS 1192* baseia-se no standard internacional ISO/DIS 13567 mas usa 7 campos (em vez de 10) dos quais os 3 primeiros são obrigatórios.

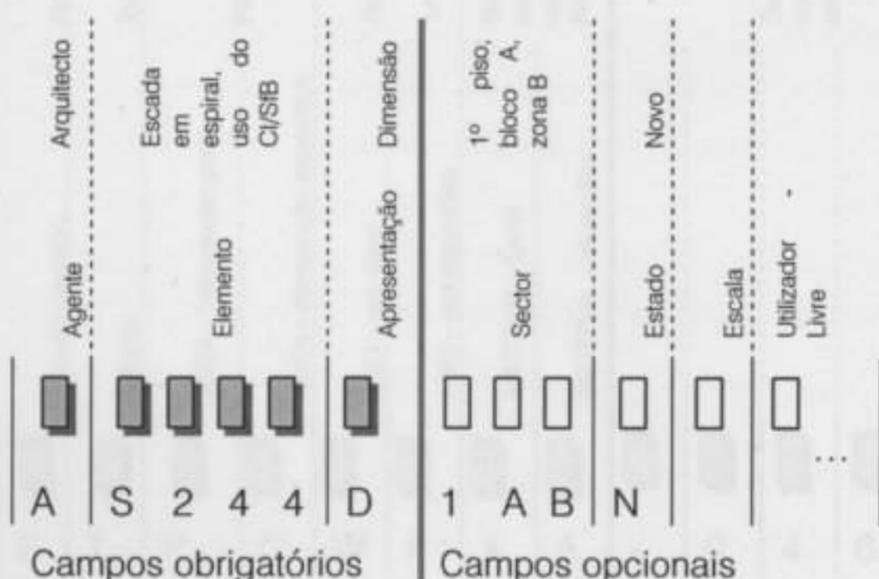


Fig. 6 - Sintaxe da layer segundo a norma "BS 1192"

### 3) The Proposed Layer Naming Convention – Layer Naming Convention for CAD in the Construction Industry Version 2

A norma "Layer Naming Convention for CAD in the Construction Industry Version" propõe a utilização de 8 campos, num total de 11 caracteres, dos quais 2 são obrigatórios e 6 opcionais.

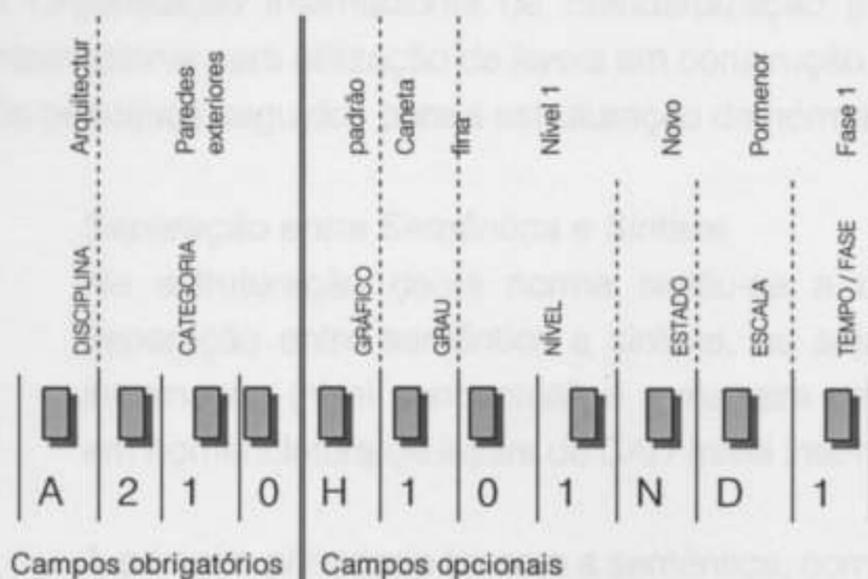


Fig. 7 - Sintaxe de um modelo de layer, norma *Layer Naming Convention for CAD in the Construction Industry Version*

### 4) CSA Layer Naming Convention

A proposta da *CSA Layer Naming Convention* aplica-se fundamentalmente à Arqueologia e à Arquitectura de edifícios históricos.

Esta proposta, tal como as outras, tem como objectivo permitir a criação de nomes claros e de fácil leitura que permitam rápido acesso às layers. Cada letra no nome da layer designa a sua informação com base na posição que ocupa e com base na própria letra.

A dimensão dos nomes das layers é de 18 caracteres: oito para descrição (caracteres alfabéticos), e dez para datas (caracteres numéricos).

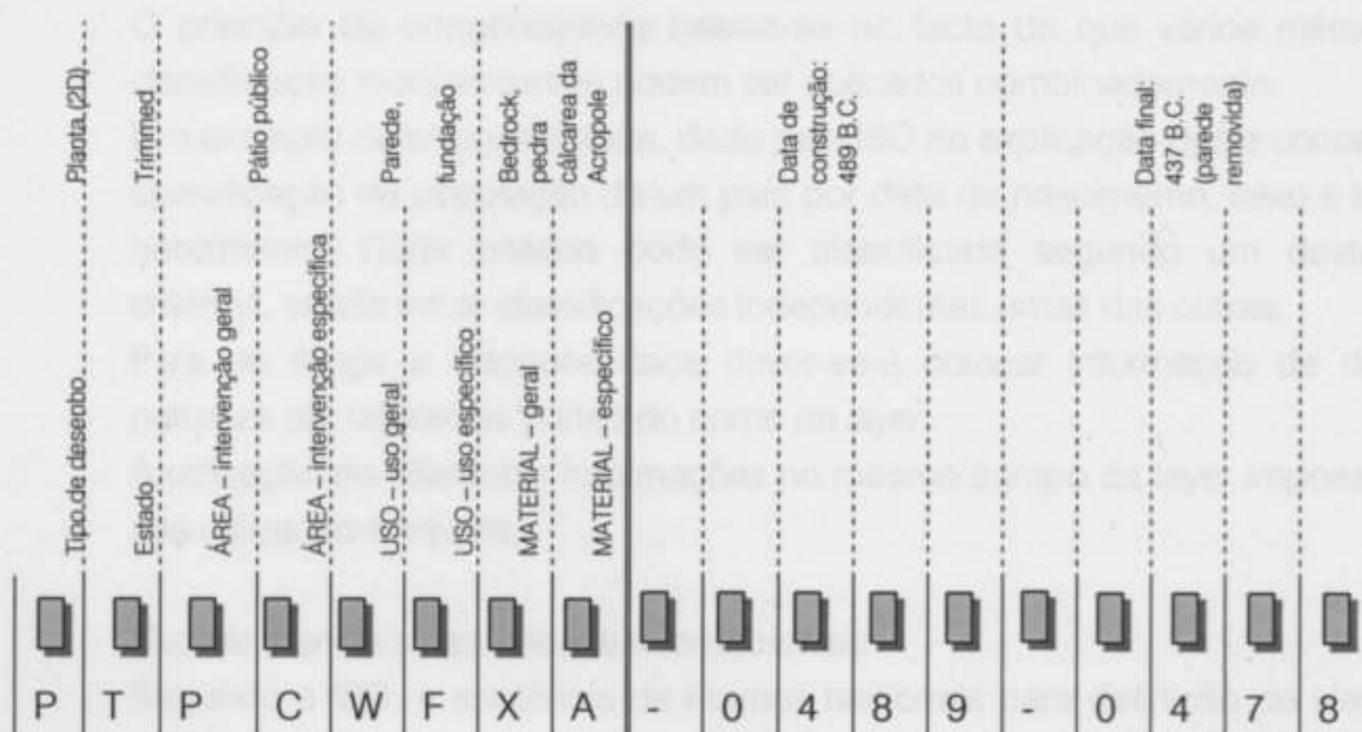


Fig. 8 - Sintaxe de um modelo de layer da entrada de uma Acrópole segundo a norma *CSA layer naming convention*.

### 5) ISO/DIS 13567 – organization and naming of layers in computer aided design

PARTE 1 – Overview and principales

PARTE 2 – Conceitos, formatos e códigos usados em documentação da construção

A Organização Internacional de Standardização (ISO) criou em 1996 uma norma internacional para utilização de *layers* em construção ISO/DIS 13567.

Os princípios seguidos para a estruturação da norma foram os seguintes:

#### *Separação entre Semântica e Sintaxe*

Na estruturação desta norma sentiu-se a necessidade de criar uma clara separação entre semântica e sintaxe, ou seja, entre a organização lógica da informação (nível conceptual) e a maneira como esta informação é codificada em nomenclatura de *layers* de CAD (nível interno).

A primeira prioridade foi com a semântica, com a decisão de quais as categorias de informação que deveriam ser usadas para determinar o modelo.

Só em seguida se considerou a sintaxe – sistema de código para nomenclatura das *layers*. Cada solução de semântica exigiu uma solução de sintaxe. Por outro lado, o número de dígitos que formavam um nome de *layer* delimitaram, por sua vez, as escolhas da semântica.

Esta norma define uma sintaxe por defeito, formada por códigos fixos, que pode ser utilizada em conjugação com as necessidades próprias de cada utilizador, desde que os elementos introduzidos permitam a leitura da sintaxe por defeito. Deste modo a semântica definida pela norma pode ser completa com informação própria de cada atelier.

#### *Ortogonalidade*

O princípio da ortogonalidade baseia-se no facto de que vários métodos de classificação independentes podem ser aplicados combinadamente.

Um exemplo de ortogonalidade, dado pela ISO na explicação deste conceito, é a classificação da população de um país por data de nascimento, sexo e local de nascimento. Cada pessoa pode ser classificada segundo um destes três critérios, sendo estas classificações independentes umas das outras.

Para se atingir a ortogonalidade dever-se-á colocar informação de diferente natureza em diferentes partes do nome da *layer*.

A utilização de diferentes informações no mesmo campo da *layer* impossibilita a sua utilização conjunta.

#### *Uso de standars nacionais e internacionais*

Segundo a ISO, a existência de normas nacionais para definição de elementos como os pisos de um edifício ou os elementos de construção, muitas vezes associadas a estimativas de custos baseadas em tabelas nacionais, originaria

uma grande resistência à adoção de uma nova norma internacional que alterasse estes dados.

Deste modo, enquanto não houver um acordo internacional para classificação de elementos de construção, a maior parte das aplicações de *layers* basear-se-ão no uso de normas nacionais.

A desvantagem desta diferença no uso é a incompatibilidade de utilização entre países com normas diferentes. Esta incompatibilidade pode ser suprimida se se aplicar rigorosamente o princípio da ortogonalidade que permite "traduzir" a informação através de tabelas de conversão.

#### *Uso de subsistemas*

No sistema de classificação de *layers*, a norma optou por tornar alguns campos facultativos dando possibilidade de escolha ao utilizador. A estrutura dos códigos dentro dos campos segue um princípio de generalização-especificação. O utilizador pode escolher entre uma informação classificada de modo geral ou mais aprofundado. Esta escolha pode a qualquer momento ser mais aprofundada visto a maioria dos sistemas de classificação permitirem cada a obtenção de diversos níveis de detalhe, ex:

(3_) elementos secundários	3 - - - -
(31) em paredes exteriores (janelas e portas)	3 1 - - -
(31.4) janelas	3 1 4 - -
(31.42) suspensas	3 1 4 2 -
(31.421) lateralmente	3 1 4 2 1

#### *Sintaxe da Norma*

O conteúdo semântico da norma é representado pelo uso de diversas alternativas de sintaxe.

Esta sintaxe pode ser realizada, consoante os sistemas em que se trabalha, com uma limitação de 8 ou de 16 dígitos. A utilização de diversos caracteres, combinados num número máximo e localizados em campos específicos, facilita ao utilizador a sua identificação.

A utilização de campos fixos com número de caracteres fixos permite a correcta utilização da *layer* por todas as partes envolvidas no projecto.

A utilização de caracteres/códigos em campos livres (não aplicado nesta norma) tem a vantagem de permitir utilizar só as categorias de informação que são necessárias sem recorrer a espaços "brancos". A desvantagem é tornar-se menos identificável já que os códigos alteram o seu lugar na designação de *layer* e deixa de existir sempre a mesma ordem.

Pode-se concluir que o reconhecimento do tipo de informação que está contida em cada *layer* só é possível de forem utilizados campos fixos. Este reconhecimento pode

ser substituído por sistemas como "pull down menus" em que a tradução da *layer* está sempre acessível.

A norma ISO/DIS 13567 recomenda uma sintaxe de defeito que se baseia na utilização de 3 campos obrigatórios e cerca de 7 opcionais, utilizados por opção do projectista.

Para cada campo a norma propõe determinados caracteres dos quais se apresentam seguidamente alguns para exemplo:

Campos obrigatórios			Campos opcionais								
Agente	Elemento	Apresentação	Estado	Sector (piso)			Fase	Proj	Esc	Trab.	Livre
<input type="checkbox"/>											
A -	3 7 4 - -	T -									
Nome	Pequeno										
A 1	3 7 4 2 0	T 2	N	0 1	B 1	1	3	B	2 3	p r o	
Nome	Longo										

Fig. 9 - Sintaxe de layer segundo a norma ISO/DIS 13567

**Agente** – qual o participante no projecto é responsável pela informação dada. Ex: (A-) Arquitecto, (A1) Arquitecto 1 do mesmo projecto), (E-) Engenheiro de electricidade, (V-) Engenheiro de AVAC. Este campo é composto por dois caracteres alfanuméricos.

