Reflexão arquitectónica e construtiva sobre a janela
[Caso de estudo: Arménio Losa]

João Pedro Antunes Pereira
Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitectura
Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto 2009/2010

Reflexão arquitectónica e construtiva sobre a janela.

Caso de estudo: Arménio Losa

Docente orientador: Arqt.º António Madureira

Aos meus Avós

Agradecimentos

Aos meus pais e ao meu irmão, por me proporcionarem esta oportunidade e por acreditarem sempre em mim;

À Raquel, que viveu intensamente o meu percurso e pelo apoio incondicional, sempre do meu lado;

Ao Daniel, Ivo e Telmo, autênticos irmãos;

À Nani, à Rita e à Carine pela disponibilidade;

Aos proprietários da Casa José Carrapatoso por me receberem tão carinhosamente;

Ao Professor António Madureira pelo empenho e acompanhamento da tese;

Aos Professores Eliseu Gonçalves, Marco Ginoulthiac e José Quintão pelo apoio e concelhos;

A todos aqueles que directa ou indirectamente me ajudaram na realizaçãoda prova;

Resumo

O vão, entendido como o vazio resultante da perfuração do plano de encerramento dos espaços, constitui um elemento básico na estrutura formal dos edifícios, criando uma fronteira entre o interior e o exterior. O caixilho, como componente construtivo, constitui a protecção dos ambientes internos às intempéries. A associação destes dois elementos configura a janela, um elemento essencial na concepção espacial, que permite a entrada de luz e ventilação nos edifícios.

A presente dissertação tem por objectivo o estudo da janela como elemento arquitectónico e construtivo, tomando como referência o Movimento Moderno em Portugal. Pretende-se ainda alertar para a importância que o vão e a janela desempenharam ao longo da História da Arquitectura, percebendo a evolução até ao século XX, através de uma análise do modo como a luz foi interpretada e incorporada nas épocas mais marcantes.

Impulsionado pelos avanços tecnológicos vividos a partir da revolução industrial, o período moderno configurou-se como uma época charneira no entendimento e execução de janelas. As evoluções tecnológicas possibilitaram uma mudança das técnicas construtivas, permitindo novas concepções estruturais e espaciais. Daí decorrente, a janela perdeu o significado vertical, revolucionando as relações entre o interior e o exterior.

Neste contexto, as novas tecnologias permitiram o desenvolvimento dos caixilhos, aumentando a sua eficácia funcional, sendo necessário compreender e aprofundar as várias condicionantes dos diversos factores que influenciam o desenho e a instalação das caixilharias através de uma análise baseada em duas componentes: factores técnicos e funcionais.

O estudo sobre as janelas baseado numa componente teórica, através da análise histórica, e numa componente técnica através dos diversos factores que influenciam o seu desenho e aplicação, serviu de base para o estudo de casos práticos em Arménio Losa. Uma figura importante no contexto arquitectónico português que se destacou pelo seu brilhantismo técnico, revelando um extremo cuidado no desenho das janelas. Para ser possível compreender a obra deste autor foi necessário fazer uma contextualização do Movimento Moderno em Portugal, integrando-o numa época caracterizada por uma procura de identidade arquitectónica.

Abstract

The span, known as the empty space which results from the closing plan drill of areas establishes a basic element in the formal structure of buildings, creating a frontier between the inside an the outside. The frame, being a constructive part, is the protection of inner areas from bad weather. The association of these two elements makes the window an important and essential element in the conception of space, which allows the flowing of light and fresh air inside the buildings.

The objective of the current essay is to study the window as an architectonic and constructive element taking to account the Modern Movement in Portugal. It is intended to call the attention to the importance that the span and the window have had throughout the History of Architecture, understanding their evolution till the 20th century, by making an analysis about the way the light has been understood and combined in the most important years.

The modern period has been the most remarkable piece to understand and execute the windows as it is pushed by technological inventions after the Industrial Revolution. These technological evolutions provided to change building techniques, allowing new structural and spacious conception. According to this, the window lost its vertical meaning bringing a revolution between the relationship of the inside and the outside.

By saying this, new technologies allowed the development of frames increasing their functional efficiency, being necessary to understand and learn the different restrictions of the different factors that affect the sketch and the construction of factors divided into two stands: technical and functional factors.

The study about windows based on a theoretical part through historical analysis and in a technical part in which several factors affect its project and practical construction was the beginning to study Arménio Losa's work. A very important personality in the Portuguese Architecture and was distinguished because of his brilliant technique showing an accurate care drawing windows. To understand the work of this author it was necessary to make a trip to the Modern Movement in Portugal, relating it to a time described as the time when the nation was looking for an architectonic identity.

Résumé

L'ouverture, entendue comme le vide résultant de la perforation d'une surface de fermeture d'un espace, constitue un élément fondamental dans la structure formelle des bâtiments, créant une frontière entre intérieur et extérieur. Le cadre, en tant que composant constructif, constitue la protection de l'intérieur aux intempéries. La combinaison de ces deux éléments configure la fenêtre, un élément essentiel de la conception spatiale, qui permet l'entrée de lumière et ventilation dans les bâtiments.

Cette thèse vise étudier la fenêtre comme un élément architecturale et constructif, en prenant comme référence le Mouvement Moderne au Portugal. L'objectif est, également, prendre conscience de l'importance que la fenêtre et le cadre ont eu tout au long de l'Histoire de l'Architecture, comprenant son évolution jusqu'au vingtième siècle, à travers une analyse de la façon dont la lumière a été interprétée et incorporée dans les époques les plus remarquables. Stimulé par les progrès technologiques réalisés à partir de la révolution industrielle, l'époque moderne a été configurée comme une époque charnière de la compréhension et mise en œuvre de fenêtres. Les progrès technologiques ont permis un changement des techniques de construction, permettant de nouvelles notions structurelles et spatiales. En conséquence, la fenêtre a perdu son sens vertical, révolutionnant la relation entre intérieur et extérieur.

Dans ce contexte, les nouvelles technologies ont permis le développement des cadres de fenêtre, ce qui a augmenté son efficacité fonctionnelle, étant nécessaire de comprendre et approfondir les différentes contraintes des divers facteurs qui influencent le dessin et l'installation des cadres de fenêtre, à travers une analyse basée sur deux éléments: les facteurs techniques et fonctionnels.

L'étude sur la fenêtre, basée sur un moyen théorique à travers l'analyse historique et sur une partie technique à travers les différents facteurs qui influencent son dessin et son application, a été la base de l'étude de cas pratiques dans l'œuvre de Arménio Losa. Une figure importante dans le contexte architectural portugais qui s'est démarquée par sa virtuosité technique, révélant un soin extrême dans la conception des fenêtres. Pour être possible de comprendre l'œuvre de cet auteur, il a été nécessaire de faire une mise en contexte du Mouvement Moderne au Portugal, en l'intégrant dans une époque caractérisée par une demande d'identité architecturale.

“On serait en droit d`affirmer que l`histoire de la fenêtre est aussi celle de l`architecture, dison du moins, d`une tranche des plus caractéristique de l`histoire de l`architecture”

Le Corbusier,

cit in: SBRIGLIO, Jaques; L´unité d`habitation de Marseille. Basileia.

Birkhäuser, 2004. Pg.50

Índice

Cap. 1 – Introdução 10

Cap. 2 – Caracterização do objecto de estudo

2.1- Definição de vão e janela 15

2.2- Luz como elemento arquitectónico 17

2.2.1- Da civilização Egípcia à Romana 19

2.2.2- Luz como simbolismo (Gótico), medida (Renascimento) e emoção (Barroco) 21

2.2.3- Luz na Arquitectura Moderna 26

2.3- Tipos de janelas 34

Cap. 3 – Factores técnicos

3.1- Condicionantes ambientais

3.1.1-Iluminação e ventilação 39

3.1.2-Isolamento térmico 41

3.1.2.1- Condensações 42

3.1.2.2- Dispositivos de sombreamento 43

3.1.3-Isolamento acústico 45

3.1.4- Exposição ao vento e a chuva 46

3.2- Condicionantes funcionais

3.2.1-Material do caixilho 48

3.2.2- Instalação do vidro 51

3.2.3- Segurança 52

3.2.4 - Custo 53

Cap. 4 – Arménio Losa: um Moderno tipicamente Português 54

4.1- A formação de uma identidade num século tão conturbado 56

4.2- Análise de obras 63

Casa José Carrapatoso, Rua Tristão Vaz da Cunha, 1948 63

Bloco de habitação colectiva da Carvalhosa, 1945/50 66

Edifício de comércio, serviços e habitação colectiva, Rua Sá da Bandeira, 1946/51 69

Bloco de habitação, Rua da Constituição, 1950 72

Edifício "Soares & Irmãos", 1950/53 75

Cap. 5 – Notas finais 79

Referências bibliográficas

Bibliografia geral 84

Teses 85

Sites 86

Crédito de imagens 87

Anexos 90

1. Introdução

Reflexão arquitectónica e construtiva sobre a janela
[Caso de estudo: Arménio Losa]

Objecto

Este estudo foca-se num elemento essencial à existência da arquitectura: a janela. Um elemento entendido não como o somatório de partes, mas como uma unidade composta pelo vão e caixilho.

Objectivo

A presente dissertação de mestrado tem por objectivo o estudo da janela como elemento arquitectónico e construtivo tomando como referência um período que marcou a História da Arquitectura em Portugal, o Movimento Moderno. Uma época impulsionada quer pelos progressos técnicos, quer pela redefinição da visão da Arquitectura perante o Homem.
Apesar de haver uma, cada vez maior, consciencialização para a importância das janelas para a disciplina de Arquitectura, constata-se, em muitos casos, que as atitudes não reflectem o estudo sobre as qualidades que a luz pode introduzir no espaço. Consecutivamente, a fenestração é usada como um elemento que deve existir por si só ou por capricho linguístico, sem introduzir qualquer tipo de mais-valia. Neste sentido, o estudo pretende alertar para a importância que o vão e janela assumiram ao longo dos tempos, percebendo a evolução do seu significado e entendimento. Pretende ainda conciliar o gosto pela disciplina de construção, introduzida aqui pela questão técnica que decorre do uso dos caixilhos, e o fascínio pelo Movimento Moderno em Portugal.

Estrutura

De modo a aprofundar o estudo sobre a janela e a sua interpretação, o trabalho é dividido em três partes. Uma primeira, no segundo capítulo, onde é feita uma caracterização do objecto de estudo, a sua compreensão ao longo da História da Arquitectura, e a enumeração dos diversos tipos de janelas.
Numa segunda parte são abordadas as questões técnicas associadas ao uso dos caixilhos. Nesta abordagem, correspondente ao terceiro capítulo, a questão técnica foi dividida em factores climáticos e funcionais. No primeiro, é feita uma descrição sobre os aspectos ambientais aos

quais os caixilhos devem dar resposta. Sendo das funções primordiais do uso das janelas, primeiro são abordadas as questões da iluminação e ventilação. Posteriormente é feita uma análise sobre o conforto térmico, fazendo referência às condensações e aos dispositivos de sombreamento, e ao conforto acústico, aspectos que só há poucos anos foi possível integrar no desenho de caixilharias graças às inovações tecnológicas. Para finalizar os aspectos climáticos é feita uma abordagem à questão da estanquicidade através da exposição ao vento e à chuva. O estudo dos factores funcionais aborda desde as questões construtivas, com a escolha do material, a instalação do vidro e a segurança, até à produção, influenciada pelos custos.

Finalmente, no quarto capítulo, é feita um retrato da Arquitectura Moderna em Portugal de modo a contextualizar Arménio Losa, um arquitecto com um importante legado arquitectónico, principalmente na cidade do Porto, e que se demonstrou sempre uma atitude pragmática em relação à profissão. Losa foi marcante para a sua geração através da sua visão progressista e insistente na defesa de uma arquitectura que reflectisse a Cultura Portuguesa. Contudo, nunca descurou a necessidade de uma constante adaptação aos tempos contemporâneos, influenciado por movimentos internacionais, introduzindo novos métodos e materiais construtivos. Neste capítulo é feita ainda uma análise arquitectónica de obras deste arquitecto de forma a fazer um levantamento e caracterização dos vãos e caixilhos.

Metodologia

A metodologia da presente tese foi baseada em três fontes distintas de forma a aprofundar três vertentes independentes, mas que se conjugam e reflectem a organização e desenvolvimento do estudo.

A primeira vertente foi direccionada para uma análise histórica que contextualiza a temática abordada. O estudo baseia-se numa análise da génese e interpretação do objecto de estudo ao longo da História da Arquitectura.

A segunda vertente foi orientada para os aspectos técnicos associados aos caixilhos, baseados apenas numa componente prática, alheada do carácter simbólico e interpretativo das intenções. Este estudo foi baseado a partir de bibliografia técnica, nomeadamente do livro *Ventanas: Función, diseño e instalación, de H. E. de Beckett e J.A Godfrey* e do livro

Manual de la ventana, de Margarida Mendizabal.

A terceira, e final, foi direccionada para o aprofundamento do caso de estudo, através de uma contextualização nacional da Arquitectura Moderna em Portugal, incidindo sobre a figura de Arménio Losa. Para este estudo foram usadas fontes bibliográficas, de modo a retratar o período histórico nacional e a figura de Losa no panorama português, e o Fundo Arménio Losa existente nos arquivos da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto, como base para a análise arquitectónica dos edifícios em estudo.

2. Caracterização do objecto de estudo

Reflexão arquitectónica e construtiva sobre a janela

[Caso de estudo: Arménio Losa]

2.1- Definição de vão e janela

Podendo ser interpretado na sua forma mais básica como uma simples perfuração ou ausência de matéria, o vão é, em arquitectura, o rompimento, em parte ou na totalidade, de um plano de parede que pode ter diversas funções ou interpretações. É o elemento básico na definição de janela e porta, e além de ser um elemento fundamental da criação arquitectónica concentra em si diversos aspectos essenciais à sua formação através de "*conceito, traçado, cálculo, dimensionamento, função e construção*"[1] na relação entre intenção e efeito. Apesar de hoje em dia não haver uma dissociação dos conceitos de porta e janela com o vazio através do qual estes podem existir, considera-se vão como o vazio construtivo criado num plano vertical/horizontal que pode ser tamponado para protecção do ambiente que separa. Este é delimitado construtivamente pelos elementos que garantem a sua sustentação, as ombreiras, padieira e soleira ou parapeito, e cria um momento de transição e comunicação numa relação paradoxal, separando mas ao mesmo tempo ligando dois espaços. Os elementos de encerramento dos vãos, assim como a sua posição relativa, podem configurá-los como portas ou janelas de acordo com as funções a que estão destinadas. Como refere António Carvalho Martins, citando o tratadista Cunha Gonçalves[2], porta é "a *abertura vertical feita junto ao nível do chão, em qualquer das paredes do edifício, a fim de permitir neste o ingresso, quer dos seus habitantes, quer de estranhos. Por extensão designam-se com a mesma palavra as peças de abertura com que se fecha aquela abertura.*"; enquanto janela "*é a abertura feita na parede, acima do nível do solo, a fim de se dar luz e ar às divisões interiores do edifício e, ao mesmo tempo, permitir que os respectivos moradores espreitem e até se debrucem para o exterior e, em caso de necessidade, por aquela abertura saiam ou entrem, embora com o auxílio de escada ou corda.*" O que se retrata nesta citação é o carácter funcional de ambas as peças. Embora possam ter características comuns e que possam ser adaptadas a funções que se fundem, é na sua essência funcional que se distinguem. Enquanto na porta existe uma relação física, apelando à acção do utilizador através dela, na janela há uma relação sensorial, transpondo os próprios limites físicos, apelando à conexão entre duas realidades distintas, o interior e o exterior.

A janela é definida na sua forma e limite através do vão ao qual se devem adaptar os diversos

1 COTELO, Victor López - *El hueco, punto de inflexión*. Tectonica.4. Pg.2
2 MARTINS, António Carvalho; Construções e edificações – abertura de janelas, portas e varandas; Coimbra editora, Limitada: 1990. Pg.27

constituintes que a configuram, fixos ou móveis, variando consoante a natureza do edifício e participando directamente na ligação entre as partes e o todo. Mais do que um simples objecto funcional, a janela integra-se numa relação entre cheios e vazios e na conjugação de diversas escalas e linguagens, participando activamente na confluência multidisciplinar que define Arquitectura. É o elemento de maior destaque quando observamos um edifício pelo exterior pois além de enquadrar e dar escala aos edifícios, este é o elemento que contextualiza e complementa uma atitude de relação tanto do mundo exterior com o interior como de relação espacial de enquadramento do objecto arquitectónico, seja por integração urbana ou pela recusa da mesma.

Na etimologia da palavra janela está a expressão *januella, diminutivo de janua*[3]*,* com o significado de porta ou entrada. Remetendo-nos para a cabana primitiva, era através desta pequena abertura feita pela interrupção dos planos verticais de encerramento dos espaços que era feita a admissão de pessoas, luz e ar. A necessidade de satisfazer estas condições e de melhorar as condições dos ambientes internos levou ao encerramento dos dispositivos e à separação entre porta e janela através da mudança da forma e da linguagem, acentuando a especificidade e funcionalidade de cada um dos elementos. Embora a janela tenha na sua génese um carácter funcional por excelência, esta não se encerra no aspecto funcional de iluminação e de arejamento - sendo que estes dois aspectos estão também cobertos de grande subjectividade e de diferente apreensão e execução ao longo da história - abrangendo um leque mais alargado de significados e interpretações. Houve sempre uma tentativa de relacionar o interior e exterior num prolongamento do espaço interno, contextualizando e integrando-o. Esta relação foi acentuada com a Arquitectura Moderna, altura em que os progressos tecnológicos permitiram que as janelas não se confinassem a elementos rectangulares dados pela dimensão admissível pela pedra de encerramento superior do vão, a padieira. A partir desta altura a janela deixou de estar dependente das técnicas construtivas para controlo da luz e temperatura interior e com o aparecimento do ferro e do betão armado os vãos puderam ser cada vez mais largos, cobrindo em certos casos a totalidade da parede. A relação com o exterior passou a ser tão importante como a noção de abrigo. Os dois conceitos complementam-se e coexistem num mundo tão abrangente como é a arquitectura. A revolução não se limitou aos progressos construtivos, fundou novas bases para entender a

3 *http://www.ciberduvidas.com/pergunta.php?id=7426*

vivência dos espaços nas quais o local onde nos encontramos e para onde estamos a olhar, se tornaram indissociáveis e complementares. A necessidade de transparência tornou-se numa das condições base para as construções do século XX, na busca de salubridade.

2.2- Luz como elemento arquitectónico

Sendo uma componente essencial da disciplina de arquitectura, analisamos os diversos significados dados à luz, de forma a contextualizar a temática, demonstrando duas abordagens distintas: a luz como elemento funcional e a luz como elemento simbólico.

A luz é um elemento indispensável à existência da arquitectura, pois "*sem ela, teríamos apenas meras construções. Faltaria um elemento indispensável*"[4]. É através da luz que se consegue ter a percepção do espaço, logo, é determinante para o seu funcionamento, tornando-se parte integrante da sua organização. É por isso que, desde sempre, o homem levou a luz para o interior dos espaços habitáveis, com maior ou menor intensidade, revelando mais ou menos meios técnicos para o fazer, desde os Egípcios, com pequenas aberturas que controladamente iluminavam os seus templos, até ao Movimento Moderno, que através da desmaterialização das paredes provocou "*uma inundação de luz tal que ainda hoje estamos a tentar controlá-la*"[5]

A necessidade de encerramento dos espaços implica o rompimento dos planos que o constituem com um material que permita a entrada de luz ao mesmo tempo que salvaguarde a protecção dos utilizadores às intempéries. Desde a descoberta do vidro[6] que este tem sido o material escolhido pois permite a passagem de luz, quer seja transparente ou translúcido, essencial aos objectivos pretendidos.

O modo como os espaços são iluminados é fundamental para a sua vivência e compreensão. A forma como a luz é utilizada reflecte "*a evolução da sociedade nos aspectos tecnológicos*"[7] e a arquitectura, enquanto resultado de uma sociedade, "*é o reflexo da visão do mundo que os Homens têm em cada momento histórico*"[8] e traduz ao longo das diversas fases

4 CAMPO BAEZA Alberto, Architetura sine luce nulla architetura est, in *A ideia construida*. Casal de Cambra: Caleidoscópio, 2008.Pg 16
5 *Idem* Pg 20
6 Apesar de não ser muito preciso, atribui-se a descoberta do vidro aos Fenícios por volta de 4000 a.C., mas julga-se que foi a civilização Egípcia que o começou a trabalha-lo em 1200 a.C.: *http://pt.wikipedia.org/wiki/Vidro#Hist.C3.B3ria*
7 VALERO RAMOS, Elisa, *La materia intangible : reflexiones sobre la luz en el proyecto de arquitectura,* Valencia : Ediciones Generales de la Construccion, 2004. Pg.47
8 *Idem*

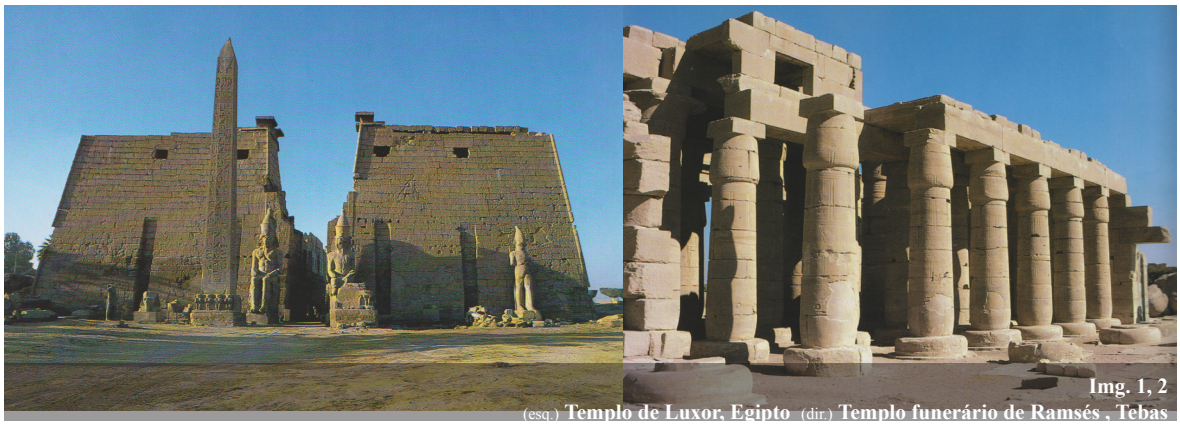
da história da arquitectura um modo próprio de entender e tratar o espaço de acordo com ideologias, necessidades e recursos técnicos, expondo nas suas obras as ideias dominantes através da criação e atribuição de significado ao espaço. Por isso, torna-se pertinente para o estudo entender e reflectir sobre o modo como a luz foi tratada ao longo dos diversos períodos, direccionando a análise para épocas em que houve uma assinalável mudança no modo de entender e executar a iluminação. Numa primeira análise é feita uma abordagem à Civilização Egípcia em comparação com a Civilização Romana, na Antiguidade Clássica. Seguidamente é feita uma comparação entre três estilos que, fruto dos avanços tecnológicos que marcaram cada uma das épocas e de uma renovação dos efeitos pretendidos com a luz, são, cada um deles, um complemento do estilo imediatamente anterior, mesmo que, aparentemente, por oposição, onde pela primeira vez existem capacidades para utilizar a luz de forma a valorizar o espaço. Referimo-nos, na idade média, ao Estilo Gótico*, direccionando o estudo para os países do eixo setentrional*, que se caracterizou por uma revolução espacial a níveis construtivos e de tratamento da luz, a um nível simbólico, que almejou um sonho só conseguido no século XX, como refere Bruno Zevi[9]; na entrada da era moderna, no século XV, ao Estilo Renascentista, marcado pela busca de um ambiente perfeito, utilizando a luz como elemento de representação da verdade espacial; por último, ao Estilo Barroco que, inserido numa época marcado por uma renovação social, a luz é usada com um carácter cénico. Finalmente é analisado o modo como a luz é tratada na Arquitectura Moderna, sendo necessário caracterizar o ambiente vivido desde o século XIX a partir da revolução industrial, essencial às mudanças operadas no século XX.

É neste contexto de atribuição do significado de luz como elemento funcional que esta temática se torna pertinente para o caso de estudo. Inserido num século com diversas tendências e condicionantes, que iremos desenvolver no capítulo quarto, a arquitectura de Arménio Losa é caracterizada pela sua visão pragmática e assertiva, tomando a luz e a janela como elementos funcionais indissociáveis. Acima de qualquer linguagem ou estratégia projectual, Losa assume a presença das janelas nos seus edifícios de modo a introduzir a luz como elemento de apropriação da verdade espacial.

9 ZEVI, Bruno; *História da arquitectura Moderna.* Lisboa: Arcádia, 1977. Pg.123

2.2.1- Da civilização Egípcia à Romana

O modo como a Civilização Egípcia introduziu a luz nas suas construções é um factor assinalável pelo seu uso associado ao simbolismo e misticismo. Os edifícios com maior destaque no tratamento da luz foram os templos. Esta opção, em parte resultante de uma incapacidade construtiva, é também uma escolha consciente. A necessidade da exclusão da luz dos templos era vital para conseguirem manter uma temperatura fresca e criar simultaneamente um ambiente místico por razões religiosas e cerimoniais, explorando-se, através de pouca luz, efeitos dramáticos (Img.1 e 2).



Img. 1, 2
(esq.) Templo de Luxor, Egipto (dir.) Templo funerário de Ramsés , Tebas

A iluminação exigida, usada nas salas hipostilas, era conseguida através de rasgos feitos na cobertura (Img.3) ou pelas fendas entre as pedras das paredes formados entre as colunatas, formando o clerestório. Na arquitectura civil, o uso de janelas era resultante de uma estratificação social dos habitantes. Nas habitações mais humildes do Antigo Egipto a entrada de luz era feita por vãos rasgados nas paredes, iluminando as zonas mais importantes da casa, enquanto nas casas mais importantes a luz entrava por clarabóias, à semelhança das salas hipostilas dos templos.

Na arquitectura Romana existiu uma consciencialização diferente ao nível do tratamento dos vãos. É a partir desta altura que as janelas começam a fazer parte das fachadas dos principais edifícios públicos. Isto decorre das inovações técnicas ao nível da estrutura, nomeadamente do arco e da abóbada (Img.4 e 5). Através deles, a separação entre os apoios com abóbada aumentou, permitindo que as janelas se abrissem livremente por baixo (Img.6). Comparadas com os templos egípcios, estas aberturas eram enormes e resultam da necessidade de maior iluminação das naves das basílicas e das suas termas. Contrariamente à civilização egípcia, onde só os sacerdotes entravam nos templos, a sociedade Romana tinha um papel mais activo e exigia interiores bem iluminados.



Img. 3, 4, 5

(esq.) Santuário no Templo de Harthor, Dendera (centro) Templo de Zeus, Atenas (dir) Coliseu de Roma



Img. 6, 7, 8, 9

(esq.) Basilica de Constantino, Roma (centro) Panteão de Roma (dir) Compluvium , Villa of Mysteries, Pompeia

O maior exemplo da "*concepção da luz clássica*"[10] e das potencialidades criadas pelos aperfeiçoamentos técnicos dos Romanos é o Panteão, em Roma (Img.7 e 8). Reconstruído entre os anos 118 e 128, substituiu um pequeno templo em honra de Júpiter. É um templo de planta circular e tem como característica singular a abertura feita no centro da cúpula. Com cerca de nove metros de diâmetro, além da representação simbólica de ligação da terra com os deuses, o óculo cria diferentes efeitos lumínicos ao longo do dia através dos efeitos fantásticos de luz e sombra. A sua concepção é a representação mais pura de equilíbrio e serenidade onde a luz e sombra assumem um protagonismo tal que, se não existisse a abertura no cimo da cúpula o edifício perdia todas as suas qualidades de vivência do espaço. A magnitude da construção não se perderia, assim como a sua função não seria alterada, perder-se-ia "*apenas a mais maravilhosa armadilha jamais feita pelo Homem à luz do sol*"[11]. Na arquitectura civil a iluminação foi mais contida, porém, reflecte uma maior consciencialização da importância e do tratamento da luz. Em Pompeia, por exemplo, existem vários casos em que a iluminação era feita, por razões de saúde, através de um átrio interno iluminado por uma clarabóia, feita na cobertura de madeira, chamada de *compluvium* (Img.9). Esta inovação técnica garantia a iluminação das zonas principais viradas para este pátio, onde normalmente se encontravam os aposentos. As fachadas, viradas para a rua, eram cegas de forma a criar intimidade e a proteger as casas do ruído da rua.

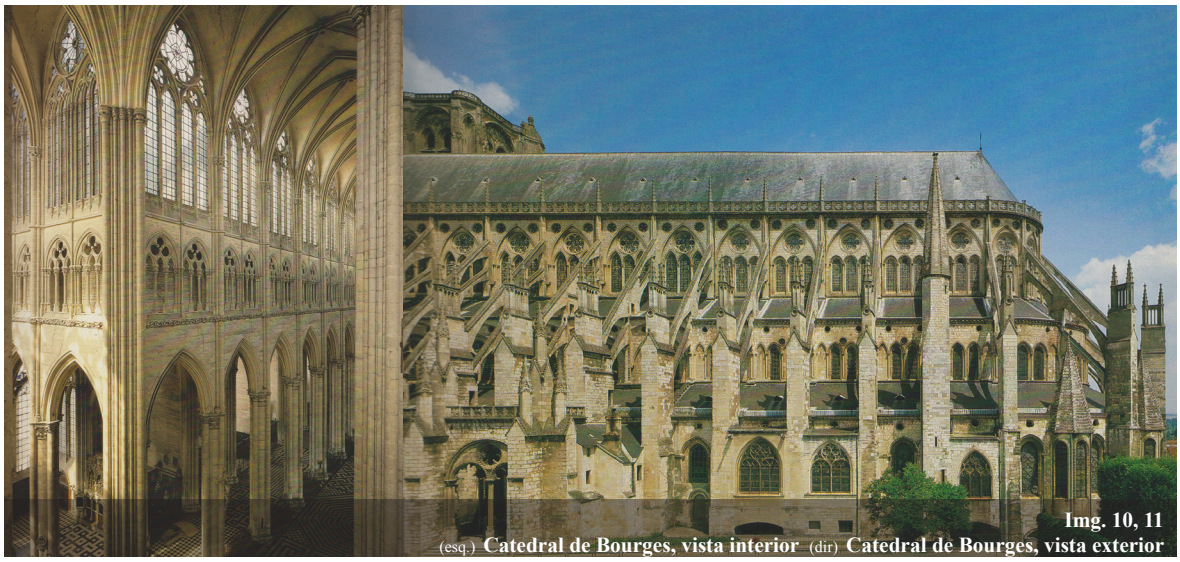
10 RAMOS, Elisa Valero, *La materia intangible : reflexiones sobre la luz en el proyecto de arquitectura,* Valencia : Ediciones Generales de la Construccion, 2004. Pg.51

11 BAEZA Alberto Campo, Architetura sine luce nulla architetura est, in *A ideia construida*. Casal de Cambra: Caleidoscópio, 2008.Pg 16

2.2.2- Luz como simbolismo (Gótico), medida (Renascimento) e emoção (Barroco)

O estilo g*ótico dos países setentrionais* é o estilo que se insere na transição da idade média com a chamada era moderna e domina a arquitectura do norte da Europa, mais concretamente em Franca, Alemanha e Inglaterra. Estes dois países destacaram-se dos restantes países europeus devido à sua riqueza, reflectindo-se, além de outros factores, na riqueza e tamanho dos seus vitrais, influenciando a quantidade e qualidade da luz.

Esta renovação chegou também à arquitectura potenciada por avanços tecnológicos que alteram o modo de construir e de interpretar o espaço, principalmente na arquitectura religiosa. Surge também em oposição ao estilo românico. Numa época de constantes guerras e disputas territoriais, a arquitectura românica foi marcada pela construção de igrejas austeras e robustas, autênticas fortificações, com a função de proteger as povoações contra os ataques inimigos. Esta característica está presente através de paredes grossas e por uma fraca iluminação natural, resultando do reduzido tamanho das janelas que ofereceriam um ponto fraco à sua defesa. Em consequência de uma acalmia relativamente às cruzadas decorrentes entre os séculos XI e XII, as construções perdem a sua função defensiva, o que permitiu que as edificações explorassem novas orientações e significados. A arquitectura gótica insere-se neste período que foi marcado pela afirmação de uma nova filosofia materializada pela renovação dos métodos construtivos. A inovação que mais influenciou a arquitectura deste período foi a descoberta de novas maneiras de descarregar o peso do edifício através de um novo tipo de abóbadas que permitem uma melhor distribuição das forças, a abóbada de cruzaria (Img.10) e, acima de tudo, a estrutura ogival.



Img. 10, 11
(esq.) **Catedral de Bourges, vista interior** (dir) **Catedral de Bourges, vista exterior**



Img. 12, 13, 14
(esq.) **Claustro do Mosteiro da batalha**
(centro) **Arcobotantes do coro da Catedral Clermount-Ferrand** (dir) **Catedral de Bourges, vista exterior**

Estas inovações tecnológicas foram essenciais ao tratamento da luz nas catedrais góticas, já que foi através delas que as paredes, mais delgadas e mais altas em consequência de terem perdido a sua função estrutural, permitiram rasgar grandes vãos e banhar o interior de luz. A iluminação das catedrais góticas foi o elemento mais singular das suas construções, pois, pela primeira vez a luz inundava o interior e permitia ter uma noção espacial muito mais mística, carregada de simbolismo, dada pelo tamponamento feito através de vitrais, pedaços de vidro colorido agrupados para constituir uma espécie de pintura, personificando a ligação entre a terra e Deus, criando "*uma atmosfera de tons nacarados, que fazia os pilares, as paredes e as abóbadas pareciam imateriais*"[12]. Como referiu Guillaume Durand no século XII: "*os vitrais são escrituras divinas, que derramam a claridade do verdadeiro sol, isto é, de Deus, na igreja, ou seja, no coração dos fiéis, iluminando-os*"[13]. O tratamento da luz, graças aos vitais e aos frescos que revestiam as paredes internas das catedrais e que acrescentavam um grande valor plástico aos espaços, foi interpretada como uma comunicação do divino, através das suas cores e representações, que além do misticismo transmitido tinha uma componente didáctica, ilustrando e ensinando os valores religiosos. Apesar de ser fundamental para a compreensão do espaço e da concepção lumínica, a técnica do vitral resulta de uma incapacidade de trabalhar o vidro com grandes planos, embora a evolução se tenha sentido no final do século XII produzindo vidro mais fino e mais facilmente trabalhado. Com o aperfeiçoamento das técnicas do vidro, os vitrais tornaram-se mais claros e com vidros cada vez maiores, até que no século XIV se começou a usar o vidro transparente, antecipando a luz que vai ser característica na época da Renascença.

O tratamento da luz na época renascentista a partir do século XV é muito influenciado pelo aparecimento da perspectiva que revolucionou tanto a pintura como a arquitectura, seja na

12 AUBERT, Marcel, *O Gótico no seu apogeu*. Trad. SOUSA, Franco de. Lisboa : Verbo, 1983.
13 Citado em, AUBERT, Marcel, *O Gótico no seu apogeu*. Trad. SOUSA, Franco de. Lisboa : Verbo, 1983.



Img. 15, 16, 17
(esq.) **Pintura Renascentista, "A escola de Atenas", Rafael**
(centro) **Brunelleschi, Basilica de S. Lourenço, Florença** (dir) **Brunelleschi, Duomo Florença**

representação tridimensional do espaço ou no tratamento dos jogos de luz e sombra (Img.15). A arquitectura do renascimento além de ser uma representação formal na concepção de uma linguagem foi também marcada pela recuperação do modo de tratar a luz dos clássicos (Img.16), recusando o tratamento dado à luz pela Arquitectura Gótica, ou seja, "*como elemento físico que se introduz nos interiores, fazendo-os parte integrante da infinitude de um espaço contínuo*"[14]. Como refere Víctor Nieto Alcaide em *La luz, símbolo y sistema visual*: "*A luz, valorizada exclusivamente como meio de iluminação natural, desprovida de qualquer conotação simbólica e entendida como mero elemento físico, descreve uma ideia espacial concebida sem pretensões transcendentes ou referenciais. Os pintores italianos do Renascimento, com o novo sistema de representação que elaboraram, utilizando a perspectiva como um método científico, implementaram uma reacção negativa do sistema de iluminação simbólica dos pintores Góticos*" Esta recusa do simbolismo Gótico surge na sequência do aparecimento da imprensa. A arquitectura perdeu assim a necessidade de transmissão de mensagens presentes nos vitrais Góticos, dispondo de um meio mais eficaz para o fazer, estando assim liberta para "*acolher outros significados mais abstractos*"[15]. A luz é agora "*quantificável e qualificável*"[16], entendida como um instrumento científico. O tratamento da luz passa a ser utilizado na concepção do espaço como meio para a sua percepção através dos contrastes entre luz e sombra. Este tratamento é propiciado pela inclusão de luz natural (branca) nos edifícios, que permite o aparecimento de sombras naturais e de diversas tonalidades, ao contrário da luz e sombra difusas da arquitectura gótica que criava ambientes mais suaves e garantiam o seu carácter simbólico.