**Elemento** – classificação do elemento da construção. Visto existirem diversas normas nacionais de classificação dos elementos da construção, a ISO prevê a utilização de qualquer sistema de classificação bem documentado.

A maior parte das normas peca pela inexistência de uma categoria "espaço" pelo que a ISO recomenda a sua adição. De modo a cumprir a regra da ortogonalidade as categorias das tabelas de elementos que incluam classificações como tipo de trabalho, processo ou fase (situação existente) devem ser suprimidas. Recomenda-se a utilização da tabela 1 dos sistema CI/SfB.

Este campo é composto por seis caracteres alfanuméricos (os caracteres não definidos devem ser classificados por "-").

**Apresentação** – esta informação pode ser dividida em duas categorias fundamentais: o modelo do edifício (representação directa da geometria do edifício com coordenadas reais) ou a folha de desenho (esquadrias e legendas). O segundo caracter prevê a utilização de várias línguas (ex: T1 – texto 1 e T2 – texto 2) ou de outras subclassificações. Numa classificação mais geral o utilizador poderá utilizar somente os códigos (P-) e (M-). Este campo é composto por dois caracteres alfanuméricos.

**Estado** – classificação da informação de acordo com o que vai ser demolido ou construído. Ex: (-) não subdividido, (N) construção nova, (E) existente para manter, (T) temporário. Este campo é composto por um caracter alfabético.

*Sector* – divisão da informação em pisos de modo a ter o modelo de todo o edifício em conjunto. Por vezes pode também ser necessário separar informação dentro de um mesmo piso. Este campo é composto por quatro caracteres alfanuméricos. O primeiro carácter pode ser um "-" para indicar valores negativos.

*Fase* – fase do projecto a ser realizada. Esta informação é muito útil para a gestão do projecto. Este campo é composto por um carácter numérico.

*Projecção* – Em 2D utilizam-se várias projecções do edifício (planta, cortes, alçados) que, para a coordenação de dimensões, deverão ser armazenadas num único modelo mas em diferentes *layers*. Ex: (0) planta, (1) alçado, (2) corte. Este campo é composto por um carácter numérico.

*Escala* – nível de detalhe do modelo. Este campo é muito útil para os fabricantes de bibliotecas de símbolos para CAD. Ex: (A) Esc:1/1, (B) Esc:1/5, (H) Esc:1/500, (I) Esc:1/1000, (1) Esc:1/1 a 1/5, (3) Esc:1/20 a 1/50. Este campo é composto por um carácter alfanumérico.

*Trabalho* – divisão de acordo com as actividades/trabalhos necessário para produzir as partes do edifício. Esta subdivisão é normalmente orientada pelas categorias de materiais e productos. Este campo é composto por dois caracteres alfanuméricos.

*Livre* – categoria de informação separada para qualquer necessidade do utilizador. Este campo é composto por um conjunto alfanumérico.

### *Experiências Piloto*

Após a realização da norma foi necessário testá-la de modo a demonstrar as várias possibilidades da sua aplicação em diversos níveis de detalhe. Realizaram-se projectos pilotos na Suécia e na Finlândia que possibilitam a compreensão quer dos benefícios da norma quer dos defeitos que necessitam correcção.

Os objectivos que impulsionaram a utilização da norma foram:

- facilitar a cooperação entre diferentes especialidades dentro das empresas mas em locais diferentes,
- melhorar a informação trocada entre todos os intervenientes no projecto
- possibilitar a reutilização de boas soluções em outros projectos, construindo uma biblioteca.
- A norma permite a existência de uma estrutura de informação comum facilmente utilizável por pessoas com diferentes formações e diferentes graus de conhecimento de CAD.

### *SUÉCIA*

A experiência foi realizada numa grande empresa de Arquitectura, Arq. de Interiores, Arq. Paisagística, Engenharia Civil e Gestão de projectos.

A opção para nomenclatura das *layers* foi baseada na norma e nas necessidades existentes. Deste modo foram aplicados os três campos obrigatórios e um campo opcional - Estado. A *layer* resultou com 10 caracteres.

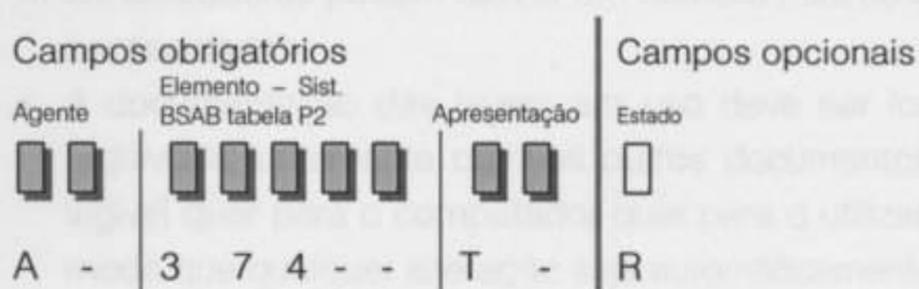


Fig. 10 - Sintaxe da *layer* resultante da experiência Sueca

Para a fácil utilização da nova nomenclatura de *layers*, foi criado um interface que permitia a sua criação e visualização/tradução. Este processo consistia em listagens das diversas possibilidades de caracteres para cada campo que, ao surgir uma nova combinação, criava automaticamente uma nova *layer*.

A nova estrutura de *layers* foi testada num projecto de um hospital, suficientemente complexo para o objectivo. O novo sistema de estruturação de *layers* foi incluindo num programa onde também faziam parte a estruturação de todo o sistema de informação de projecto e a compreensão das diferenças entre modelo e desenho final.

As conclusões que retiraram após o teste da norma foram:

- A norma ISO/DIS 13567 foi bem aceite e compreendida ;
- Este método pode ser introduzido através de ferramentas que ajudem a compreensão da estrutura, a compreensão dos nomes das *layer* necessita de um interface;
- O sistema melhora a administração e gestão do projecto;
- O sistema é fácil de adaptar a convensões nacionais e especificações próprias das empresas;
- Há diferentes métodos de classificação e escolha de códigos. O conceito deixa de ser homogéneo e torna difícil uma classificação única.

#### FINLÂNDIA - Helsínquia

A experiência foi realizada num pequeno atelier de Arquitectura onde se utilizam sistemas de CAD há diversos anos.

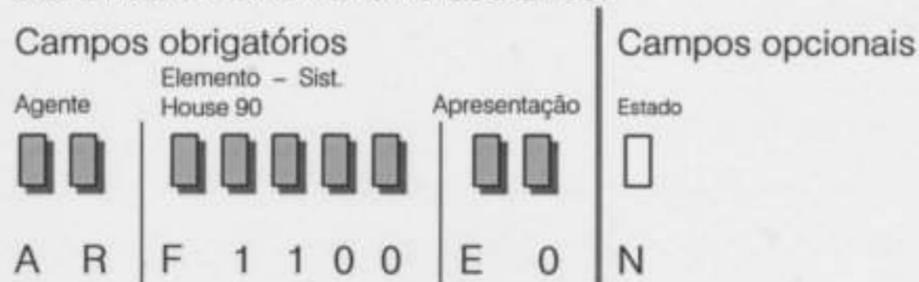


Fig. 11 - Sintaxe da *layer* resultante da experiência Finlandesa

Também nesta experiência surgiu a necessidade de criação um interface que permitisse a qualquer altura obter explicações sobre o conteúdo das diferentes *layers*.

As conclusões retiradas pela equipa filandesa após o teste da norma foram:

- A criação de novas *layers* deve ser controlada para que a sua estrutura e sintaxe seja correcta e não haja a introdução de erros humanos que façam o sistema falhar;
- Os utilizadores podem utilizar um número mínimo de *layers* que se adequem às suas necessidades;
- A documentação das *layers* em uso deve ser fornecida em qualquer projecto e arquivada juntamente com os outros documentos. Esta documentação deve ser legível quer para o computador quer para o utilizador e deve ser estruturada de tal modo que qualquer alteração seja automaticamente introduzida;
- O número de *layers* pré-definidas deve ser maior que as *layers* realmente em utilização em cada modelo. Este factor é importante de modo a evitar que os utilizadores criem as suas próprias *layers* que contrariem a norma;
- Relativamente aos campos opcionais só o Estado foi necessário tendo sido por isso o único testado.

## ANEXO 2 – SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO CI/SfB

O sistema SfB foi criado na Suécia por Lars Magnus Giertz em 1949. Este sistema foi considerado pelo CIB (International Council for Building Research Studies and Documentation), organização que o divulgou, como o único sistema recomendado para organização de informação técnica para construção desde 1959.

O RIBA (Royal Institute of British Architects) foi a primeira organização a ser nomeada pela CIB como detentor de licença nacional sobre o sistema SfB e foi esta organização que publicou o primeiro manual de SfB e UDC (sistema métrico decimal) em inglês .

Neste primeiro manual utilizaram-se categorias UDC catalogadas através de códigos SfB, de modo a produzir informação muito detalhada que permitisse organizar a informação nas bibliotecas de ateliers de arquitectura.

Numa segunda revisão ao sistema, e a última a ser publicada, criou-se em 1968 o sistema CI/SfB (CI – Construction index; SfB – Samarbetskommittén for Byggnadsfragor, Coordinating committee for building).

Em 1969 o conselho do RIBA recomendou aos arquitectos a utilização do sistema CI/SfB para a classificação de todas as formas de projecto e não só para a organização das bibliotecas. O manual de projecto foi publicado em 1970.

Segundo diversos autores este sistema de classificação não está suficientemente promovido, devendo a sua aplicação ser estendida a um número muito maior de Arquitectos e Construtores.

Este fenómeno deve-se, de certo modo, à sofisticação do sistema, que obriga a um grande investimento de tempo para aprendizagem e um elevado grau de técnica.

O sistema SfB tem como fim melhorar a construção, com mais tempo para o acto de projectar, informação mais completa e classificada, melhor gestão do processo de construção e melhor controle de tempo e custo.

### *Classificação por tabelas*

O sistema SfB divide-se em 4 tabelas e uma lista de elementos comuns nas quais estão contemplados os diferentes tipos de informação relativa à construção :

- TABELA 0 – Ambiente físico em que a informação é aplicada (edifícios de habitação, hospitais, escolas; habitação em banda, moradias, em torre...)
- TABELA 1 – Elementos da Construção (elementos primários, secundários, acabamentos,...;coberturas, paredes, pavimentos...paredes exteriores, interiores...)
- TABELA 2 – Construção, formas
- TABELA 3 – Materiais que constituem os produtos
- TABELA 4 – Actividades e solicitações

A classificação dos elementos é feita através de uma "caixa" (fig.10), especialmente desenhada em documentos, que se coloca no canto superior direito da folha. Cada uma das quatro divisões da caixa corresponde a uma ou duas das quatro tabelas.

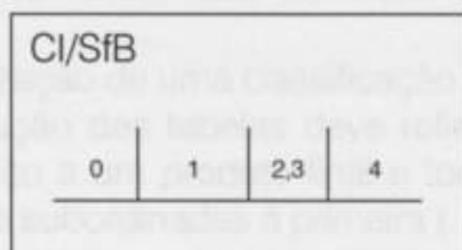


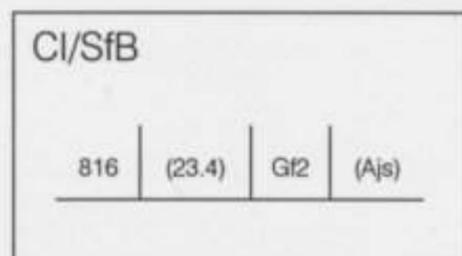
fig.12

No essencial o utilizador necessita de:

1. "Aprender as diversas secções da classificação e adoptar as que melhor se adequem à tarefa a desenvolver;
2. Optar pelo modo correcto de organização de documentos, utilizando as grandes divisões do sistema a um nível primário, ou secundário, estabelecendo novas sub-divisões;
3. Programar o trabalho a desenvolver, tratando individualmente cada uma das suas componentes e num esforço de aproximação constante aos conceitos e opções perfilhados pelo Sistema;
4. Tornar visível e facilmente identificável a organização da informação, por forma a tornar a consulta expedita e a procura rápida."<sup>14</sup>

Exemplo de classificação:

816	8 - edifício de habitação
	1 - habitação permanente
	6 - apartamentos em torre
(23.4)	2 - elementos primários ou estruturais
	3 - pavimentos
	4 - pavimentos aligeirados constituídos por vigotas e por abobadilhas cerâmicas ou outras
Gf2	G - elemento préfabricado
	f - constituído por ligantes hidráulicos pré-moldados
	2 - betão de inertes correntes e de cimento
(Ajs)	A - administração e gestão
	j - controle legislativo/regulamentar
	s - documento de homologação



<sup>14</sup> Catálogo geral da Indústria da Construção, Sistema CI/SfB, 1986, pág.31

### *Metodologia de classificação*

A classificação da informação pode ser realizada através de diferentes níveis de detalhe que deverão ser escolhidos de modo a permitir um acesso fácil a essa informação.

O SfB aconselha a utilização de uma classificação simples e o mais geral possível.

A ordem de apresentação das tabelas deve reflectir uma ordem na qual a primeira designação "diz respeito a um produto final e todas as restantes contribuem para o mesmo, sendo por isso subordinadas à primeira (...):

*Objecto – tipo – materiais – propriedades – processos  
– operações para a sua produção – recursos utilizados*<sup>15</sup>

Deste modo, um todo é citado antes das partes que o constituem como é exemplo:

*Abertura em parede exterior – porta – corrediça – guarnição*

### *Aplicação do CI/SfB*

O sistema SfB é composto por uma estrutura standard que permite organizar bibliotecas, informação desenhada, preparar relatórios, tabelas de custo, elaborar projectos, especificações, mapas de quantidade e todo o tipo de informação necessária para projecto.

Trata-se de um sistema muito versátil que permite ser utilizado em qualquer dimensão de empresa de arquitectura, engenharia ou de construção. Com a organização da informação segundo este método é possível a sua permanente actualização e consequentemente uma melhor e mais eficaz comunicação entre os diversos intervenientes no processo de construção. O sistema SfB assume-se como o elo de ligação e entendimento de todas as pessoas envolvidas na actividade de projecto e construção.

O CI/SfB permite ordenar um número diminuto de documentos mas também serve aos que se propõem estruturar um projecto com detalhe.

A necessidade de aprofundar a pormenorização da classificação depende de cada utilizador e do tipo de tarefa a que se dedica, tendo em consideração que o SfB aconselha sempre a procura da fórmula mais simples.

---

<sup>15</sup> FONSECA, Manuel dos Santos, *Avaliação do custo e qualidade de elementos de construção de edifícios - Sistema de codificação CI/SfB*, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico, pág.154

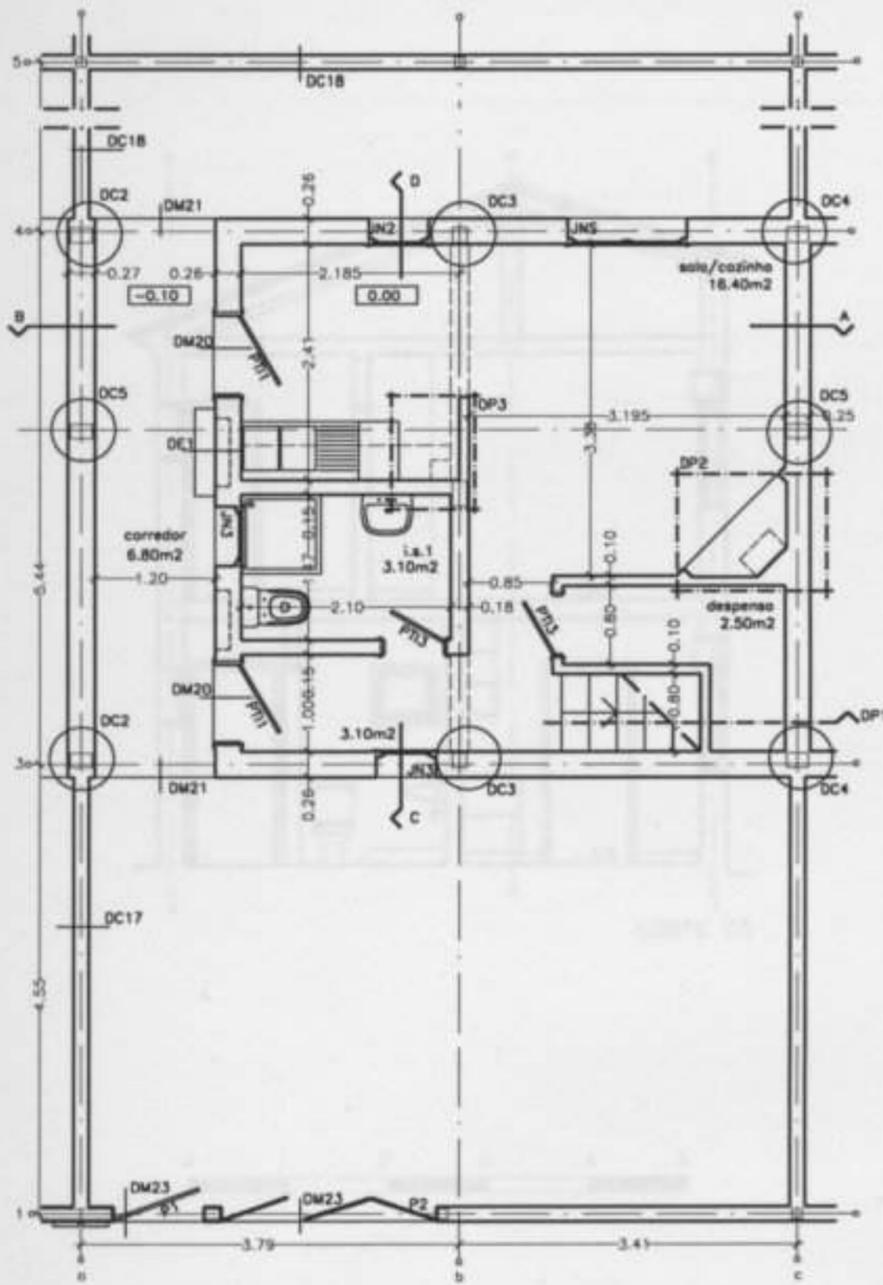
**ANEXO 3 - ELEMENTOS EXEMPLIFICATIVOS DO PROJECTO DE HABITAÇÃO EVOLUTIVA DESENHADO EM CAD**



PROJ	CONDOMÍNIO PÚBLICO Nº1 1987 - HABITAÇÃO EVOLUTIVA	
PROJ	Unidade habitacional - 1ª fase - 100 m² - 100 m²	
PROJ	PROJEÇÃO DE PLANO - 100 m² - 100 m²	100 m²
PROJ	Plano - 100 m² - 100 m²	100 m²



PROJ	CONDOMÍNIO PÚBLICO Nº1 1987 - HABITAÇÃO EVOLUTIVA	
PROJ	Unidade habitacional - 1ª fase - 100 m² - 100 m²	
PROJ	PROJEÇÃO DE PLANO - 100 m² - 100 m²	100 m²
PROJ	Plano - 100 m² - 100 m²	100 m²

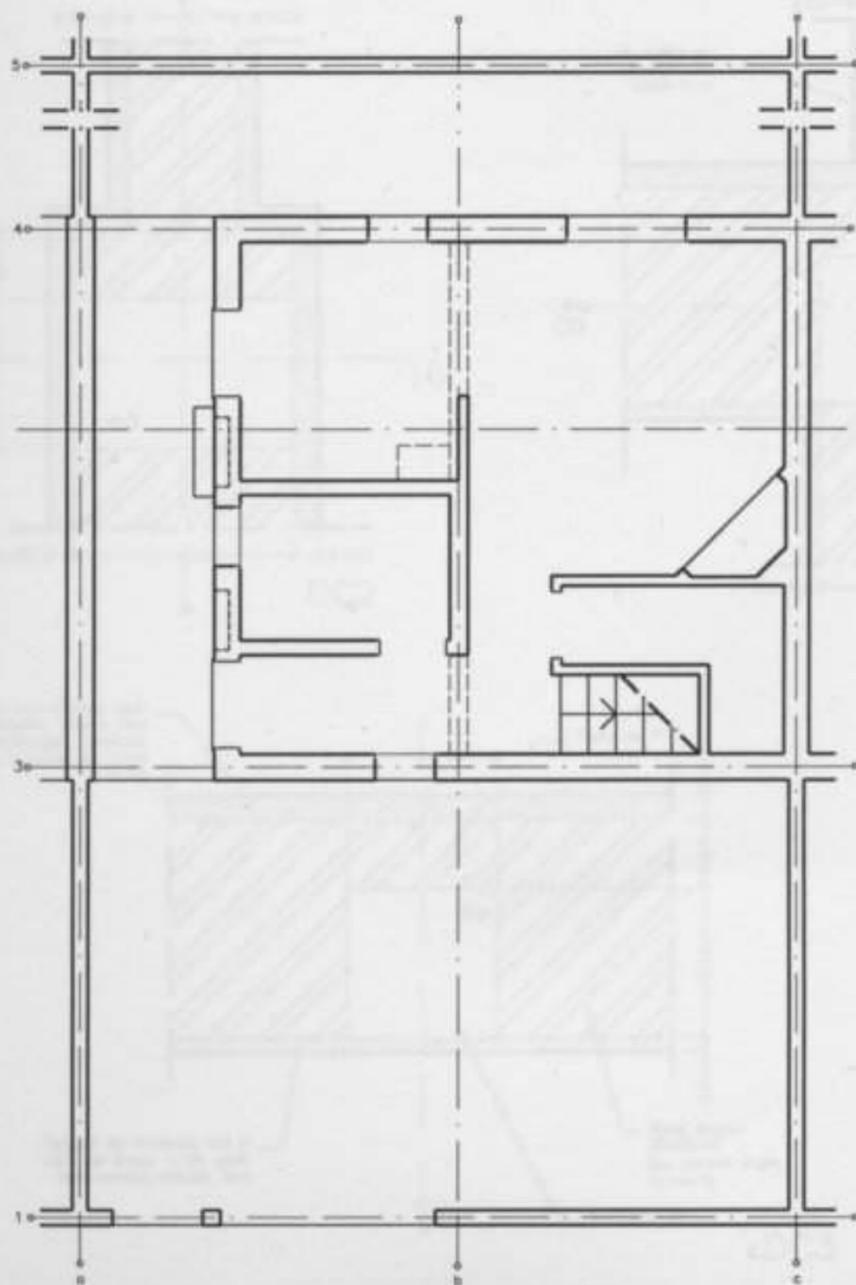


LAYERS - Planta Piso 1 - referências e cotas

A-----D1N01---30E
A-----D2N01---30E
A-----G-N-----30E
A-----J-N01---30E
A-----P1-----
A-----P2-----
A-----P3-----
A-----T1N01---30E
A-22---M---N01---30E
A-28---M---N01---30E
A-314---M---N01---30E
A-315---M---N01---30E
A-325---M---N01---30E
A-41---M---N01---30E
A-42---M---N01---30E
A-43---M---N01---30E
A-44---M---N01---30E
A-568---M---N01---30E
A-70---M---N01---30E
A-73---M---N01---30E
A-74---M---N01---30E
A-9021---M---N01---30E
A-9024---M---N01---30E
A-903---M---N01---30E



LNEC	CONCURSO PÚBLICO INH 1987 - HABITAÇÃO EVOLUTIVA	
Sara Eloy	Solução premiada - coord. Arq. Nuno Portas - Projecto COOPHECAVE	
Março 1998	TRABALHO DE ANÁLISE - Estrutura de "Layers"	Escola: (1/50)
	Planta Piso 1 - referências e cotas	Folha: 2

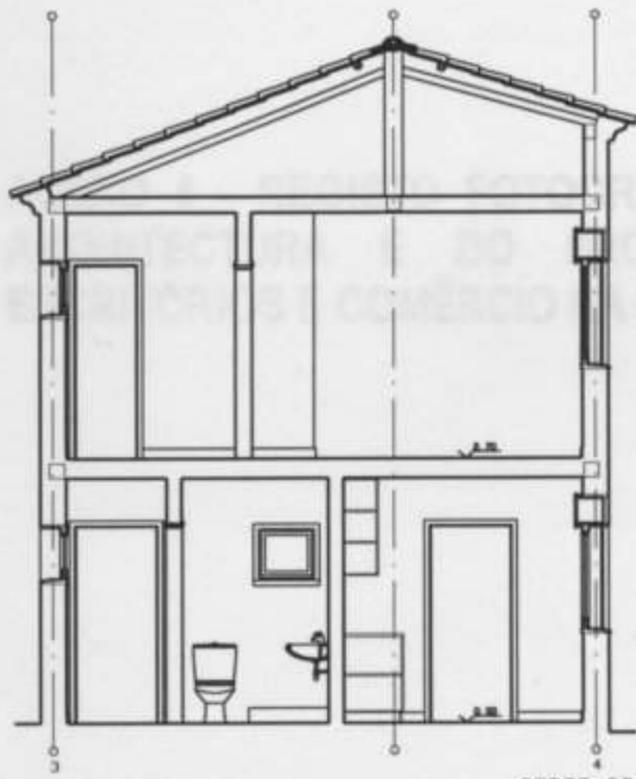


LAYERS - Planta Piso 1 (DBT)

A-----G-N-----30E
A-----P1-----
A-----P2-----
A-----P3-----
A-41---M---N01---30E
A-42---M---N01---30E
A-44---M---N01---30E
A-568---M---N01---30E
A-9021---M---N01---30E
A-9024---M---N01---30E



LNEC	CONCURSO PÚBLICO INH 1987 - HABITAÇÃO EVOLUTIVA	
Sara Eloy	Solução premiada - coord. Arq. Nuno Portas - Projecto COOPHECAVE	
Março 1998	TRABALHO DE ANÁLISE - Estrutura de "Layers"	Escola: (1/50)
	Planta Piso 1 - DBT	Folha: 43