A importância da pintura no desenvolvimento de estratégias e representações do espaço está presente dos diversos tratados da altura, como é o caso dos tratados de Leonardo Da

14 VALERO RAMOS, Elisa, *La materia intangible : reflexiones sobre la luz en el proyecto de arquitectura,* Valencia : Ediciones Generales de la Construccion, 2004. Pg.57
15 *Idem*
16 *Idem*



Img. 18, 19
(esq.) **Salão central da Casa Stupinigi** (dir) **Escadaria do Palácio Real de Caserta**

Vinci e de Alberti. O tratado de Alberti sobre arquitectura, *Dez livros de arquitectura*, expõe perspectivas e métodos de trabalho que acabaram por ser utilizadas por pintores. A pintura ganha uma importância tal que Alberti, no seu tratado de pintura, coloca o pintor a um nível mais elevado do que o arquitecto. Misturam-se assim os papéis, onde o pintor "é considerado projectista e o arquitecto o construtor"[17]. Deste modo, a pintura fundiu-se com a arquitectura na procura de um ideal espacial através de experiências de representação, onde a descoberta da perspectiva foi determinante para a renovação do modo como a luz foi usada ao serviço da arquitectura.

Na Arquitectura Barroca a luz foi, literalmente, posta em cena. No seguimento dos estudos desenvolvidos no período da renascença, a luz foi, também no barroco, controlada e desenhada. Contudo, enquanto no renascimento a luz foi utilizada à medida do necessário para uma melhor compreensão espacial, nesta época a luz foi tratada à semelhança de uma sociedade que pretendia atingir, através da arquitectura, um ideal cénico. Esta época foi caracterizada por um carácter cerimonial, associado a uma vida muito ligada à interacção social, em que a arquitectura desempenhava um papel importante através dos seus palácios e castelos (Img.18). Como no teatro, a iluminação do palco é fundamental e neste sentido a luz foi utilizada para teatralizar os cenários arquitectónicos funcionando como palco da vida onde "*os homens actuam como actores, na presença de Deus Pai e da Corte Celestial*"[18], criando a ilusão de um mundo perfeitamente ordenado e de "*uma ordem superior de origem divina*"[19]. O carácter luxuoso dado pela monumentalidade e pela decoração pretendia impressionar, convencer e provocar um movimento interior, contrastando com o carácter harmonioso e sereno atingido nas concepções espaciais renascentistas. A luz foi assim usada como significado, apelando

17 *Idem*, Pg.61
18 BORNGASSER, Barbara e TOMAN, Rolf, Introdução in: *El barroco: arquitectura, escultura, pintura*. Köln : Könemann, 1997. Pg 7
19 *Idem*

à emoção. Os salões dos palácios e castelos (Img.19 e 20), destinados aos bailes, e as zonas de distribuição de teatros ou bibliotecas, com grandes escadarias cuidadosamente esculpidas que funcionavam como cenário apropriado para a entrada e saída dos personagens, eram abundantemente iluminados, acentuando e incentivando a necessidade de ver e ser visto, personificando a cultura festiva da época.

A iluminação dos espaços religiosos foi igualmente importante e teve também um carácter figurativo, mas neste caso, o que se pretendia não era uma exaltação de uma cultura festiva. Pretendia-se antes criar um ambiente místico à volta do tema da morte, "*como lembrança da inevitabilidade de morrer*"[20] (Img.21). Este tema fez-se sentir sobretudo nas igrejas, principal lugar de culto, materializado através da escultura e pintura, mas foi através da luz que o simbolismo foi realmente concretizado. Também aqui havia uma procura na criação de um espaço cénico, um palco idealizado que apelasse à emoção. O controlo do número e tamanho das entradas de luz, a utilização preferencial de luz vertical, "q*ue acentua o carácter enigmático*"[21], o uso de luz branca e a escolha cuidada dos locais a serem iluminados são os elementos principais que participaram na busca de um carácter simbólico e apelativo. Um dos exemplos mais paradigmáticos onde a luz se materializa na emoção é a escultura Êxtase de Santa Teresa de Ávila, na Igreja Santa Maria Vitoria em Roma (Img.22). A expressividade transmitida pela magnífica obra de Bernini é acentuada pela utilização de madeira dourada iluminada por uma clarabóia situada por cima da escultura. O efeito da cortina de luz vinda do óculo, acentuada pelos contrastes e brilhos dos raios dourados, personifica a luz descendente do Espírito Santo. É uma conjugação perfeita de vários elementos em que a luz é assumida como um material e acentua a noção de movimento tão característico das artes do período Barroco.

20 *Idem*
21 TORRES, Elías; *Luz cenital*. Barcelona : COAC, 2005. Pg. 70



Img. 20, 21, 22
(esq.) **Escadaria de residência, Wurzburgo**
(centro) **Basilica de Santa Maria em Campitelli, Roma** (dir) **Bernini, Extase de Santa Teresa de Ávila, Santa Maria Vitoria, Roma**

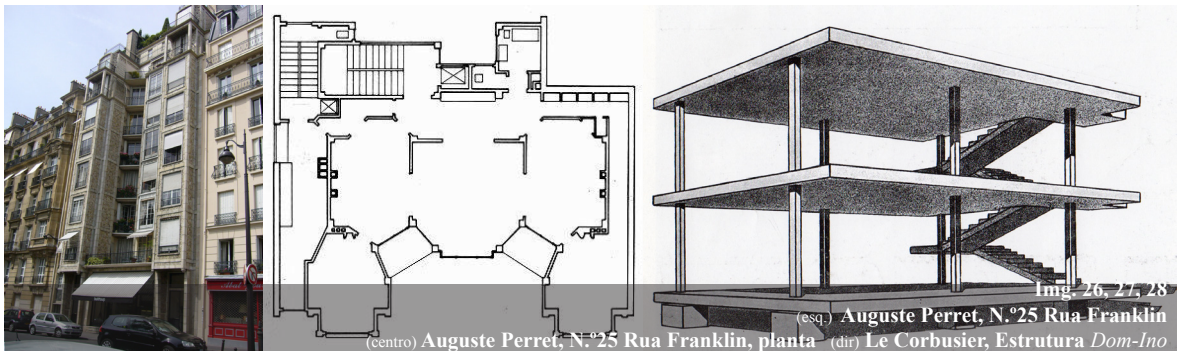
2.2.3- Luz na Arquitectura Moderna

Os planos de vidro cada vez maiores, fruto de um aperfeiçoamento das técnicas de fabricação do material, surgidos no século XVII faziam antever o culto à claridade e racionalidade que acabaram por ser materializadas graças aos avanços tecnológicos resultantes da revolução industrial a partir de meados do século XVIII. Com o desenvolvimento da indústria foi possível o aparecimento de técnicas estruturais revolucionárias através da fabricação mais barata e mais rápida do aço. Este novo sistema estrutural permitiu a separação da estrutura da concepção espacial, potenciando uma nova abordagem interpretativa. O conceito de espaço revolucionou-se e tornou-se chave na renovação arquitectónica que foi experimentada a partir do século XIX com a arquitectura do ferro e do vidro. As novas potencialidades do aço como elemento estrutural facilmente produzido industrialmente possibilitaram a construção de estruturas cada vez maiores, aumentando consideravelmente o vão entre apoios. Esta arquitectura destinada à construção de edifícios com carácter vincadamente público pretendia exaltar o novo material e afirmar os avanços tecnológicos da engenharia e da indústria. Das primeiras edificações a serem construídas foram as estações ferroviárias (Img.23) em Londres e Paris que rapidamente se espalharam por outras cidades e países, mas houve outra tipologia surgida especificamente com o intuito de dar a conhecer ao mundo as novas vanguardas tecnológicas, os pavilhões de exposições (Img.24) que levaram ao aparecimento das exposições mundiais. A primeira grande exposição aconteceu em Londres, no Reino Unido, denominada de *Grande Exposição dos Trabalhos da Indústria de Todas as Nações* e surgiu com o objectivo de dar a conhecer as mais recentes tecnologias desenvolvidas a partir da revolução industrial (Img.25).

Desenhado por Joseph Paxton, o edifício com 563 metros de comprimento por 124 de largura era caracterizado pela sua grande estrutura em aço e vidro atingindo um pé direito de 33 metros. Além do espaço interior coberto, este tipo de estrutura permitiu levar a luz natural



Img. 23, 24, 25
(esq.) **Estação principal dos caminhos-de-ferro, Lipsia**
(centro) **Pavilhão das máquinas na Exposição universal de Paris, 1887-1889** (dir) **Joseph Paxton, Palácio de Cristal**



Img. 26, 27, 28
(esq.) Auguste Perret, N.º25 Rua Franklin
(centro) Auguste Perret, N.º25 Rua Franklin, planta (dir) Le Corbusier, Estrutura *Dom-Ino*

à totalidade do edifício, rompendo com a concepção tradicional de janelas e inaugurando uma relação entre luz e arquitectura até à altura desconhecida. A grande inovação estrutural permitiu que o tamanho e forma dos vãos deixassem de estar definidos pelas limitações dos materiais estruturais. Este tipo de estruturas esteve dirigido às grandes obras de engenharia da época, as gares, os pavilhões de exposições, as estufas, pontes, etc. Contudo, a arquitectura habitacional tirou partido desta nova tipologia construtiva, não tanto na aplicação de estruturas em aço, mas possibilitando uma nova concepção do espaço. No seguimento da revolução industrial, a descoberta do cimento em 1818 potenciou o aparecimento do betão armado, em 1849[22], que revolucionou a concepção estrutural dos edifícios de habitação através da experimentação de novos métodos construtivos como é o caso do sistema *Hennebique.* O novo material, símbolo de vanguarda, anunciava novas capacidades construtivas e rapidamente abandonou as técnicas empíricas que caracterizaram o seu uso inicial, para ser alvo de um estudo aprofundado através de cálculos, surgindo as fórmulas de cálculo do betão armado que levaram "à elaboração das primeiras instruções normativas do emprego do betão armado, em 1906"[23]. Já antes, em 1894 é construída a fiação Charles Six em Tourcoing, França, que além de demonstrar as capacidades estruturais do betão armado associadas à indústria antevê a famosa estrutura *Dom-ino* desenvolvida por Corbusier. Na busca da separação do elemento estrutural da concepção espacial, graças ao aparecimento do betão armado, Auguste Perret constrói, em 1904, o edifício n.º 25 da Rua Franklin, em Paris (Img. 26 e 27), onde pela primeira vez projecta um esqueleto estrutural em betão armado. Este edifício destaca-se não só pelo uso explícito de betão armado como estrutura, usando o *Sistema Hennebique*, mas também pela organização interna baseada no sistema pilar-laje, onde experimenta o conceito de planta livre que Corbusier viria a desenvolver mais tarde.

Conscientemente, Perret desenhou as paredes divisórias como elementos amovíveis,

22 FERREIRA, Carlos Antero; Betão: A *idade da descoberta*, Lisboa: Passado Presente, 1989. Pg.34
23 *Idem* Pg.36

possibilitando a criação de um espaço aberto apenas pontuado pelos pilares estruturais. Neste exemplo demonstra-se a procura de um espírito racionalista que caracteriza a Arquitectura Moderna até meados do século XX, atingindo o seu ponto mais alto através do sistema *Domino* que Corbusier desenvolve em 1914 (Img.28). Um esqueleto de betão armado que define os pisos, apoios e escadas de um edifício, eliminando a necessidade de paredes interiores ou exteriores para garantir a sustentabilidade estrutural. Sendo um dos cinco pontos essenciais à arquitectura moderna defendidos por Corbusier, a planta livre permite, pelo facto de não haver elementos estruturais internos ou ligados à fachada, que a organização interna possa ser desenvolvida de forma livre, por um lado, e a desmaterialização do plano de encerramento dos espaços por outro, permitindo que as janelas sejam maiores, desligadas, também elas, do sistema estrutural. Este sistema configurou-se essencial à materialização dos pressupostos da Arquitectura Moderna: uma sistematização do pórtico clássico com o esqueleto da estrutura gótica e das suas possibilidades, ambos com o intuito de libertar a parede do seu valor portante[24].

Desaparece a janela como elemento de perfuração do plano de encerramento dos espaços, o limite passa a ser abstracto*, a janela toma o valor da parede e vice-versa*[25]. Nascia, a partir destas premissas, o culto a uma arquitectura ligada à industrialização, respondendo às necessidades do pós-guerra, uma casa como máquina de habitar, na tentativa de criar um estilo internacional. Sentia-se uma necessidade de renovação e o betão armado configurou-se como um elemento essencial para a transformação requerida através da íntima correspondência entre material e objecto arquitectónico, como refere Ana Tostões na sua tese de doutoramento. Acrescenta ainda que este tema é como uma antecipação daquilo que se julgava ser o desaparecimento de particularidades regionais para serem substituídas por um estilo universal potenciado pelas características modernizantes pretendidas para a sociedade. Contudo, o aspecto de industrialização e do uso do betão como elemento essencial à configuração de uma nova tipologia construtiva interessa-nos, para o tema, pelas novas potencialidades do tratamento da luz. A desmaterialização dos planos de encerramento permitiu o desenvolvimento de novas modos de iluminação, potenciados pelo avanço da tecnologia das janelas e da fabricação do vidro. Surgiram janelas maiores, independentes do sistema estrutural, com predominância da janela horizontal em oposição à janela vertical

24 Referência a Le Corbusier *in:* LIMA, Maria do Pilar da Cunha Coutinho de Abreu e; *A janela de canto*, Porto: Faup, 2006. Pg.101
25 *Idem* Pg.107

tradicional. Contrariamente aos espaços encerrados dos modelos passados, a Arquitectura Moderna privilegia a abertura e a continuidade dos espaços. A sua vivência não está mais confinada aos limites criados por uma geometria rígida voltada para si mesma, tornando-se necessário expandir os horizontes e de relacionar diversos mundos, fundindo-se o interior com o exterior em relação directa com o utilizador. Com este novo tipo de iluminação a noção de limite modificou-se. Já antes, em 1913, ainda ligada ao uso da arquitectura industrial, se tinha experimentado um sistema revolucionário da iluminação dos espaços através da desmaterialização dos planos de fachada. A Fábrica Fagus (Img.29 e 30) de Walter Gropius e Adolf Myer inaugurou uma nova definição de limite através da introdução de paredes de vidro. Pela primeira vez expressava-se a ideia de *muro cortina* possibilitada pela estrutura em aço, pensada tridimensionalmente, de forma a permitir a desmaterialização da parede, nomeadamente nos cantos, transmitindo uma sensação de leveza. Uma das mais importantes obras da arquitectura funcionalista, é considerada como a primeira obra da Arquitectura Moderna através da sua utilização criativa e funcional dos novos matérias, ferro e vidro, contextualizada numa apologia entre arquitectura e máquina. Pela primeira vez a fachada é concebida em vidro, através da redução dos elementos estruturais a perfis de aço dissimulados nos caixilhos, fundindo o interior com o exterior e permitindo que o edifício adquira profundidade através da transparência proporcionada pelos planos de vidro que se transformam num diafragma.

Neste contexto, a janela tradicional, resultado da perfuração do plano de fachada, perdeu o seu sentido como elemento estruturante dos espaços, sendo agora mais uma das opções disponíveis de entre um maior número de possibilidades, acabando por ser substituída pela



Img. 29, 30
Walter Gropius e Adolf Myer, Fábrica Fagus

janela corrida ou pelo plano de vidro. Esta mudança trouxe uma iluminação diferente aos espaços. A luz das janelas tradicionais tem uma maior amplitude espacial comparativamente com este tipo de janelas, contudo cria zonas maiores de penumbra em torno das mesmas. Por seu lado as janelas corridas oferecem um nível de luz superior junto à janela e um nível de penumbra menor nas zonas mais afastadas, contribuindo para a união espacial. Derrubadas as barreiras físicas da concepção das janelas, a Arquitectura Moderna pode materializar a transparência na arquitectura usando o vidro não mais como um material de tamponamento dos vãos, mas como um material arquitectónico através do qual se pode dar novo valor aos espaços, acentuado as relações entre interior e exterior. Acerca desta relação, Herman Hertzberger relaciona a importância da história das relações visuais com a importância de abrigo e acrescenta que em arquitectura, importante, além "*de ter a vista uns dos outros, é ter uma visão do mundo exterior. Assim como as relações espaciais influenciam as relações pessoais, elas determinam também o modo como nos relacionamos com o ambiente. Mas em vez de manter a oposição do interior-exterior como contraste fundamental, sabemos, no século XX, que o interior e exterior são conceitos relativos, e por isso dependem onde estamos, e para onde olhamos. (...) Abrimos todas as janelas de maneira a poder abraçar o exterior*"[26].

Um dos países que melhor desenvolveu e materializou o novo conceito de iluminação da Arquitectura Moderna foi a Holanda. Um país marcado por uma cultura aberta e que ainda hoje é uma característica assumida e reconhecida mundialmente. A sua tradição na diluição de barreira não deixa de surpreender quem a visita, que tem como modelo os exemplos de outras culturas em que a propriedade privada é fechada do mundo exterior. Na Holanda a acção das pessoas dentro dos edifícios como que se prolonga para o espaço público através dos grandes envidraçados possíveis não só a um clima temperado, mas também ao sentimento de dependência mútua como refere Herman Hertzberger[27]. Um dos mais paradigmáticos exemplos da *Nieuwe Bouwen*, como foi chamado o Movimento Moderno na Holanda, é a Fabrica Van Nelle (Img.31 e 32), em Roterdão, de M. Brinkman e de L.C. van der Vlugt, em 1929. Este é um dos melhores exemplos de modelos concebidos com o sistema *muro cortina*, onde é possível não só ver o que se passa dentro do edifício, mas permite também que os seus trabalhadores possam ter uma relação directa com o exterior e com outros trabalhadores. A

26 HERTZBERGER, Herman; *Lessons for students in architecture,* Rotterdam: 010 Publishers, 1991. Pg. 216
27 *Idem*

ideia de vistas está presente em todo o edifício através da disposição dos pisos em mezanino, relacionando os diversos andares e áreas do edifício, mas também através de um elemento chave da organização do edifício, a escada junto à entrada. A sua forma destaca-se do volume do edifício, oferecendo a quem a percorre vistas sobre a fachada, as áreas envolventes e os diversos pisos, em contacto directo com outros trabalhadores.



Img. 31, 32
L.C. van der Vlugt, Fábrica Van Nelle

"*O que torna este edifico tão espectacular, além do facto de este parecer uma grande máquina transparente, é o facto de comportar em si o princípio de relações não hierárquicas para a organização racional da arquitectura"*[28]

A partir das novas premissas na construção de janelas durante o século XX surgiu a problemática entre o uso das janelas tradicionais, desenvolvidas em altura, e as janelas corridas, desenvolvidas em largura. Esse debate foi acentuado entre Auguste Perre e Le Corbusier em consequência do evento *Salon d´Automne*, uma mostra destinada à promoção das inovações artísticas, nomeadamente na pintura e escultura, onde havia também uma secção dedicada à arquitectura. Foi pela altura da exposição de 1923 que Perret se insurgiu contra a arquitectura de Corbusier defendendo que ele próprio, juntamente com Jeanneret e Adolf Loos, cultivavam um novo academismo formal semelhante àquele que eles próprios pretendiam opor-se e que era totalmente insensível ao aspecto funcional das vivências residenciais, como refere Bruno Reichlin[29]. Ainda referenciado no mesmo texto está a critica de Perret à obsessão destes mesmos arquitectos pela volumetria. Rapidamente a crítica se estendeu à forma de aberturas dos planos de fachada, particularmente na tendência de

28 [Tradução livre] *Idem* Pg.217
29 REICHLIN, Bruno, *For and against the long horozontal window (1984), in Constructing architecture:* materials processes structures: a handbook, Basel: Birkhäuser, 2005. Pg. 200

agrupar janelas de forma a criar volume, acusando-o directamente de construir janelas com formas estranhas, com um carácter excessivamente horizontal, defendendo que este tipo de aberturas se, por um lado, dá um aspecto de originalidade pela parte de fora, por outro, temia que, pela parte de dentro a impressão não fosse tão original porque resultava no facto de pelo menos metade dos compartimentos não terem luz natural. Em reacção, Corbusier afirmou que as formas bizarras das suas janelas eram intencionais e que com este tipo de aberturas permitia entrar o máximo de luz possível dentro das casas que projectava de modo a satisfazer a mais elementar necessidade. Contra os métodos construtivos que Corbusier considerava ultrapassados, a janela horizontal, resultante do uso de betão armado permitia, com a mesma área de janela, a entrada de mais luz, iluminando o centro do compartimento, em oposição à iluminação junto ao chão da janela tradicional. Para Perret, o uso da janela horizontal indicava um momento de mudança que questionava os valores fortemente enraizados da cultura francesa. Contudo, mais do que uma reacção contra o romper de uma tradição, Perret defendia que a janela vertical relacionava o interior com o exterior de um modo completamente distinto em relação à janela horizontal.

A janela tradicional abre o interior para o exterior definindo, porém, um espaço. Actua como um elemento de transição, foca num enquadramento concreto e um espaço completo, a rua, o jardim e o céu. Existe uma relação directa com o primeiro plano, enquanto a janela horizontal nos remete para uma visão panorâmica, com uma relação não tão directa com o espaço imediato, mas antes para um espaço mais longínquo e vago, numa relação com os planos mais distantes.

" [A janela tradicional] *traça uma divisão emocionante entre o mundo exterior e o interior. Se a janela é muito grande, essa relação desaparece, porque se elimina o interior. E, se acontece o contrário, não há perspectiva de fora."*[30]

Esta referência à entrevista feita ao pintor Antonio López García acerca do quadro *Mulher na janela*, de Salvador Dalí em 1925, enfatiza o carácter de enquadramento de paisagem da janela tradicional. Associado à janela tradicional está a ideia da criação de um quadro na

30 GARCÍA, Antonio López; (1991), in *Luz cenital* Barcelona: COAC, 2005. Pg. 16

parede dentro do próprio quadro. A janela enquadra a paisagem e a moldura é definida pela forma da janela, ao mesmo tempo que conserva a intimidade do interior. Este tipo de relação perde-se, conscientemente, quando a janela se alonga e é levada ao extremo na criação de planos de vidro.

A Casa Farnsworth (1946-51) de Mies van der Rohe, em Ilianois, EUA (Img.33), é um ícone da Arquitectura Moderna praticada na América. Além de representar a sistematização dos conceitos espaciais que apresentou no P*avilhão de Barcelona* (Img.34) e que irá desenvolver na *Casa* Tugendhat (Img.35), neste exemplo Mies redefine o contexto de limite levando ao extremo o conceito de *Less is more*. A sua estrutura em perfis de aço permite a desmaterialização das paredes que se transformaram numa pele feita em vidro. Com esta atitude redefine-se o conceito de limite e as relações entre exterior e interior. Ao contrário da janela tradicional que, como foi referido, enquadra um momento, neste caso a intenção foi trazer toda a envolvente para dentro da casa, numa relação directa com a natureza.

A dualidade entre a janela tradicional e a janela horizontal redefiniu a noção de limite baseada na transparência que até ao século XX era associada à necessidade de iluminação e de contacto com o exterior. A partir desta altura alargou-se o âmbito, não se cingindo a uma ligação, comunicação visual, entre duas realidades, tem antes a intenção de comunicar uma linguagem e de diluir limites. Através da construção de *paredes envidraçadas* diminui-se o peso do edifício, evidenciando-se uma leveza estrutural ao mesmo tempo que se investe numa imagem (exemplo: Bauhaus, Walter Gropius). Este aspecto foi essencial na redefinição do conceito de janelas que se desenrolou desde o século XX até hoje. A janela representa uma escolha, intenção de projecto, seja no enquadramento de um elemento específico (e Casa para a mãe, Le Corbusier) ou numa relação com a paisagem (Glass House, Philip Johnson / Casa de vidro, Lina Bo Bardi).



Img. 33, 34, 35
(esq.) **Casa Farnsworth, Ilianois** (centro) **Pavilhão de Barcelona** (dir) **Casa Tugendhat**

2.3- Tipos de janelas

O desenho das janelas de um edifício é um acto que decorre do estudo de intenções que agrega diversos factores que influenciam directa e indirectamente os seus constituintes. Como já foi referido, o modo como se apreende e se vivencia um espaço é ditado pela luz que o desenha e a forma como é captada através do vão e do caixilho da janela, mas também é necessário garantir a sua adequação funcional através da escolha do tipo de abertura.
Impulsionado pelos progressos tecnológicos da revolução industrial, houve no século XX um aumento da diversidade de caixilhos. A janela vertical, tradicional, perdeu a sua relação com a economia construtiva, tornando-se numa entre muitas possibilidades. Este aumento de possibilidades levou a uma consciencialização por parte dos arquitectos que tinham agora mais meios disponíveis. Foi necessário reinterpretar a janela, um elemento que deixava de estar circunscrito aos limites técnicos da construção, cabendo ao arquitecto o papel de racionalizar o seu uso.

A instalação de janelas pode ser feita de duas maneiras. A primeira, a mais simples e que oferece melhores resultados à partida, através da aplicação de modelos montados em fábrica e de aplicação directa em obra. A segunda na montagem em obra dos diversos elementos constituintes do caixilho, resultante da união de elementos simples. Embora esta última hipótese tenha sido a mais usada até aos anos 90, os regulamentos nacionais exigem, de um modo ainda muito superficial e limitado, que os construtores de janelas tenham os seus produtos certificados por uma identidade reguladora. Isto significa que os modelos aplicados devem estar *conforme as exigências específicas duma determinada norma ou referencial*[31], afastando a possibilidade de aplicação de caixilhos de autor. Com esta medida pretende-se assegurar uma boa qualidade construtiva de modo a oferecer o máximo conforto em termos térmicos, acústicos e na própria segurança no manuseamento dos caixilhos.

As *janelas fixas* são caracterizadas pela sua simplicidade de execução e de instalação. São constituídas por um caixilho simples que pode ser aplicado directamente no vão. Pelo facto de não ter peças móveis é mais fácil de garantir a estanquicidade e hermetismo através

31 LOPES, Nuno Valentim Rodrigues; *Reabilitação de caixilharias de madeira em edifícios do século XIX e inicio do século XX*, Porto: FEUP, 2006. Pg38

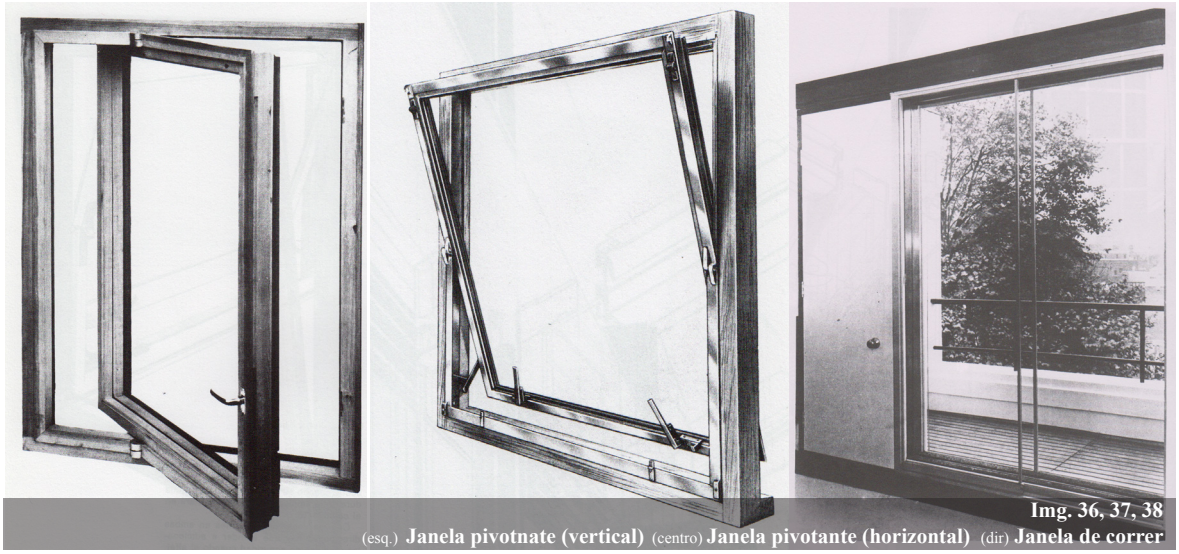
de um material hidrófugo como o silicone pela parte exterior, enquanto na parte interna é apenas necessário garantir o escoamento das condensações ocasionais. Este aspecto torna-as também nas mais económicas. A maior desvantagem deste tipo de janelas é o facto de necessitar de um sistema exterior para limpeza e manutenção, salvo o caso em que são usadas no piso térreo ou quando conjugadas com outro tipo de janelas que o permitam. Pelas suas características, as janelas fixas são geralmente usadas em edifícios altos com ventilação mecânica e um sistema externo para limpeza e manutenção. São também muitas vezes usadas em intervenções de restauro com janelas em arco.

Pela sua facilidade de execução, as *janelas giratórias* são as mais económicas das janelas praticáveis. Este tipo de janelas, constituídas por uma ou mais folhas, podem ser fixas a um aro ou directamente à parede através de dobradiças colocadas na parte superior ou inferior (janelas de batente) e na parte lateral (janelas oscilantes). No caso das janelas de batente o eixo de charneira coincide com o limite superior ou inferior do caixilho, e embora o sentido de abertura possa ser para exterior (folha projectante) ou interior (folha basculante), por norma, as janelas com charneira superior abrem para fora enquanto as de charneira inferior abrem para dentro. Este sistema garante um melhor arejamento do espaço e protecção contra a entrada de chuva.

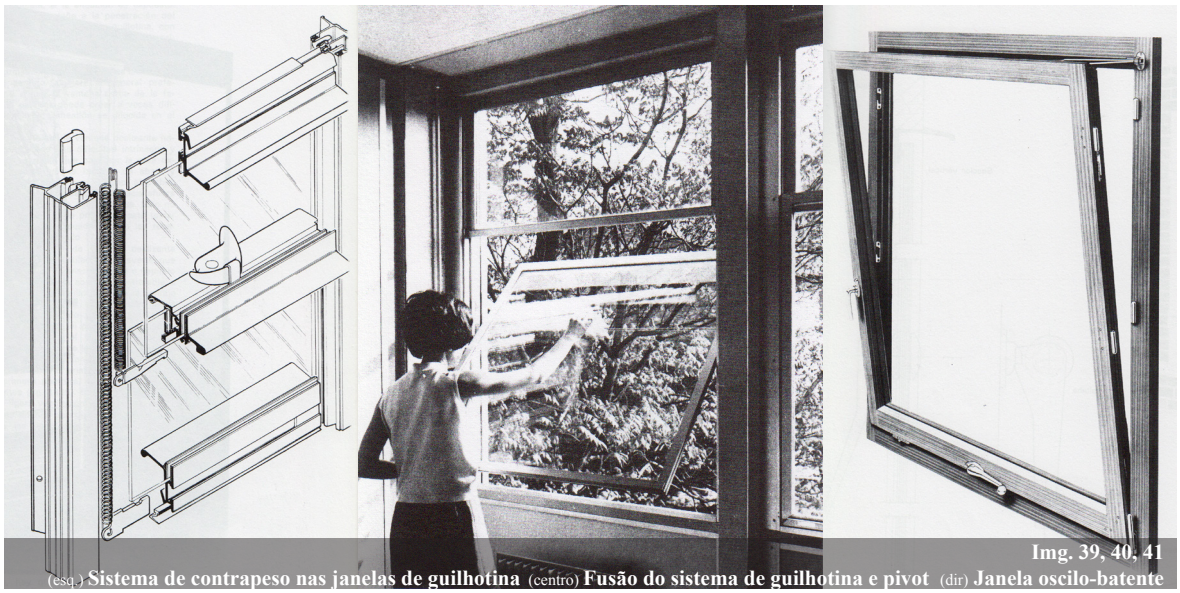
As janelas de abrir podem também abrir para o interior ou para o exterior, sendo que a abertura interior facilita a sua limpeza, embora sejam menos eficazes à entrada de água. Para colmatar o problema de limpeza, as folhas de abertura exterior devem ter dimensões limitadas. Este tipo de janelas, pelas suas dimensões e por projectar para o interior ou exterior as folhas, exige que o caixilho consiga suportar o seu próprio peso e do vidro, o qual se deve ter especial cuidado na sua escolha devido aos esforços a que as folhas são submetidas, mas também os efeitos provocados pela acção do vento que podem provocar deformações nos elementos do caixilho e na ligação à parede. De forma a evitar deformações ou até mesmo a ruptura através da acção do vento, as janelas devem ser dotadas de diapositivos de travamento das folhas, assim como para posições intermédias. Ao contrário das janelas de batente, as dimensões das janelas de abrir não favorecem a ventilação controlada.

A construção das *janelas pivotantes* é semelhante às janelas de batente, mas neste caso o eixo de charneira não está alinhado pelos limites do caixilho. Este tipo de janelas movimentam-se através de um pivô, geralmente alinhado como o centro do caixilho para garantir o equilíbrio em todas as posições, que pode ser vertical (Img. 36) ou horizontal (Img. 37). Devido aos esforços das folhas a fixação à parede deve ser reforçada na zona da charneira. Em qualquer dos casos da colocação do pivô, devem ser garantidas diferentes posições com travamento, a fim de evitar encerramentos indesejados pela acção do vento. As janelas pivotantes podem criar desconforto relativamente à entrada de chuva, tanto nas horizontais como nas verticais, e apresentam também um inconveniente relativamente à ventilação por causa da possibilidade de formação de correntes de ar pelo facto de haver uma abertura simultânea em duas zonas da janela. Contudo, este tipo de janelas apresenta vantagens para a limpeza da sua face externa devido à possibilidade da folha poder ser reversível.

As janelas compostas com duas ou mais folhas que deslizam no mesmo plano são denominadas por *janelas de correr* e podem ser horizontais (Img. 38) ou verticais, estas últimas designadas por janela de guilhotina. Em ambos os casos deve garantir-se que as folhas deslizam sem problemas através de calhas e rolamentos que permitam o seu fácil manuseamento. Nos caixilhos de madeira, devido às dilatações do material este problema é mais acentuado enquanto nos caixilhos metálicos deve ter-se em conta que com o aumento do peso os dispositivos de deslizamento devem ser reforçados. As janelas de guilhotina podem ser dotadas de um sistema de contrapeso ou de molas, anulando o peso próprio, permitindo por um lado a facilidade de abertura e por outro a possibilidade de abertura parcial da mesma



Img. 36, 37, 38
(esq.) **Janela pivotnate (vertical)** (centro) **Janela pivotante (horizontal)** (dir) **Janela de correr**



Img. 39, 40, 41
(esq.) **Sistema de contrapeso nas janelas de guilhotina** (centro) **Fusão do sistema de guilhotina e pivot** (dir) **Janela oscilo-batente**

(Img.39). Este tipo de janela proporciona uma ampla abertura sem projecção das folhas para interior ou exterior do plano de fachada e permite a abertura até 50% do vão, no caso de janelas com duas folhas, excepto quando são aplicadas guias que conduzam as folhas para além do seu limite.

As janelas de correr horizontais oferecem uma maior facilidade de limpeza e manutenção comparativamente com as janelas de guilhotina pois permitem que se retirem as folhas das suas guias pela parte de dentro. As janelas de guilhotina por seu lado não permitem esse sistema, sendo mais difícil de assegurar esta tarefa. De forma a combater este inconveniente as janelas podem ser dotadas de um sistema de rebatimento das folhas, criando um sistema híbrido, numa junção entre o sistema de correr e o sistema pivotante (Img.40).

Existem ainda as tipologias de janelas com *acção composta*. Este tipo de janelas associa dois ou vários tipos de abertura de forma a aumentar as potencialidades do caixilho e melhorar a ventilação e a limpeza das mesmas. Existem diversos tipos como a *janela pivô-deslizante*, cujo movimento resulta da combinação da janela de correr com a janela pivotante. Este sistema permite uma ventilação controlada e, através da possibilidade das folhas serem reversíveis, permite a limpeza das mesmas. Outro tipo de janela com acção composta, esta talvez o mais conhecido e mais usado, é a *janela oscilo-batente* (Img.41) que surge pela fusão da janela de abrir com a janela de batente. Este sistema permite a abertura total da folha, geralmente para dentro, ou a abertura controlada através do sistema de batente. Comparativamente com outros tipos de janela, este sistema tem melhores resultados em relação à entrada de chuva e permite também a limpeza da parte exterior.

3. Factores técnicos

Reflexão arquitectónica e construtiva sobre a janela

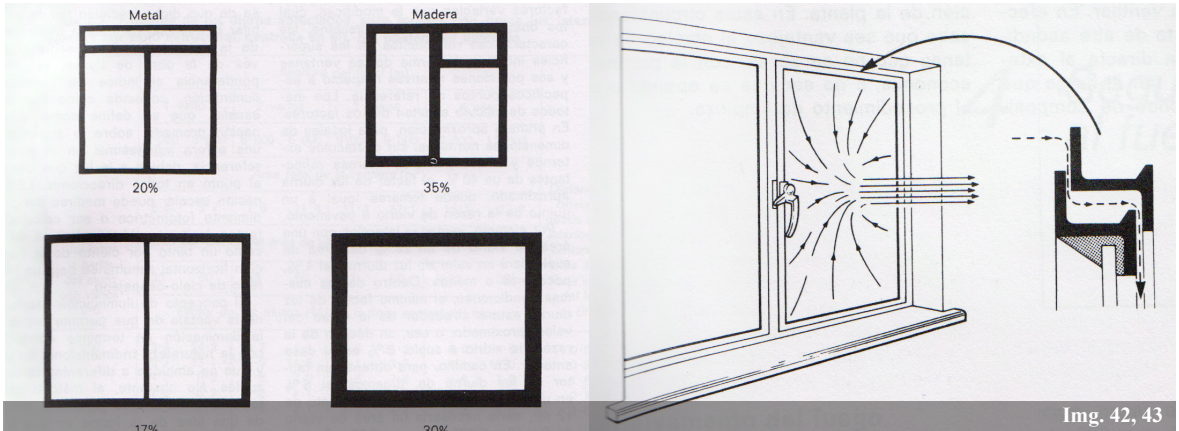
[Caso de estudo: Arménio Losa]

3.1- Condicionantes ambientais

3.1.1-Iluminação e ventilação

A janela, como elemento funcional e parte integrante de um conjunto de elementos arquitectónicos, tem como funções principais a iluminação e a ventilação dos espaços associados. Constitui uma unidade construtiva que, através do seu desenho, permite a vivência dos espaços, proporcionando a iluminação e ventilação necessárias ao conforto do utilizador. Estas podem ser feitas de modo natural ou artificial e a janela oferece ao edifício um meio limpo de o conseguir, ou seja, sem que seja necessário o uso de dispositivos artificiais, evitando assim gastos supérfluos.