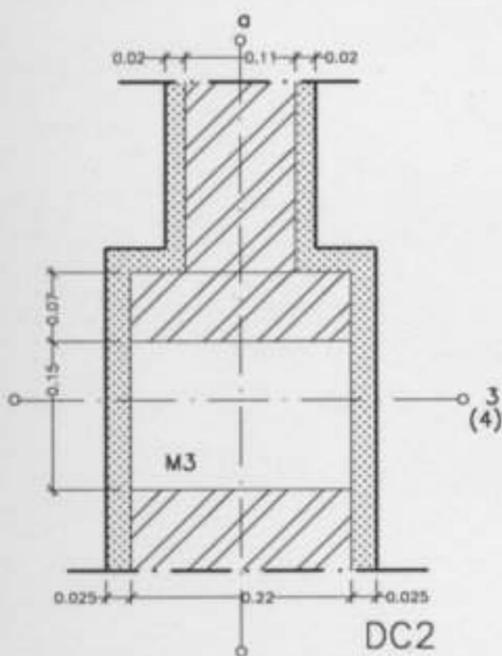
CORTE CD



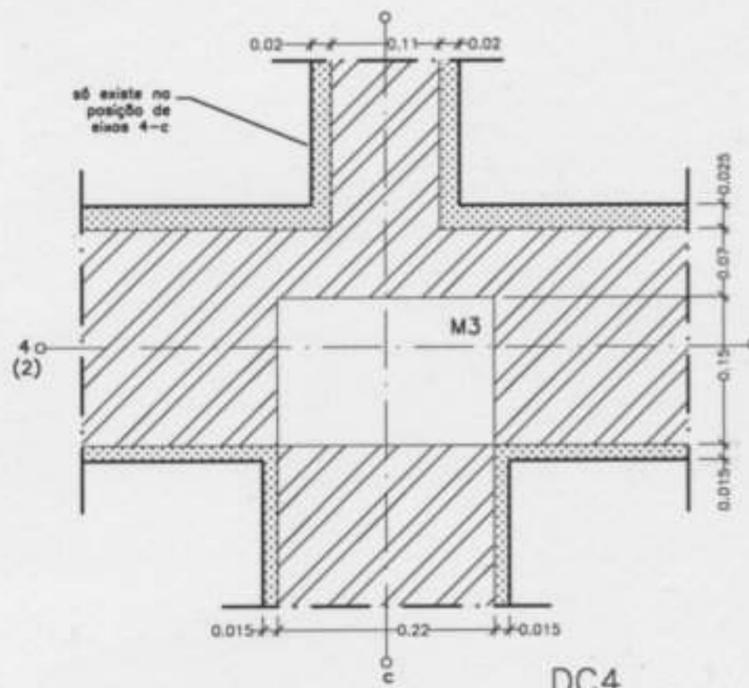
LAYERS - Corte CD

A-----D2N01---32E
A-----G-N-----32E
A-----P1-----
A-----P2-----
A-----P3-----
A-----T2N-----32E
A-22---M---N03---32E
A-27---M---N03---32E
A-28---M---N02---32E
A-28---M---N03---32E
A-314---M---N01---32E
A-314---M---N02---32E
A-315---M---N01---32E
A-319---M---N01---32E
A-319---M---N02---32E
A-325---M---N01---32E
A-325---M---N02---32E
A-41---M---N01---32E
A-41---M---N02---32E
A-41---M---N03---32E
A-42---M---N01---32E
A-42---M---N02---32E
A-43---M---N01---32E
A-43---M---N02---32E
A-43---M---N03---32E
A-47---M---N03---32E
A-73---M---N01---32E
A-74---M---N01---32E
A-9022-M---N01---32E

LNEC	CONCURSO PÚBLICO INH 1987 - HABITAÇÃO EVOLUTIVA	
Sara Eloy	Solução premiada - coord. Arq. Nuno Portas - Projecto COOPHECAVE	
Março 1998	TRABALHO DE ANÁLISE - Estrutura de "Layers"	Escala: (1/50)
	Corte CD	Folha: 6



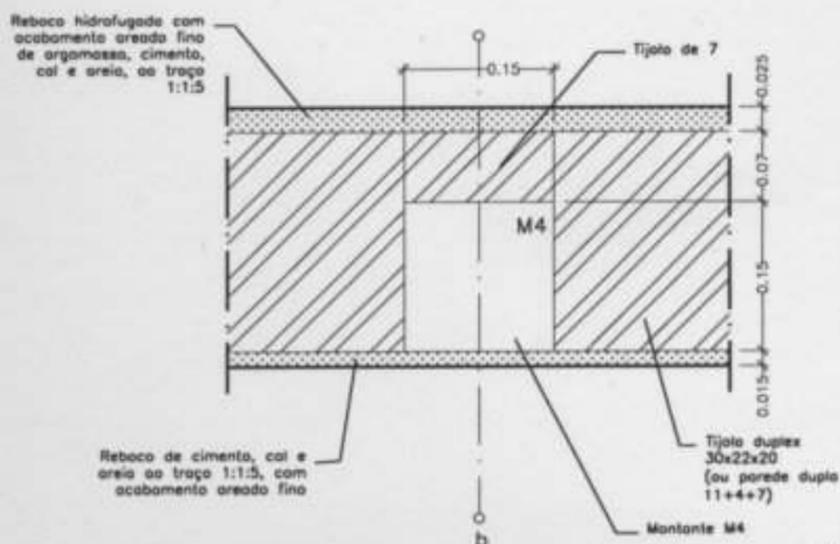
DC2



DC4

LAYERS DC2, DC3, DC4

A-----D1N01---30B
A-----F-N01---30B
A-----G-N01---30B
A-----P1-----
A-----P2-----
A-----P3-----
A-----T2N01---30B
A-----T3N01---30B
A-21---H-N01---30B
A-21---M-N01---30B
A-28---M-N01---30B
A-41---H-N01---30B
A-41---M-N01---30B



DC3



LNEC	CONCURSO PÚBLICO INH 1987 - HABITAÇÃO EVOLUTIVA	
Sara Eloy	Solução premiada - coord. Arq. Nuno Portas - Projecto COOPHECAVE	
Março 1998	TRABALHO DE ANÁLISE - Estrutura de "Layers"	Escala: (1/5)
	DC2, DC3, DC4	Folha: 24

**ANEXO 4 - REGISTO FOTOGRÁFICO, ELEMENTOS DO PROJECTO DE ARQUITECTURA E DO PROJECTO GRÁFICO DO EDIFÍCIO DE ESCRITÓRIOS E COMÉRCIO NA QUINTA DO LAMBERT**





Foto 1 - Estrutura inicial, cotas 94.50 e 97.20

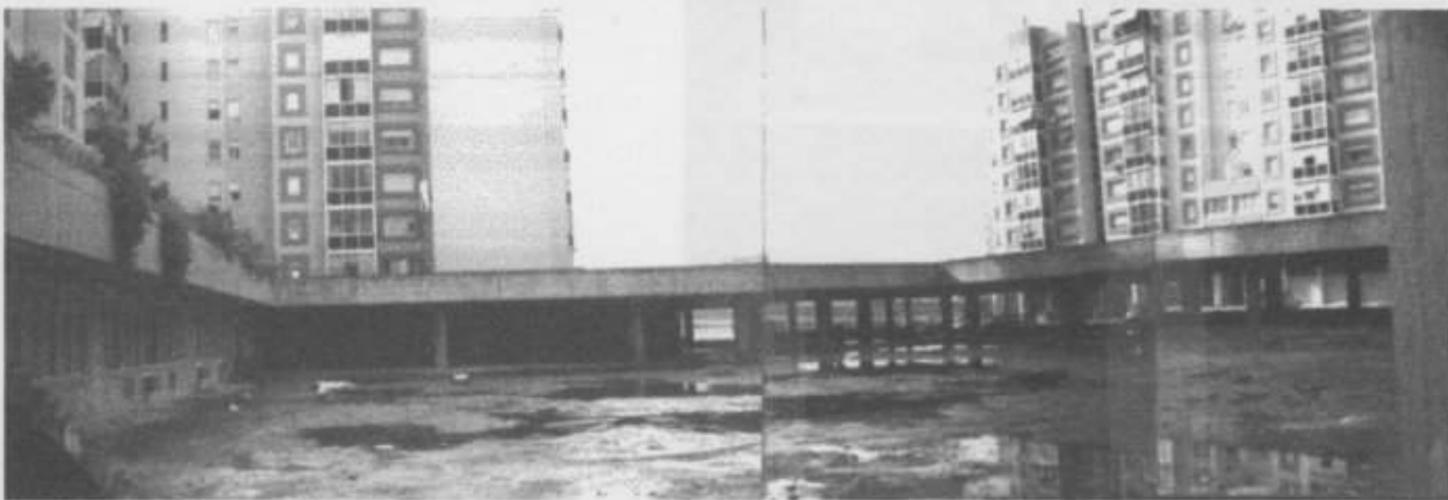


Foto 2 - Estrutura inicial, cotas 94.50



Foto 3 - Estrutura inicial, cotas 97.20 e 99.90



Foto 4 - Estrutura inicial, cota 94.50



Foto 5 – Cobertura cota 100.65



Foto 6 – Cobertura cota 100.65, vista para jardim interior à cota 97.20



Foto 7 – Cobertura cota 100.65, estruturas sobre aparelhos de AVAC

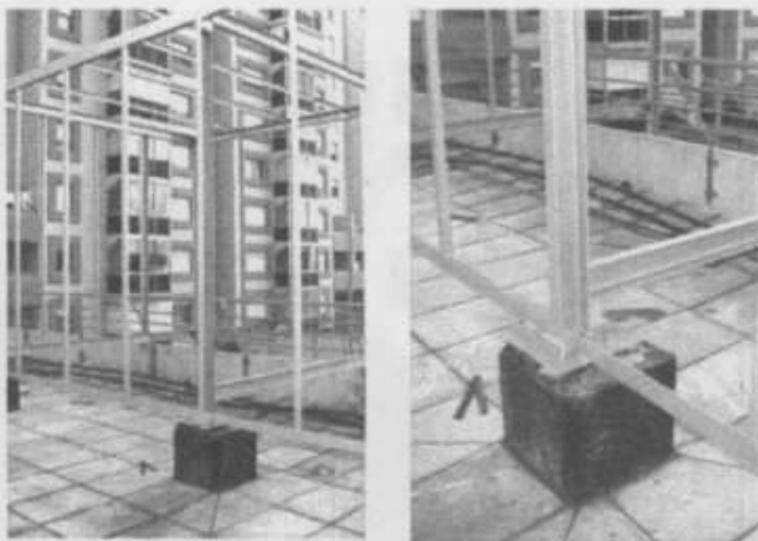


Foto 8 / 9 – Pormenores da pala de entrada na Galeria Comercial



Foto 10 – Vãos no jardim interior, lâminas horizontais para ensombramento em alumínio

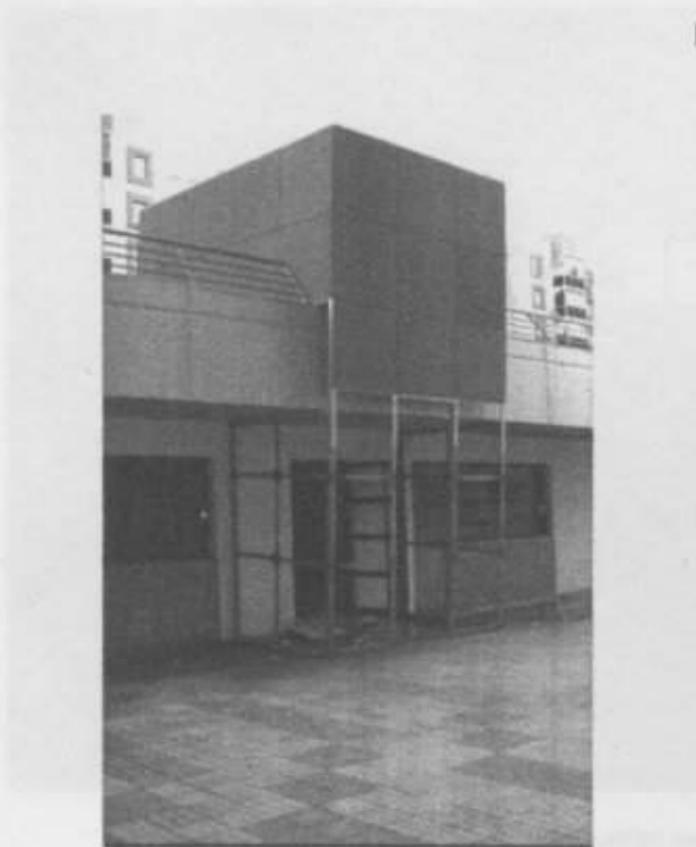


Foto 11 – Estrutura metálica sobre os aparelhos de AVAC, 1ª fase



Foto 12 – Estrutura metálica sobre os aparelhos de AVAC, 2ª fase



Foto 13 – Pátio no interior da área de escritórios, cota 97.20



Foto 14 - Entrada escritórios interior, cota 99.90



Foto 15 - Entrada escritórios exterior, cota 99.90



Foto 16 - Sala de reuniões com visibilidade para área de secretariado, cota 99.90



Foto 17 - Sala de reuniões, cota 99.90



Foto 18 - Área recepção, cota 99.90



Foto 19 – área secretariado, visibilidade para salas de reunião e área de exposição, cota 97.20