A luz natural é essencial ao bem-estar físico e psicológico das pessoas. Através da correcta iluminação dos espaços e das sensações produzidas pelas variações da luz e das sombras é possível criar um ambiente onde os utilizadores se sintam integrados no espaço, potenciando o seu conforto. Como tal, a iluminação deve ser estudada através da orientação e da exposição ao longo do dia. A fraca iluminação dos edifícios antigos, resultante do urbanismo dos quarteirões históricos onde predominava a parcela com pouca largura desenvolvida em profundidade para o interior do quarteirão, resulta não só pelas poucas entradas de luz que se ofereciam a um edifício tão profundo, mas também pela adopção de quarteirões encerrados com diferentes e deficientes orientações, originando situações de desigualdade e de má iluminação natural. Sendo assim, as janelas assumem um papel fundamental no desenho de um edifício. Há cada vez mais uma tentativa de atribuir à iluminação um papel activo e dinamizador dos espaços, adequada ao seu uso e que garanta o nível suficiente de intensidade lumínica de acordo com as suas necessidades. As salas de aula ou de trabalho, por exemplo, requerem um alto nível de iluminação, que ao mesmo tempo deve ser uniforme. Neste caso a iluminação ideal será a de norte porque a luz não entra directamente, o que evita ofuscar os usuários e permite vãos grandes sem dispositivos de sombreamento. Além da orientação deve ser estudada também a relação entre a altura do parapeito e o plano de trabalho.
Existem também casos onde a iluminação natural pode ser variada como é o caso dos quartos de uma casa. Geralmente, é defendido que a melhor orientação dos quartos é a nascente



Img. 42, 43
(esq.) Percentagem do caixilho com metal e madeira (dir) Sistema antigo sem vedantes

porque ilumina abundantemente os compartimentos de manhã, permitindo a iluminação de zonas da casa mais usadas ao fim do dia como é o caso da sala.

A escolha do tipo de janela e do caixilho influem também na iluminação dos espaços, pois a expressão dos elementos constituintes da janela é influenciada pela escolha do material. Comparativamente com a madeira, o metal tem mais resistência, admitindo perfis mais delgados para as mesmas dimensões, logo, as janelas metálicas permitem uma maior entrada de luz, consequência da diminuição da expressão do caixilho. Por outro lado, a escolha do tipo de janela influencia o tipo de iluminação. Por norma, as janelas altas proporcionam uma iluminação mais profunda do espaço comparativamente com as janelas largas, devendo o seu uso ser um produto de uma intenção e não um acto meramente decorativo.

A ventilação dos espaços é fundamental ao conforto dos seus utilizadores. A preocupação com a ventilação surgiu no Movimento Moderno com o intuito de melhorar as condições atmosféricas no interior dos edifícios por uma questão de salubridade. De modo a conseguir melhorias nas condições térmicas, os edifícios passaram a ser mais herméticos, selando as portas e janelas, conservando a temperatura interior. Contudo, ao criar edifícios herméticos a ventilação foi posta em causa, dependendo de outros dispositivos para esta ser possível. Neste âmbito, as janelas assumem uma grande importância. Estas devem garantir que, abrindo total ou parcialmente, seja possível a renovação do ar, garantindo a qualidade mesmo, e evitando a acumulação excessiva de substâncias que podem ser prejudiciais tanto às pessoas como à manutenção dos caixilhos. No caso dos caixilhos, o excesso de vapor de água pode provocar o aparecimento de fungos diminuindo o seu tempo de vida útil.

As janelas devem ser herméticas, de modo a conservar a temperatura interior e a evitar correntes de ar. Cabe ao utilizador regular a abertura de forma a controlar a ventilação

necessária evitando correntes de ar. Uma correcta colocação dos pontos de ventilação é também fundamental devendo, sempre que possível, garantir a existência de janelas em planos de fachada diferenciados, criando ventilação horizontal natural.

3.1.2-Isolamento térmico

De modo a garantir o conforto térmico nos edifícios, estes devem ser desenhados de modo a que a temperatura exterior afecte o menos possível a temperatura interior. As paredes tornaram-se mais eficazes seja pela utilização de materiais estruturais com maior resistência térmica seja através de sistemas de isolamento térmico cada vez mais eficazes. Como resultado, as maiores variações de temperatura são efectuadas através dos vãos dos edifícios. A transmissão de calor através das janelas é um fenómeno complicado, dependendo de vários factores, e o seu estudo incide sobre factores como a condutividade, convecção e radiação dos vários constituintes das janelas. Além dos planos de vidro, o desenho e o material dos caixilhos tem grande influência na transmissão térmica das janelas. Estes devem garantir que a temperatura exterior, no verão ou no inverno, afecte o menos possível a temperatura interior. Para tal, há que ter em conta o material a ser usado, o desenho do caixilho e o tipo de vidro.

A madeira é um material com fraca condutividade, oferecendo melhor resultado a nível térmico em relação ao metal. Porém, hoje em dia, existem caixilhos com corte térmico. O corte térmico consiste na separação das faces interna e externa do caixilho através de um material com baixa condutividade térmica. Geralmente é utilizado PVC rígido, que pelas suas propriedades físicas garante a unidade construtiva do caixilho ao mesmo tempo que dificulta a condução de calor ou frio.

A escolha do vidro é também um ponto importante no desenho do caixilho atendendo às transmissões térmicas. Existem diversos tipos de vidro dependendo do efeito e dos resultados pretendidos. Já não é comum usar vidro simples nos caixilhos, a escolha recai sobre o vidro duplo. Este consiste em duas folhas de vidro unidas, criando uma caixa-de-ar entre eles. O espaço criando entre os dois planos de vidro pode ser mantido em vácuo ou ser preenchida com gás (árgon) para uma melhor performance. Nestes casos há que atender a certas especificidades como a utilização de vidro temperado para evitar que uma das folhas

se parta com o choque térmico ou a distância de separação dos vidros, que deve ser adequada à área de vidro correspondente. Além destes sistemas a face exterior do vidro pode ainda ser revestida com uma barreira reflectora, ajudando a baixar a condutividade.

O uso de janelas duplas, actualmente, não é muito habitual. São, normalmente, usadas em edifícios antigos nas quais se pretendem melhorar as qualidades térmicas dos espaços ou em zonas em que as condições térmicas são muito rigorosas, estando preteridas em edifícios construídos de raiz. Esta opção oferece melhores resultados que as janelas de vidro simples, melhorando a resistência térmica e reduzindo as condensações, mas comparativamente com as janelas de vidro duplo, os resultados não justificam o investimento.

Ao nível das pontes térmicas é ainda necessário ter em atenção às perdas produzidas nos elementos constituintes do vão da janela. A localização do caixilho deve ter sempre em atenção a colocação do isolamento térmico e dos elementos onde são instalados, como por exemplo os pré-aros. Para um melhor resultado o isolamento térmico deve estar alinhado com o caixilho e os elementos metálicos em contacto com o exterior ou com porções de parede onde possa ser criada uma ponte térmica, devem ser preenchidos por materiais térmicos, como por exemplo a espuma de poliuretano.

3.1.2.1- Condensações

A condensação das janelas consiste na formação de gotas de água nas faces do vidro ou dos caixilhos e ocorre quando a temperatura destas está abaixo "*da temperatura do vapor de água, ou quando o equilíbrio do vapor de água no ar foi excedido*."[32] A humidade relativa só por si não é suficiente para a criação de condensação, há outros factores que interferem directamente como a temperatura do ar como a pressão do vapor de água e o seu ponto de condensação. A presença de humidade dentro dos edifícios contribui fortemente para esta situação. Ao permitir a entrada de ar no edifício, este aquece e admite mais água, aumentando a pressão do vapor e o risco de aparecimento de condensação nas superfícies com uma temperatura mais baixa expostas ao exterior.

O fenómeno de condensação é complexo, pois muda consoante o nível de humidade e a temperatura registada ao longo do dia. A juntar a isto, este fenómeno é influenciado pelo ambiente vivido no interior dos espaços. Como tal, os caixilhos devem estar preparados

32 *In: http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/pt/Water_vapor*

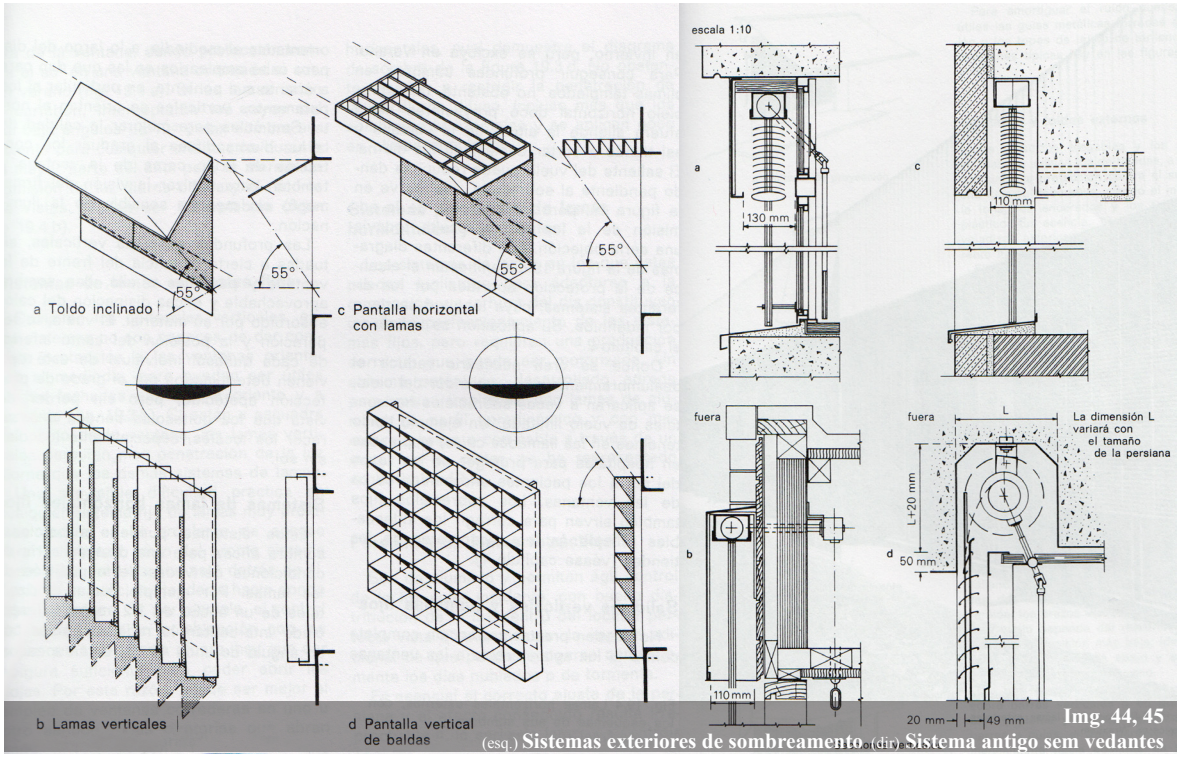
para evitar que este fenómeno ocorra, ou no caso de existir, deve poder resistir, através do tratamento das superfícies ou de sistemas que permitam o escoamento da condensação para o exterior. A condensação pode ser evitada através de vidros duplos, cortes térmicos nos caixilhos ou de sistemas de abertura que permitam o arejamento do local (como por exemplo as janelas de báscula). O arejamento dos espaços pode reduzir a incidência da condensação introduzindo ar seco, relativamente frio, do exterior para diluir o ar quente e húmido do interior, através de métodos normais de ventilação, mas depende muito do tipo de aquecimento e das condições meteorológicas do momento. Outro método de reduzir a condensação nas janelas consiste em aumentar a temperatura superficial da face do vidro, seja dirigindo ar quente contra ele ou aplicando calor na base da janela.

A condensação pode acontecer também em vidros duplos, no espaço intersticial, devido à selagem deficiente do espaço intermédio dos dois vidros, o que permite que o ar quente e húmido do edifício tenha acesso a este espaço, e através do vapor de água que chega directamente à câmara formada entre os vidros proveniente da humidade do aro do caixilho condense.

Isto acontece pelo aparecimento, inicialmente, de condensação na face interior do vidro exterior que apresenta uma temperatura mais baixa. Nos casos em que ocorra este tipo de condensação, o processo é irreversível e deve-se proceder a substituição dos mesmos. Em janelas de madeira, a humidade condensada pode infiltrar-se nas juntas do caixilho e provocar a sua putrefacção. Este problema acontece, geralmente, em selagens feitas *in situ*. Nas selagens dos caixilhos montados em fábrica é raro acontecer, porque os fabricantes têm que cumprir normas e dar garantia dos seus produtos.

3.1.2.2- Dispositivos de sombreamento

Para além das especificidades acima referidas, o controlo térmico pode ser obtido através de elementos externos aos caixilhos, produzindo sombra no interior dos edifícios. Os dispositivos de sombreamento servem para proteger os espaços contra o calor solar e a entrada de luz excessiva. Estes podem ser colocados pela parte externa (Img.44) ou interna, ajudando a controlar a entrada de luz solar directa, e podem ser fixos ou amovíveis. A escolha destes sistemas está condicionada por factores climáticos ou pela orientação dos vãos e podem ser



Img. 44, 45

(esq.) **Sistemas exteriores de sombreamento** (dir.) **Sistema antigo sem vedantes**

usados como uma mais-valia para a linguagem do edifício. Existe uma grande variedade de dispositivos indicados para esta função, podem ser elementos estruturais dos edifícios, como lâminas verticais ou horizontais, malhas de metal, palas, etc., ou elementos aplicados *a posteriori* como telas, portadas ou persianas (Img.45). As persianas podem ser de vários tipos e materiais, consoante o objectivo que se pretende. Um exemplo é a persiana plástica ou metal encastradas no vão (padieira), que desce por uma calha colocada ao longo das ombreiras. Este tipo de persianas, além de servirem como um sistema de segurança, servem como dispositivo de sombreamento. Para aumentar a sua eficácia as lâminas podem ser preenchidas por um material com bom comportamento térmico. Outro exemplo é a persiana de laminas horizontais, geralmente metálicas, que podem ser colocadas entre os vidros da caixilharia ou como um sistema independente na parte interna do vão. Este sistema, apesar de não ter o mesmo comportamento térmico do exemplo anterior, tem a vantagem de permitir girar as lâminas deixando entrar mais ou menos luz consoante as necessidades.

3.1.3-Isolamento acústico

Outro dos factores que contribui para o conforto dos espaços prende-se com o nível acústico. Cada vez mais a necessidade de proteger os ambientes internos dos ruídos externos resultantes da vida quotidiana é maior. Torna-se, portanto, importante ter em atenção os factores que podem ajudar a reduzi-lo, de modo a melhorar o conforto dos utilizadores, através de métodos projectuais ou com o desenho das janelas.

Pelas suas características, os vãos são a parte do edifício que oferece mais permeabilidade aos ruídos. Para entender melhor de que forma se pode controlar o nível de ruído que as janelas devem conter, é necessário perceber o espectro de ruídos existentes. O ruído exterior é composto não apenas por uma única frequência, mas por diversas intensidades e frequências, como por exemplo, o caso do trânsito, onde predominam as frequências mais baixas, e o ruído de obras.

O desenho das janelas deve ser estudado, a nível acústico, de modo a responder com eficácia ao programa pretendido, pois existem diferentes exigências consoante o espaço a que se destina. É o caso de salas de espectáculos, auditórios, bibliotecas, etc., onde deve haver um nível acústico baixo e constante, em oposição a salas de trabalho ou escritórios onde é admissível um nível acústico mais alto. O estudo ao nível acústico deve ser estudado em conjunto com os restantes elementos estruturais para determinar a parte desempenhada pelas janelas.

Um dos elementos que contribui para um bom desempenho acústico de uma janela é a sua massa. Contudo, não basta aumentar a massa das janelas para obter um resultado satisfatório, até porque essa opção traz desvantagens (grossura e peso do vidro que implicam o aumento da secção do caixilho), resultando num aumento supérfluo de custos. Há outros factores que se devem ter em conta, como a sua ressonância e o seu hermetismo, que aliados a uma correcta proporção entre a escolha do vidro (tipo, grossura e peso) e a secção do caixilho, funcionam como complemento na concepção de uma janela que satisfaça os requisitos acústicos.

O tipo de vidro usado é um aspecto essencial na defesa do conforto acústico. Existe, hoje em dia, uma grande variedade de vidros que ajudam a melhorar as condições acústicas. O mais usado, e com melhor relação qualidade/preço, é o vidro duplo. Através da câmara formada

entre os vidros consegue reduzir a transmissão de ruídos, obtendo resultados satisfatórios.
É necessária também uma atenção especial à construção do caixilho. Ao privilegiar uma montagem correcta dos elementos constituintes do caixilho, evita-se a formação de folgas por onde possa penetrar o ruído. Nesse sentido é aconselhado o uso de vedantes, como a silicone ou a borracha.
Outro modo de conseguir um melhor isolamento acústico é a instalação de janelas duplas que melhoram substancialmente o resultado, embora devam garantir um sistema de escoamento de água e um suficiente espaço entre elas de forma a isolar as baixas frequências. Este sistema tem associado um custo elevado que pode não compensar o resultado obtido, sendo possível obter-se condições equivalentes com os aspectos anteriormente referidos, se aplicados em janelas simples. Como no caso do isolamento térmico, este tipo de solução justifica-se na melhoria das condições de edifícios existentes.

3.1.4- Exposição ao vento e à chuva

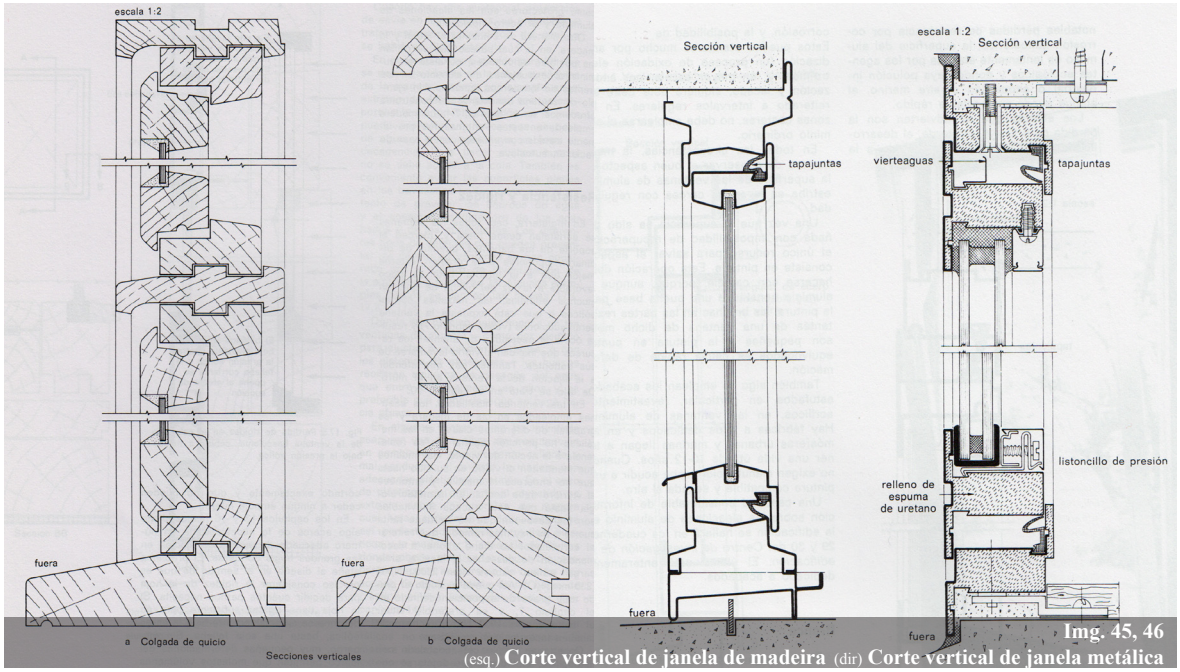
A correcta execução das janelas é essencial para a sua manutenção e a preservação do ambiente interno. Há aspectos técnicos e práticos a ter em conta no seu desenho que ajudam à sua função. A janela deve garantir a resistência e rigidez suficiente para resistir à acção do vento, pressões, choques acidentais e deformações dos seus elementos. Outro aspecto a ter em conta é a estanquicidade. Consiste na impermeabilização das janelas à chuva e ao vento. Esta tem por objectivo ajudar na criação do conforto acústico e térmico assim como na preservação da própria janela. O tempo de vida útil das janelas deveria ser o mesmo atribuído ao edifício, contando que a manutenção seja a mais reduzida possível. A duração vem definida pela escolha do material assim como a execução dos diversos elementos constituintes (encaixes, juntas e desenho das secções do caixilho) e nos cuidados de preservação dos mesmos. Embora não se possa assegurar que haja um caixilho, por mais caro que seja, que dispense manutenção ao longo da sua vida útil, existe uma relação entre o investimento inicial com o nível de manutenção exigido. A escolha do material revela-se importante na medida em que há condicionantes específicas de cada material.
O caixilho de madeira é talvez o material que acarreta mais preocupações. O nível de humidade é essencial nas oscilações dimensionais, que podem por em causa a unidade da

estrutura e levar a infiltrações ou, em casos mais extremos, à putrefacção. O tratamento da madeira através de anti-sépticos e anti-fúngicos é uma das soluções para o problema que pode acarretar um investimento inicial maior, mas que garante uma manutenção mais ligeira.
As janelas metálicas necessitam de menor atenção na preservação, mas também aqui há cuidados a ter de forma a evitar a corrosão. Este é, aliás, o principal problema com que se deparam as janelas metálicas. Existe uma variada gama de janelas que são tratadas para resistir à corrosão. É o caso do alumínio, aço inoxidável e bronze. Também aqui o factor económico tem um grande peso, de acordo com o investimento que se pretende.
As janelas de PVC são, à partida, as janelas que garantem uma maior fiabilidade, pois estas não apodrecem nem corroem. Porém, para garantir estabilidade estrutural este tipo de caixilho é, geralmente, associado a perfis de metal ou de madeira, os quais devem ser alvo de preocupação de acordo com o acima descrito.
Por norma, a penetração de água acontece nas juntas dos elementos do caixilho e na ligação da janela ao vão. Isto ocorre, normalmente, por má execução dos pormenores ou da instalação deficiente em obra. A entrada de água está também associada à acção simultânea da chuva e do vento, aumentando o risco de infiltrações.
De forma a garantir a exclusão da água há vários aspectos a ter em conta: é de evitar ao máximo que a água escorra pela superfície das janelas e evitar que esta se acumule na base da janela. Deve existir um parapeito com a inclinação necessária para evitar a entrada de água pela acção do vento; é aconselhado o uso de uma tela impermeável por baixo do parapeito de forma a evitar infiltrações provocadas por alguma água que possa entrar pelas juntas dos materiais; não é aconselhada a existência de ornamentos externos que podem acumular água ou, na sua existência, devem estar desenhados para a sua remoção natural; as juntas à volta das folhas das janelas devem ser vedadas por borrachas, evitando a entrada de água ou, caso aconteça, deve haver uma câmara de depósito da mesma que permita a sua drenagem para o exterior; não são aconselhadas as juntas demasiado estreitas pela qual possa haver infiltração por capilaridade ou pela acção do vento.

3.2- Condicionantes Funcionais

3.2.1-Material do caixilho

Como já foi referido anteriormente, um dos factores mais importantes no desenho de janelas é a escolha do material. Cada material tem as suas propriedades e limitações. Estas devem ser consideradas no desenho das secções do caixilho seja por uma questão funcional ou técnica seja pela escolha do vidro. A adequação dos diversos elementos ao material reflecte-se por exemplo na forma das secções. Os materiais mais usados em janelas são a madeira, o metal, seja alumínio ou aço, e os plásticos.



Img. 45, 46
(esq.) Corte vertical de janela de madeira (dir) Corte vertical de janela metálica

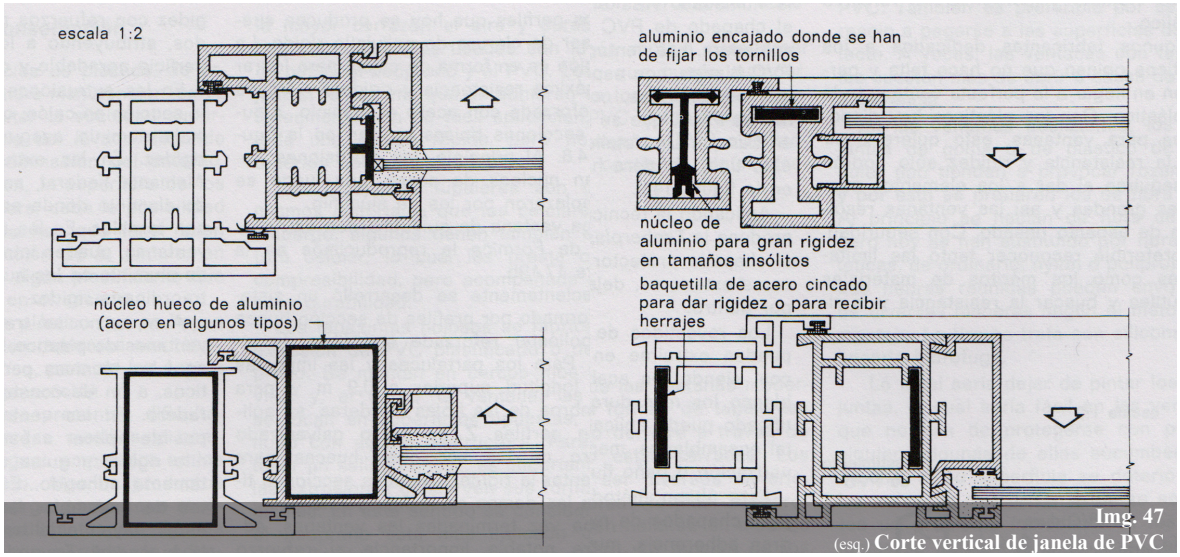
Pelas suas características naturais, a madeira é o material tradicional (Img.45) por excelência. A sua estrutura fibrosa torna-a um material de fácil manuseamento, excepto várias espécies mais duras, permitindo executar secções compostas com varias alturas, ranhuras, sulcos, etc. Devido a sua rigidez e resistência é também um material com bom comportamento acústico e térmico. Contudo, a madeira é um material que exige certos cuidados no seu uso, é necessário escolher o tipo de madeira de acordo com as exigências e deve ser preservada seca de modo a proteger da putrefacção, sendo necessário em alguns casos, proteger a madeira com certos acabamentos como o verniz ou pintura. O tipo de madeira a usar para aplicação em janelas depende principalmente do custo, da facilidade de trabalho das mesmas e da sua durabilidade. Estes aspectos têm directamente a ver com a dureza da madeira que

influenciam o preço, o seu uso e a sua necessidade de manutenção. As madeiras mais macias e verdes são mais económicas mas não oferecem uma grande resistência e durabilidade, sendo por isso geralmente pouco usadas.

De modo a evitar a putrefacção, a madeira deve ser tratada com anti-sépticos ou anti-fúngicos, aumentando o tempo de vida útil da janela e exigindo menos manutenção. Este tratamento deve ser feito em cada uma das partes da janela, antes de esta ser montada, garantindo que a janela se comporta como uma unidade. Se o tratamento não for correctamente executado, normalmente nas junções, o aparecimento de fungos propicia a degradação acentuada dos outros elementos da janela. Para melhor proteger a madeira pode ser aplicada uma pintura, mas não resolve o problema da entrada de humidade na madeira. Alem disso, a pintura não pode selar totalmente a madeira pois esta evitaria a evaporação da humidade que pode entrar pelas juntas, salvo caso em que se use uma pintura permeável. Nos casos em que não seja usada a pintura o verniz é a melhor solução. Este protege a madeira e dá um acabamento brilhante ou mate consoante se queira, e quando usado com solventes para absorver os raios ultravioletas podem durar cerca de sete anos. Uma outra alternativa é a aplicação de anti-sépticos incolores, protegendo e dando a cor natural à madeira.

As janelas de metal (Img.46) começaram a ser usadas com bastante frequência a partir de meados do séc. XIX, resultado da revolução industrial que proporcionou o aperfeiçoamento do material e a sua difusão pelo mundo a preços mais acessíveis. Este material é, contudo, usado há já muitos séculos. Nas suas origens estão os aros de janela feitos em ferro ou bronze. Os avanços tecnológicos a partir do séc. XIX permitiram aumentar a qualidade e a durabilidade das janelas através de vários processos de produção do aço. Contudo, este material degrada-se com alguma facilidade através da corrosão, o que influencia negativamente o seu desempenho nos caixilhos. Em meados do séc. XX surgiu o aço inoxidável, inicialmente aplicado como material laminado pela incapacidade de produzir perfis delgados através da extrusão.

As janelas de alumínios são feitas através de extrusão de perfis que inicialmente copiavam os perfis de aço. Hoje em dia, apresentam vantagens dimensionais, através da produção de perfis mais delgados e desenhados para dar uma maior resistência estrutural. A fim de evitar a corrosão, este material é tratado através de anodização. Embora já aconteça tanto no aço



Img. 47
(esq.) Corte vertical de janela de PVC

como no alumínio, os caixilhos de alumínio foram os primeiros a incorporar corte térmico devido à possibilidade de execução de perfis mais delgados. É também bastante mais leve, facilitando o seu transporte e manuseamento.

Os perfis de aço são também obtidos através da extrusão. O desenho cada vez mais aprimorado e delgado permite que as suas dimensões sejam mais reduzidas e a possibilidade de existência de corte térmico de acordo com as exigências actuais. Por ser uma material que se oxida facilmente deve ser tratado de modo a evitar que se enferruje. O aparecimento de ferrugem implica uma maior necessidade de manutenção ou diminuição do tempo de vida útil nos casos mais severos. Este processo depende do resultado e do investimento pretendido. De modo a resistir à corrosão o aço pode ser inoxidável, "pela adição de níquel e cromo; zincado, através da criação de "uma barreira protectora, evitando a entrada de água e ar atmosférico"; galvanizado, que consiste no "processo de zincagem por imersão a quente"; pintado de modo a criar "uma barreira impermeável protectora na superfície exposta do aço através de aplicação de esmaltes, vernizes, tintas e plásticos"; ou criando uma liga composta através da "*adição de cobre, cromo, silício, fósforo e níquel, obtendo aços de baixa liga que se caracterizam pela formação de uma película aderente que impede a corrosão*"[33] .

O material mais comum na produção de janelas de plástico é o PVC. Este material oferece vantagem na gama de produtos existentes através da paleta de cores e no tipo de secção dos caixilhos que podem ser compostos por um perfis simples ou compostos dependendo do número de câmaras existentes. Este tipo de janelas apareceu como uma tentativa de fazer

33 *In*: *http://www.metalica.com.br/protecao-contra-corrosao*

um caixilho que não necessite, virtualmente, de manutenção e de baixo custo. Contudo, este tipo de caixilhos tem geralmente baixa resistência estrutural e necessita de perfis de aço, alumínio ou madeira. As janelas de PVC oferecem ainda uma boa resistência térmica e acústica.

3.2.2- Instalação do vidro

A instalação do vidro nas janelas obedece a diversos factores que variam com o tipo de caixilho e com o tipo de vidro usado. O desenho das secções dos diversos materiais dos caixilhos deve ter em conta o vidro a ser instalado, pois este varia consoante a sua dimensão, tipo de protecção exigida (térmica e acústica) e a segurança (em caso de quebra deve-se assegurar a protecção das pessoas, por exemplo, com vidro temperado). No entanto há diversos factores que são comuns à maioria dos vidros. Estes, não devem ser colocados directamente sobre o material do caixilho e a sua instalação deve contemplar juntas que os protegem contra todo o tipo de pressões e sucções da acção do vento, ao mesmo tempo que evitam a entrada de ar e água e permitem as dilatações e contracções dos materiais dos caixilhos sem os danificar.

Para garantir que o vidro não está em contacto com o caixilho deve haver um distanciamento entre eles. Isto implica que o vidro seja relativamente mais pequeno que a dimensão real do vão do caixilho (diferença de milímetros), assegurando que as movimentações por dilatações dos materiais não o danificam. Os caixilhos de aço são os que têm dilatações menores, aumentando para outros tipos de metal como é o caso do bronze e alumínio. Os caixilhos de madeira têm resultados mais complexos e dependem de outros factores além das dilatações por acção da temperatura como, por exemplo, a dilatação por humidade que reflecte o tipo de madeira utilizada, pois é a constituição das fibras que condiciona a quantidade de absorção de água. O espaço entre o vidro e o caixilho deve ser preenchido com um material que garanta a segurança e o correcto posicionamento do vidro e permita as variações de dimensão acima referidas. Estas devem garantir uma distância uniforme entre vidro e caixilho em todo o seu perímetro. Inicialmente estas juntas ou tacos eram feitas com madeira dura ou chumbo, mas actualmente são feitas em nylon ou PVC rígido ligeiramente flexíveis.

Além de garantir o correcto posicionamento do vidro, os caixilhos devem contemplar um

sistema de remoção do vidro no caso de ser necessário substitui-lo. Este dispositivo, chamado "bite", consiste numa peça aplicada, na parte interior da janela, a todo o seu perímetro. Para tornar possível a sua remoção sem danificar o caixilho, o bite deve ser independente e é preso, por norma, por encaixe (caixilhos de alumínio e PCV) ou por fixação através de pregos (caixilhos de madeira) e parafusos (caixilhos de aço). O sistema de bite mais simples é o utilizado em janelas de madeira. Consiste numa borda de madeira fixa ao caixilho por pregos ou parafusos. No caso das janelas metálicas o bite é, geralmente, oco e pode ser colocado de diversas maneiras.

Existem montagens especiais onde não é utilizada nem argamassa (janelas de madeira antigas) nem bite. O vidro é sustentado por tiras de borracha sintética encaixada em perfis geralmente metálicos. Este sistema faz parte de situações especiais e que são decorrentes, por norma, em edifícios ou montras com uma grande área de vidro, sem que seja necessário garantir nem a abertura da janela nem a limpeza da face externa a partir do interior.

3.2.3- Segurança

A segurança deve estar presente no desenho e dimensionamento das janelas e prende-se com vários aspectos desde a segurança na montagem, conservação e uso, até à segurança contra o fogo e intrusos.

A montagem de janelas em obra pode ser dificultada por questões de dimensionamento no que respeita ao seu transporte e instalação. Um dos aspectos que se prende com as dimensões é o peso que aumenta proporcionalmente com as dimensões da janela, dificultando o seu manuseamento e aumentando o risco de má instalação. Outro factor é a variedade e complexidade das janelas. A mão-de-obra necessária para a montagem deve ser a mínima possível, preferencialmente na escolha de janelas montadas em fábrica em vez de *in situ*.

A conservação da janela, através de lavagem ou pela reparação dos elementos constituintes, deve ser assegurada pelo seu desenho. A necessidade de acesso ao exterior deve estar contemplada na escolha do tipo de janela ou através de uma estrutura exterior agregada ao edifício que permita a execução da tarefa. Este tipo de estruturas aplica-se geralmente em edifícios altos e com grandes planos envidraçados fixos ou de batente.

A segurança no uso deve estar garantida na constituição de uma unidade resistente e rígida

que assegure a máxima segurança a quem a usa e a quem passa na rua, seja pelo risco de queda de elementos da janela seja pelo tipo de janela que pode entrar em confronto com o espaço exterior. Deve também estar munida de sistemas de travamento no caso das janelas de abrir, para evitar encerramentos bruscos por acção do vento. A legislação existente obriga também a elevação do peitoril à altura mínima de 1,10 metros ou à colocação de uma guarda à mesma altura evitando, desde modo, quedas acidentais.

Existe também legislação na segurança contra incêndios, especificando o tipo de vidro que deve ser usado consoante as situações. Neste caso as janelas podem servir também como elemento de fuga.

A segurança contra intrusos prende-se com a segurança das pessoas e dos seus bens. Pode ser obtido através da escolha do vidro ou através de elementos externos às janelas como barras, gradeamentos ou portadas.

3.2.4 - Custo

O elemento que talvez ofereça mais apreensão na escolha e desenho da caixilharia é o custo. Este é entendido como o valor de aquisição e o custo que o utilizador terá com a manutenção. Daí resulta, como já foi abordado anteriormente, que o investimento inicial corresponde à qualidade e desempenho pretendidos além do nível de manutenção exigido. O custo de aquisição da janela é constituído pelo preço de fabricação e do material. Este depende se a janela é feita em série ou personalizada e ainda com a quantidade pretendida. Na fabricação de janelas em série é possível optar por janelas tipificadas que diminuem o seu custo de produção consoante a quantidade. Este factor é influenciado pela flexibilidade dimensional, ou seja, o desenho dos vãos deve ter em conta as dimensões e tipos de janelas a utilizar de modo a reduzir o seu custo de produção. O transporte e armazenamento são também factores que influenciam o custo das janelas.

4. Arménio Losa: um Moderno tipicamente Português

Reflexão arquitectónica e construtiva sobre a janela

[Caso de estudo: Arménio Losa]

No presente capítulo procurou-se analisar obras de arquitectura inseridas no contexto do Movimento Moderno em Portugal, e que, ao mesmo tempo, pudessem contribuir para o estudo sobre vãos e caixilharias. A escolha recaiu sobre obras de apenas um arquitecto, de modo a poder estabelecer, mais facilmente, critérios semelhantes sobre os aspectos a estudar. A escolha do autor Arménio Losa decorre de diversos factores tendo em conta o tipo de estudo a desenvolver e os objectivos pretendidos. Um dos factores prende-se com a existência do *Fundo Arménio Losa* na Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto. A existência deste fundo é uma mais-valia não só para o estudo em causa, mas também para a divulgação de arquitectos que marcaram o panorama da Arquitectura em Portugal. Influenciado também por um gosto sobre um período tão marcante para a arquitectura contemporânea, a escolha do século XX como época de estudo tornou-se numa oportunidade de aprofundar os conhecimentos sobre esta época, conciliando também o gosto pela disciplina de construção. Neste sentido, o tema da caixilharia, inserido nesta temática, foi escolhido pelo facto de não haver ainda um estudo muito aprofundado em Portugal, e de modo a contribuir para a minha formação como futuro profissional.

O século XX em Portugal é um período atribulado que sofreu diversas influências desde tendências internacionais à procura de um estilo nacional sob intervenção do Estado. A divergência vivida nesta época permite fazer a distinção de certos autores que demonstraram uma atitude progressista em nome de uma Arquitectura verdadeira e inserida no nosso contexto. É neste sentido que surge o arquitecto Arménio Losa, um arquitecto que não é hoje em dia muito divulgado, consequência da sua personalidade e do facto de se assumir como um profissional, alheado do ensino, mas que ainda assim deixou um legado importante, principalmente na cidade do Porto. O facto de o seu nome não ser muito divulgado é resultado de uma escolha consciente e uma consequência da sua atitude perante a profissão. Losa assumiu sempre uma postura contra o regime, lutando incessantemente pelos seus ideais. Essa sua posição acabaria por ser determinante e marcar o seu percurso não só como arquitecto mas como Homem. Destacou-se no campo do urbanismo, sinal ainda mais evidente da sua consciência para os problemas vividos à época, que ganha um valor ainda maior se atendermos à situação vivida no norte do país. Se por um lado, em Lisboa, havia uma maior disponibilidade de investimento, através da encomenda pública, no norte, e o Porto em particular, predominava a encomenda privada ainda decorrente de uma sociedade burguesa que caracterizou a cidade nos séculos anteriores.

4.1- A formação de uma identidade num século tão conturbado

No inicio do século XX surgem obras ainda decorrentes dos valores progressistas oitocentistas de gosto revivalista onde a fachada ocupava o lugar de maior destaque, remetendo para segundo plano a organização dos espaços. Esta opção revelava ainda a inspiração da arquitectura praticada em Paris por Haussman, contudo começava a sentir-se o interesse pelos novos dispositivos que começavam a aparecer, antecipando os tempos modernos. As primeiras décadas do século XX demonstram um clima de grande transitoriedade que iria marcar o percurso da arquitectura nacional, embora poucas fossem as obras que anteviam uma mudança de pensamento e se aproximavam do estilo moderno que começava a implantar-se no centro da Europa. Só a partir dos anos 20 começam a aparecer projectos que, quer pelos programas, quer pelo distanciamento à ornamentação ecléctica, rompem com a visão romântica agarrada a vertentes historicistas das primeiras construções do século. Esta renovação que se antevê e que se começa a afirmar é o produto não só de uma necessidade de mudança de pensamento, mas também de uma evolução impulsionada pelos novos materiais trazidos numa era de progressos técnicos que marcaram a Arquitectura Moderna. Começa-se a tornar visível um movimento de renovação, reclamando uma nova arquitectura a nível de programas, de hábitos, de gostos, de imagens, aceitando o que lá fora se ia fazendo e que tentam retratar uma sociedade cada vez mais cosmopolita.

Essa renovação vai ser introduzida em edifícios de carácter público e na arquitectura ligada à indústria, numa tentativa de aproveitamento de todo o potencial da nova tecnologia. Estas intervenções surgiram um pouco por todo país, mas mais intensamente em Lisboa, capital da nação, onde existe uma maior disponibilidade e vontade de investimento, porém, esta tendência acabaria por ser, inicialmente, apenas uma colagem de elementos modernos, não constituindo por si só uma autêntica revolução no modo de projectar.

A revolução operada pelos pressupostos internacionais tarde se faz sentir em Portugal através de obras que tentam romper com os cânones oitocentistas, ainda no seguimento da demanda da revolução industrial e da cultura do ferro. O primeiro edifício que demonstra uma escolha de aproximação consciente a um estilo moderno, francamente urbano, segundo José Manuel Fernandes[34], é o edifício do Capitólio (1925) de Cristino da Silva, em Lisboa. Este autor defende ainda que, embora com a formação do Estado Novo, em 1926, a

34 FERNANDES, José Manuel; *Português Suave: Arquitecturas do Estado Novo*. Lisboa: IPPAR, 2003. Pg 17



Img. 48, 49
(esq.) **Rogério de Azevedo, Garagam do jonal O comércio do Porto, 1928-1932**
(dir) **Keil do Amaral, Pavilhão Portugês de na Exposição de Paris, 1937**

arquitectura entre o fim do primeiro quarto de século e o final dos anos trinta é marcada pela inovação tecnológica e expressão artística, denominada por primeiro ciclo do betão. É a partir desta data, em que há uma estabilização do poder político, que nasce um incentivo à construção urbana. De destacar ainda como edifício representativo de uma tentativa de introduzir em Portugal uma Arquitectura Moderna é a Garagem do jornal *O Comércio do Porto* (1928- 1932), de Rogério Azevedo. Este edifício apresenta um programa inédito, garagem e escritórios, resolvendo com um expressivo "*jogo volumétrico, livre de qualquer ornamentação"*[35], o gaveto entre a Rua de Ceuta e a Rua dos Almadas e revela ainda uma visão moderna na concepção espacial graças às potencialidades da estrutura em betão armado. A *Exposição do Mundo Português*, em 1940, marca uma ruptura com o intuito progressista da arquitectura em Portugal. Nasce uma reacção estilística baseada em conceitos conservadores e historicistas aceite por muitos arquitectos nacionais. É nesta altura que se desenvolve uma linguagem de carácter cenográfico nacionalista. A década de 40 é uma época de notória contradição onde o betão armado se assume como material estrutural, havendo, contudo, um retrocesso estilístico através da tipificação de modelos formais subjugado pelo poder político e que foram "*depressa imitados pelo prédio de rendimento corrente e pela obra privada"*[36]. Este período sob influência do Estado Novo, à semelhança de outros países da Europa, foi apelidado em Portugal por *Português Suave*, segundo José Manuel Fernandes no seu livro assim intitulado, onde refere ainda que a origem do termo advém das *"designações mais vernáculas"*[37]. Este estilo que caracterizou a maior parte das obras portuguesas nas décadas de 40 e 50 deste século, sobretudo nos edifícios públicos do estado, pretendia, como acontecera com épocas passadas, particularmente com base no estilo manuelino, retratar

35 http://in3.dem.ist.utl.pt/msc_04history/aula_5_b.pdf Pg. 14
36 *Idem*, Pg. 34
37 *Idem,* Pg. 237

uma arquitectura tipicamente nacional de forma a enfatizar um carácter tradicionalista e historicista. Pretendia-se a implementação de uma linguagem genuinamente portuguesa que abordava sobretudo uma linguagem de cariz romântico através de uma composição revivalista baseada nos elementos decorativos dos séculos XVII e XVIII e de elementos marcadamente regionalistas, opondo-se à era progressista que se vivia no centro da Europa. Uma das figuras mais marcantes na busca de uma arquitectura nacionalista foi Raul Lino, um arquitecto que lutou activamente pela problemática da arquitectura habitacional popular, escrevendo vários ensaios acerca deste tema, de onde se destaca: *A Nossa Casa* (1918)[38].

Imbuído num espírito anti-fascista, o período do pós-guerra é marcado por um sentimento de renovação das artes na procura de uma realidade contemporânea, contra a arquitectura do regime, baseada nos pressupostos internacionais e na procura de uma arquitectura funcionalista, o verdadeiro Movimento Moderno em arquitectura. Surgiram movimentos que, lutando contra a censura do regime, tentaram dinamizar a arquitectura portuguesa apoiados nos pressupostos dos *C.I.A.M* e na *Carta de Atenas*. Um dos grupos mais interventivos foi o grupo ICAT (Iniciativas Culturais Arte Técnica). Surgido em 1946 e dinamizado por Francisco Keil do Amaral, apostava em funcionar como um espaço de debate sobre a arquitectura actual, como refere Ana Tostões[39]. Acrescenta ainda que este grupo adquiriu a revista *Arquitectura*, e transformou-a no seu veículo transmissor de uma nova arquitectura, que, com um sentido renovador, apostou numa nova imagem, na publicação de mais projectos e numa variedade mais alargada de assuntos. É nesta revista que Keil do Amaral faz uma intervenção, a que chamou "*Uma iniciativa necessária*", onde expõe a necessidade da realização de estudo sobre a arquitectura regional portuguesa, antevendo a realização do *Inquérito à Arquitectura Popular Portuguesa*.

Em 1947 surge no Porto uma organização que "*tem como objectivo divulgar os princípios em que deve assentar a Arquitectura Moderna*"[40], a ODAM (Organização dos Arquitectos Modernos). Esta organização assumiu uma atitude baseada no cânone do Movimento Moderno internacional e, apesar de curta, teve uma acção importante. Procurando "*divulgar a Arquitectura Moderna através de exposições, conferencias e publicações"*[41]*,* de entre os seus manifestos destacam-se a *Exposição dos Arquitectos do Porto* ao Presidente da Câmara

38 Deste autor destacam-se ainda os livros: "*A casa portuguesa"* (1929) e "*Casas Portuguesas"* (1933).
39 TOSTÕES, Ana; *Os verdes anos na arquitectura portuguesa dos anos 50.* 2ª Ed.- Porto: Faup Publicações, 1997. Pg.24
40 BARBOSA, Cassiano; *ODAM: Organização dos Arquitectos Modernos: Porto: 1947-1952*. Porto: Asa, 1972. Pg. 19
41 *Idem*

e a *Exposição de 1951*, "*certamente a mais importante manifestação deste grupo*"[42].

Estes dois movimentos tiveram um papel determinante tanto na realização como nos resultados obtidos no congresso de 1948. O *I Congresso Nacional de Arquitectura* foi um marco para a renovação da arquitectura nacional. Realizado em Lisboa, reuniu grandes nomes da arquitectura portuguesa, abrangendo três gerações distintas: os da primeira geração moderna dos anos vinte, com Cottinelli Telmo (1897-1948), Pardal Monteiro (1897-1957), José Segurado (1898-1990), entre outros; uma geração mais nova nascida nos anos dez, com Arménio Losa (1908-1988), Keil do Amaral (1910-1975), Januário Godinho (1910-1990) e Viana de Lima (1913-1991); e uma geração de recém-formados com, por exemplo, Mário Bonito (1921-) e Fernando Távora (1923-2005). Daqui se materializou e incentivou uma renovação das linhas orientadoras da arquitectura contemporânea com o intuito de fazer uma arquitectura actual e verdadeira, não perdendo, contudo, a essência de uma arquitectura portuguesa que se deveria apoiar na história, mas não de um modo castrante como acontecera antes.

"*...N*ão *concordamos, e isso ninguém nos pode levar a mal, é que tenha havido o bom senso em encomendar-se projectos, quer para casas de habitação, quer para edifícios públicos em estilo manuelino. O manuelino fez a sua época e marcou-a bem, já o dissemos, portanto, agora, que estamos no século XX, façamos arquitectura do século XX... devemos fazer o moderno, sim, mas o moderno característico da nossa paisagem, do nosso sentimento e viver... Fazermos o "alemão" em Lisboa, o "russo" na Beira Baixa, e "artes decorativas" no Alentejo, isso não... Vamos a todos os motivos próprios e característicos da nossa arquitectura e apliquemo-los ao sentido moderno da arte arquitectural... O que há a fazer é, pois, conforme a opinião dos artistas, a arquitectura moderna e... local"*[43].

A realização do congresso acabou por formar "*uma segunda geração no Movimento Moderno, ou geração do pós-guerra,* [que] *parte de algumas experiências esboçadas nos anos 30, aparecendo agora socialmente comprometida, culturalmente consciente com expressão de combate à arquitectura de regime, através do modelo internacional, da estética*

42 *Idem* Pg.30
43 COSTA, Francisco, (1931); cit. em MENDES, Manuel; *Homenagem a Arménio Losa*. Porto: C.M. Matosinhos, 1995. Pg 20

do betão armado e da ciência urbanística"[44]. Surge nesta época uma ideologia baseada no humanismo, há um despertar para os problemas da habitação, com uma componente social bastante forte. Contudo, o Estilo Internacional não foi adoptado linearmente, existiu em Portugal uma atitude *"conciliatória entre a Carta de Atenas e o Estilo Internacional e a mais profunda tradição da arquitectura rural,* [traduzindo] *a necessidade de aceitar o Movimento Moderno, mas também de respeitar as raízes do regionalismo"*[45]. Foi o ponto de partida para a criação de uma reflexão que marca os anos 50. De assinalar, nesta década, é a exposição da ODAM, em 1951, e a sua extinção no ano seguinte, provavelmente, pela sentida necessidade de renovação artística no campo da arquitectura. Esta reflexão surgiu contra um estilo arquitectónico nacionalista, mas também apoiados no tema da *casa portuguesa*, que culminará com o I*nquérito à Arquitectura Regional Portuguesa,* dirigido por Keil do Amaral, iniciado em 1955 e publicado em 1961. O inquérito revelou-se de extrema importância e, segundo José-Augusto França[46], constituiu o fim do mito da C*asa Portuguesa*. Das conclusões do inquérito destaca-se a tomada de consciência de que a arquitectura em Portugal, *"mais do que um inventário de formas e técnicas construtivas, propõe uma aproximação da arquitectura à paisagem, ao lugar, às formas de vida*"[47].

É num contexto de arquitectura com uma vertente mais orgânica que marcou o panorama nacional que surge a figura de Arménio Losa (1908 – 1988). Nascido a 1908, tirou o curso de arquitectura pela Escola das Belas Artes do Porto em 1932, e foi um dos arquitectos mais importantes para a cidade através das suas obras e na busca de uma arquitectura nacional sem nunca descurar a importância de adaptação aos tempos contemporâneos. Juntamente com Januário Godinho, Viana de Lima e Keil do Amaral, marcou a geração dos nascidos no primeiro decénio do século e mostrou-se determinante para a arquitectura nacional do século XX. Com o inicio da sua actividade como arquitecto nos anos trinta, Losa demonstrou sempre uma atitude pragmática e consciente, optando por ir contra a arquitectura de *moda* que caracterizou a já referida época do *Português Suave*. O seu percurso foi pautado por uma grande abertura de mente e consciencialização em relação à importância das influências

44 AA/VV; cit. in TOSTÕES, Ana; *Os verdes anos na arquitectura portuguesa dos anos 50.* 2ª Ed.- Porto: Faup Publicações, 1997. Pg. 40

45 TOSTÕES, Ana; *Os verdes anos na arquitectura portuguesa dos anos 50.* 2ª Ed.- Porto: Faup Publicações, 1997. Pg. 40

46 FRANÇA, Jóse-Augusto; cit in TOSTÕES, Ana; *Os verdes anos na arquitectura portuguesa dos anos 50.* 2ª Ed.- Porto: Faup Publicações, 1997. Pg. 163

47 MENDES, Manuel; cit in TOSTÕES, Ana; *Os verdes anos na arquitectura portuguesa dos anos 50.* 2ª Ed.- Porto: Faup Publicações, 1997. Pg. 164

internacionais, demonstrado através das várias viagens que fez ao estrangeiro, absorvendo outras culturas e modos de praticar arquitectura. Foi um arquitecto moderno, não na colagem e importação directas de ornamentos ou linguagens, mas na apreensão dos novos métodos que proliferavam num clima progressista da Europa central, ao serviço de uma arquitectura consciente e que pretendia que fosse actual.

O clima do pós-guerra aspirava a uma transformação política e cultural que não aconteceria até 1974. Apesar de se viver uma época hostil e de repressão que marca os anos 50, existiu sempre um movimento de oposição, não só político, mas também arquitectónico, marcado por diversas figuras que lutaram por uma *melhor* arquitectura. Uma dessas figuras foi Arménio Losa que com o seu papel activo, interveio sempre em favor de uma renovação. Consciente de uma necessária ruptura e oposição tanto ao regime como a outros colegas que preteriam uma visão progressista em favor de uma abordagem romântica da arquitectura tipicamente portuguesa, "*Arménio Losa era um arquitecto moderno. Entendeu a modernidade no conceito do seu tempo integrando uma nova ordem social, política e estética"*[48]. Homem decidido e dedicado à sua causa, Losa evidenciou sempre preocupações sociais e políticas, praticando uma arquitectura racional e internacional, utilizando todo o potencial do progresso tecnológico, "*introduzindo na construção processos novos que ensaiou em estaleiro*"[49]. Participou activamente no congresso de 1948 onde, no seu discurso, alertou para o problema eminente do urbanismo e enfatizou a necessidade de renovação da arquitectura nacional. Sobre este congresso haveria de acrescentar: "*A minha geração estava mais preocupada em construir um futuro do que remexer no passado, (...) ...em 48 os arquitectos portugueses reuniram-se em congresso e demitiram os raúlinos sem nenhuma hesitação"*[50]. Dedicado à problemática do habitar, Losa reivindicou, acima de qualquer estética ou vocabulário, "*uma tomada de consciência dos problemas sociais envolvidos na reorganização do espaço"*[51] e empenhou-se no estudou da questão das áreas e condições mínimas da habitação, apresentado o seu estudo sobre habitat, alojamento e urbanismo no *III Congresso da UIA (*União Internacional dos Arquitectos), em 1953, ainda no espírito vivido a partir do congresso de 1948. Conjuntamente com João Andersen, denunciam as más condições de habitação de uma grande parte das populações do Porto e Lisboa, defendendo

48 RAMALHO, Pedro; MENDES, Manuel; *Homenagem a Arménio Losa*, Porto: C.M. Matosinhos, 1995. Pg.5
49 *Idem*
50 LOSA, Arménio; (1970), cit. in RAMALHO, Pedro; MENDES, Manuel; *Homenagem a Arménio Losa*, Porto: C.M. Matosinhos, 1995. Pg.28
51 *Idem* Pg. 21

a criação de uma política de habitação e defendendo o direito à habitação. É sobretudo na disciplina de urbanismo que Arménio Losa se distingue, criando o primeiro gabinete de rbanismo da Câmara Municipal do Porto, onde desenvolveu projectos como o estudo para a zona da Sé do Porto, em 1940, os Anteplanos de Urbanização para Vila Nova de Gaia, entre 1944 e 1949, com Bonfim Barreiros, e outros projectos para diversas cidades portuguesas. De salientar ainda a sua relação com o concelho de Matosinhos para a qual realizou o Plano Regulador do Concelho (1964-1965) e os estudos dos Planos de Pormenor para Gondivai (1976-1977)[52]. Contra os velhos métodos de urbanismo, que para ele não seriam capazes de resolver os graves problemas das grandes cidades, defendeu que estes devem ser apoiados em diferentes métodos de trabalho, estandardização e racionalização, à semelhança dos pressupostos racionalistas dos *CIAM*, e ao serviço de "*um código novo de funcionalidade e da verdade dos materiais, (...) de* [modo a] *resolver os problemas sociais"*[53]*:*

"...com uma organização a grande escala a produção pode atingir níveis nunca suspeitados em quantidade, exactidão baixo custo e novidade. Este necessário apetrechamento técnico e industrial impõe organização do espaço, a análise do território para melhor arrumação das indústrias e populações"[54]

Foi convidado por Caros Ramos, professor de arquitectura na Escola Superior de Belas Artes do Porto, a leccionar a cadeira de urbanismo do curso de arquitectura na mesma escola, como reflexo do seu *"interesse e saber, que representava à época a actualidade do conhecimento"*[55]. Contudo, pouco tempo depois de assumir este cargo, é afastado por razões políticas. Este seu afastamento como reflexo da atitude contra o regime inflama ainda mais a sua posição, incentivando-o a defender as suas convicções.

A dupla Arménio Losa e Cassiano Barbosa, segundo Ana Tostões[56], surge na *III EGAP* (Exposição Geral de Artes Plásticas), em 1948. Esta exposição iniciada em 1946 pelo *MUD* (Movimento de Unidade Democrática) tinha como objectivo insurgir-se, através da exposição de obras de arte e arquitectura, contra o regime. Embora as duas primeiras exposições fossem

52 http://sigarra.up.pt/up/web_base.gera_pagina?P_pagina=1005979
53 TOSTÕES, Ana; *Os verdes anos na arquitectura portuguesa dos anos 50.* 2ª Ed.- Porto: Faup Publicações, 1997. Pg. 37
54 LOSA, Arménio, (1948); cit. in TOSTÕES, Ana; *Os verdes anos na arquitectura portuguesa dos anos 50.* 2ª Ed.- Porto: Faup Publicações, 1997. Pg. 37
55 RAMALHO, Pedro; MENDES, Manuel; *Homenagem a Arménio Losa*, Porto: C.M. Matosinhos, 1995. Pg.5
56 TOSTÕES, Ana; *Os verdes anos na arquitectura portuguesa dos anos 50.* 2ª Ed. Porto: Faup Publicações, 1997. Pg.23

marcadas por obras com grande ecletismo estético, referido ainda por Ana Tostões no mesmo livro, a terceira exposição aponta para uma clara selecção onde surge, além dos modernos de Lisboa, a dupla portuense. Arménio Losa trabalhará em conjunto, a partir daqui, com Cassiano Barbosa na grande maioria das suas obras. Esta dupla fortaleceu a cidade do Porto como referência na Arquitectura Moderna do século XX, e inspirada por Le Corbusier, acentuou um carácter muito mais ligado à cidade e ao lugar, protagonizando *"uma assinalável intervenção, (...) pela capacidade demonstrada na utilização e compreensão dos modelos importados, ensaiando propostas de renovação ao nível da imagem, da espacialidade e da organização funcional."*[57] As suas obras são representativas de uma especial atenção e preocupação ao nível construtivo, trabalhando sempre com uma grande expressão plástica, tratando o edifício como um conjunto de partes que se unem e funcionam como um todo, na busca de uma verdade construtiva e hierarquização do detalhe, organizados com extrema sensibilidade e cuidado. O êxito das suas obras deve-se ao "*brilhantismo técnico de Arménio Losa e à actualização imagética por parte de Cassiano Barbosa."*[58]

4.2- Análise de obras

Casa José Carrapatoso, Rua Tristão Vaz da Cunha, 1948

Inserido numa zona residencial, junto à Avenida Marechal Gomes da Costa, no Porto, marcada pela tipologia de vivenda unifamiliar, este edifício insere-se no contexto urbano envolvente. Contudo, o projecto privilegia o isolamento e a vivência interna, acentuado pela pouca relação que estabelece com a rua, distanciando-se, e pela implantação do edifício. Os dois volumes que constituem a habitação, dispostos perpendicularmente entre si, transmitem uma imagem claramente racionalista, evidenciando exteriormente as distintas funções da casa. O volume mais próximo da rua, um corpo estreito desenvolvido perpendicularmente ao seu alinhamento, vira para a rua uma empena em granito aparente, apenas com um vão secundário, uma janela de um quarto de banho, demonstrando a intenção de não criar relações com a rua. Este volume alberga a zona privada dos quartos, virados a poente. No outro volume concentram-se as zonas comuns (Anexos 1.1 e 1.2). É de salientar, como

57 *Idem* Pg.54
58 *Idem*



Img. 50, 51
(esq.) **Alçado norte Sala** (dir) **Perspectiva interior da sala**

refere Sérgio Fernandez, a ligação existente entre a sala de jantar e a cozinha através de um *passa-pratos*, *"elemento recuperado pelos racionalistas"*[59]. Na sala de jantar existe o acesso ao quarto de trabalho, localizado no segundo piso, feito através de uma escada que dá acesso a um *mezzanine* (Img.51), um elemento decorrente de um racionalismo de inspiração internacional. Este elemento permite uma varanda sobre o espaço da sala, relacionando as varias actividades desenvolvidas, que além do acesso ao quarto cria, no lado oposto, um canto de leitura junto a uma janela a toda a altura da sala virada para o jardim. A posição do volume das zonas comuns permite ainda a criação de um jardim virado a norte que acentua a relação da sala com o exterior, funcionando como um prolongamento da mesma.

Este edifício concilia, como refere Sérgio Fernandez[60], o uso de duas linguagens distintas, uma de valores defendidos pelo neo-realismo, e outra, notoriamente racionalista, aproximando-se de uma corrente mais internacional. De cariz neo-realista, procurando uma arquitectura mais orgânica, aparece a utilização de granito, um material local, que enfatiza pontos importantes como a empena virada à rua e a chaminé da lareira; a escala dos volumes; a escolha dos materiais e o uso que deles se faz; a simplicidade de recursos. Contrariamente, de expressão racionalista, aparece-nos o mezanino; o pilar de ferro em forma de V (Img.52) que suporta a cobertura balançada na zona da entrada; a proposta de unificação do conjunto casa-garagem por meio de uma laje cuja forma sinuosa apenas garante que sejam cobertos os percursos projectados; a utilização de tijolos de vidro sobre a janela da sala; o tratamento do jardim; o cuidado extremo demonstrado na pormenorização da caixilharia.

A caixilharia é de facto um elemento que se destaca pelo uso claramente funcionalista,

59 FERNANDEZ, Sérgio; *Percurso: arquitectura portuguesa: 1930-1974*. 2ª ed. - Porto: Faup Publicações, 1988. Pg.77
60 *Idem*

associado aos diversos tipos de janelas usadas. Numa vivenda de habitação unifamiliar, com uma área bastante reduzida se comparada com outros edifícios do mesmo autor, são usados quatro tipos de janelas: fixas, de batente, de correr e de guilhotina. As janelas fixas são usadas no pano de vidro da sala virado a sul (Img.53), anteriormente referenciado, com *vidro martelado* a toda à altura da mesma, de forma a garantir uma maior iluminação do compartimento. Aqui este tipo de janela é conciliado com pequenas janelas de correr com a função de arejamento. As janelas de batente são usadas na cozinha (Anexo 1.5). Localizadas junto ao tecto, garantem a iluminação do espaço, sem criar uma relação directa com o exterior, e garantem o arejamento do mesmo. Na janela da sala é utilizada a janela de correr a todo o comprimento, onde existe também uma porta de vidro que dá acesso ao jardim (Anexos 1.6 e 1.7). É constituída por seis folhas com grandes panos de vidro, quatro das quais fixos, nos topos e no centro. A escolha do tipo e da dimensão das folhas acentua o prolongamento do espaço interior para o exterior. A existência deste vão na parede, associado à janela existente na parede oposta virada a sul, permite um maior arejamento através da circulação de ar horizontal. Finalmente, as janelas de guilhotina são usadas nos quartos de forma a garantir um melhor arejamento dos compartimentos por permitir a abertura simultânea da parte superior e inferior da janela.

Uma das características presentes em todas as obras de Arménio Losa é o cuidado prestado aos pormenores construtivos. Nesta obra, essa particularidade está presente, por exemplo, no uso de dispositivos de sombreamento através de persianas embutidas na padieira e no elevado nível técnico demonstrado no desenho dos diversos elementos constituintes dos caixilhos, incluindo a remoção da água que se possa acumular no interior das janelas.



Img. 52, 53
(esq.) **Perspectiva da entrada** (dir) **Janela da sala, alçado sul (actualmente modificada)**

Bloco de habitação colectiva da Carvalhosa, 1945/50

O edifício de habitação colectiva da Carvalhosa, no Porto, é um dos primeiros exemplos de prédio de rendimento, "*um novo regime legal, posto em vigor em 1947, (...) que iria caracterizar, no Porto, uma série de obras de encomenda privada, sobretudo no campo da habitação colectiva*"[61], embora surja antes da implementação do programa, evidenciando o carácter consciencioso e progressista de Losa. É um exemplo de uma arquitectura com influências notoriamente modernas pela sua integração urbana e disposição funcional. Um dos aspectos mais carismáticos desta obra é a sua relação com a envolvente. O edifício contraria o alinhamento dos edifícios vizinhos recuando em relação a estes. O espaço que cria com esta atitude permite estabelecer uma zona de transição até à entrada, criando um contraste pontual que acentua o seu carácter de excepção, valorizando-o. Este edifício destaca-se pela adopção de códigos marcadamente racionalistas, através da organização e disposição de funções, mas também por uma linguagem Moderna, não como moda, mas como uma demonstração de percepção das condicionantes humanas, históricas e sociais que marcavam a época[62]. Outro dos aspectos que introduz mudanças no programa habitacional é o espaço

61 SOUSA, João Filipe Dionísio de; *Rua de Ceuta: estudo dos planos e do objecto.* Porto: Faup, 2006.
62 Segundo Cassiano Barbosa in *ODAM: Organização dos Arquitectos Modernos: Porto: 1947-1952*. Porto: Asa, 1972. Pg.30



Img. 54, 55
(esq.) **Vista da rua** (dir) **Vista da entrada**

previsto no fundo do lote destinado a estacionamento coberto. O acesso ao estacionamento é feito através de um pátio privado ao qual se tem acesso pelo alçado da rua, passando por baixo do edifício (Anexo 2.3).

Segundo Ana Tostões[63], este edifício introduz em Portugal uma inovação construtiva, o uso de lajes constituídas por elementos vazados, um sistema desenvolvido no pós-guerra, em oposição à laje maciça. "É uma laje constituída por elementos cerâmicos distribuídos entre quadrículas formadas pelos ferros e o todo preenchido por betão"[64]. Este tipo de laje apresenta diversas vantagens relativamente ao sistema anterior pois torna-a mais leve, permitindo, por um lado, maior economia da quantidade de betão, e por outro, a redução da massa e número de suportes necessários para garantir a sustentabilidade da estrutura. Esta inovação tecnológica foi também benéfica para libertar as paredes da estrutura, baseada no conceito de planta livre, e evidencia o sistema estrutural *pilar-viga*, feitos também em betão armado. As paredes são feitas em alvenaria e o telhado, com armação de madeira, é revestido por *Telha Marselha*, excepto na caixa de escadas e na caixa do elevador, feitas em betão.

O edifício desenvolve-se com um sistema de acesso vertical múltiplo feito através de uma escada cuidadosamente desenhada, quase tratada com uma escultura, e um elevador. O piso da entrada, feita a meio do edifício, está elevado em relação à cota da rua, permitindo a existência de um piso de habitação abaixo da cota da rua. A iluminação deste piso é feita através do jardim com pendente existente entre o edifício e o passeio. Neste piso, à cota da garagem, desenvolvem-se duas habitações e é feito o acesso automóvel junto ao limite poente do terreno. Este acesso implicou a supressão de uma parte da habitação junto a este, obrigando a uma reformulação da distribuição funcional, contrariando a distribuição simétrica que ocorre nos restantes pisos. Com esta alteração foi necessário que esta habitação passasse a ter apenas dois dos quatro quartos que ocorre nas restantes habitações e que a cozinha fosse deslocada da fachada norte para o lado oposto, assim como a sala de jantar. Nos outros pisos existem duas habitações com as salas e a cozinha viradas a norte, no alçado norte, e os quartos no volume a sul, virados para nascente e poente. No piso da entrada foi necessário suprimir o quarto da criada, encostando a cozinha à sala. Nos restantes quatro pisos (Anexo 2.2), o quarto da criada situa-se junto à sala e a cozinha situa-se sobre a zona da entrada. Em todos os pisos existe uma entrada de serviço.

63 TOSTÕES, Ana Cristina dos Santos; *Cultura e tecnologia na arquitectura moderna portuguesa,* Lisboa: UTL, 2002. Pg.391

64 *Idem*

As caixilharias são feitas em madeira e existem diversos tipos adaptados ao programa. Na sala de estar da fachada principal são usadas janelas altas sem padieira, junto à cota do piso, e a toda a largura do compartimento. O vão é composto por janelas fixas e uma porta com duas folhas. Existe ainda uma janela divida em dois, sendo a parte inferior fixa e a superior em batente. Na sala do piso da cave a janela é de abrir com duas folhas fixas e outras duas de correr. Nos quartos da fachada posterior e lateral as janelas são de correr de quatro folhas com duas fixas e de três folhas com uma fixa, respectivamente. Nos quartos de banho e na cozinha da habitação do porteiro as janelas são de báscula, enquanto nas cozinhas das restantes habitações e no quarto da criada as janelas são de guilhotina. Em todos os compartimentos, à excepção dos quartos de banho e da cozinha, são protegidas com estores embutidos. Embora exista uma grande variedade na escolha dos tipos de janelas, variando no número de folhas, é perceptível a associação de certos tipos de janelas consoante a sua função. À cozinha e aos quartos é associada a janela de báscula, para garantir um melhor arejamento, enquanto aos quartos e salas é associada a janela de correr. Ainda assim, é de certa forma surpreendente que nas salas de estar viradas à rua existam janelas fixas associadas a uma varanda. Esta opção, contrária à das janelas de abrir, acentua uma separação entre os dois espaços e evita que a sala se prolongue para a varanda.

Existem dois tipos de linguagem de vão: uma associada ao pano central da fachada que marca a zona da entrada e corresponde a zona das cozinhas e quartos da criada, com um pequeno vão colocado a meia altura e uma janela alinhada com o eixo da parede; e outra associada aos limites laterais e ao coroamento do edifício através de janelas altas, que se relacionam com uma varanda, evidenciando o corpo central da fachada.



Img. 56, 57
(esq.) **Vista da rua** (dir) **Vista da entrada**

Edifício de comércio, serviços e habitação colectiva, Rua Sá da Bandeira, 1946/51

Implantado na totalidade do lote e respeitando os alinhamentos do quarteirão, o edifício projectado por Arménio Losa e Cassiano Barbosa para o gaveto das ruas Sá da Bandeira e Guedes de Azevedo apresenta um programa misto, à escala urbana, algo que à data não era muito comum. A primeira experiência na cidade invicta tinha sido feita com a *Garagem do Comércio do Porto* (1928-1932), por Rogério de Azevedo. Contudo, esse foi exemplo único nos anos que se seguiram, retomado aqui pela dupla de arquitectos. O edifício, de nove pisos, integra no seu programa garagens, comércio, escritórios e habitação. Os dois primeiros pisos, em cave, são destinados às garagens, enquanto os dois primeiros pisos acima da cota da rua são destinados ao comércio. Os escritórios e as habitações desenvolvem-se nos restantes pisos, divididos em duas partes. A primeira, virada para a Rua Sá da Bandeira, destina-se a escritórios, enquanto a segunda, virada Rua Guedes de Azevedo, é destinada à habitação. De modo a criar equilíbrio volumétrico com a envolvente, o último andar é recuado em relação à fachada, e alberga apenas apartamentos e a habitação do porteiro. A articulação volumétrica feita entre as duas ruas permite, através da introdução de um gaveto em curva no piso da rua, uma lógica de distribuição do espaço em todos os andares, assim como vantagens para a circulação, ampliando o raio de visão para o tráfego automóvel e aumentando a área de passeio destinada a peões.

As circulações verticais são pensadas de forma a integrar todos os programas com as garagens, introduzindo uma inovação, a aplicação de tipologias de acessos mistos, o acesso

vertical com galeria, havendo uma distinção consoante o programa. O acesso aos escritórios faz-se pela Rua Sá da Bandeira enquanto o acesso às habitações é feito pela Rua Guedes de Azevedo, com uma habitação por andar, excepto no último piso que existe uma galeria que dá acesso a onze habitações (Anexos 3.1 a 3.5).

A imagem do edifício é dominada pela linguagem distinta que é feita entre as diferentes partes programáticas. Existe um tratamento distinto entre a base, o corpo e o remate do edifício. Embora estejam associados a programas distintos, a única diferença de linguagem entre os alçados das duas ruas é no encontro com o edifício adjacente na Rua Guedes de Azevedo (Anexo 3.8), associado às habitações, através de uma mudança de material e no tipo de vãos numa tentativa de criar um elemento de transição entre os dois edifícios. Existe ainda uma variação volumétrica, virada para a Rua Sá da Bandeira, no primeiro piso de escritórios. O volume avança sobre a rua, relevando uma preocupação plástica de forma a estabelecer contrastes que oferece vantagens para a circulação pedonal, abrigando o peão da chuva e do sol. Esta variação volumétrica permite ainda um sistema de iluminação suplementar das lojas e do passeio.

As lojas variam entre um e dois pisos adaptando-se ao declive da rua, e reflectem a divisão modular da estrutura (Anexo 3.26). Existe ainda uma instalação sanitária associada a cada loja. O piso de escritórios é baseado num sistema de planta livre com uma circulação independente. As habitações são divididas em três zonas: uma zona destinada à vida comum, composta pelas salas, junto à fachada da rua, e o vestíbulo da entrada; uma zona de serviço com cozinha e quarto da criada também junto ao alçado da rua. Esta zona tem uma entrada distinta; e a zona privada dos quartos, encostada ao alçado posterior.