Foto 20 – área secretariado, visibilidade para salas de reunião e área de exposição, cota 97.20



Foto 21 – Open Space escritórios , cota 97.20



Foto 22 – Circulação escritórios, cota 97.20



Foto 23 – Circulação escritórios, cota 97.20



Foto 24 – Escada com estrutura metálica, cobertor revestido a carvalho, cota 97.20



Foto 25 – caixa de elevador revestida a placas de Viroc pintadas, cota 97.20

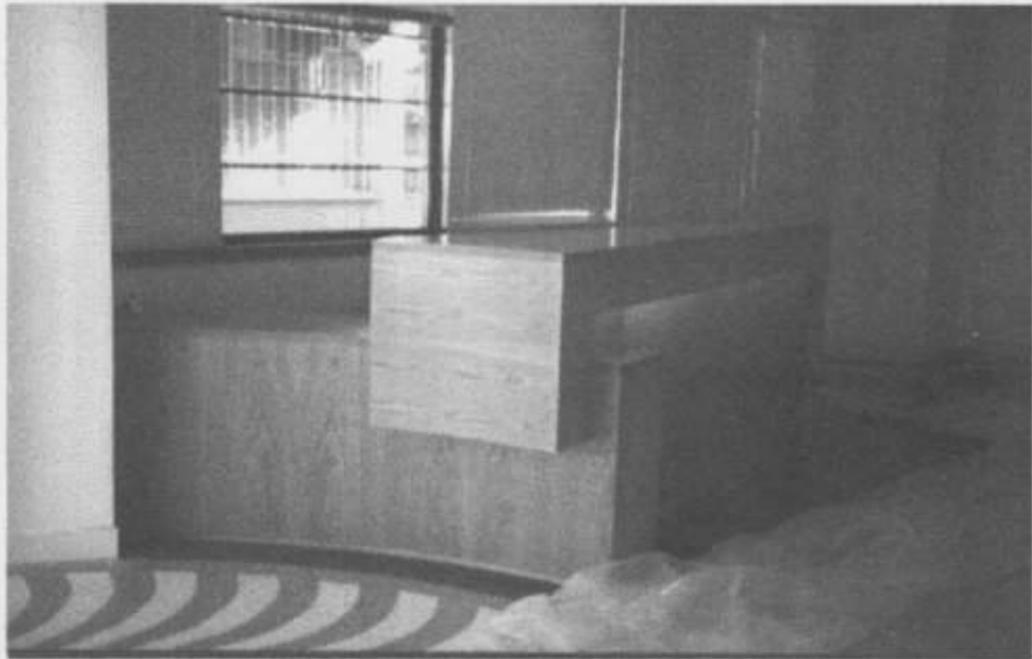


Foto 26 – Balcão recepção em carvalho e chapa metálica microperfurada, cota 99.90

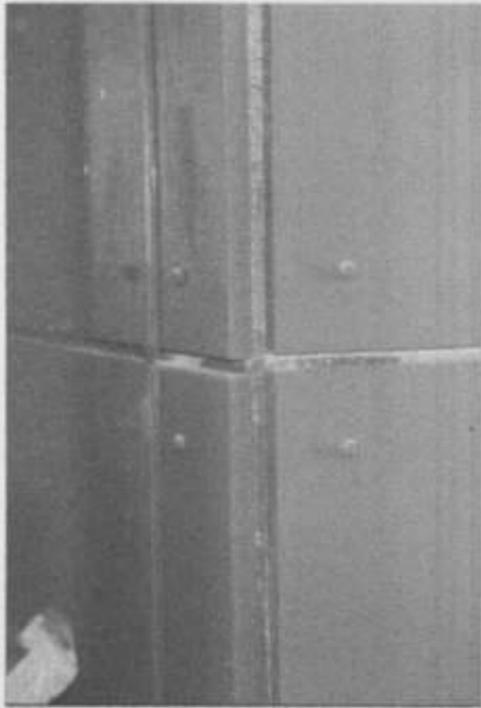


Foto 27 – Pormenor da aplicação do Viroc na caixa do elevador, cota 99.90



Foto 28 – pormenor do corrimão, cota 99.90



Foto 29 – bancadas em mármore azul cascais, com poleias metálicas, cota 99.90



Foto 30 – bancadas em MDF folheadas a laminado azul, cota 99.90



Foto 31 – Painéis de pavimento falso Hiross e espaçadores

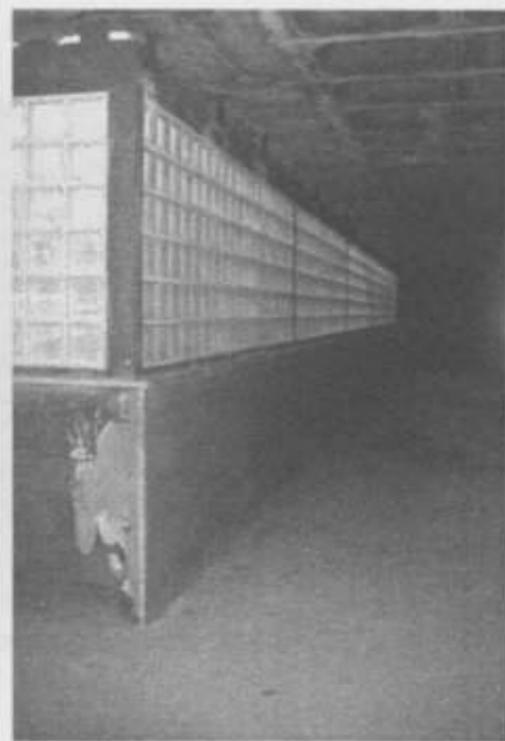


Foto 32 – clarabóia em tijolo de vidro



Foto 33 – Colocação de placas de alcatifa Tecssom sobre o pavimento falso

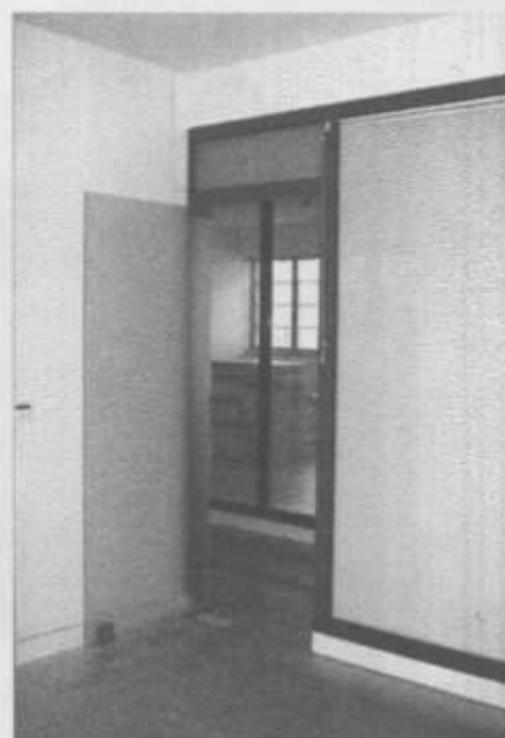


Foto 34 – divisórias em vidro com estore metálico interior, e porta em vidro fosco



Foto 35 – Galeria Comercial, alçado Sul e Este



Foto 36 – Galeria Comercial, entrada do estacionamento e futuro jardim municipal, vista da rua



Foto 37 – Galeria Comercial, rampa de acesso ladeada por dois totens com iluminação interior



Foto 38 – Entrada Galeria Comercial



Foto 39 – Andaimos para a montagem da estrutura da pala sobre a entrada da Galeria Comercial



Foto 40 – Pátio em frente da Galeria Comercial, vista da cobertura



Foto 41 – Galeria Comercial, mall e clarabóia

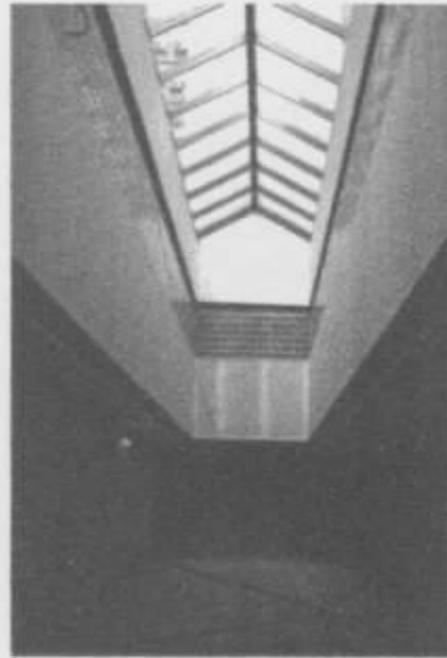


Foto 42 – Galeria Comercial, mall e clarabóia

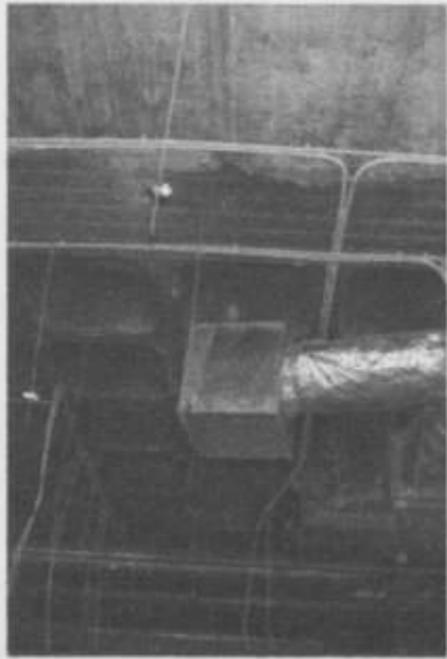


Foto 43 – pormenor condutas no tecto



Foto 44 – Tecto falso e sanca de iluminação

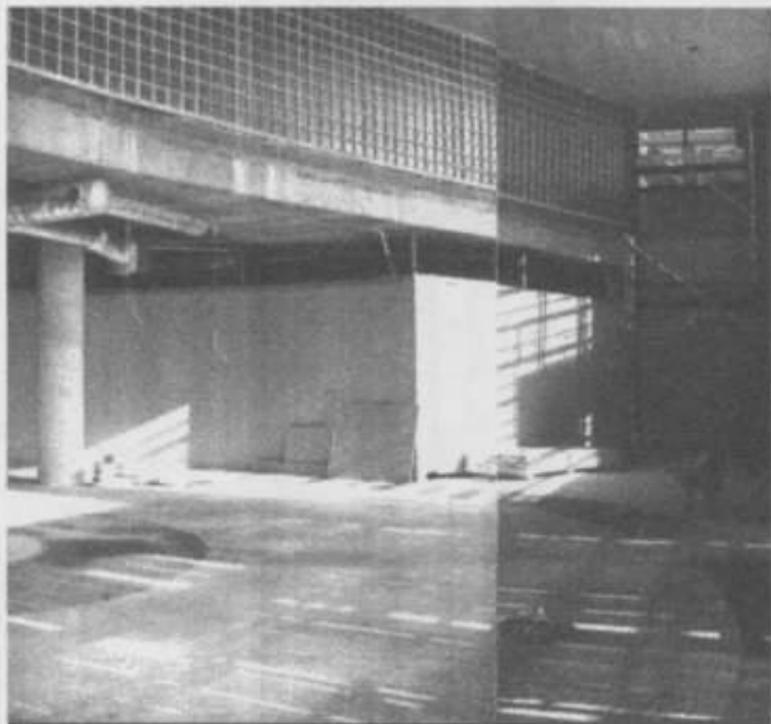
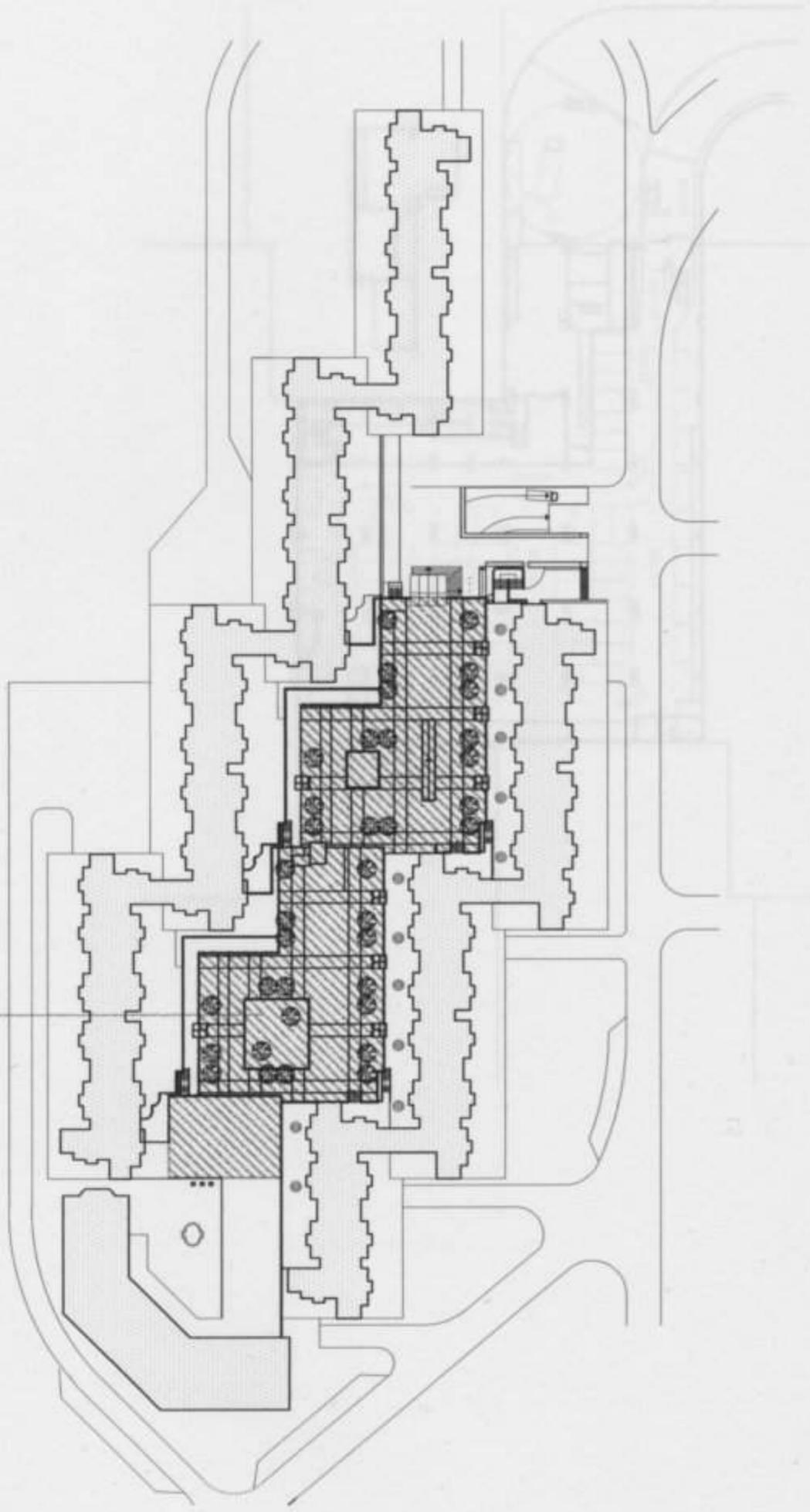