São usados dois materiais diferentes para os caixilhos, a madeira e o ferro. O ferro é usado nas portas de entrada do edifício, nos pisos de comércio virados para a rua e nas janelas de arejamento da garagem. De modo a obter a maior área de vidro possível, os vãos das montras das lojas são tamponados com janelas fixas em ferro, reduzindo ao mínimo a massa dos caixilhos (Anexo 3.28). São constituídos por perfis quadrados, conseguindo, pela associação de três ou quatro elementos, adaptar-se a diversas situações sem perder a expressão. No piso superior, além de uma folha fixa existe uma bandeira basculante para permitir o arejamento. No alçado posterior das lojas (Anexo 3.20) existem dois tipos de vãos: o primeiro, contínuo, com duas folhas, uma fixa e uma de báscula; e outro com janelas mais pequenas desalinhadas



Img. 58, 59
(esq.) **Vista das lojas** (dir) **Janela de correr com quatro folhas**

entre si, pivotantes. Para arejamento das garagens o vão é constituído pela associação de quatro janelas em ferro horizontais, três das quais pivotantes e uma fixa (Anexo 3.25). Nos restantes vãos são utilizadas janelas de madeira com abertura de guilhotina, nos escritórios, e de correr, nas habitações.

O tratamento dos vãos decorre da expressão pretendida para o edifício, reflectindo as diferenças programáticas. Existe um tratamento distinto na zona de comércio através do material do caixilho, que se reflecte na expressão, acentuando a distinção do envasamento. Existe também um tratamento distinto entre o vão das janelas dos escritórios, maiores e de guilhotina, e as janelas das habitações, mais pequenas e de correr. A abertura do volume que avança sobre a rua destaca-se pela linguagem unitária do vão, conjugando janelas de correr e fixas (Anexo 3.14).

Bloco de habitação, Rua da Constituição, 1950

O edifício de habitação colectiva na Rua da Constituição, no Porto, é mais um exemplo de prédio de rendimento construído pela dupla Arménio Losa e Cassiano Barbosa. Inserido num talhão composto por três lotes associados, a organização interna do edifício demonstra essa divisão através da criação de três acessos verticais distintos, decompondo, consecutivamente, o edifício em três partes (Anexos 4.1 e 4.2). Contudo essa divisão não é notória do exterior. O edifício respeita os alinhamentos das construções adjacentes, embora se liberte através de um pano envidraçado em contacto com estas, a toda a altura do edifício, iluminando as caixas de escadas. Este alçado, virado a norte, é caracterizado pela linguagem das janelas, de pequenas dimensões, inseridas num plano contínuo que transmitem ritmo à fachada, remetendo para a solução utilizada para o edifício da Carvalhosa, como refere Ségio Fernandez[65]. Este autor acrescenta ainda que "*a fachada parece, assim, como que distanciada do terreno que lhe dá suporte".*

A estrutura do edifício é feita em pilares, vigas e lajes de betão armado, assim como as paredes de meação, nos extremos e na separação das três propriedades, e as paredes das caixas de escadas e de acesso às garagens. As paredes divisórias são em blocos de betão. A cobertura é feita em *Telha Marselha,* dissimulada por um beiral saliente a todo o comprimento do edifício, assente numa estrutura de madeira, sobre a placa de betão armado que forma o tecto do último piso de habitação.

O edifício desenvolve-se em cinco pisos, um deles, em cave, de garagens. No primeiro piso

65 FERNANDEZ, Sérgio; *Percurso: arquitectura portuguesa: 1930-1974*. 2ª ed. - Porto: Faup Publicações, 1988. Pg.78



Img. 60, 61
comparação entre o edifício da Rua Martins Sarmento e a Rua da Constituição (esq.) **Rua Martins Sarmento** (dir) **Rua da Constituição**

de habitação, ligeiramente elevado em relação à cota da rua, é utilizada uma linguagem distinta dos restantes três pisos. Essa distinção é feita através da estrutura aparente em *pilotis*, embora reduzidos a uma imagem formal por não criarem um espaço aberto; do material usado, chapas de fibrocimento nas aberturas da cave, lembrando a *Casa* José Carrapatoso[66]; e pelo recuo do plano de janelas, marcadamente horizontais, ocupando a totalidade da largura entre pilares.

Espacialmente o edifício está organizado, como já foi referido, em três partes independentes. Uma central, com acesso pelo alçado sul, permitindo a entrada para a garagem através da rua, libertando para os topos as outras duas partes com acesso pelo alçado principal. A zona central distingue-se pela sua organização baseada num sistema de *ocupação livre*, composta por três compartimentos com destino determinado pelos seus habitantes, além de uma pequena cozinha. Esta zona foi pensada para casais jovens sem filhos ou com filhos pequenos, dada a possibilidade de dois dos compartimentos poderem ser destinados à vida comum, restando um compartimento privado, o quarto do casal que poderia também contemplar uma criança pequena. A escolha do público-alvo está também presente na ausência de zona de serviços como o quarto de criada ou um quarto de banho de serviço. As restantes zonas do edifício são destinadas a outro tipo de famílias e são constituídas por uma zona de serviço com entrada privada; uma zona de recepção e vida comum; e uma zona privada, de dormir. A zona de entrada e vida comum caracteriza-se pela possibilidade de ampliação da zona de estar através de dois planos de correr, permitindo a fusão desta zona comum com o vestíbulo de entrada e do corredor de circulação interna. É notório um desenho racionalista na disposição dos diversos compartimentos, separando as diferentes zonas das habitações, remetendo a

66 *Idem*



Img. 62, 63
(esq.) **Vista da entrada das garangens**, (em cima) **Rua Martins Sarmento** (embaixo) **Rua da Constituição**; (dir) **Vista da porta da entrada** (em cima) **Rua Martins Sarmento** (embaixo) **Rua da Constituição**

zona de águas (quartos de banho) para o centro do edifício, libertando as fachadas para compartimentos que necessitam de mais iluminação.

A caixilharia é feita em madeira, havendo também aqui uma estratificação e distinção, ao serviço da linguagem, associada aos tipos de janelas usadas. A única excepção aparece nas janelas de batente da cave feitas em alumínio, de forma a garantir arejamento, intercaladas numa estrutura de betão pré-fabricado. Esta tipo de estrutura é também utilizada no vão de iluminação das escadas, contudo, neste caso, as janelas são fixas e sem caixilho. Em ambos os casos é utilizado *vidro martelado*, garantindo privacidade sem descurar a iluminação. As janelas do envasamento ocupam a totalidade do espaço entre pilares através de quatros folhas, duas fixas, dos extremos, e duas de correr (Anexo 4.5). Os vãos do corpo do edifício são caracterizados por uma moldura em betão pré-fabricado saliente, ritmando o alçado utilizando uma janela com duas folhas de correr (Anexo 4.4). Em ambos os casos os vãos são equipados com persianas embutidas na padieira. A escolha do tipo de janelas reflecte uma atitude funcionalista seja na procura de arejamento, com as janelas de batente na cave, ou de acentuada relação interior/exterior na escolha de janelas de correr para os restantes vãos. A linguagem e a disposição funcional deste exemplo torna a ser usada no edifício de habitação colectiva na Rua Santos Pousada (1952) e na Rua Martins Sarmento (1971), ambas no Porto.

Edifício "Soares & Irmãos", 1950/53

O edifício de escritórios "Soares e Irmãos" localizado na Rua de Ceuta, no Porto, é um dos exemplos em que a dupla Arménio Losa e Cassiano Barbosa teve a oportunidade de trabalhar em grande escala. Inserido num plano urbanístico dirigido por Arménio Losa, enquanto urbanista da Câmara Municipal do Porto, pretendia criar uma ligação segundo o eixo nasceste-poente, criando uma alternativa às ruas 31 de Janeiro e dos Clérigos. O plano que Arménio Losa projecta em 1942 pretende ligar a Avenida dos Aliados ao Jardim do Carregal passando pela Praça Carlos Alberto, no entanto, apenas a Rua de Ceuta haveria de ser construída. Neste plano, Arménio Losa expande o atravessamento da Avenida dos Aliados projectado já nos planos de Carlos Pezerat, em 1889, e com Barry Parker, em 1915, que aparece aqui como um mero elemento de composição. Losa transformou esse elemento compositivo num elemento urbano, ligando duas zonas da cidade.

Inserido num lote triangular, o edifício "*articula magistralmente em termos urbanos e volumétricos*"[67] o gaveto com a Rua da Picaria. Esta relação é conseguida através do desenvolvimento do edifício em dois planos, um mais recuado, articulando o gaveto, e outro mais avançado virado para a Rua de Ceuta. Através desta variação o edifício assume a linguagem de rua corredor, integrando valores clássicos do urbanismo, numa clara estratégia de consolidação da malha urbana. O rés-do-chão do edifício articula os dois planos de fachada através de uma ligeira torção, relativamente ao alinhamento da fachada que liga o gaveto e

67 TOSTÕES, Ana Cristina dos Santos; *Cultura e tecnologia na arquitectura moderna portuguesa,* Lisboa: UTL, 2002. Pg.498



Img. 64, 65
(esq.) **Vista das janelas do plano recuado** (dir) **Vista geral do edifício**

sugere a entrada do edifício, marcada por uma escadaria que a destaca do passeio (Anexo 5.2). O jogo volumétrico é acentuado pelo plano de fachada ainda mais avançado no terceiro piso, suportado por largos pilares posicionados no alinhamento do plano do rés-do-chão. Este plano é composto por um *brie-soleil* em betão pré-fabricado, que cria varandas para os pisos superiores, acentuando um carácter vertical, enquanto no plano mais recuado há uma linguagem marcadamente horizontal através das janelas. Além da variação de linguagem entre a base, destinado ao comércio, e o corpo do edifício, destinado a habitação e escritórios, existe também uma variação no remate superior do edifício através de um recuo do último piso, alinhando a cércea do edifício e criando um espaço exterior para o último piso.

As caixilharias são feitas em madeira, adaptando diversos tipos, não havendo uma distinção relativamente ao programa. No primeiro piso, as janelas, foram modificadas através da colocação de um plano de vidro fixo. Pressupõe-se, com base na análise dos desenhos do alçado, que antes existiria a conjugação de folhas fixas com folhas de batente, à semelhança do que acontece no segundo piso. Nos restantes pisos existe uma distinção do tipo de janelas associadas ao plano em que estão colocadas. Como foi referenciado, o plano que avança nos pisos superiores é caracterizado por uma estrutura modular de betão pré-fabricado, criando uma varanda. Ao distanciar-se do plano de fachada, além de dar expressão plástica e variação volumétrica ao alçado, cria também um dispositivo de sombreamento, acentuado pela colocação de duas lâminas horizontais ajustáveis na parte superior. Coincidente com esta estrutura que avança sobre o plano de fachada, é a partir do terceiro piso que o programa se modifica, deixando de ser escritórios para albergar habitação. Entre o terceiro e o sexto pisos existe uma habitação por piso enquanto a partir do sétimo piso existe uma habitação triplex em que o último piso é um terraço. O vão associado a esta estrutura é constituído por uma janela de abrir com duas folhas, das quais uma é móvel, e uma porta de vidro que dá acesso à varanda. Existe ainda em todo o comprimento do vão uma bandeira com janelas fixas. No plano mais recuado, é utilizada uma linguagem diferente, de carácter horizontal, utilizando janelas de correr e de batente. As janelas de correr variam entre seis folhas, das quais três são móveis (terceiro piso acima do nível da rua), cinco folhas das quais duas são móveis (quarto e quinto pisos) e três folhas das quais uma é móvel. De destacar ainda a presença de janelas de batente com uma folha no terceiro piso, evidenciando um compartimento distinto, e também no sexto piso, junto ao topo nascente. No último piso é utilizada caixilharia fixa



Img. 66, 67
(esq.) **Vista geral do edifício** (dir) **Vista das janelas,** *Brise-soleil*

apenas na zona das escadas de acesso ao pátio da cobertura. Em todos os pisos existe uma bandeira a todo o comprimento do alçado com janelas fixas. Esta variação no tipo de janelas só é permitida pelo recuo da estrutura, libertando a fachada. No alçado posterior é mantido o mesmo tipo de janelas, variando entre janelas de correr de seis folhas com três delas móveis (cave e segundo piso), quatro folhas com duas móveis (sexto piso), três e duas folhas com uma delas móveis (terceiro a quinto pisos), e ainda uma janela de batente de uma folha (quarto a sexto pisos). Existe ainda um cuidado extremo na iluminação das escadas. Ambas as caixas de escadas se encostam ao alçado posterior, sendo que nas caixa de escadas junto ao topo nascente existe um sistema modular de betão pré-fabricado com vidro fixos sem caixilho, e na outra escada o caixilho com janelas fixas é recuado, existindo uma estrutura em betão de forma a garantir um filtro com os edifícios vizinhos.

As variações do tipo de janelas usadas não reflectem a modificação programática, visto que a expressão do terceiro piso, de escritórios, é a mesma utilizada nos restantes pisos de habitação. Existe sim uma linguagem diferente entre os dois primeiros pisos, destacando o contacto do edifício com o plano da rua, evidenciando o envasamento.

5. Notas finais

Reflexão arquitectónica e construtiva sobre a janela
[Caso de estudo: Arménio Losa]

Cap. 5 – Notas finais

O conceito de janela, enquanto dispositivo que permite a entrada de luz e ar, decorre de outro elemento ao qual estava fundido, remetendo para a cabana primitiva, a porta. Era através deste que era feita a admissão de pessoas, ar e luz. Com a reinterpretação do espaço habitável, a necessidade de iluminação conduziu à sua separação, reflectindo-se na função de cada um. Enquanto na porta está subjacente uma acção, que encontra na Civilização Romana a sua génese associada a uma passagem, na janela, além das funções primordiais, existe uma relação sensorial.

Ao longo da História da Arquitectura é evidente uma evolução ao nível da interpretação e materialização do espaço. Directamente decorrente dos meios tecnológicos disponíveis, por um lado, e do contexto sociocultural, por outro, a janela foi sempre o elemento básico da sua apropriação. É possível através dele contextualizar ou remeter uma obra para uma determinada época, pois, pese embora o facto de esta associação não poder ser alvo de uma visão tão simplista devido a outros factores que caracterizam cada período, a janela entendida como uma simples abertura (vão), sem tamponamento, ou pela conjugação dos dois componentes, constituiu a unidade básica de forma a introduzir a luz diurna nos espaços, reflectindo ao longo dos tempos a evolução dos meios tecnológicos. Contudo, seria impreciso afirmar que a revolução tecnológica determinou o desenho das janelas em todos os casos.

A maior revolução no desenho de janelas foi possibilitada pela revolução industrial. A descoberta de novas tecnologias influenciou os processos construtivos, permitindo uma nova concepção espacial. Também associado, houve uma revolução ainda mais marcante para o desenho de janelas, a reinterpretação do conceito do vão e do seu preenchimento, potenciado por uma nova configuração geométrica. A introdução das janelas horizontais marca um momento de transição com a forma tradicional, vertical, revolucionando a relação interior-exterior. Esta mudança suscitou uma problemática entre o uso da janela vertical e horizontal. A polémica foi mais marcante para duas importantes personalidades do século XX: Auguste Perret e Le Corbusier. As duas posições baseavam-se no tipo de relações que cada uma das janelas propiciava e do nível de luz que admitiam. Perret defendia que a janela tradicional tinha uma relação concreta e completa com elementos exteriores relacionando-se com o

primeiro plano. Em oposição, Le Corbusier defendia a janela horizontal afirmando que esta permitia uma iluminação maior dos espaços e com menores níveis de penumbra, remetendo ainda para uma relação com planos mais longínquos, numa tentativa de trazer a paisagem para o interior. Desta disputa ressalta, mais do que o uso determinado de uma tipologia, a consciencialização das diferenças, destacando a necessidade de uma interpretação ou atitude arquitectónica.

Difundiu-se assim o uso de panos de vidro cada vez maiores, perdendo-se a noção de perfuração do plano de encerramento dos espaços. A janela passou a ser entendida como um material arquitectónico em vez de um elemento de tamponamento de aberturas. Numa tentativa de desmaterialização do plano de encerramento, as janelas passaram, em muitos casos, a ser o elemento de encerramento, sendo denominado por *muro cortina*. Este aspecto colocou em causa a definição de limite.

A transparência, um elemento defendido, em geral, pelos arquitectos do Movimento Moderno, passou a fazer parte dos edifícios, chegando, em alguns casos, a tornar os espaços inabitáveis como é o caso da *Cidade Refúgio* de Corbusier, uma residência de estudantes em Paris. Este edifício foi pensado com um sistema inovador de fenestração com vidro duplo e ar condicionado. Contudo, a infra-estrutura nunca foi instalada, sendo necessário incorporar, *a posteriori*, um dispositivo de sombreamento, *brise-solei.*

Não se pode afirmar que a escolha de um dos tipos de janela em detrimento do outro seja mais benéfica. É antes necessário ter consciência das diferenças, de forma a trazer uma mais-valia para o espaço. Seria redutor tomar partido por uma ou outra opção e traria desvantagens para a concepção arquitectónica. Trata-se de uma escolha consciente podendo conciliar os dois tipos de janelas.

Um dos elementos mais importantes na constituição das janelas é a escolha da caixilharia que obedece a diversos critérios decorrentes do tipo de vão, de modo a adaptar os diversos constituintes à sua forma e função. A escolha deve ser baseada em diversos aspectos técnicos de forma a potenciar a sua performance. Um dos factores mais dominantes é o tipo de abertura da janela que influencia a vivência do espaço, devendo ter em conta o espaço a que está associado, apresentando, cada tipo, diversas vantagens e desvantagens ao seu manuseamento. A escolha do tipo de abertura é também importante para a ventilação, a limpeza e a manutenção dos caixilhos. O conforto acústico e térmico dos espaços é influenciado pelo

isolamento garantido pelos elementos construtivos, deixando nas janelas o ponto mais frágil das fachadas, nomeadamente através da escolha do tipo de vidro, do material e desenho dos diversos elementos constituintes do caixilho e na adaptação do caixilho ao vão. Deve ser tido também em conta, de forma a contribuir para um melhor isolamento acústico e térmico, os aspectos ligados à estanquicidade, influenciados pela exposição ao vento e à chuva. O desenho de caixilharia deve ainda garantir a necessária rigidez e resistência da janela, oferecendo um bom comportamento mecânico, evitando deformações da estrutura, que pode diminuir o seu tempo útil. Este aspecto abarca também as questões da segurança, de manuseamento e contra intrusos, e da protecção ao fogo.

Contudo, o aspecto que, presumivelmente, influencia mais no desenho e escolha da caixilharia é o seu custo, considerando tanto o custo de produção (através da escolha do material; da escolha de janelas tipificadas ou singulares; e das despesas de transporte e armazenamento) e do custo de manutenção.

Inserido num panorama de incertezas, inseguranças e num país que procurava uma identidade arquitectónica, Arménio Losa, um arquitecto que marcou a sua geração, demonstrou desde sempre uma consciencialização dos problemas da habitação em Portugal, seguro dos métodos necessários para os ultrapassar, baseado numa atitude contra-regime que se demonstrou essencial para a sua atitude como profissional. Formado em 1932 pela Escola das Belas Artes do Porto, iniciou carreira numa época em que o Estado condicionou a Arquitectura, acentuando-se nos anos quarenta e cinquenta. Esta influência foi tão marcante para Portugal que criou uma corrente arquitectónica denominada por *Português Suave*, como foi referido por José Manuel Fernandes. Só no fim dos anos quarenta com o *I Congresso Nacional de Arquitectura*, mais precisamente em 1948, com o apoio de Movimentos como o *ICAT* e *ODAM*, foi possível criar as bases para uma renovação da Arquitectura Nacional apoiada nos pressupostos modernos. A corrente organicista apoiada nas tecnologias que proliferavam na Europa, resultante do inquérito, foi uma característica que sempre acompanhou Arménio Losa no seu percurso, demonstrando a sua consciência *avant-garde*. Do seu legado constam inúmeras obras, predominantemente na cidade do Porto, mas foi no campo do Urbanismo que demonstrou uma atitude inovadora e consciente devido à condição sociopolítica da cidade do Porto baseada numa sociedade burguesa que a afasta da encomenda pública, ao contrário de Lisboa. Combateu os velhos métodos do urbanismo que considerava obsoletos

e inapropriados para os problemas da época, revelando uma atitude de integração urbana nos seus projectos. As suas obras conciliam duas linguagens, uma *neo-realista* mais próxima do lugar, e uma outra de cariz *racionalista* através da concepção espacial e programática, além do uso materiais Modernos. O seu brilhantismo técnico está presente no desenho cuidado de todos os pormenores dos seus edifícios e conjugação de diversos materiais, resultando numa composição equilibrada e proporcionada com elevado valor plástico. Um dos elementos com maior destaque foi a distribuição vertical. Losa tratou a escada como um elemento dinamizador do espaço, assumindo uma posição de destaque, quase como uma peça escultórica, associada a uma das fachadas, permitindo a sua iluminação. Outro dos elementos em que demonstra a sua capacidade técnica é no desenho de janelas, evidenciando um amplo conhecimento técnico e funcional dos diversos componentes através de um extremo cuidado na sua pormenorização. Assumiu a sua preferência pela janela funcional, incorporando-a como uma mais-valia para o edifício, pontuando a linguagem. Embora existam algumas variantes, predomina o uso da madeira como material do caixilho, principalmente associada à habitação, por oferecer melhor eficácia.

Contra os erros dos primeiros modernos que revelaram uma atitude excêntrica e que levaram à descontextualização da Arquitectura, Losa soube conjugar duas linguagens distintas, assumindo uma atitude profissional e competente, que constitui um dos grandes exemplos da Arquitectura Moderna Portuguesa.

Referências bibliográficas

Reflexão arquitectónica e construtiva sobre a janela
[Caso de estudo: Arménio Losa]

Bibliografia geral

AFONSO, João; Inquérito à arquitectura do século XX em Portugal: IAPXX. Lisboa: Ordem dos Arquitectos, 2006.

ALMEIDA, Carlos Alberto Ferreira de; BARROCA, Mário Jorge; *O gótico*, 1ª ed. - Lisboa: ed. Presença, 2002.

AUBERT, Marcel; *O Gótico no seu apogeu*, Lisboa : Verbo, 1983.

BAEZA, Alberto Campo; *A ideia construida*. Casal de Cambra: Caleidoscópio, 2008.

BARBOSA, Cassiano; *ODAM: Organização dos Arquitectos Modernos: Porto: 1947-1952*. Porto: Asa, 1972.

CASQUILHO, Manuel da Rocha; *Materiais de construção: materiais pétreos suas origens, propriedades técnicas e aplicações*, Amadora: Livraria Bertrand, 19--.

COSTA, Alexandre Alves; Porto 1901-2001: *Guia de arquitectura moderna. Porto*: Porto 2001, 2001.

DEPLAZES, Andrea; *Constructing architecture : materials processes structures: a handbook*, Basel: Birkhäuser, 2005.

ELÍAS, Torres; *Luz cenital* Barcelona: COAC, 2005.

FERNANDES, Fátima; CANNATÁ, Michele; Guia da Arquitectura Modera: Porto, 1925-2002. Porto: Asa, 2002.

FERNANDES, José Manuel; *Português Suave: Arquitecturas do Estado Novo*. Lisboa: IPPAR, 2003.

FERNANDEZ, Sérgio; *Percurso : arquitectura portuguesa : 1930-1974.* 2ª ed. - Porto : Faup Publicações, 1988.

FERREIRA, Carlos Antero; Betão: A *idade da descoberta*, Lisboa: Passado Presente, 1989.

FRAMPTON, Kenneth; Historia critica de la arquitectura moderna, Barcelona: Gustavo Gili, 1994

HERTZBERGER, Herman; *Lessons for students in architecture,* Rotterdam: 010 Publishers, 1991.

MARCUS, George H.; *Inside Le Corbusier : the machine for living*, New York: The Monacelli Press, cop. 2000.

MARTINS, António Carvalho; *Construções e edificações: abertura de janelas, portas, varandas e obras semelhantes*, Coimbra: Coimbra Editora, 1990.

MENDIZÁBAL, Margarida; *Manual de la ventana*, Madrid : M.O.P.U, 1988.

RAMALHO, Pedro; MENDES, Manuel; *Homenagem a Arménio Losa*, Porto: C.M. Matosinhos, 1995.

RAMOS, Elisa Valero; *La materia intangible: reflexiones sobre la luz en el proyecto de arquitectura,* Valencia: Ediciones Generales de la Construccion, 2004.

TOMAN, Rolf; *El Barroco: arquitectura, escultura, pintura*, Köln: Könemann, 1997

TOSTÕES, Ana; *Os verdes anos na arquitectura portuguesa dos anos 50.* 2ª Ed.- Porto: Faup Publicações, 1997.

ZEVI, Bruno; *História da arquitectura Moderna.* Lisboa: Arcádia, 1977

Teses

CARVALHO, Susana Isabel Monteiro, *Reflexão sobre o detalhe construtivo: caixilharia exterior envidraçada,* Porto: Faup, 2004.

COUTO, Marta de Almeida Lacerda Lopes; *Interiores: o valor do detalhe, do particular, como significante de um todo*, Porto: Faup, 2001.

FREITAS, Cláudia Pinto; *Transparências: a fachada de vidro como meio para a diluição dos limites do habitar*, Porto: Faup, 2009.

LIMA, Maria do Pilar da Cunha Coutinho de Abreu e; *A janela de canto,* Porto: Faup, 2006.

LOPES, Nuno Valentim Rodrigues; *Reabilitação de caixilharias de madeira em edifícios do século XIX e inicio do século XX*, Porto: FEUP, 2006.

SOUSA, João Filipe Dionísio de; *Rua de Ceuta: estudo dos planos e do objecto.* Porto: Faup, 2006.

TOSTÕES, Ana Cristina dos Santos; *Cultura e tecnologia na arquitectura moderna portuguesa,* Lisboa: UTL, 2002.

Sites (consultados entre Março e Setembro de 2010)

http://rotascister.home.sapo.pt/P3.html

http://pt.wikipedia.org/wiki/Estilo_g%C3%B3tico

http://pt.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_rom%C3%A2nica_em_Portugal

http://pt.wikipedia.org/wiki/Arcobotante

http://pt.wikipedia.org/wiki/Ab%C3%B3bada_em_cruzaria

http://pt.wikipedia.org/wiki/Arquitetura_rom%C3%A2nica

http://pt.wikipedia.org/wiki/Vidro#Hist.C3.B3ria

http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/pt/Water_vapor

http://www.metalica.com.br/protecao-contra-corrosao

Fundo Arménio Losa

Faup/cdua/AL-CB/aprof/Arq/070

Faup/cdua/AL-CB/aprof/Arq/038

Faup/cdua/AL-CB/aprof/Arq/058

Faup/cdua/AL-CB/aprof/Arq/080

Faup/cdua/AL-CB/aprof/Arq/084

Crédito de imagens

Img.1- Wildung, Dietrich; O Egipto : da pré-história aos romanos. Koln : Benedikt Taschen, 1998.

Img.2- *Idem*

Img.3- *Idem*

Img.4- Jones, Mark Wilson; Principles of roman architecture / Mark Wilson Jones. New Haven : Yale University Press, 2009.

Img.5- *http://viagensdeisabel.blogspot.com/2010/04/blog-post_1788.html*

Img.6- *http://www.panoramio.com/photo/19375339*

Img.7- *http://br.olhares.com/panteao_roma_foto2407109.html*

Img.8- *http://666romance.blogspot.com/2009/11/panteao-de-agripa.html*

Img.9- *http://www.raffer.it/albums/ItalyPhotos/slides/210%20-*

Img.10- Kimpel, Dieter; L´architecture gothique en France : 1130-1270. Paris : Flammarion, 1990.

Img.11- Catedral de Bourges, vista exterior

Img.12- *http://ferias-paratodos.blogspot.com/2010/05/mosteiro-da-batalha-patrimonio-da.html*

Img.13- Kimpel, Dieter; L´architecture gothique en France : 1130-1270. Paris : Flammarion, 1990.

Img.14- *Idem*

Img.15- *http://stelladauer.wordpress.com/2006/10/27/renascimento-e-outros-movimentos-classicismo/*
Img.16- *http://en.wikipedia.org/wiki/Basilica_of_San_Lorenzo,_Florence*

Img.17- *http://www.obertscheider.com/*

Img.18- Dieter; L´architecture gothique en France : 1130-1270. Paris : Flammarion, 1990.

Img.19- *Idem*

Img.20- *Idem*

Img.21- Rolf Toman, El Barroco : arquitectura, escultura, pintura. Köln : Könemann, 1997.

Img.22- *http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ecstasy_St_Theresa_SM_della_Vittoria.jpg*

Img.23- Gossel, Peter; Arquitectura no século XX. Koln : Benedikt Taschen, 1996.
Img.24- *Idem*

Img.25- *Idem*

Img.26- *http://www.panoramio.com/photo/10312081*

Img.27- *http://www.greatbuildings.com/buildings/Rue_Franklin_Apartments.html*

Img.28- Boesiger, Willy; Le Corbusier : 1910-65. 2ª ed. - Zurich : Architecture, 1986.

Img.29 e 30- *http://www.greatbuildings.com/buildings/Fagus_Works.html*

Img.31 e 32- *http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rotterdam_van_nelle_fabriek.jpg*

Img.33- *http://blog.is-5.com/?cat=3*

Img.34- *http://pavilhaodebarcelona.blogspot.com/*

Img.35- *http://forum.b92.net/lofiversion/index.php?t39667.html*

Img.36- BECKETT, H. E.; GODFREY J.A.; *Ventanas: Función, diseño e instalación*. Barcelona: Gustavo Gili, 1978

Img.37- *Idem*

Img.38- *Idem*

Img.39- *Idem*

Img.40- *Idem*

Img.40- *Idem*

Img.41- *Idem*

Img.42- *Idem*

Img.43- *Idem*

Img.44- *Idem*

Img.45- *Idem*

Img.46- *Idem*

Img.47- *Idem*

Img.48- Fátima Fernandes, Michele Cannatà; Guia da arquitectura moderna : Porto, 1925-2002 : Maia, Matosinhos, Porto, Vila Nova de Gaia. Porto : Asa, 2002.

Img.49- *Idem*

Img.50- Fotografia de autor

Img.51- Fotografia de autor

Img.52- Fotografia de autor

Img.53- Fotografia de autor

Img.54- Fotografia de autor

Img.55- Fotografia de autor

Img.56- Fotografia de autor

Img.57- Fotografia de autor

Img.58- Fotografia de autor

Img.59- Fotografia de autor

Img.60- *http://www.revistapunkto.com/2010/04/rua-da-constituicao-n2763-e-repeticao.html*

Img.61- *Idem*

Img.62- *Idem*

Img.63- Fotografia de autor

Img.64- Fotografia de autor

Img.65- Fotografia de autor

Img.66- Fotografia de autor

Img.67- Fotografia de autor

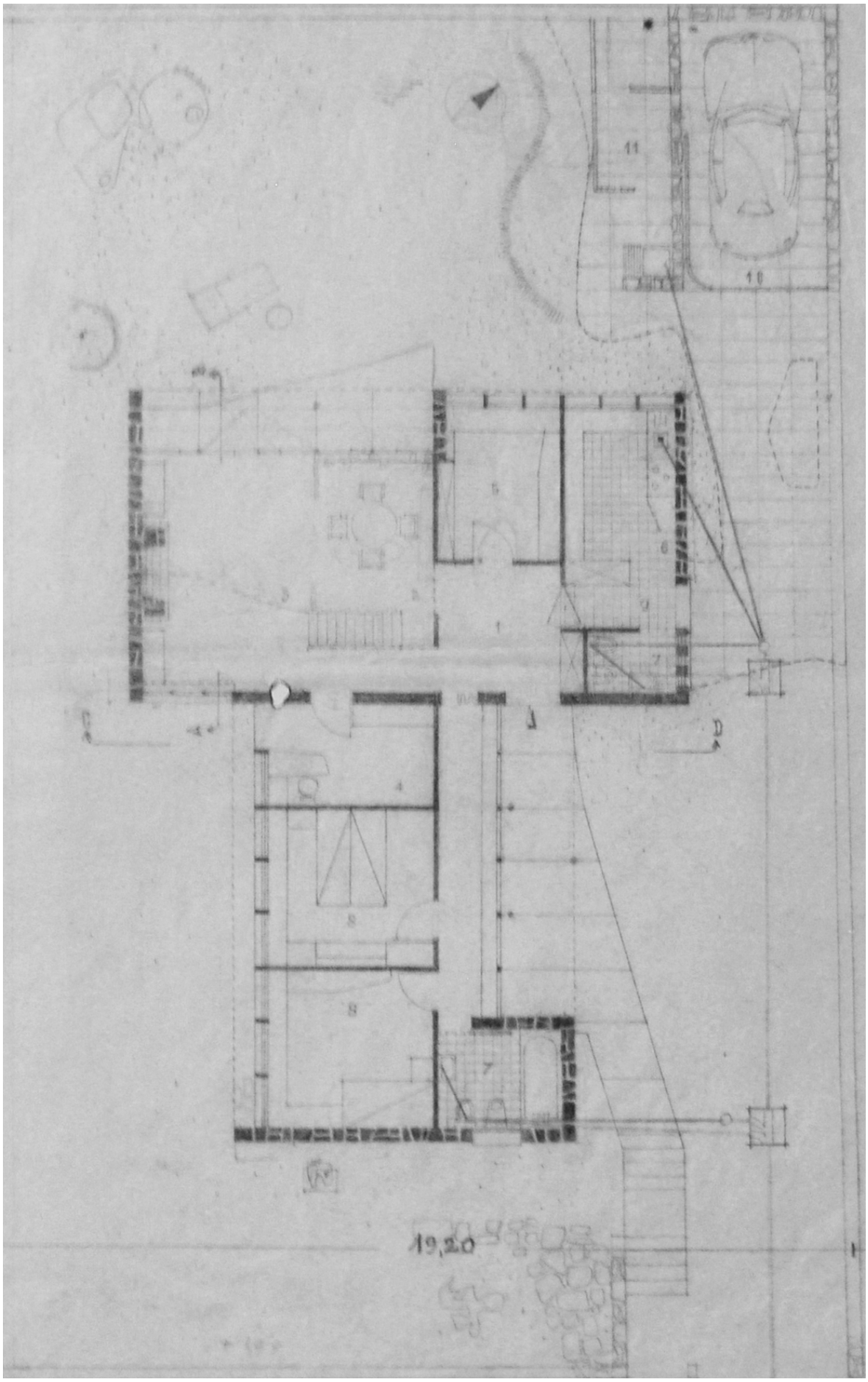
Anexos

Reflexão arquitectónica e construtiva sobre a janela

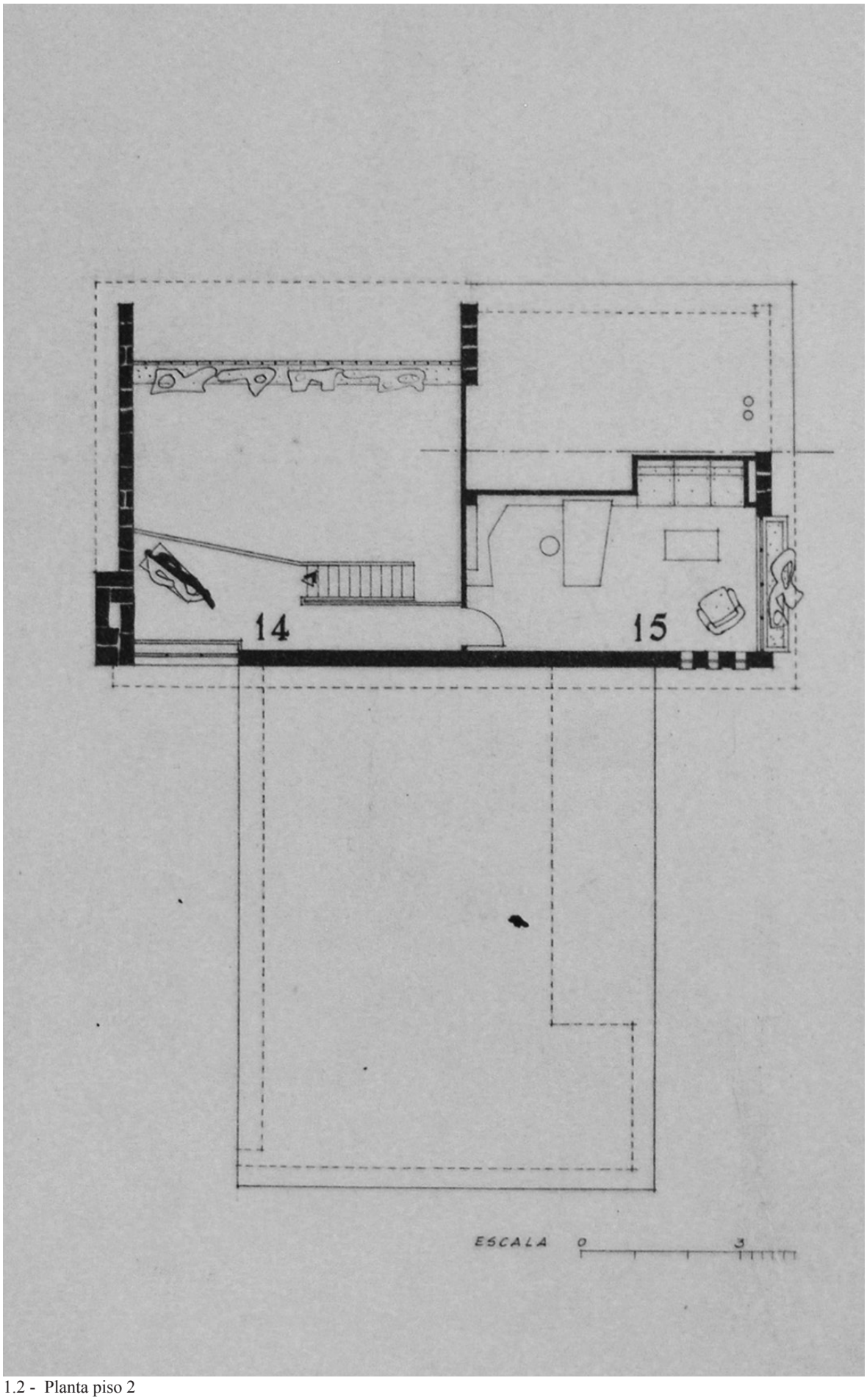
[Caso de estudo: Arménio Losa]

1. Casa José Carrapatoso

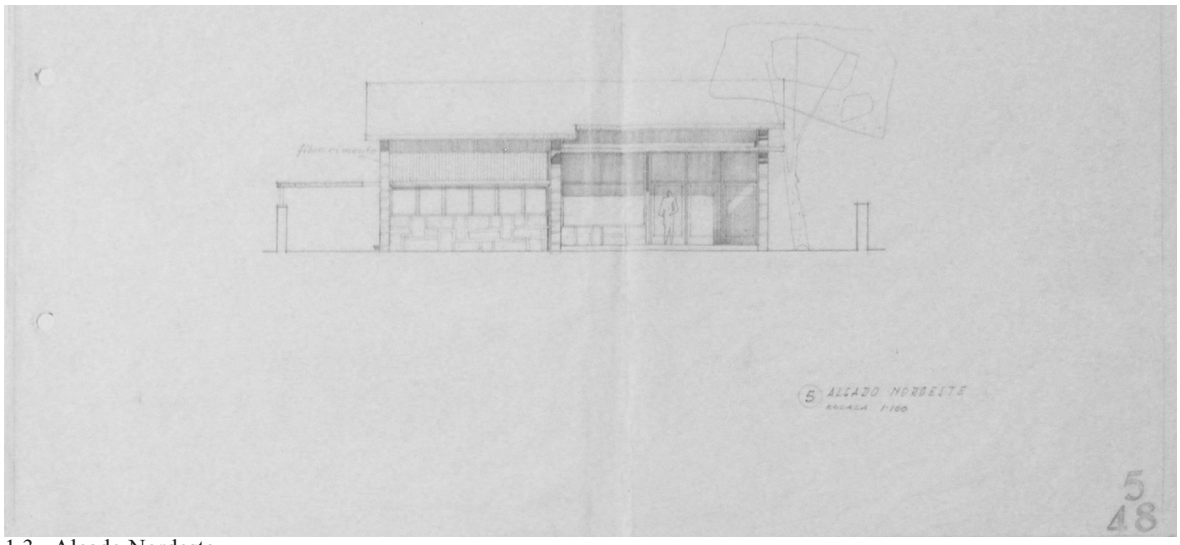
[Anexos]



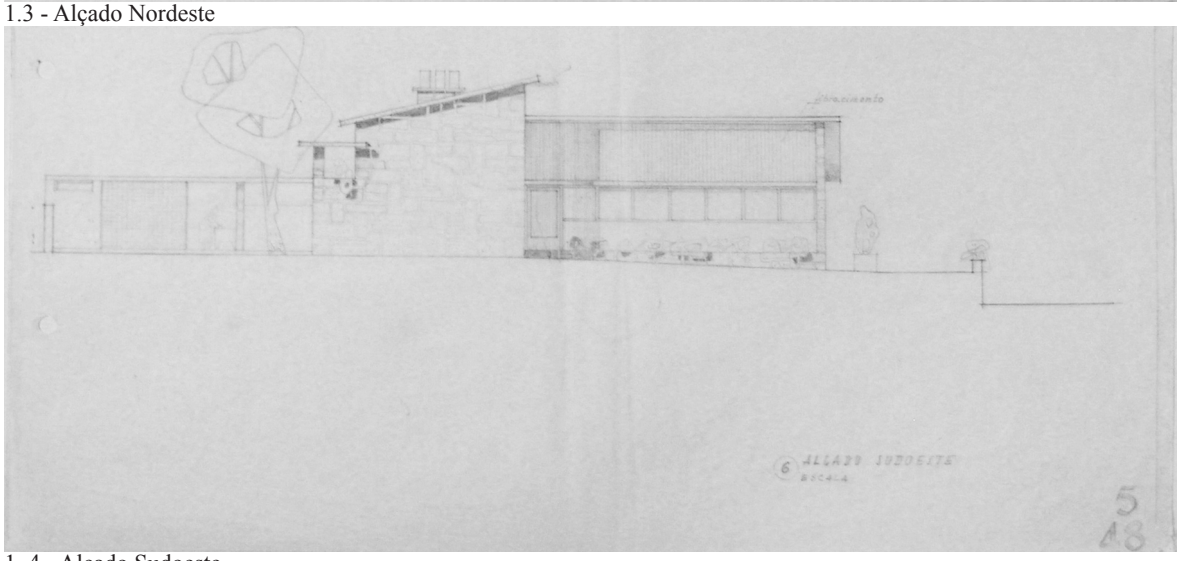
1.1 - Planta piso 1



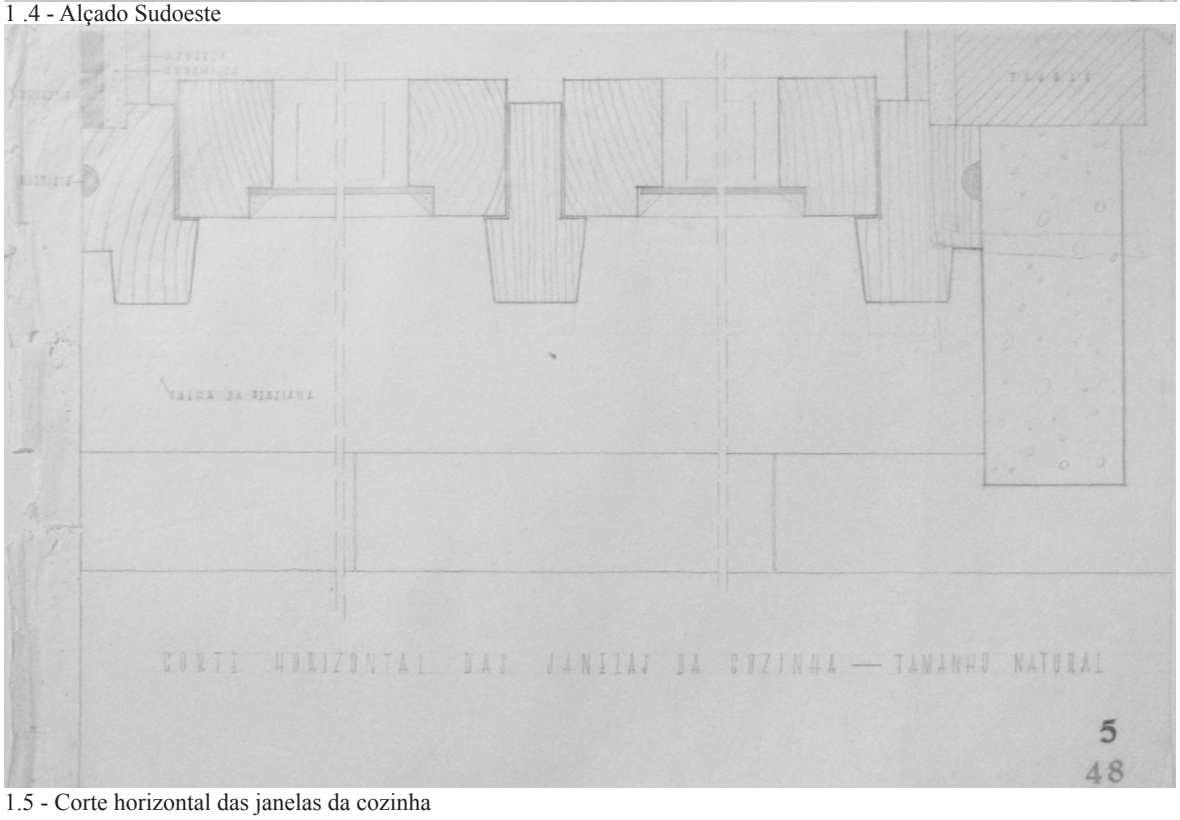
1.2 - Planta piso 2



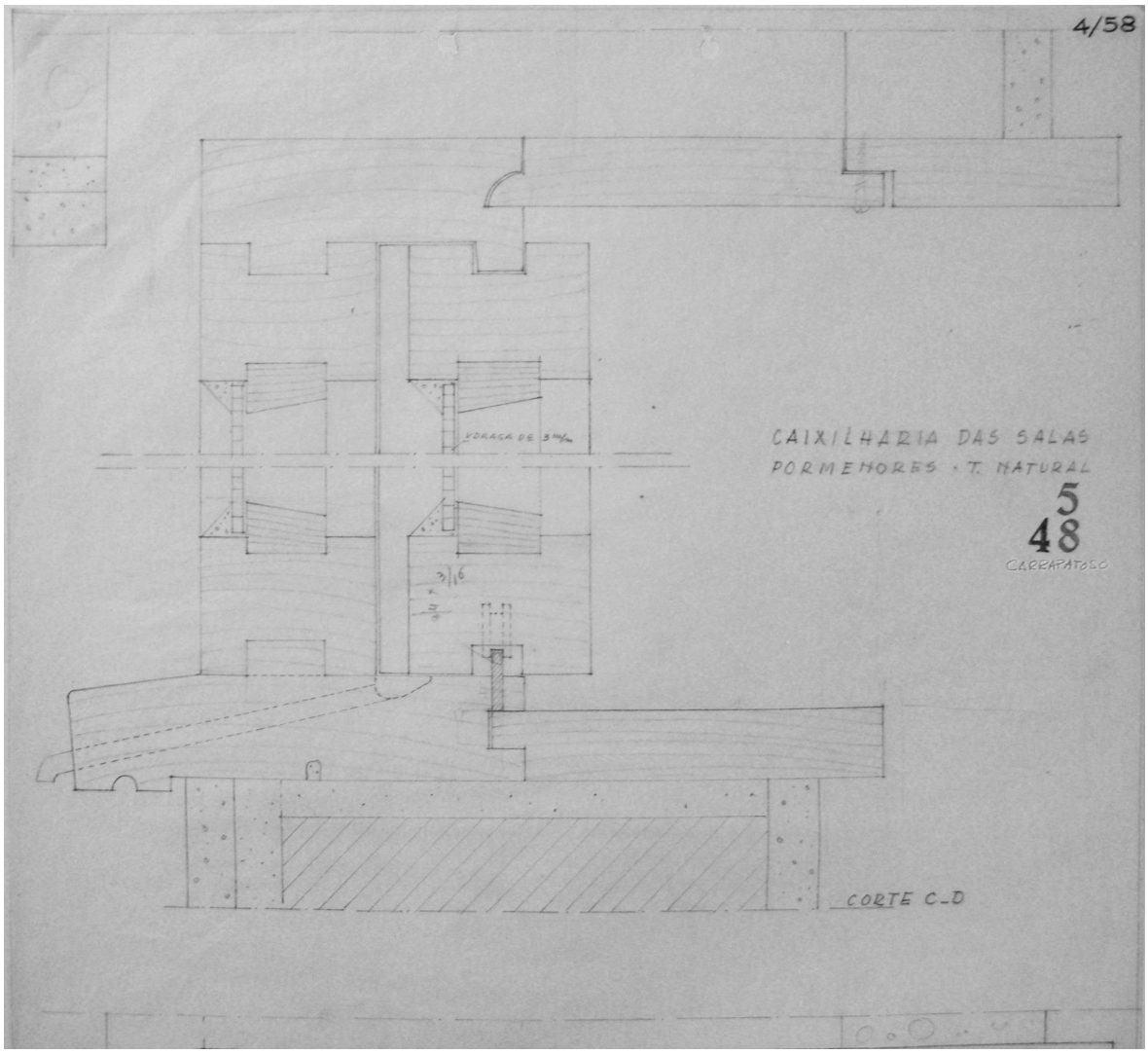
1.3 - Alçado Nordeste



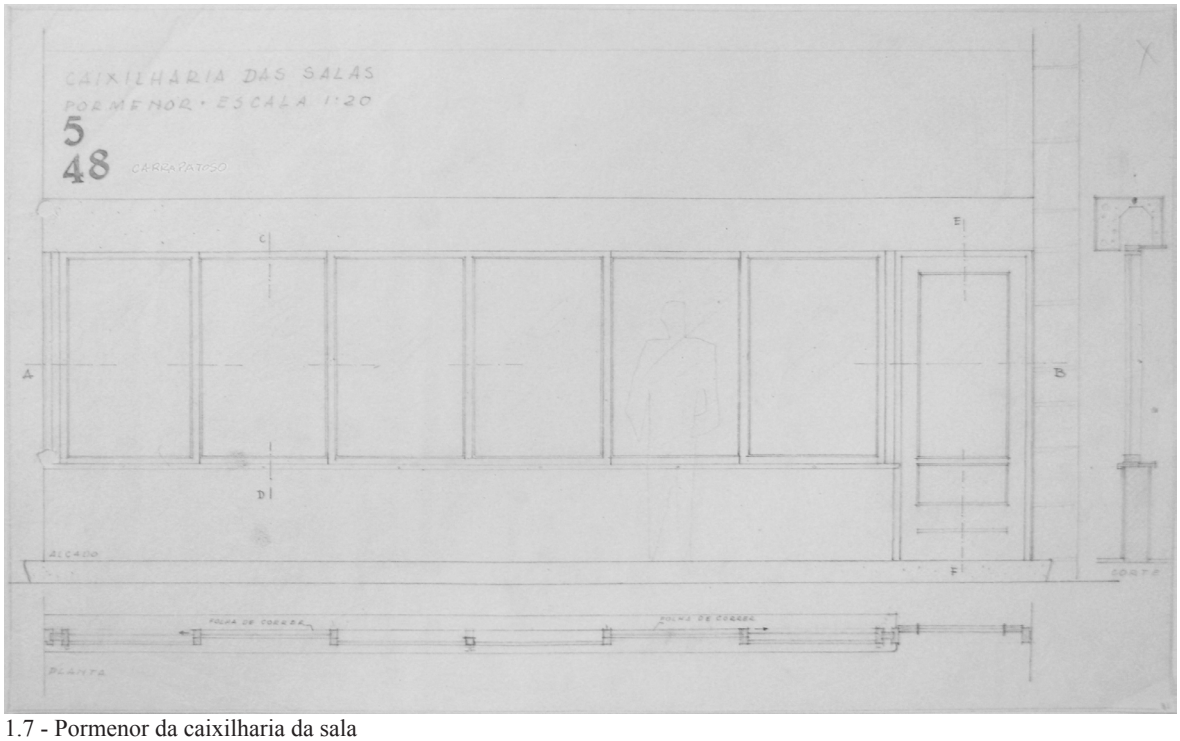
1 .4 - Alçado Sudoeste



1.5 - Corte horizontal das janelas da cozinha



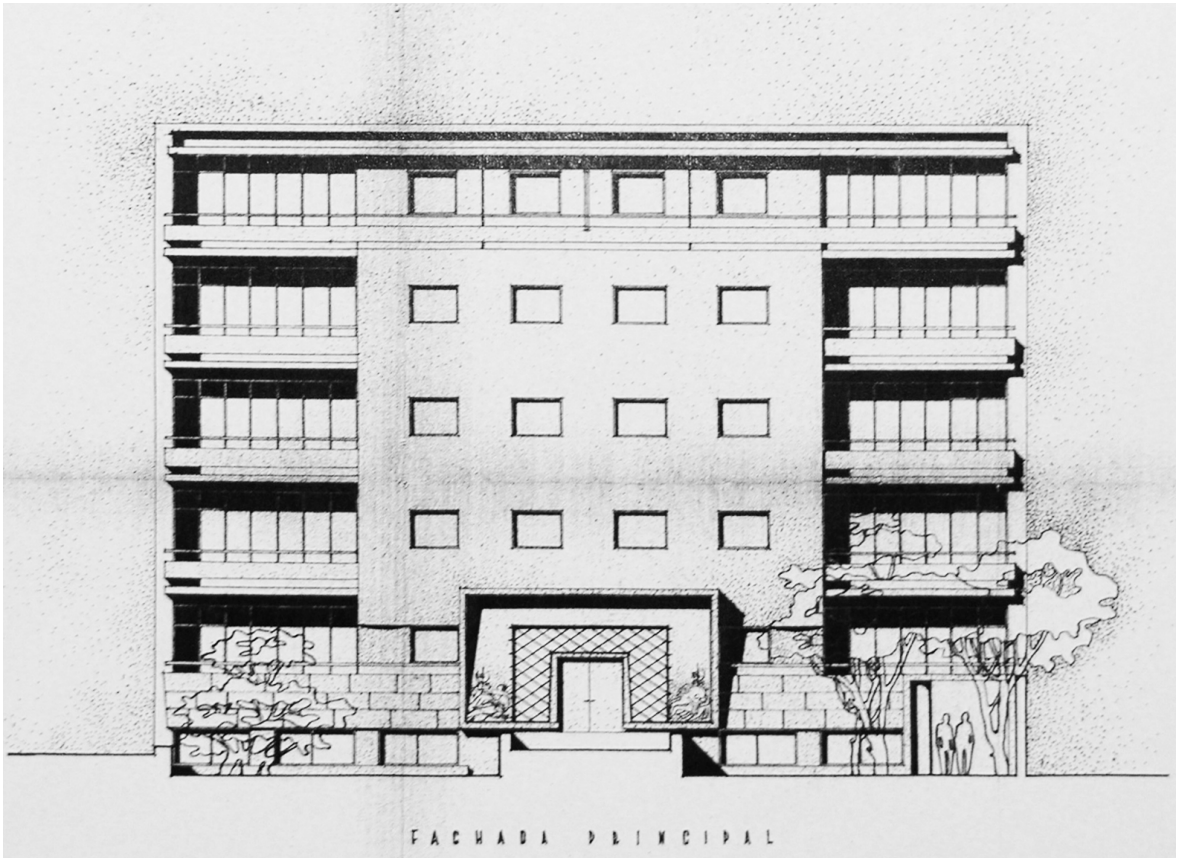
1.6 - Corte das caixilharias das salas



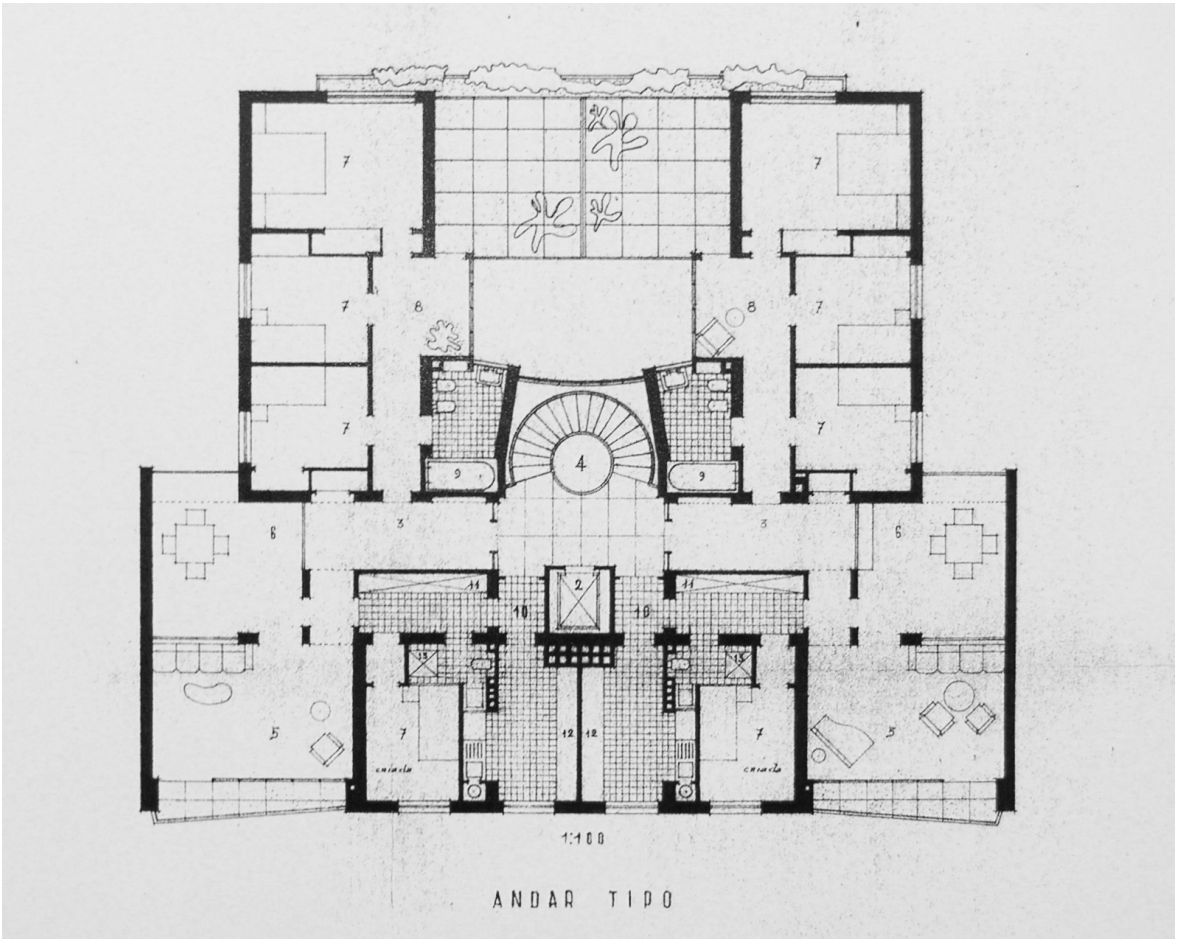
1.7 - Pormenor da caixilharia da sala

2. Bloco da Carvalhosa

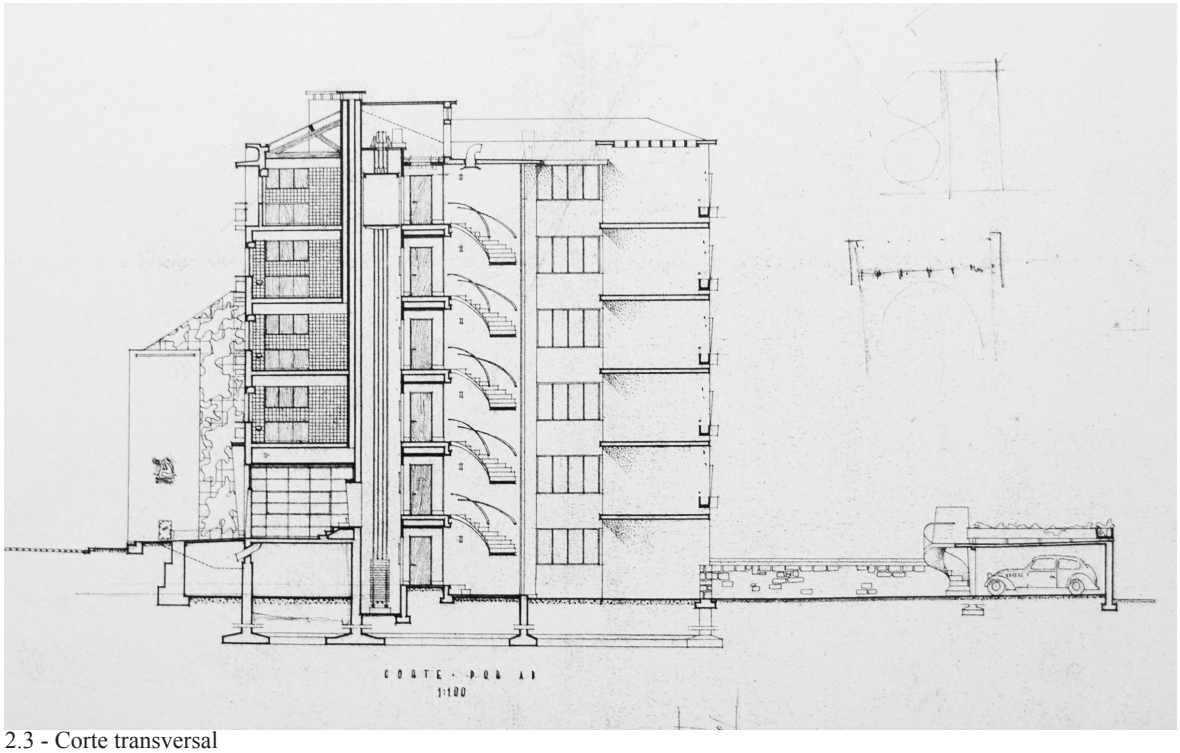
[Anexos]



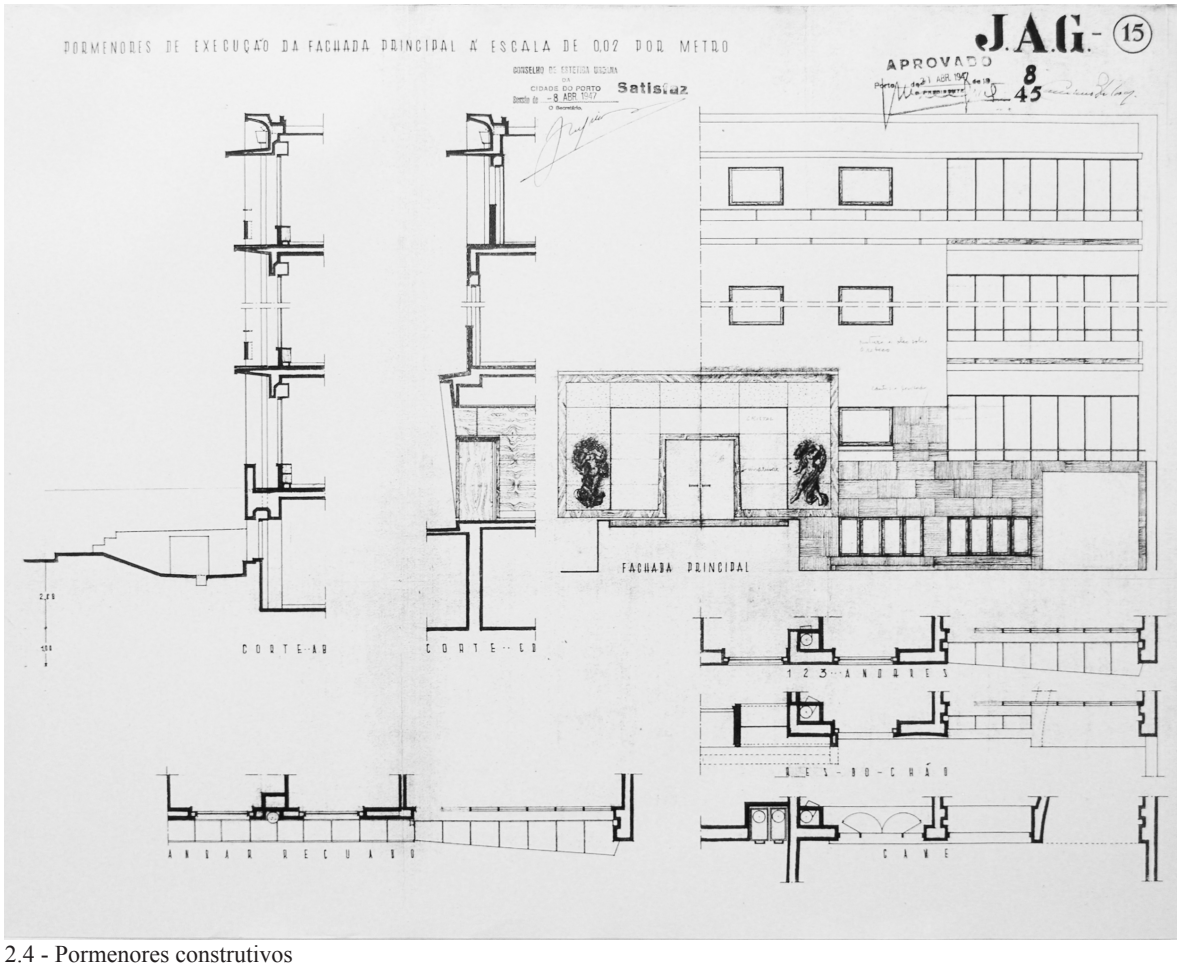
2.1 - Alçado principal



2.2 - Planta piso tipo



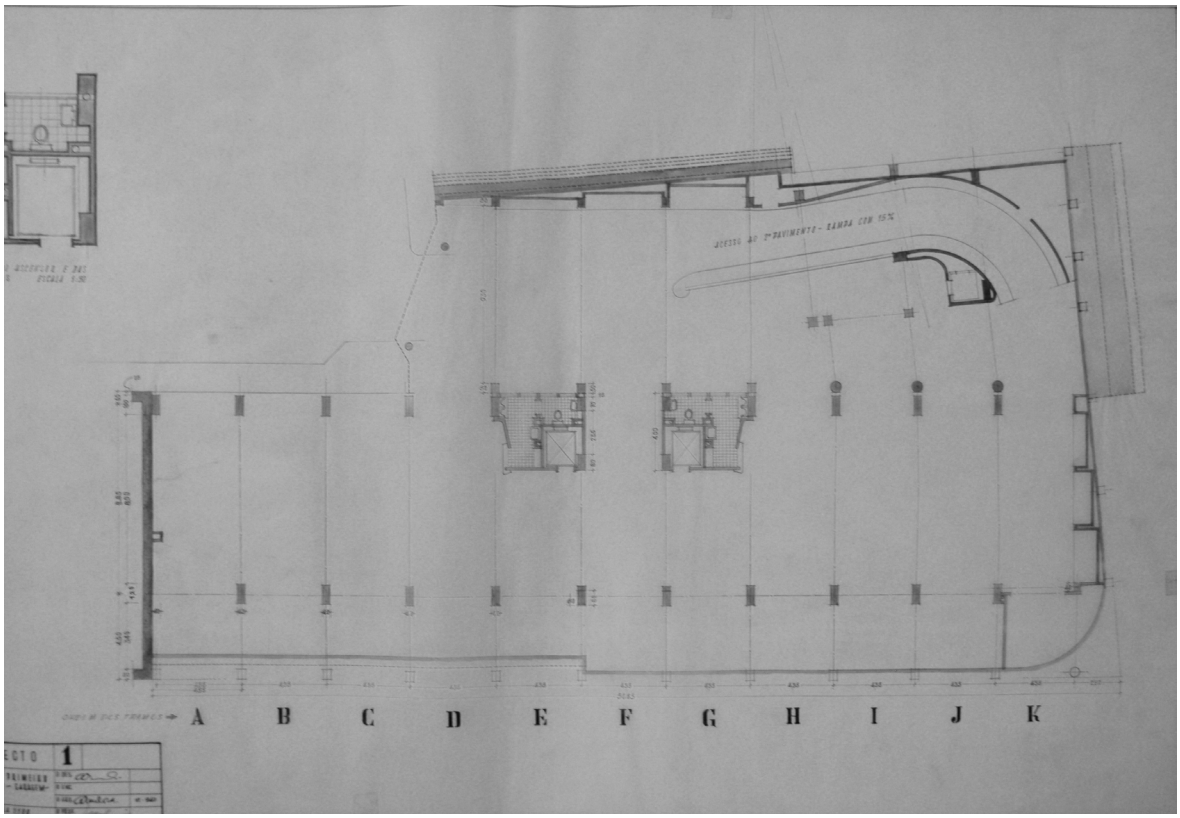
2.3 - Corte transversal



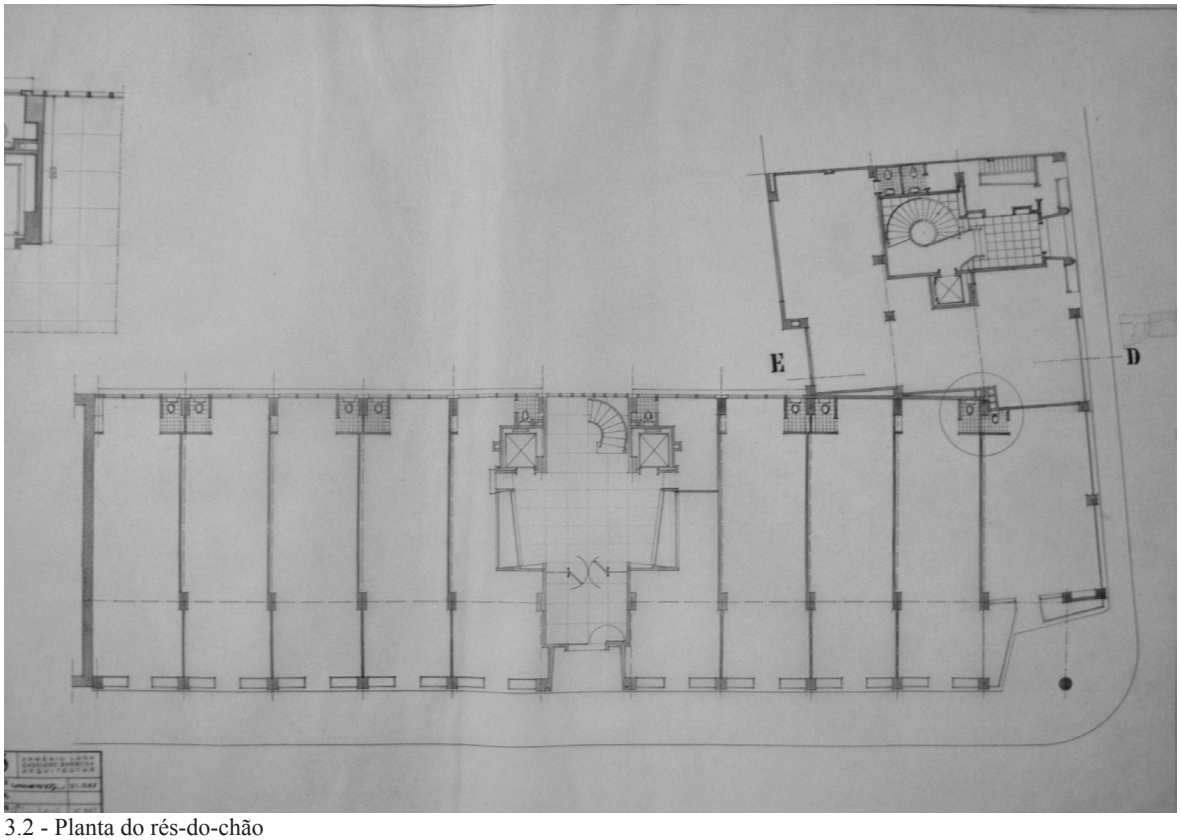
2.4 - Pormenores construtivos

3. Edifício da Rua Sá da Bandeira

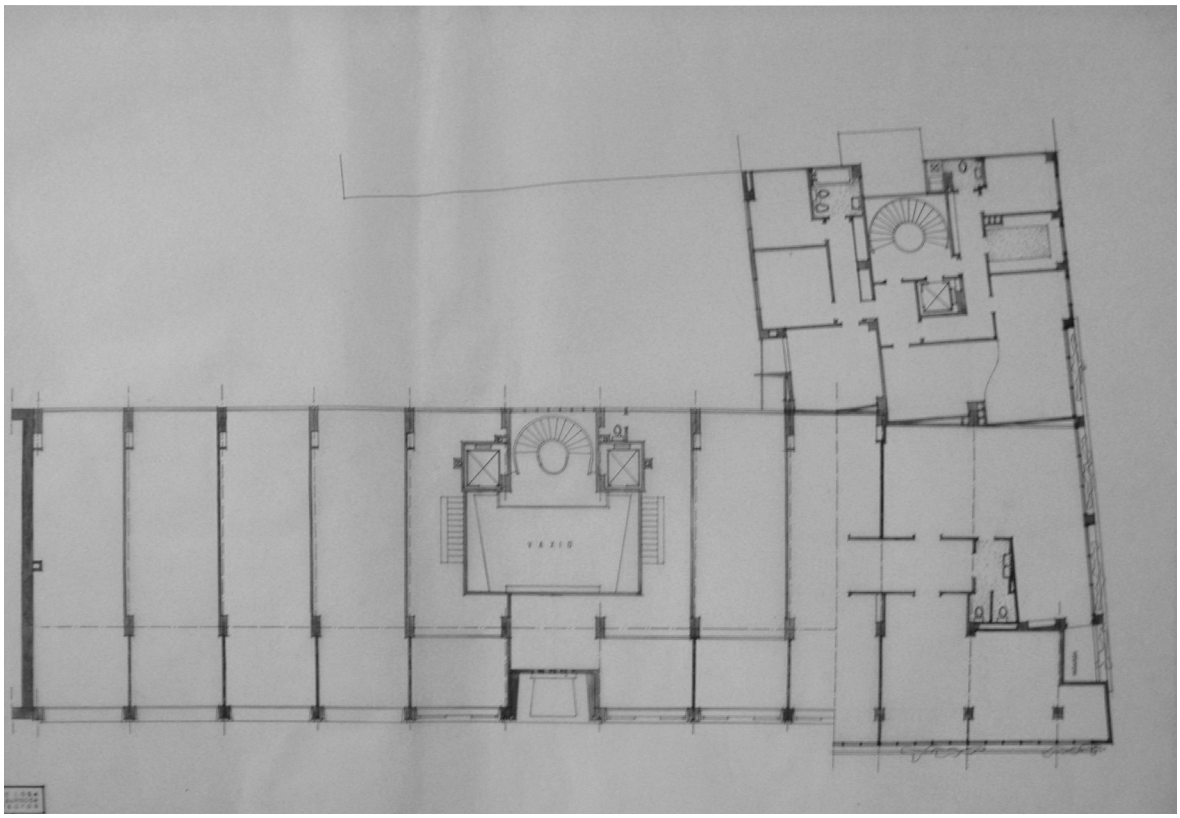
[Anexos]