Foto 45 – Interior Galeria Comercial



Foto 46 – Tenant sign

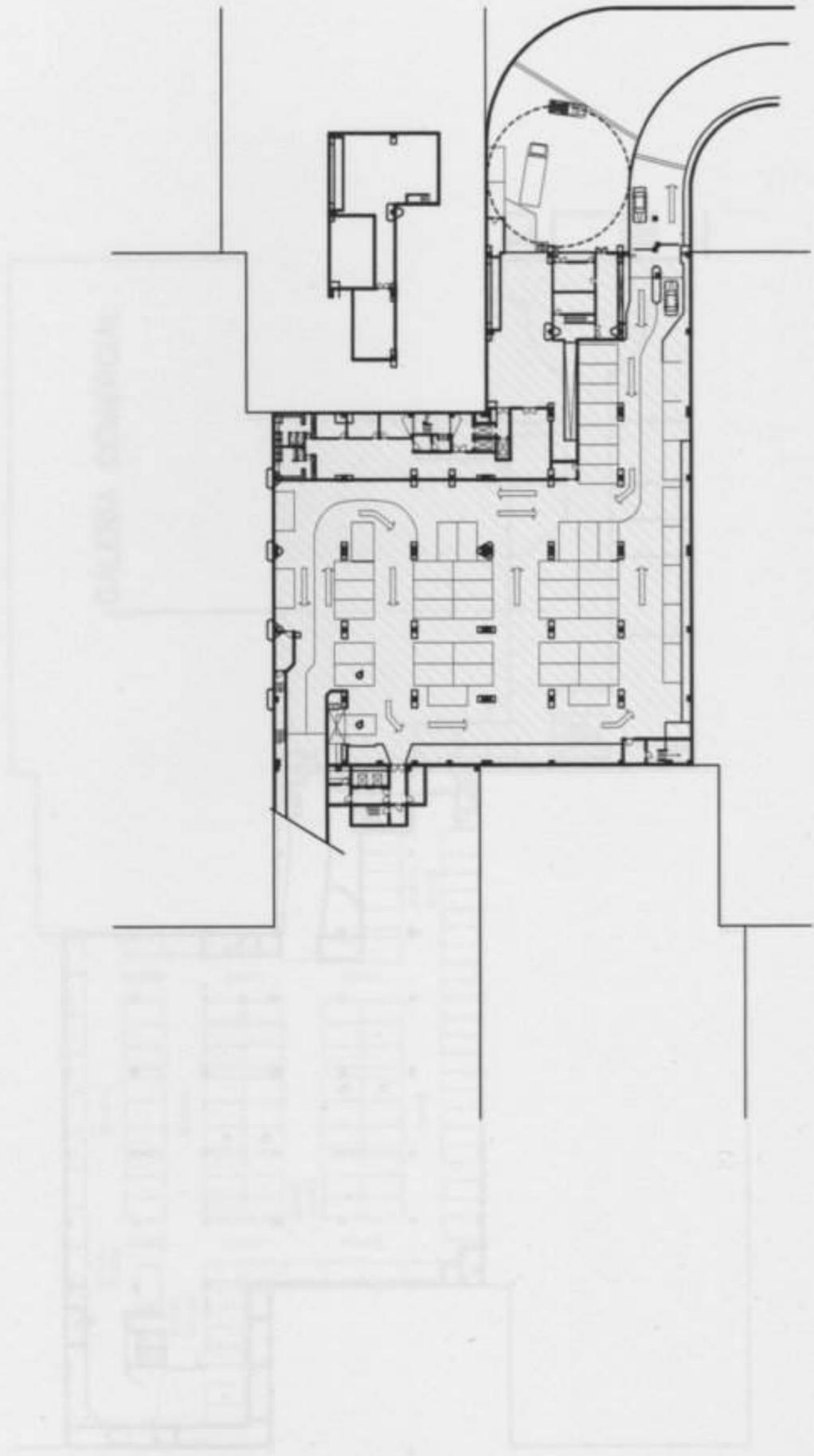
EDIFÍCIO DE ESCRITÓRIOS E COMÉRCIO



PLANTA QUINTA 23.00/27.205 - ESC: 1/7000

PLANTA IMPLANTAÇÃO - ESC: 1/2000

PLANTA RETIRADA DAS TELAS FINAIS ELABORADAS POR FERNANDO SILVA E PATRÍCIA MATIAS ARQUITECTOS RESPETANTES A URBANIZAÇÃO DA QUINTA DO LAMBERT LOTE 6/7

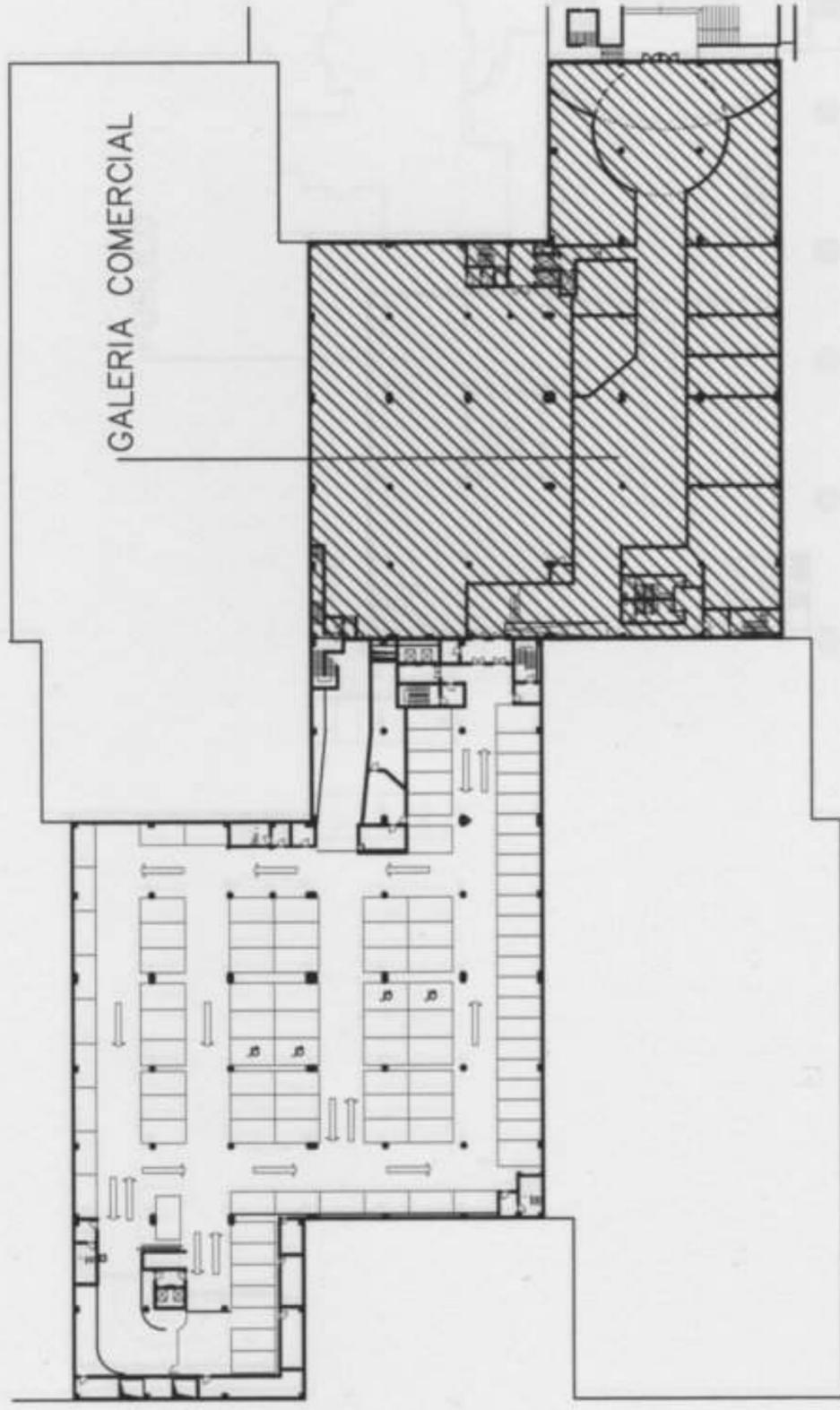


CALÇADA COBERTA

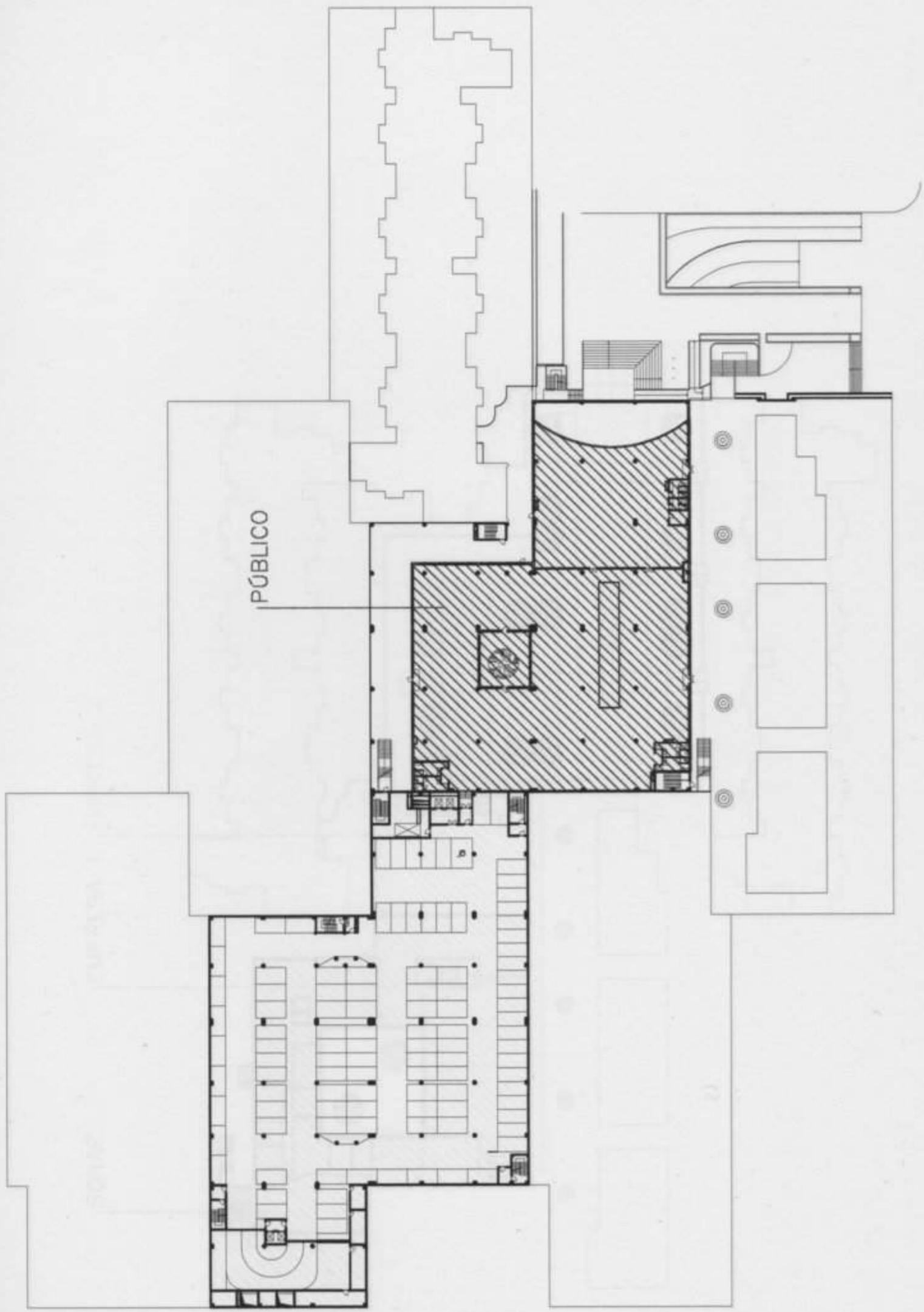


PLANTA COTA 87.00/87.225 - ESC:1/1000

PLANTA RETIRADA DAS TELAS FINAIS ELABORADAS POR FERNANDO SILVA E PATRÍCIA MATIAS ARQUITECTOS RESPEITANTES A URBANIZAÇÃO DA QUINTA DO LAMBERT LOTE 6/7