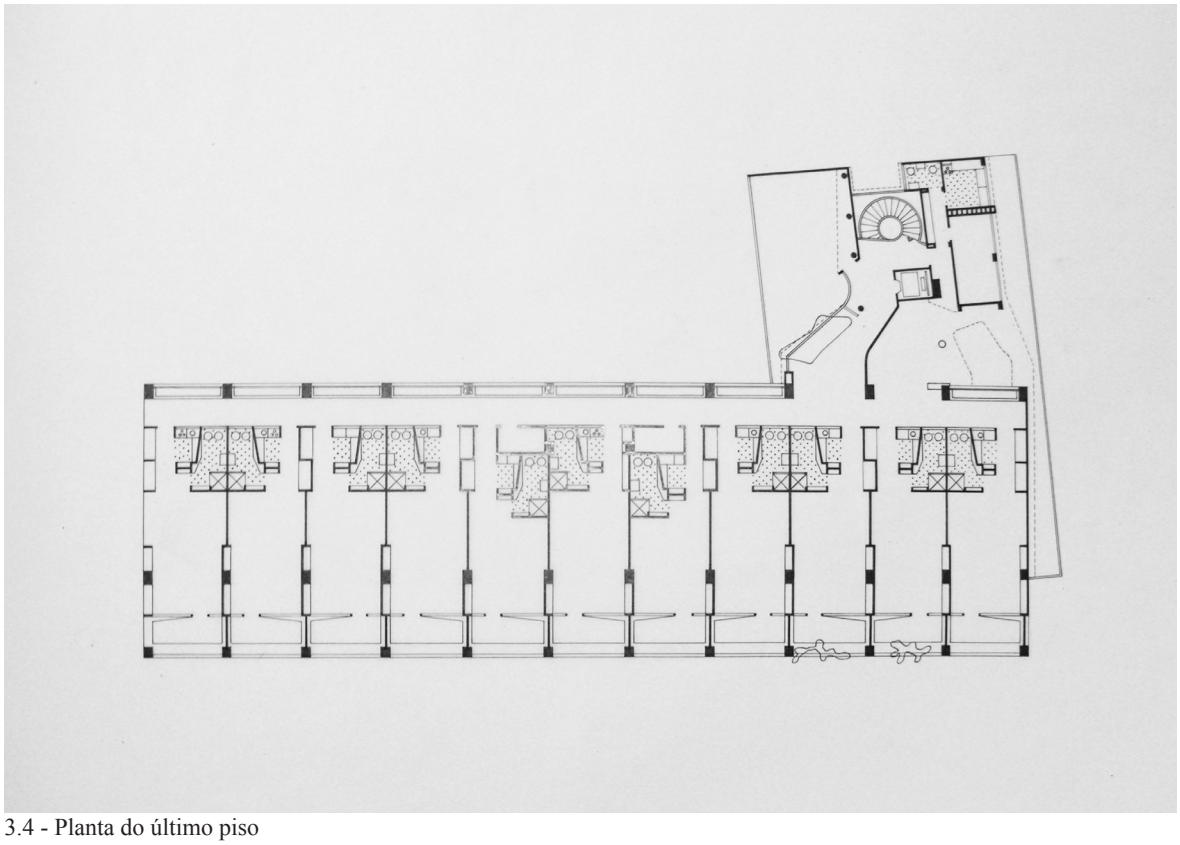
3.1 - Planta da garagem



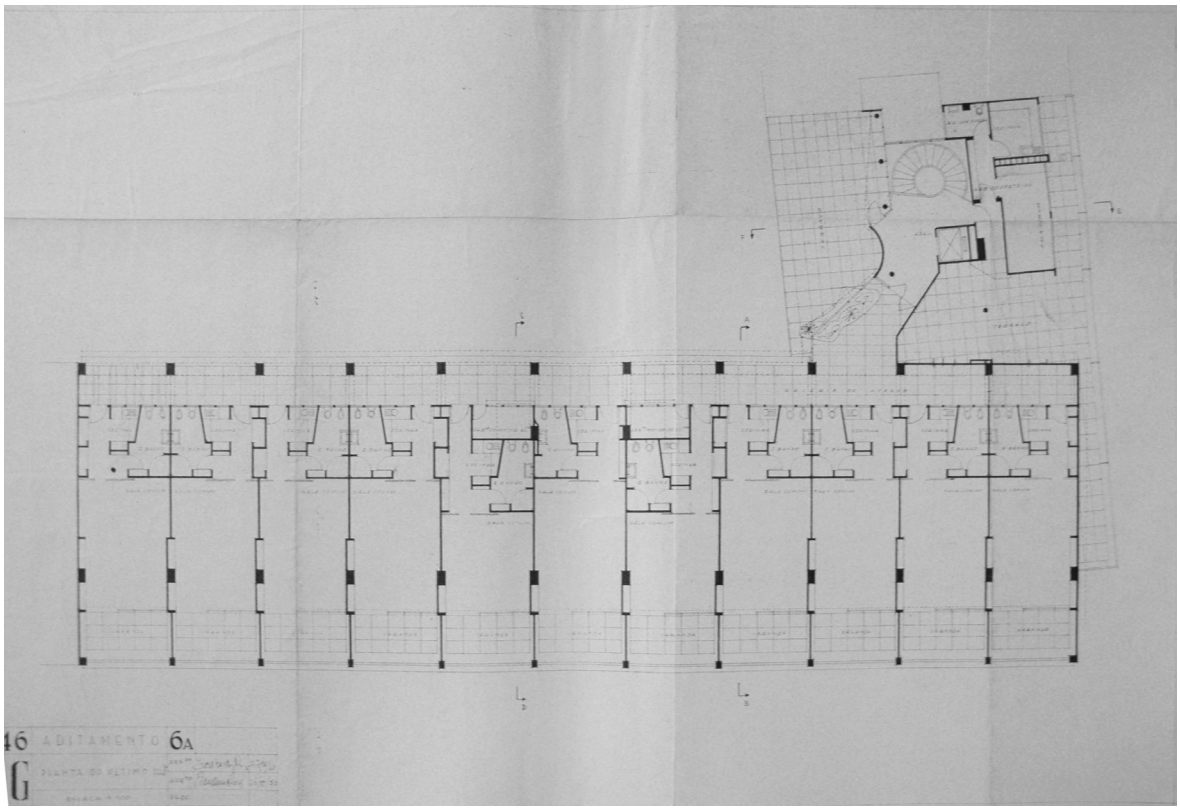
3.2 - Planta do rés-do-chão



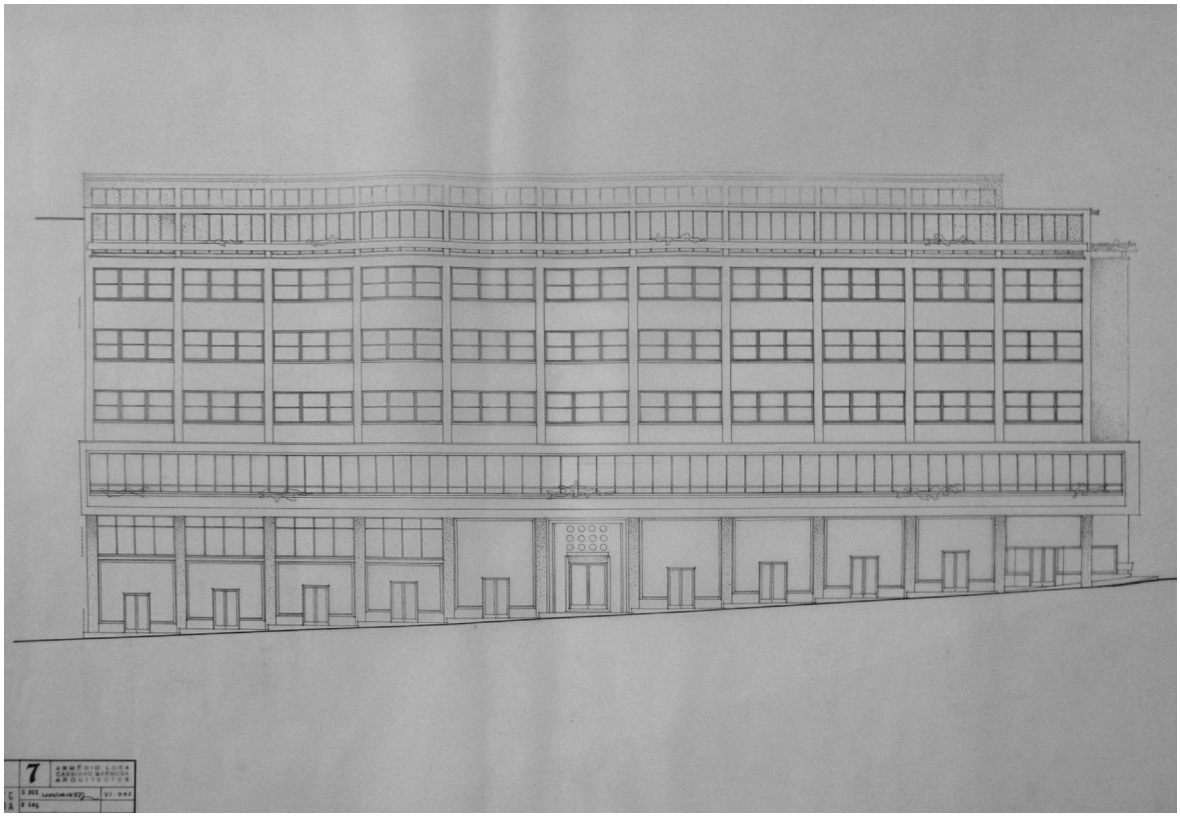
3.3 - Planta dos escritórios



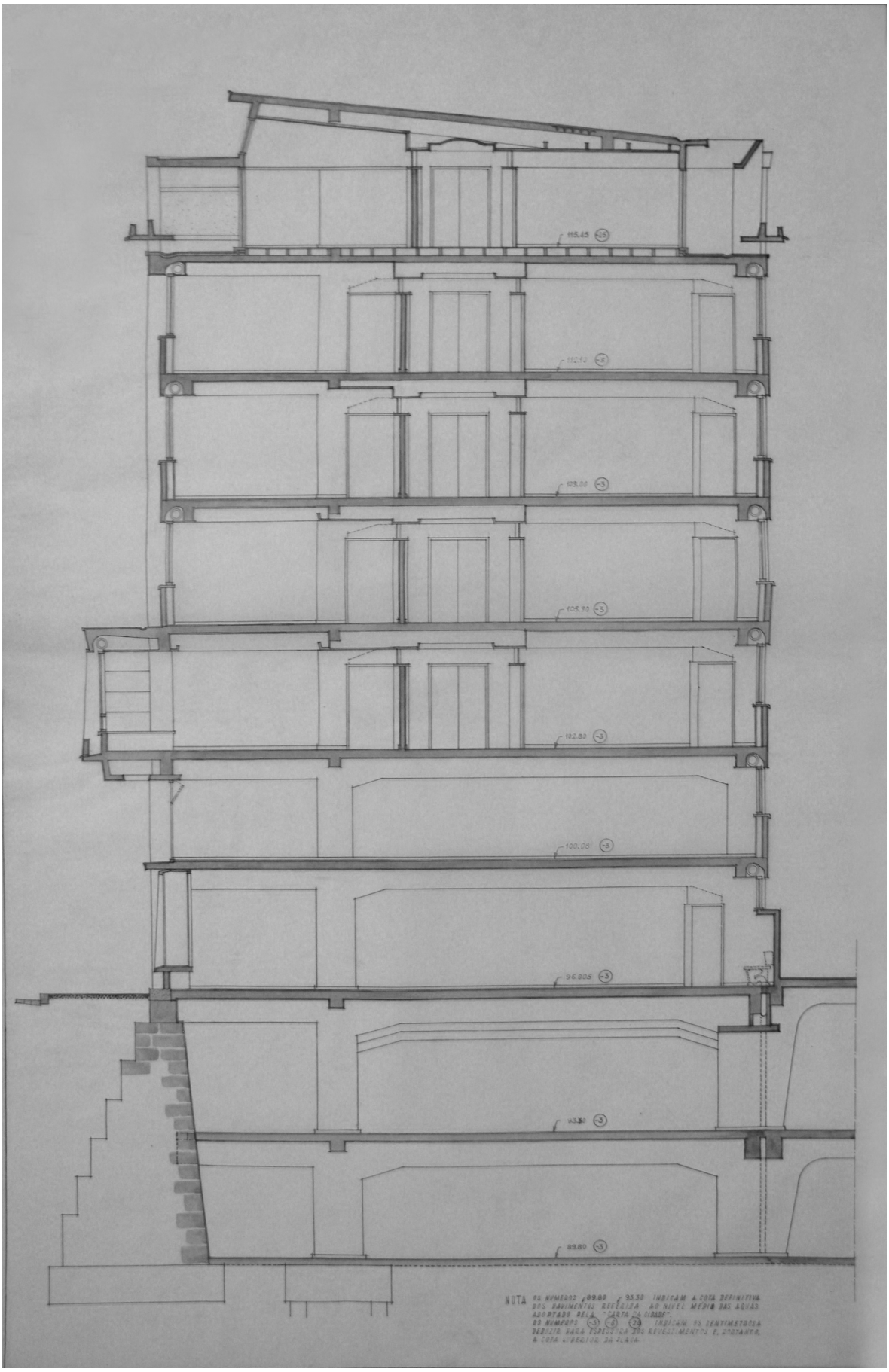
3.4 - Planta do último piso



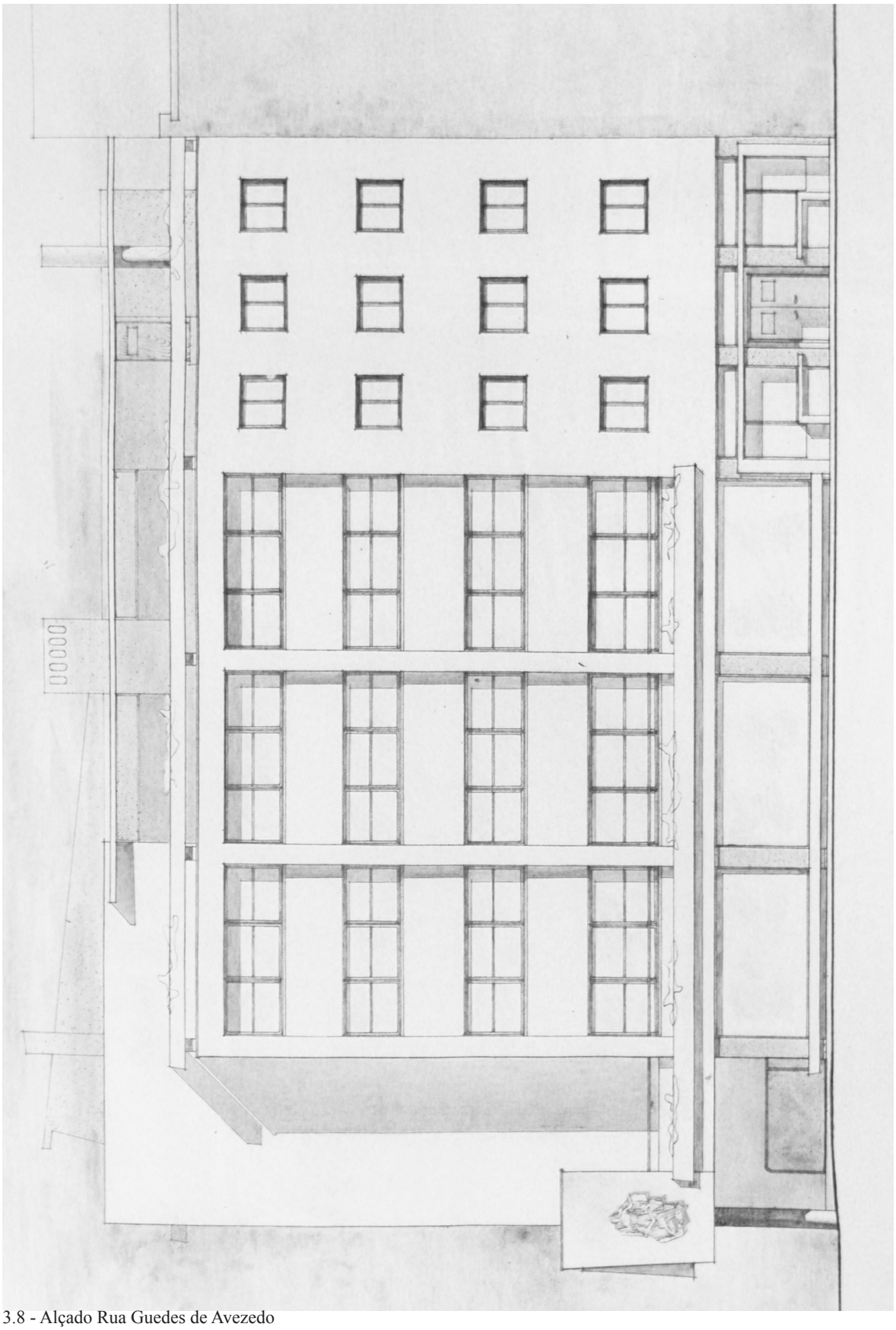
3.5 - Planta do último piso



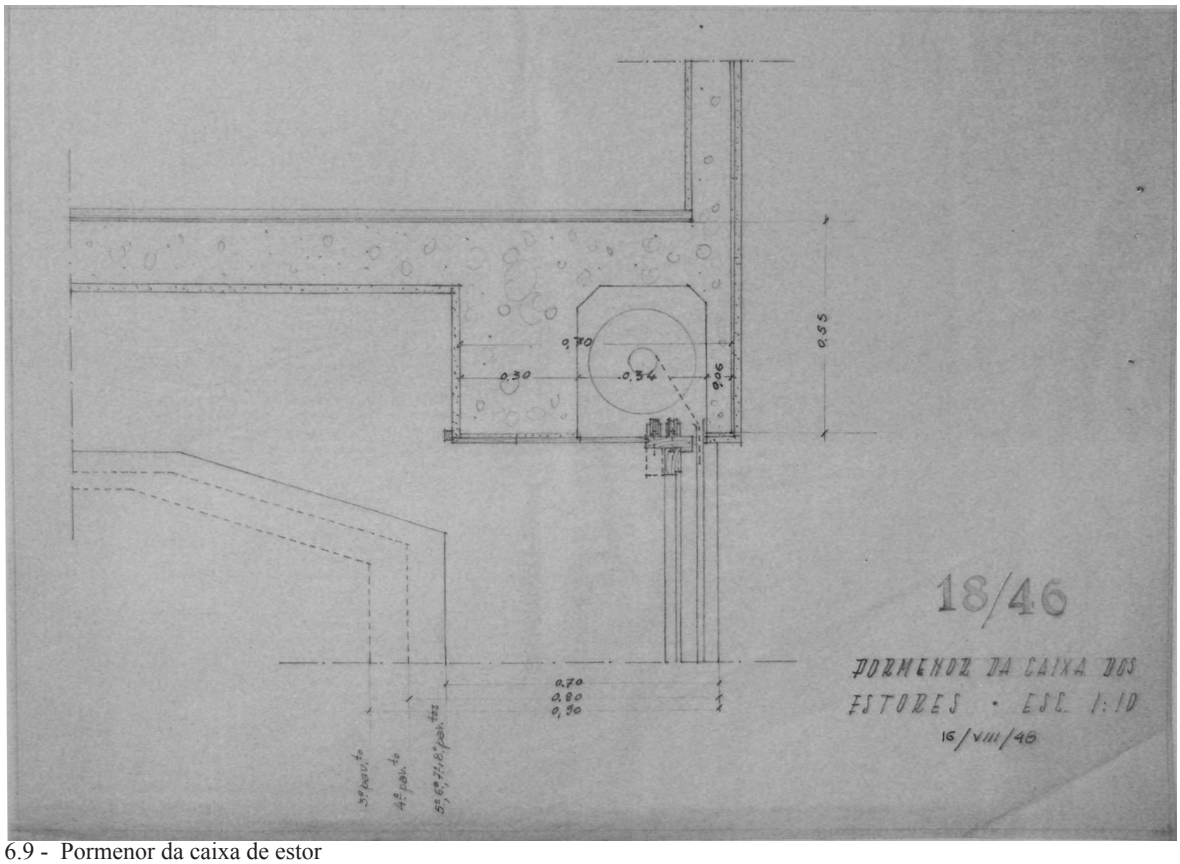
3.6 - Alçado da Rua Sá da Bandeira


115.45
112.10
109.00
105.90
102.80
100.05
96.805
93.30
89.80
NOTA OS NÚMEROS 89.80 E 93.30 INDICAM A COTA DEFINITIVA DOS PAVIMENTOS REFERIDA AO NÍVEL MÉDIO DAS ÁGUAS ADOPTADO PELA "CARTA DA MARÉ".
OS NÚMEROS 5 6 24 INDICAM OS CENTÍMETROS A DEDUZIR PARA ESPESSURA DOS REVESTIMENTOS E, PORTANTO, A COTA DA FACE DA LAJE.

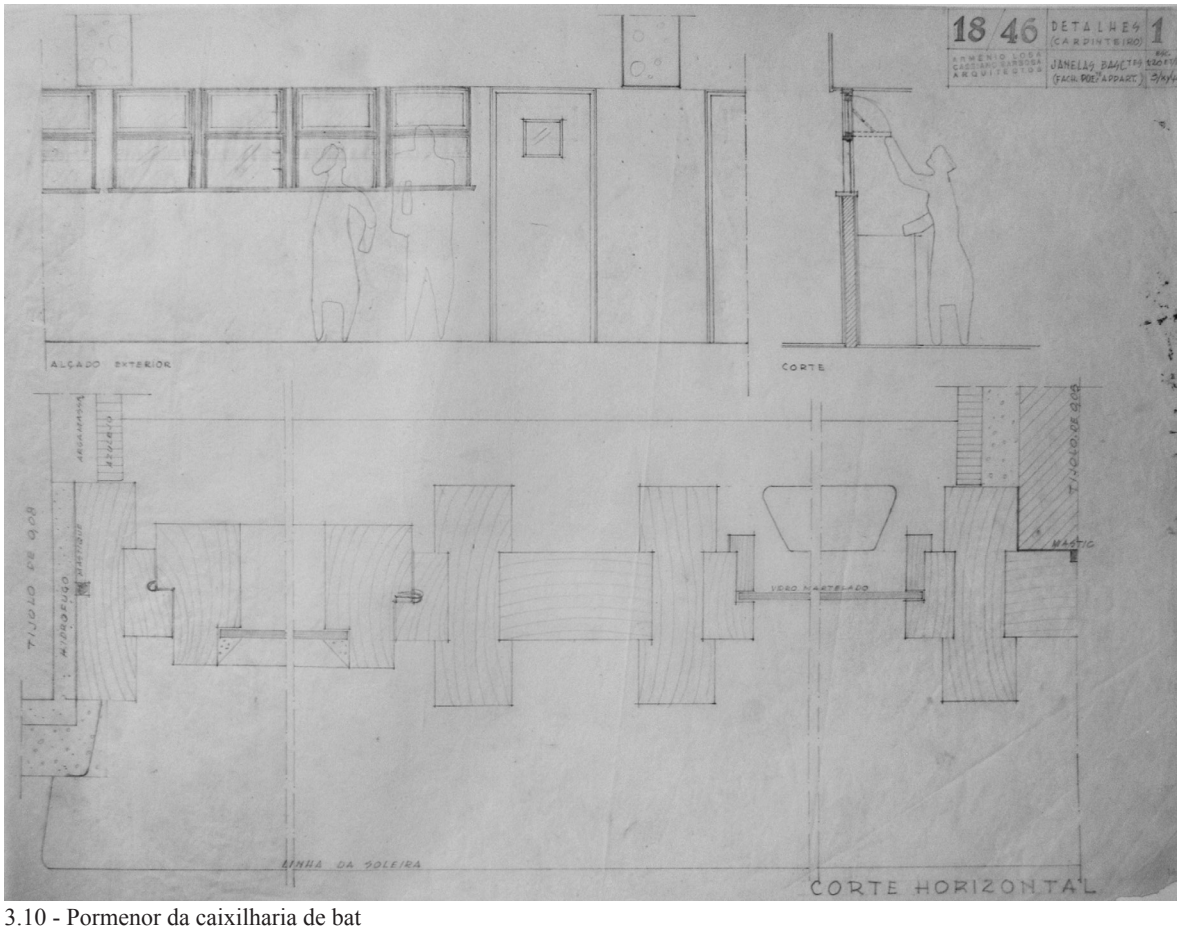
3.7 - Corte



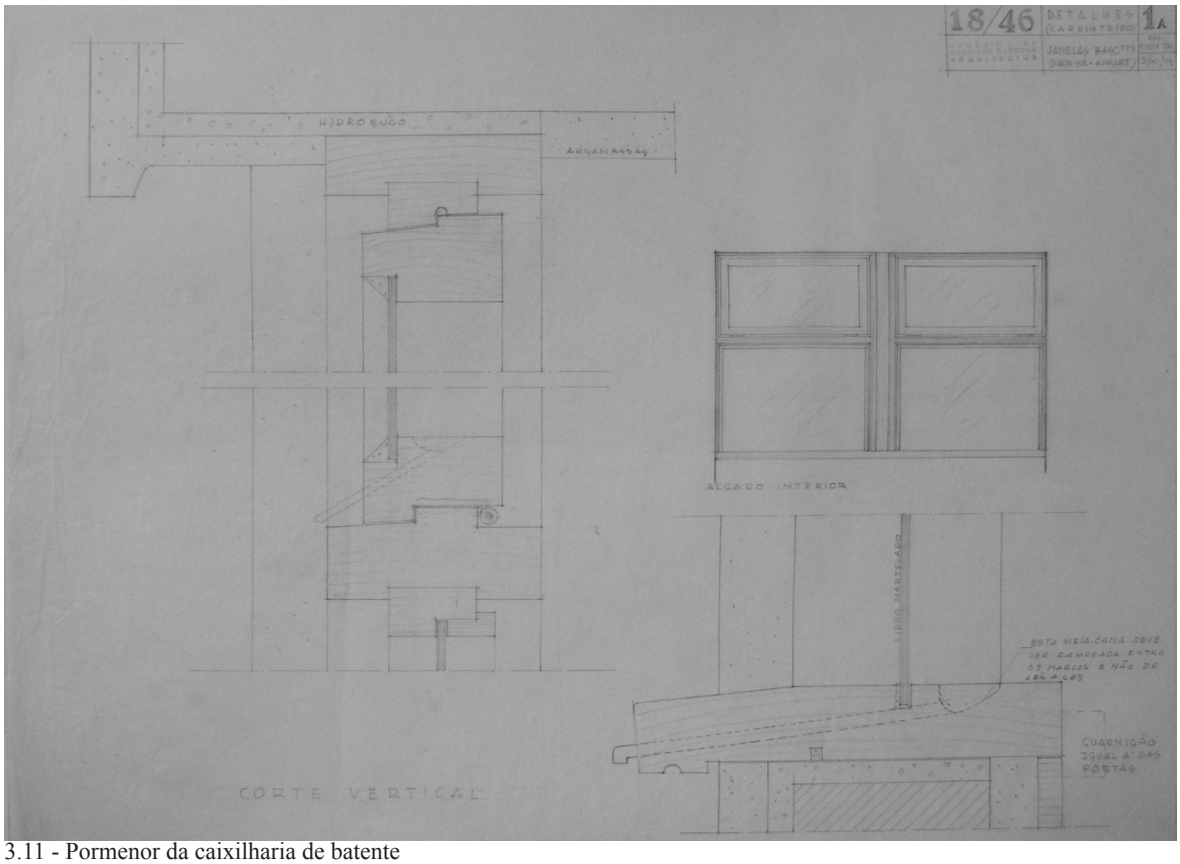
3.8 - Alçado Rua Guedes de Avezedo



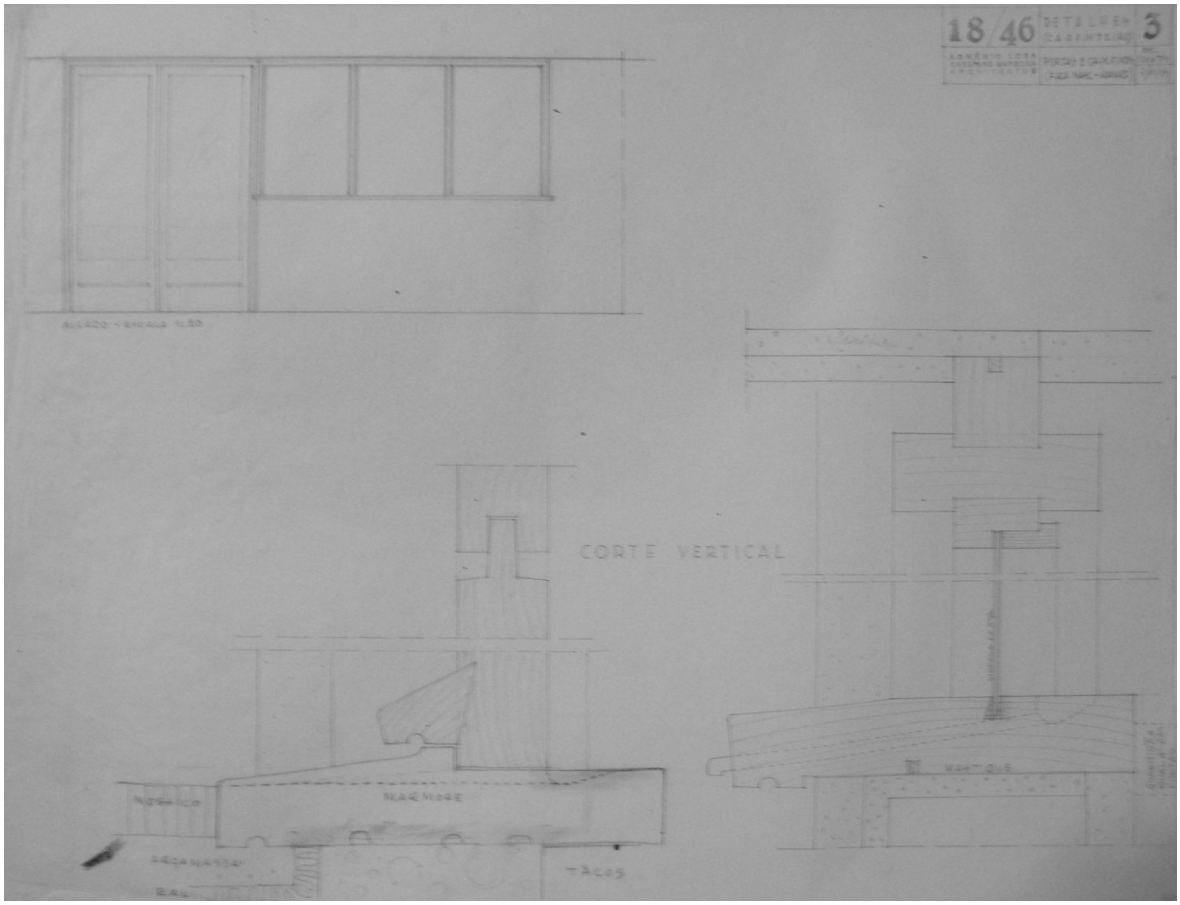
6.9 - Pormenor da caixa de estor



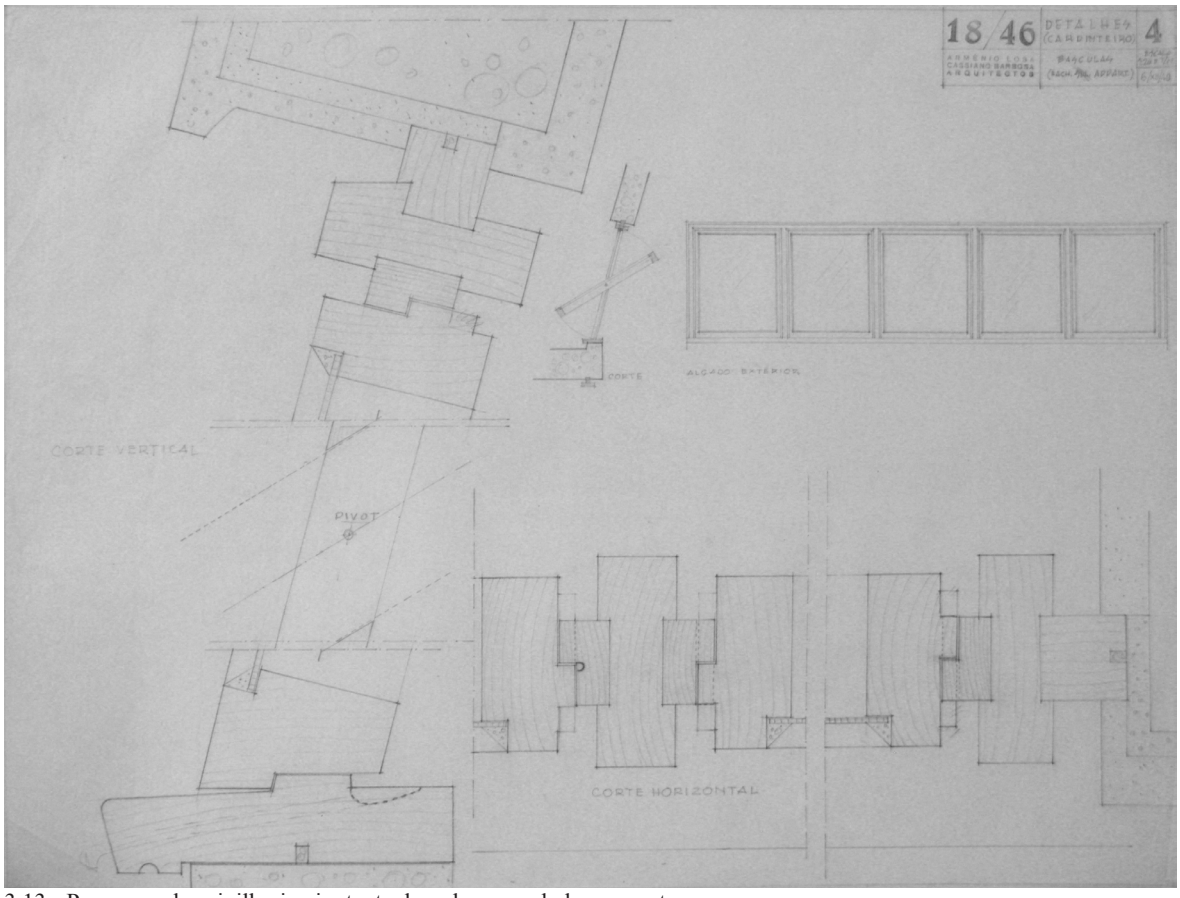
3.10 - Pormenor da caixilharia de bat



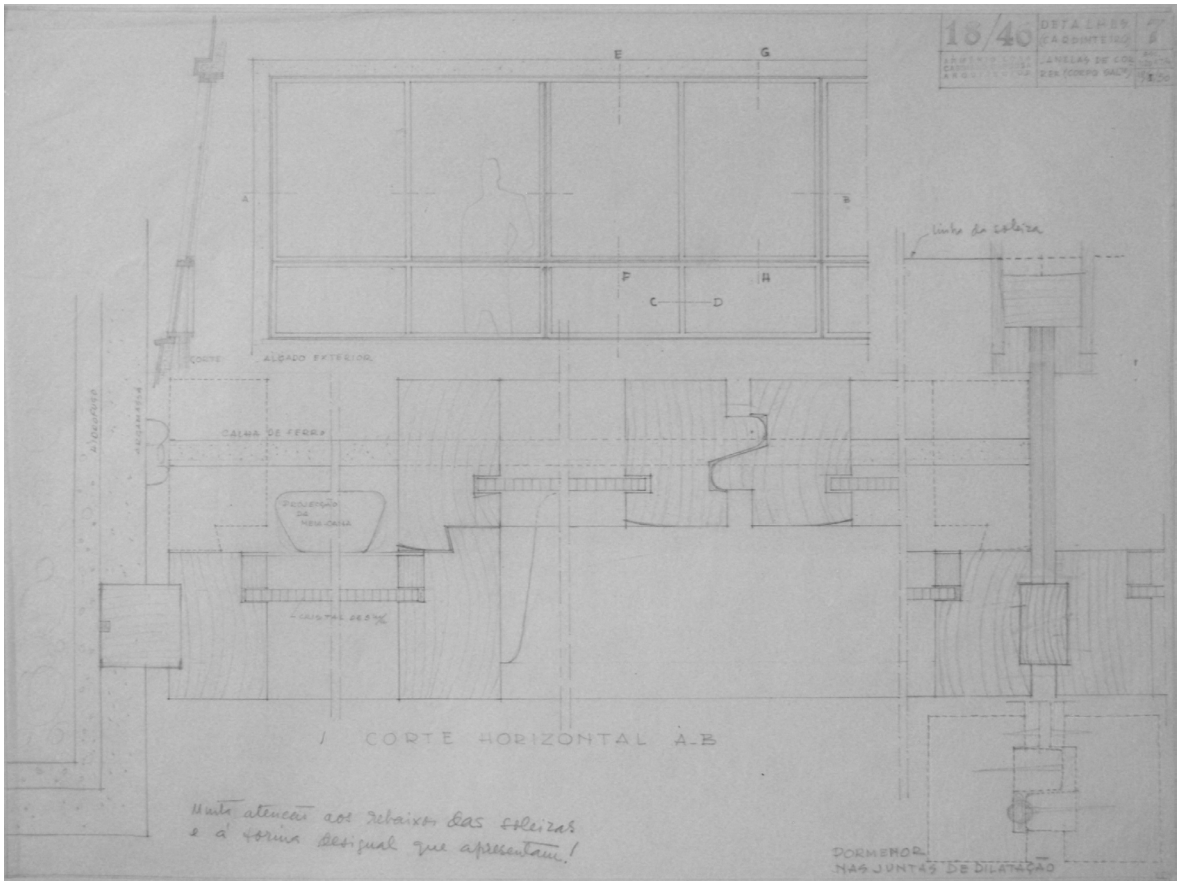
3.11 - Pormenor da caixilharia de batente