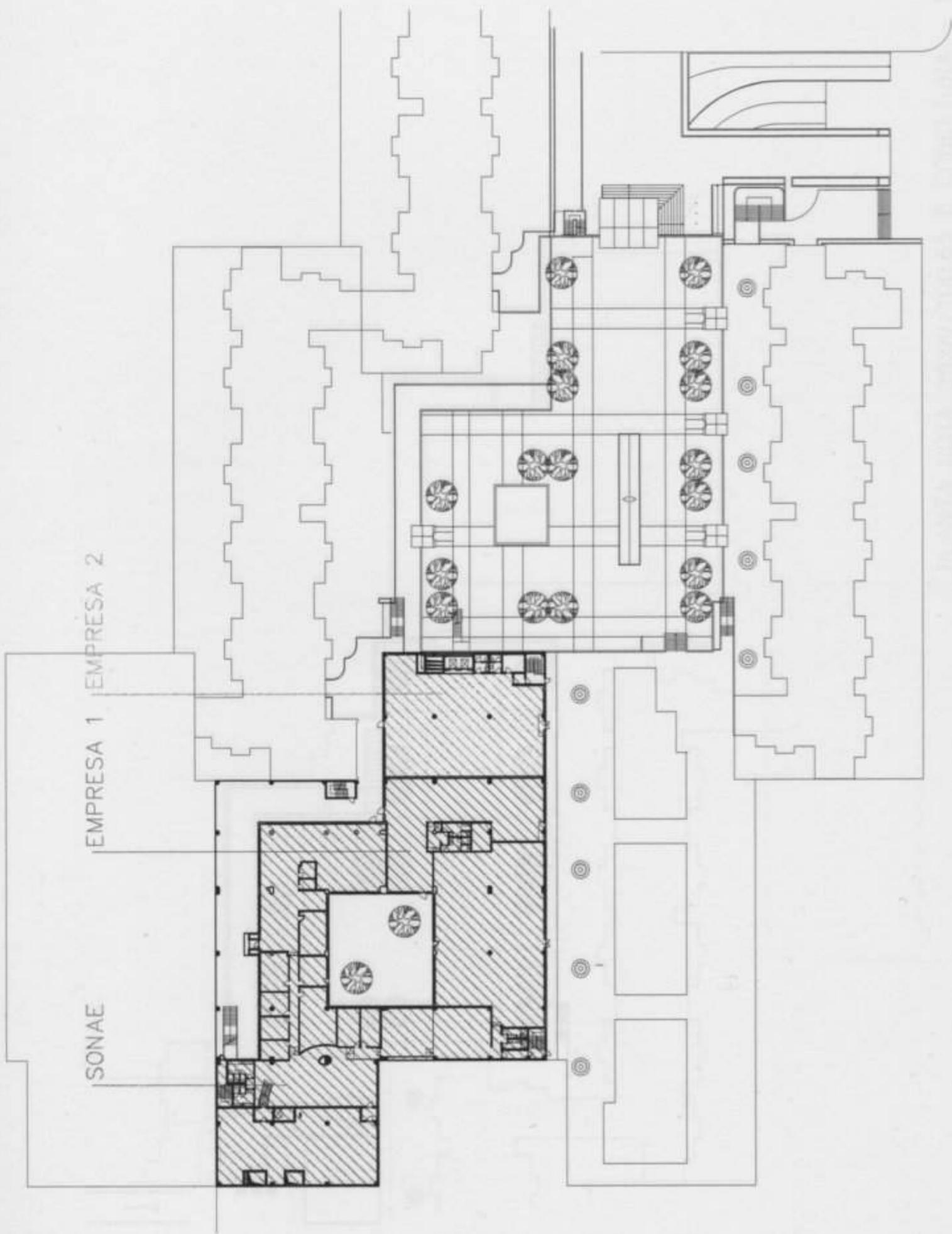
PLANTA COTA 90.00/90.65 - ESC:1/1000



PLANTA COTA 94.50/93.625 - ESC:1/1000

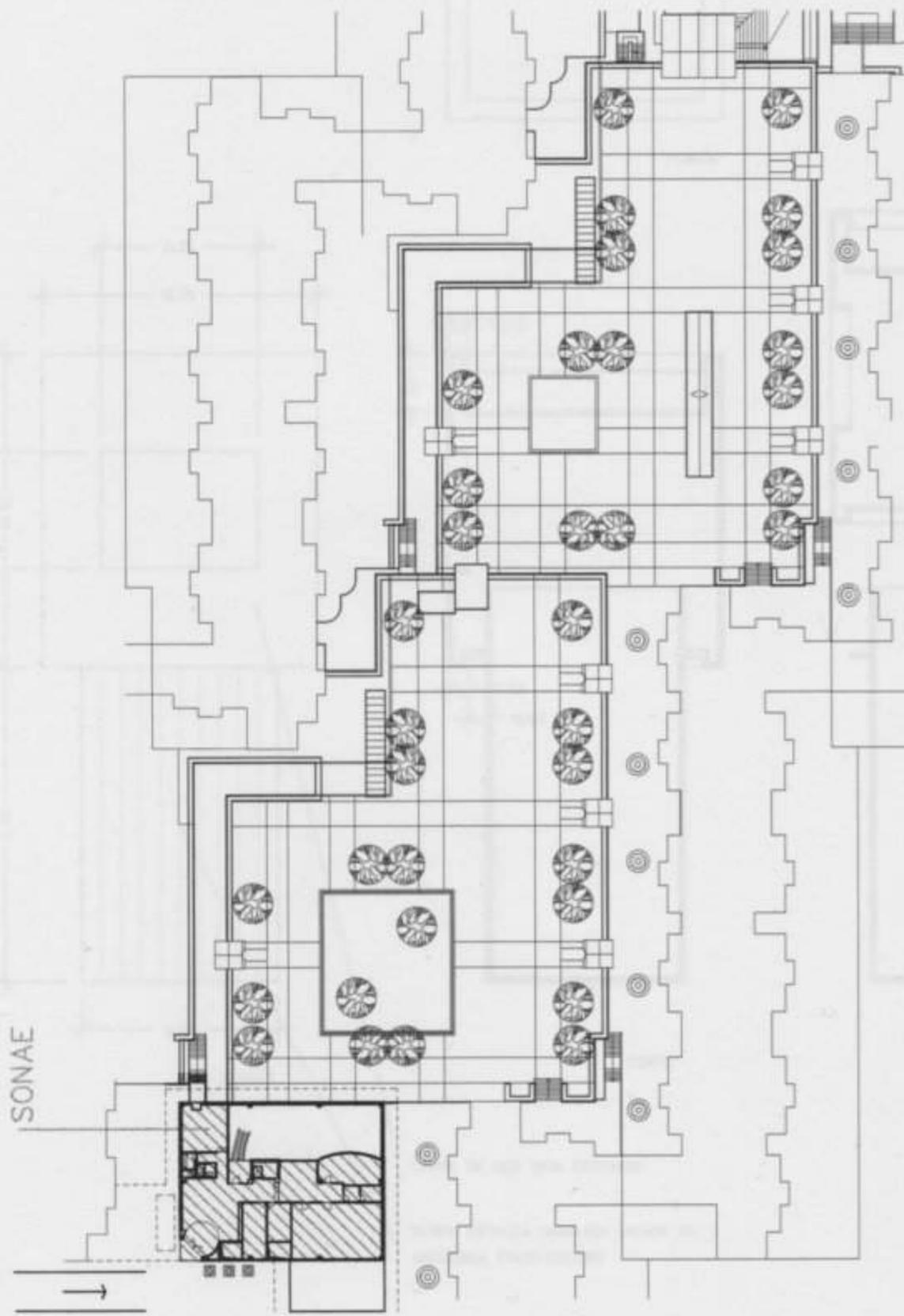
PLANTA RETIRADA DAS TELAS FINAIS ELABORADAS POR FERNANDO SILVA E PATRÍCIA MATIAS ARQUITECTOS RESPEITANTES A URBANIZAÇÃO DA QUINTA DO LAMBERT LOTE 6/7





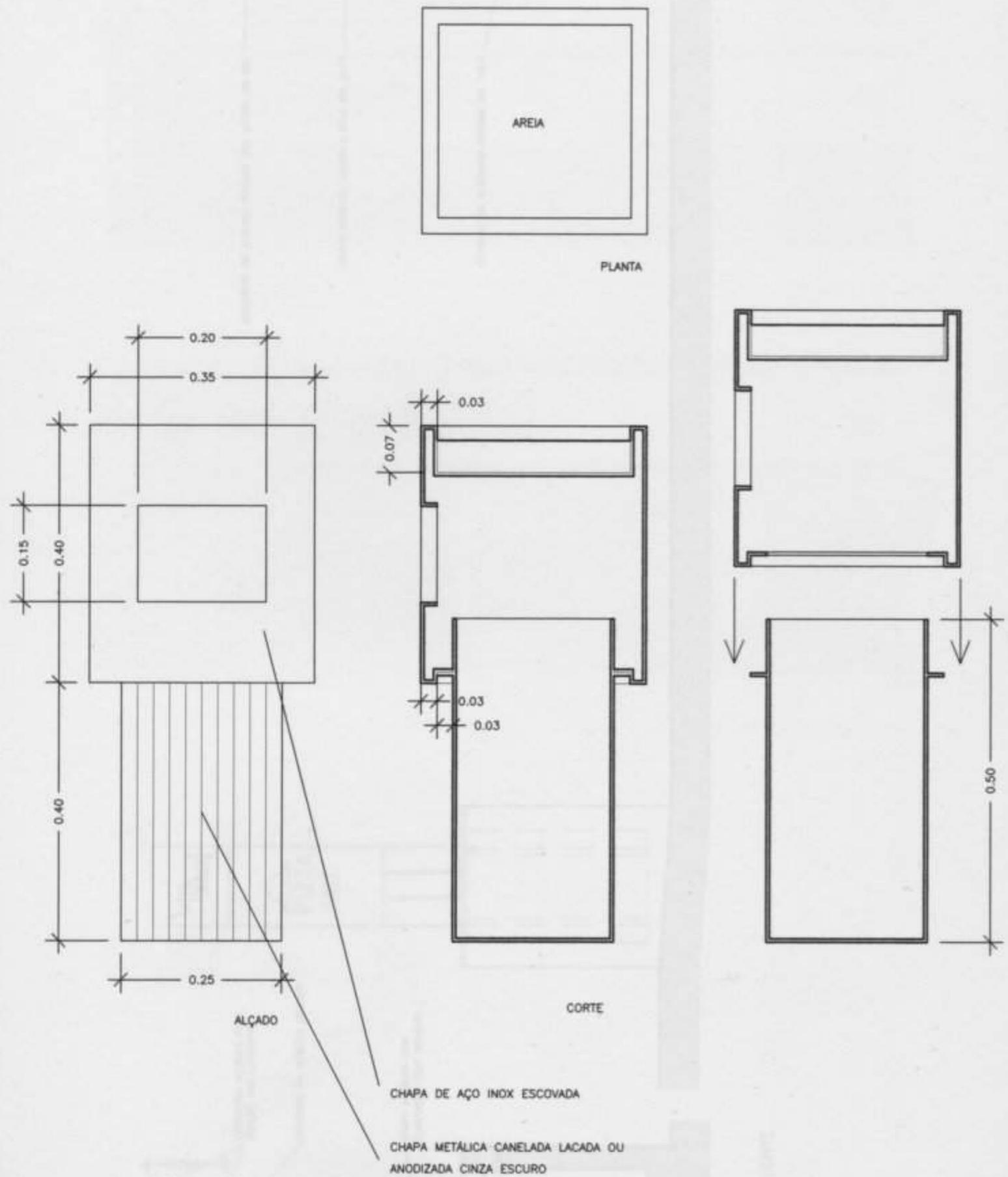
PLANTA COTA 97.20/97.95 - ESC:1/1000

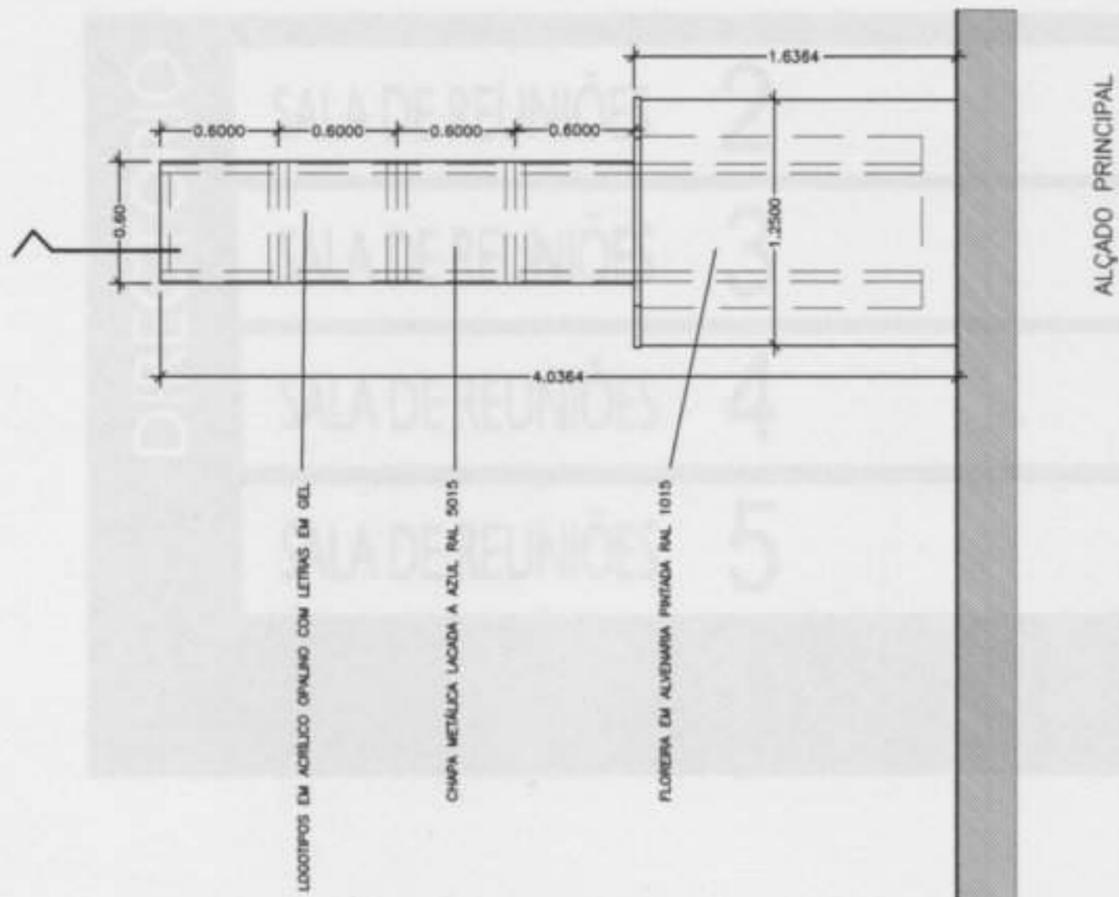
PLANTA RETIRADA DAS TELAS FINAIS ELABORADAS POR FERNANDO SILVA E PATRICIA MATIAS ARQUITECTOS RESPEITANTES A URBANIZAÇÃO DA QUINTA DO LAMBERT LOTE 6/7



PLANTA COTA 99.90/100.65 E COBERTURA - ESC: 1/1000



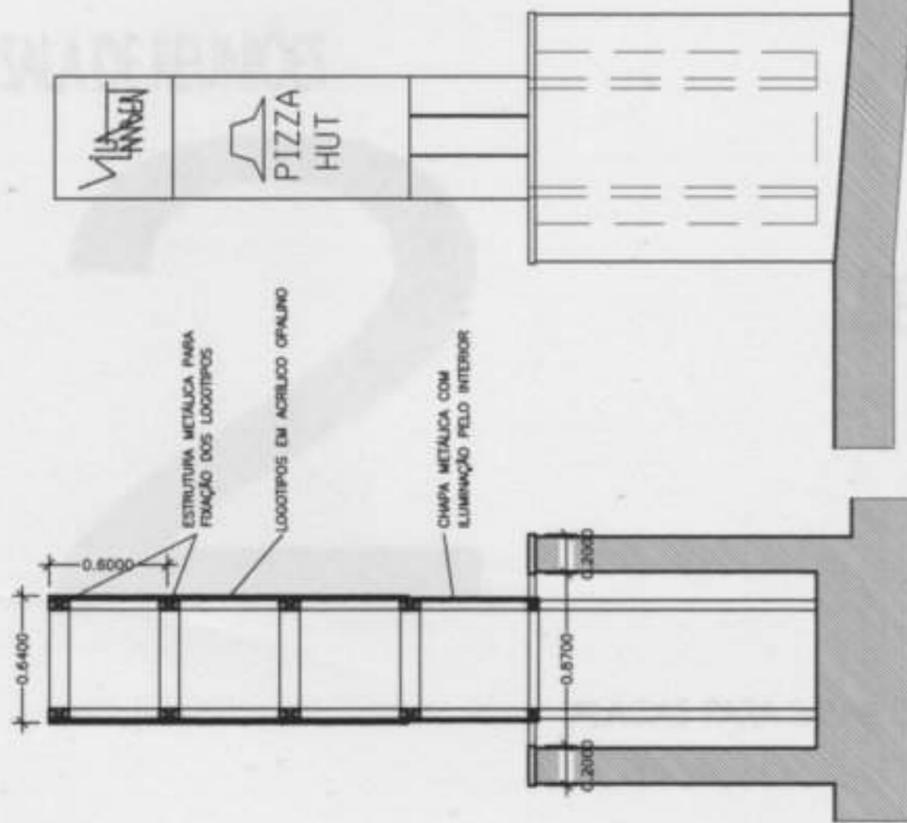




ALÇADO PRINCIPAL

DIRECTORIO

SALA DE REUNIOES 1



CORTE

QUINTA DO LAMBERT - PORMENORIZAÇÃO - AUTOR: VIACENTRO

TOTENS PARA ENTRADA DA GALERIA COMERCIAL - ESC: 1/50 - Desenho n°2

**DIRECTÓRIO**

SALA DE REUNIÕES	2	▶
SALA DE REUNIÕES	3	▶
SALA DE REUNIÕES	4	▶
SALA DE REUNIÕES	5	▶

**DIRECTÓRIO**

SALA DE REUNIÕES	1	▲
WC		▲

DIRECTÓRIOS INTERIORES

SALA DE REUNIÕES

**2**

ACESSO RESERVADO

PLACAS PARA SALAS DE REUNIÕES E COPA



LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

**ANEXO 5 - PARECER DOS COORDENADORES  
CURRICULUM ACTUALIZADO**

Como orientador do Estágio e da redação do Relatório Final de Estágio de Sara Elay Cardoso Rodrigues para obtenção da licenciatura em Arquitetura, considero que a candidata cumpriu os objetivos do trabalho que lhe foi proposto com empenho e eficácia e que este documento reúne todas as condições para ser apresentado de modo adequado à posse da Carta de Curso.

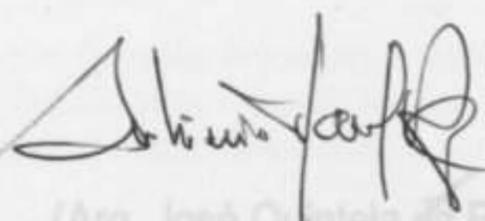
Lisboa e LNEC, 10 de Maio de 2008



António Manuel Reis Cabrita  
Chefe do Núcleo de Arquitetura  
Investigador Coordenador do LNEC

Como orientador do Estágio e da realização do Relatório Final de Estágio de Sara Eloy Cardoso Rodrigues para obtenção da licenciatura em Arquitectura, considero que a candidata cumpriu os objectivos do trabalho que lhe foi proposto com empenho e eficácia e que este documento reúne todas as condições para ser apresentado de modo a ser requerida a passagem da Carta de Curso.

Lisboa e LNEC, 18 de Maio de 1998



António Manuel Reis Cabrita  
Chefe do Núcleo de Arquitectura  
Investigador Coordenador do LNEC

Viacentro - Engenharia e Serviços Imobiliários, S.A.  
Rua Amílcar Cabral, 25 Quinta do Lambert  
1750 Lisboa Portugal

Telefone (01) 751 50 00 / 751 50 19  
Fax (01) 758 28 13



## 1. DADOS BIográficos

Nome: Sara Eloy Cardoso Rodrigues  
Data de Nascimento: 25 de Janeiro de 1974  
Naturalidade: Moscú  
Nacionalidade: Portuguesa  
Estado civil: Solteira  
Morada: R. Vasco Rodrigues, 20, 1775, 1775-100 Lisboa  
Telefone: 729413

## 2. FORMAÇÃO ACADÉMICA

Como orientador do Estágio e da realização do Relatório Final de Estágio de Sara Eloy Cardoso Rodrigues para obtenção da licenciatura em Arquitectura, considero que a candidata cumpriu os objectivos do trabalho que lhe foi proposto com empenho e eficácia e que este documento reúne todas as condições para ser apresentado de modo a ser requerida a passagem da Carta de Curso.

## 3. EXPERIÊNCIA PROFSSIONAL

Lisboa, 4 de Maio de 1998

(Arq. José Quintela da Fonseca)

# CURRICULUM VITAE

## 1 - DADOS BIOGRÁFICOS

**Nome:** Sara Eloy Cardoso Rodrigues  
**Data de Nascimento:** 25 de Janeiro de 1974  
**Naturalidade:** Macau  
**Nacionalidade:** Portuguesa  
**Estado civil:** Solteira  
**Morada:** Pr. Nuno Rodrigues dos Santos, nº8, 17ºF, 1600 Lisboa  
**Telefone:** 7264918

## 2 - FORMAÇÃO ACADÉMICA

1991/92 Frequência do 12ºAno no Liceu D. Pedro V em 1991/92; candidata à Faculdade de Arquitectura de Lisboa com média de 91,6%

1991/92 Curso de iniciação ao Desenho na AR.CO. em 1991/92

1992/Presente Frequência do curso de Arquitectura na F.A.U.T.L.  
- Conclusão do 5º ano em Outubro 1997  
- Período de estágio terminado

## 3 - EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

Out 93 / Jul 96 Colaboração no atelier de **Arq. Maria João E. Prata**, tendo participado na execução de projectos de habitação unifamiliar e colectiva, entre os quais Condomínio do Rodízio e habitação no Morelinho e em projectos de arquitectura de interiores de escritórios em Lisboa

Ago 95 / Nov 95 Colaboração por convite no atelier **Desenho Português - Arq. Carlos Tamn e Arq. Isabel Rosa**, tendo participado na recuperação do Palácio da Quinta do Marquês do Alegrete para Museu do Jogo e Centro social

Jul 96 Colaboração por convite no atelier **Arquiprojecta - Arq. José Afonso e Arq. Dante Macedo**, tendo participado no concurso para recuperação dum Palácio na R. do Século

Set 96 / Mai 97 Colaboração com **Empreendimentos Imobiliários Colombo - Sonae**, no projecto de execução do Centro Comercial Colombo em Lisboa

Mai 97 / Presente\* Colaboração com **Viacentro-Sonae** em projectos de Centros Comerciais e escritórios entre os quais Centro de Escritórios Quinta do Lambert, Maiashopping, Loureshopping, Norteshopping, GaiaShopping, Viacatarina e projecto de habitação em Lagos

Nov 97 / Presente Bolseira de Início de Investigação do Núcleo de Arquitectura do **Laboratório Nacional de Engenharia Civil** no âmbito do projecto Praxis XXI, para o qual foi admitida por concurso público.

\* Desde Jan 98 até ao presente a colaboração na Viacentro insere-se no âmbito do Estágio

#### 4 - OUTRAS ACTIVIDADES

- Out 90 / Jul 92      Membro do Núcleo de Arqueologia da Esc. Secundária D. Pedro V, tendo realizado levantamentos arqueológicos e arquivo em banco de dados de informação sobre arqueologia
- Out 92 / Jul 95      Explicações de Geometria Descritiva e Matemática 10º/11º/12º ano
- Ago 93 / Ago 95      Colaboração na execução de montras nos armazéns *Casa Africana*, Lisboa
- Jun 97                Execução de logotipo para *Lusitania Consultores S.A.*, Lisboa, Luxemburgo

#### 5 - INFORMÁTICA

**Software:** Autocad, Archicad e Microstation, Windows, Word, Excel, R2V (Raster to vector), CorelDraw

#### 6 - LÍNGUAS

**Inglês:**            conversação/leitura/escrita - boa  
**Françês:**        conversação/leitura/escrita - média

#### 7 - VIAGENS

Destacam-se as seguintes viagens fora de Portugal:

Paris (1989); Rio de Janeiro, Recife, Olinda, Iguazu (1990); Córdoba, Granada, Toledo (1991); Nova Iorque, Miami, Orlando (1992); Sevilha - EXPO (1992); Londres (1993); Madrid - ARCO; Milão, Veneza, Roma, Florença (1995); Berlim (1996); Barcelona (1996); Mérida, Cáceres (1997); Madrid (1997); Estocolmo (1997); Amsterdão (1997).

Data: Maio de 1998