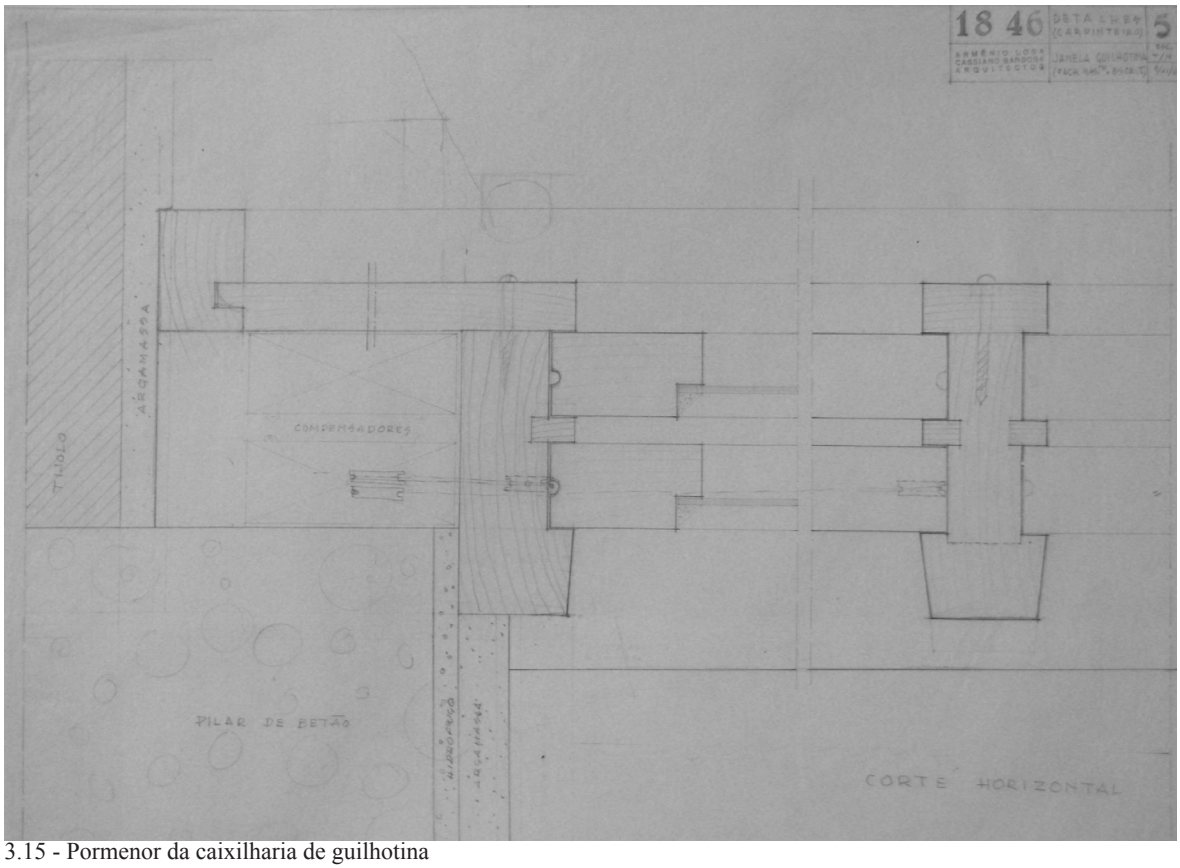
3.12 - Pormenor de caixilharias



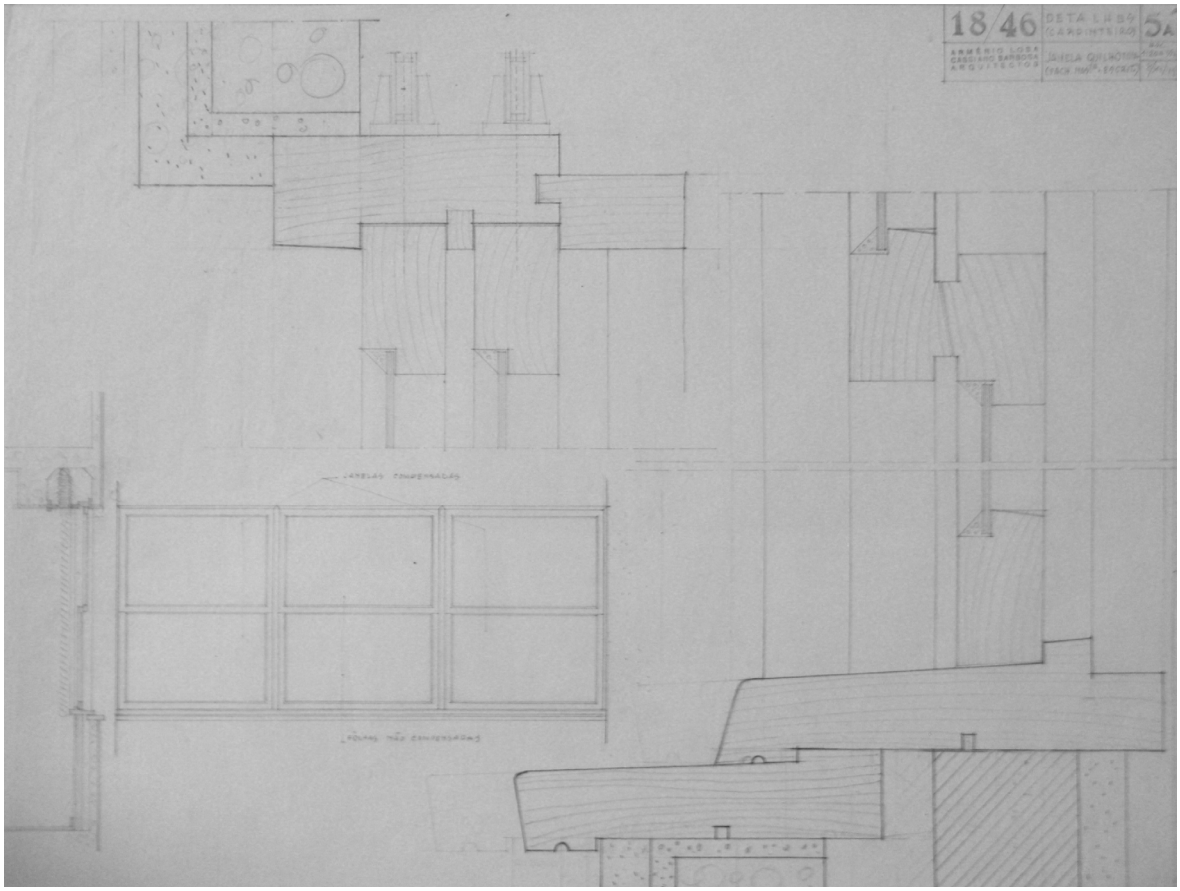
3.13 - Pormenor da caixilharia pivotante do volume em balanço, corte



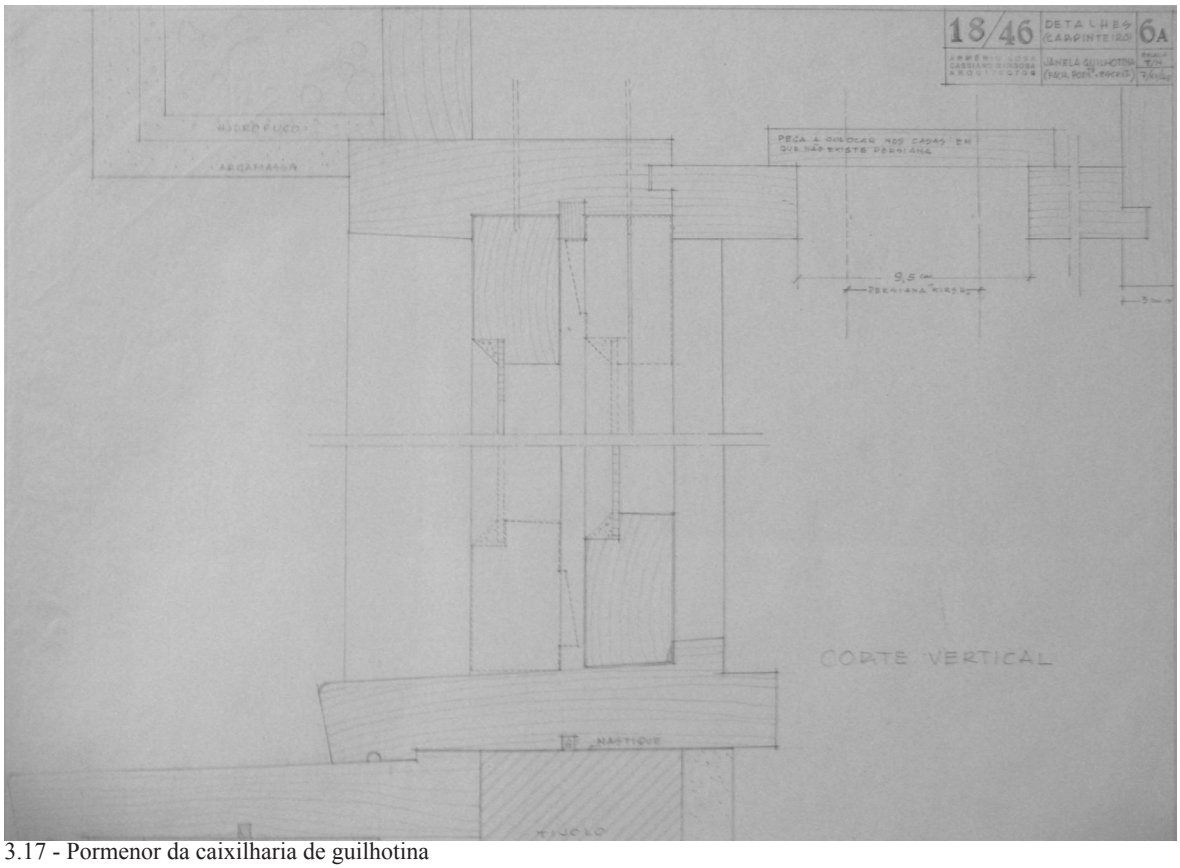
3.14 - Pormenor da caixilharia de correr do volume em balanço, planta



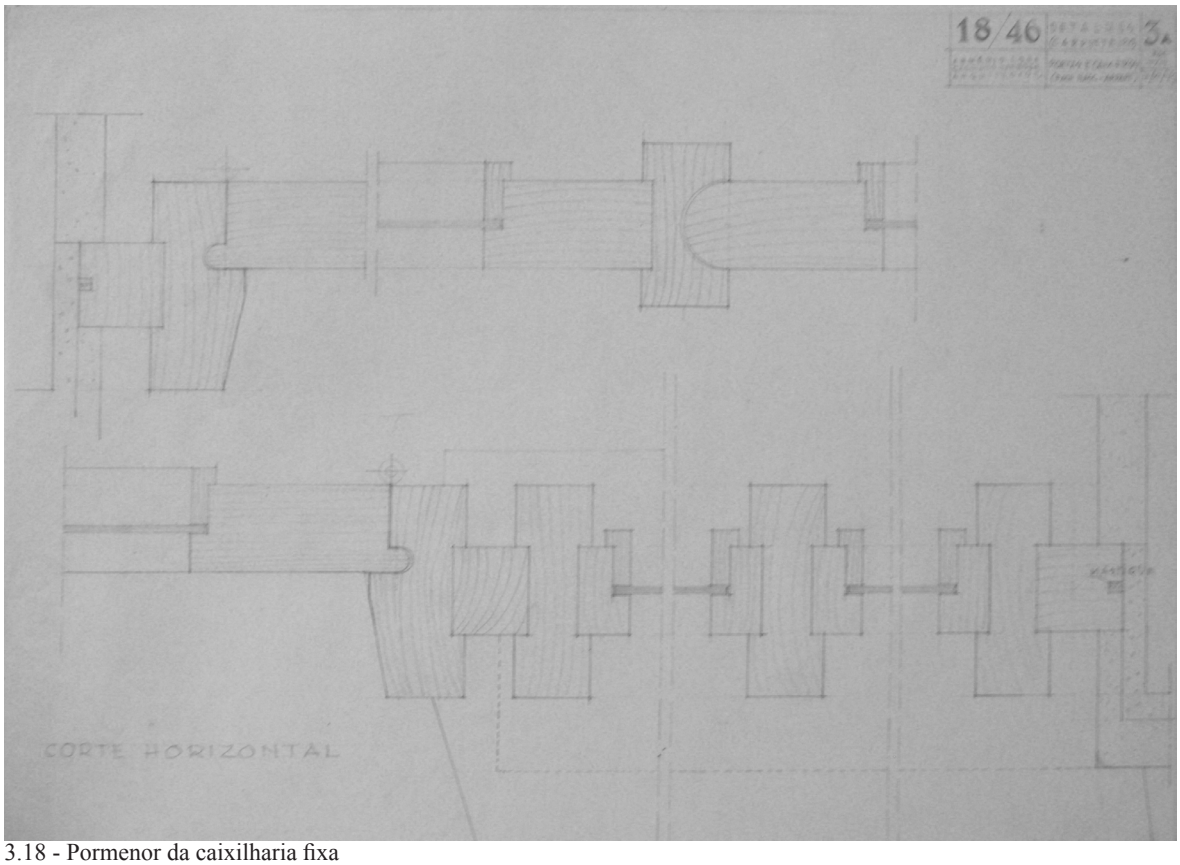
3.15 - Pormenor da caixilharia de guilhotina



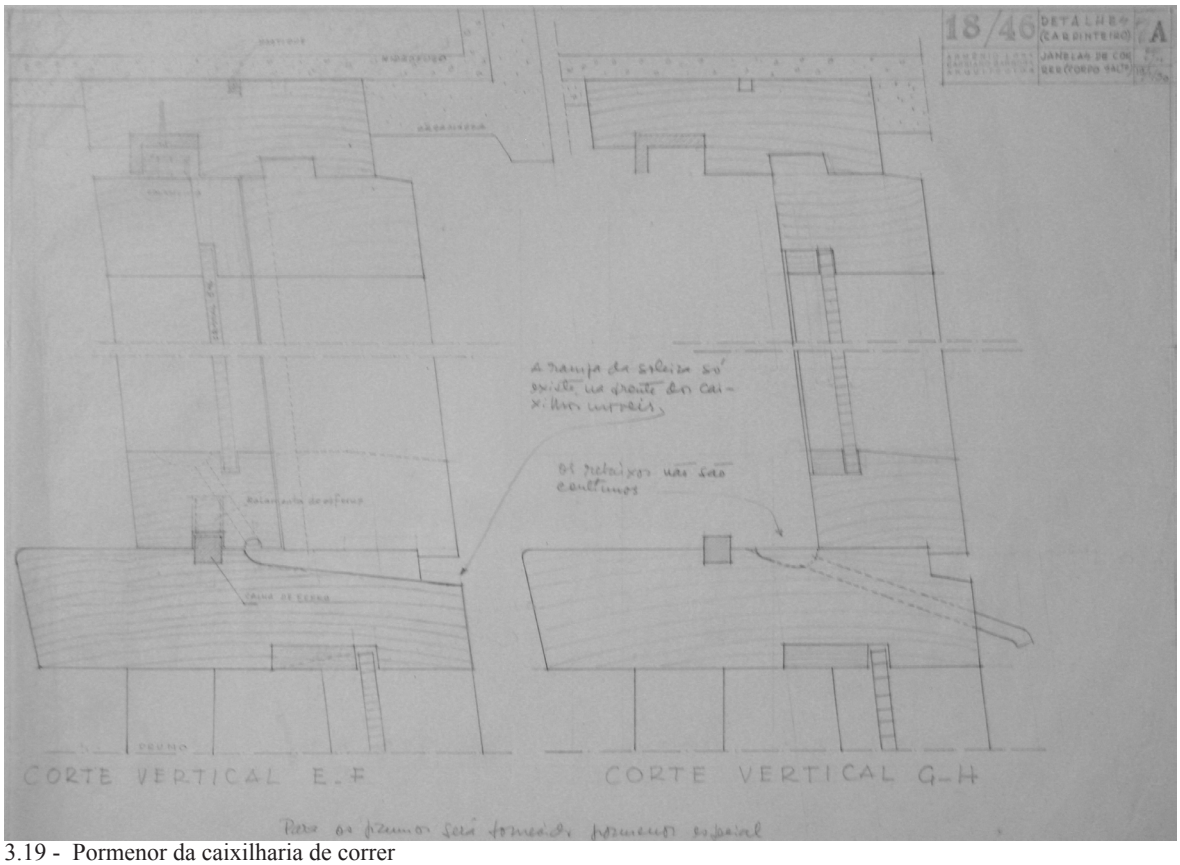
3.16 - Pormenor da caixilharia de guilhotina



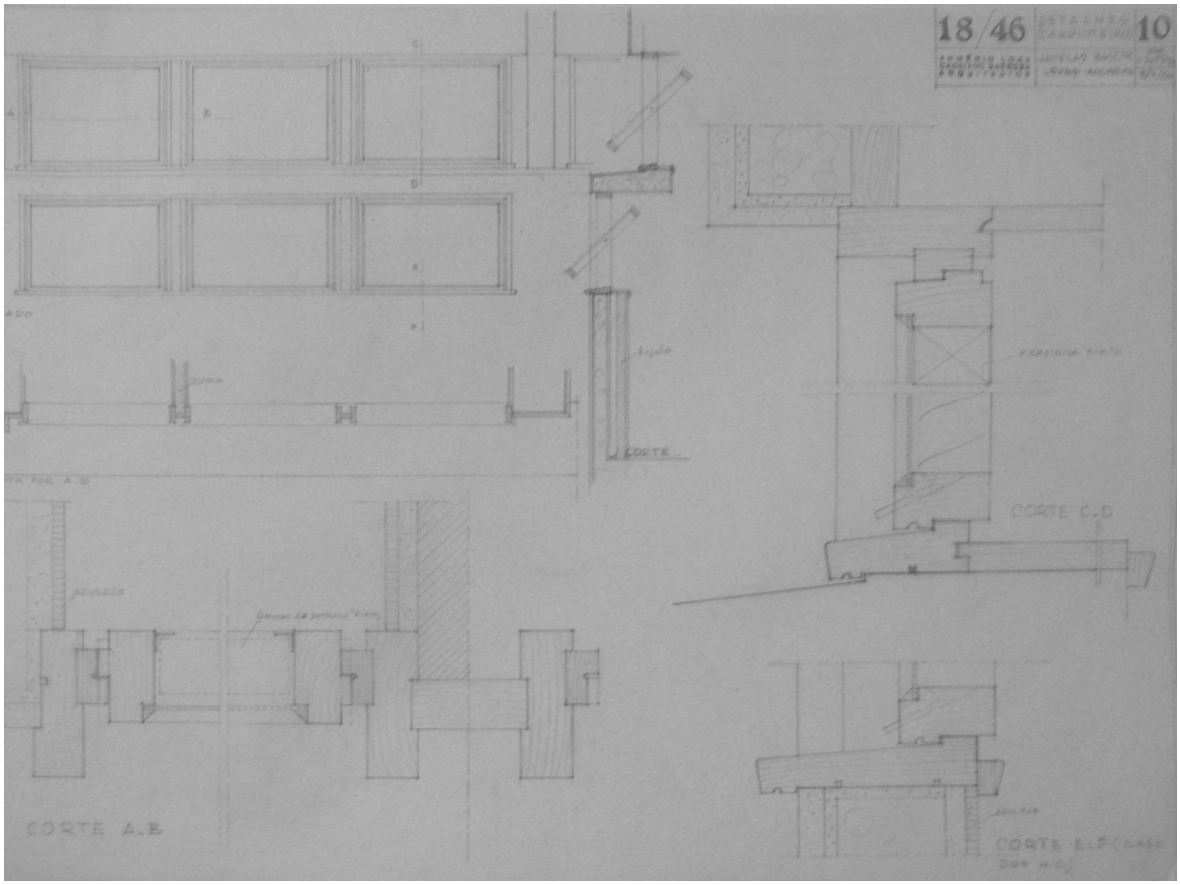
3.17 - Pormenor da caixilharia de guilhotina



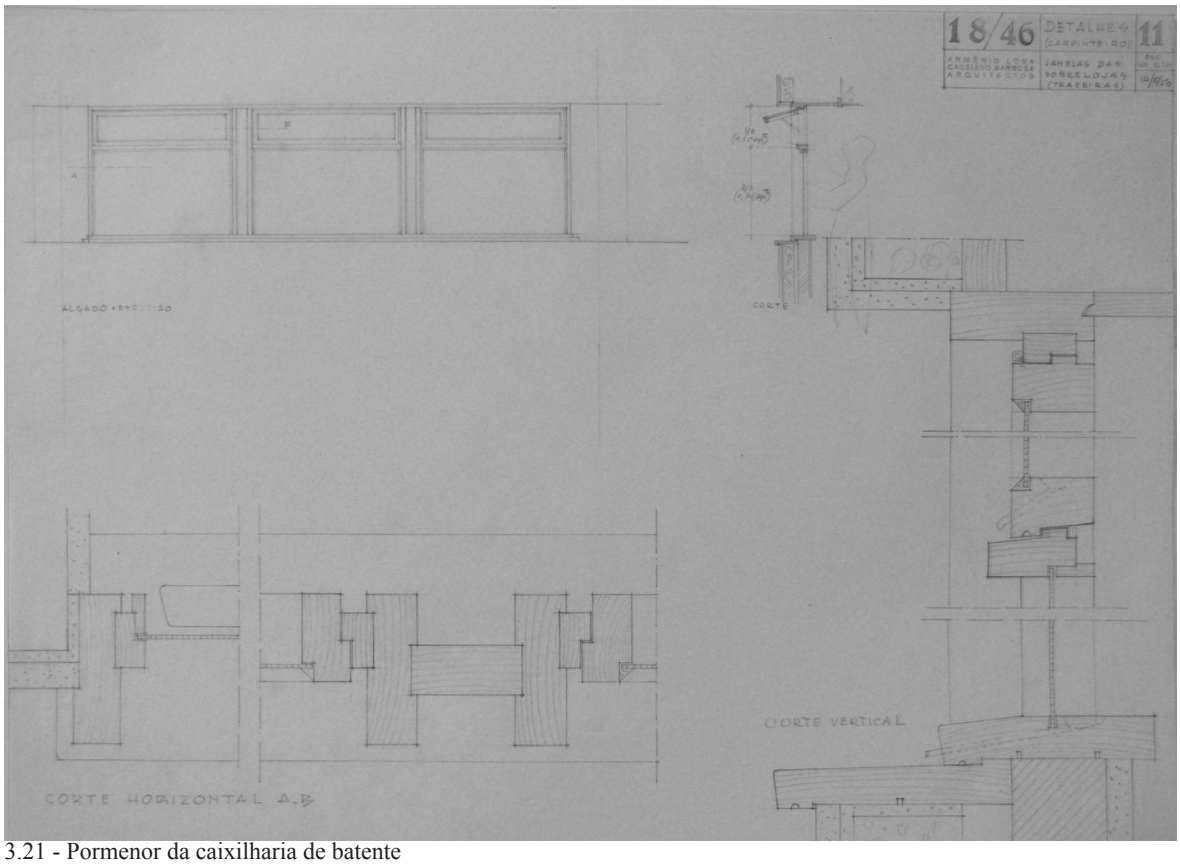
3.18 - Pormenor da caixilharia fixa



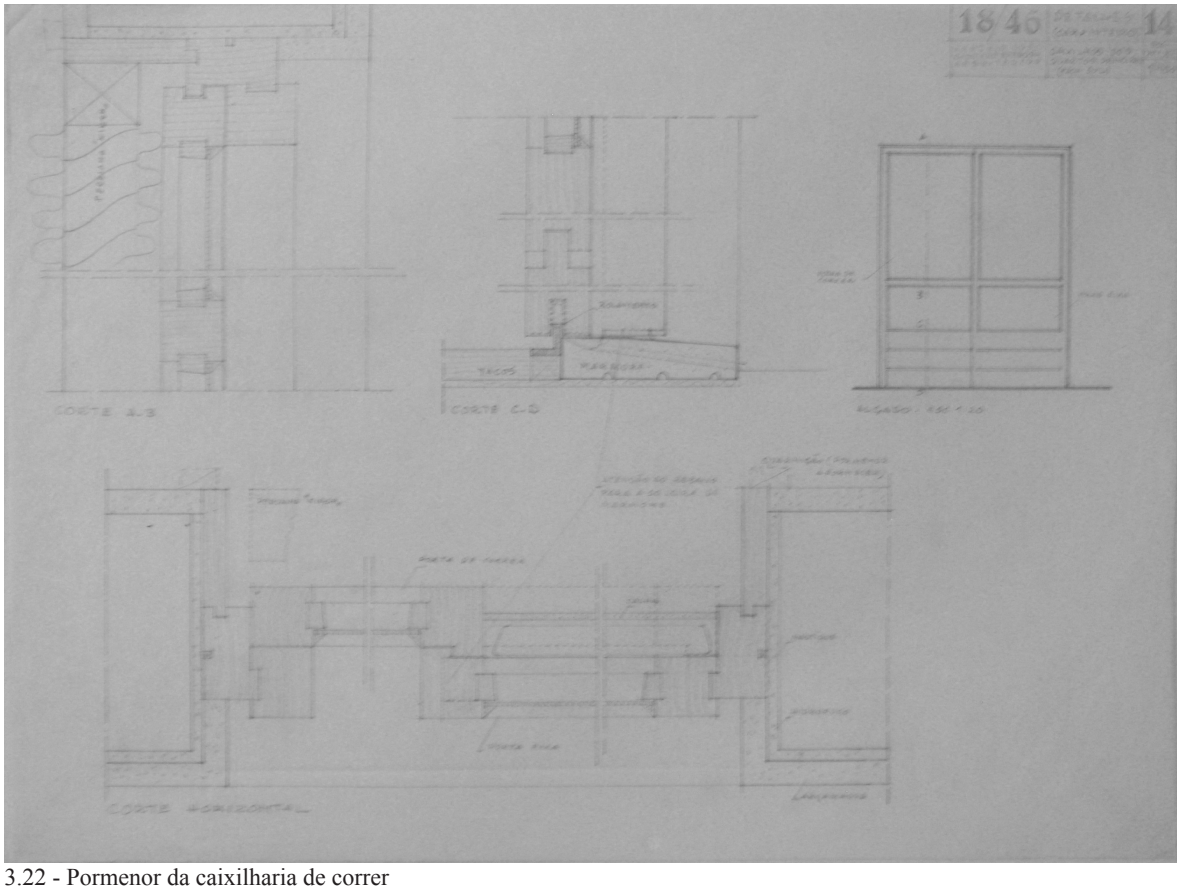
3.19 - Pormenor da caixilharia de correr



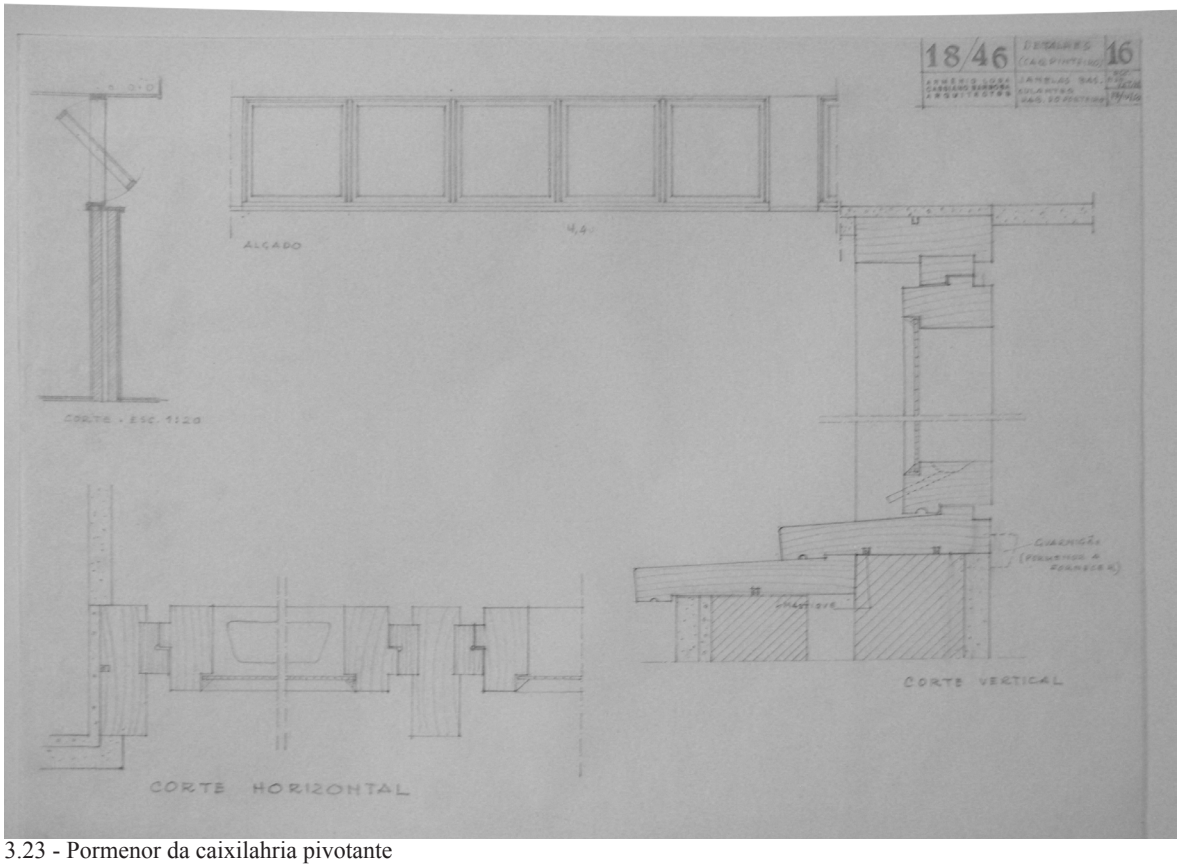
3.20 - Pormenor das caixilharias do comércio, alçado posterior



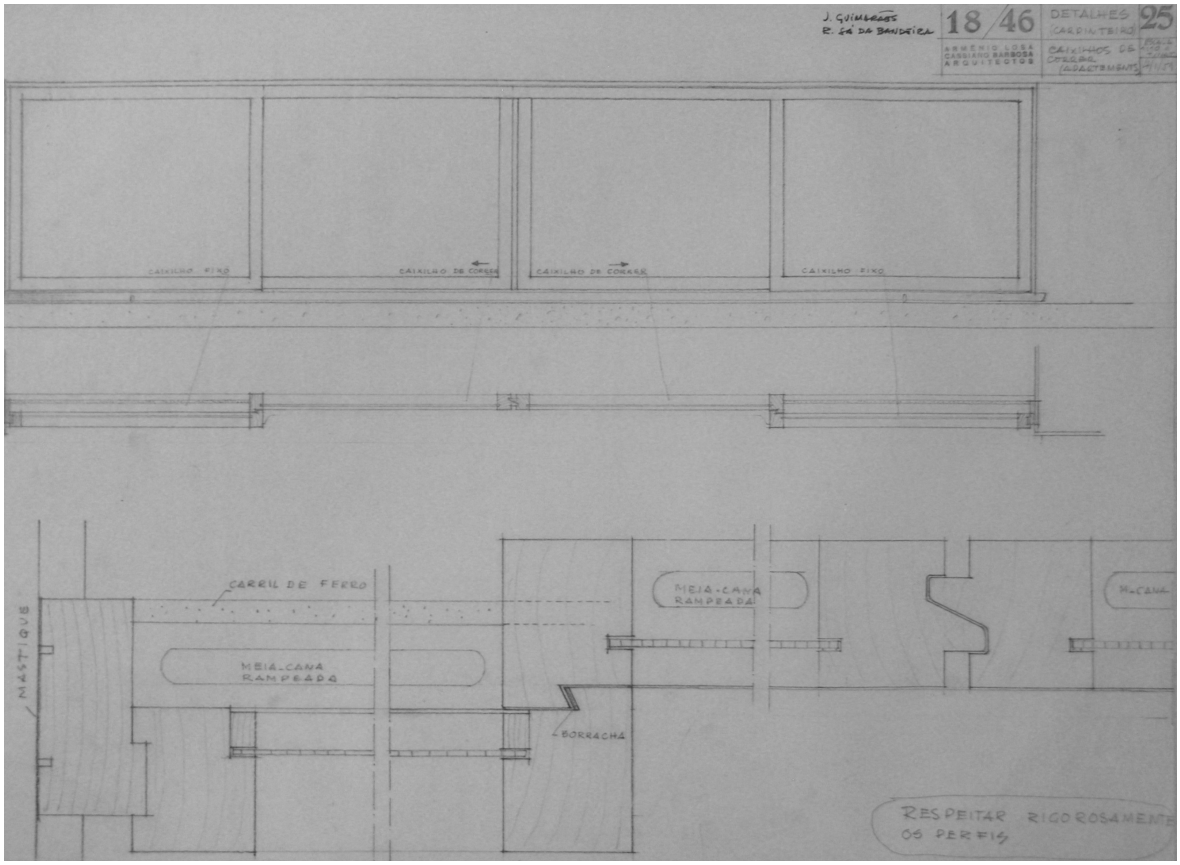
3.21 - Pormenor da caixilharia de batente



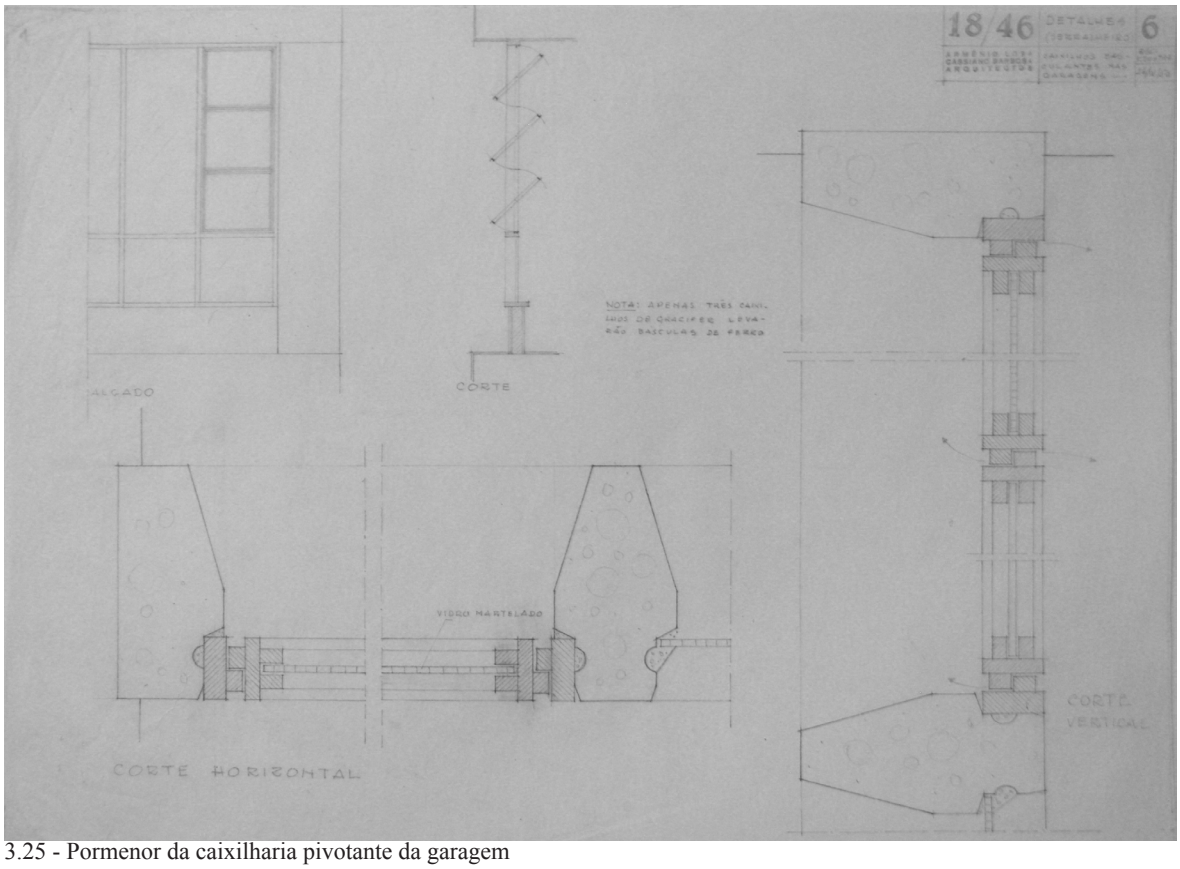
3.22 - Pormenor da caixilharia de correr



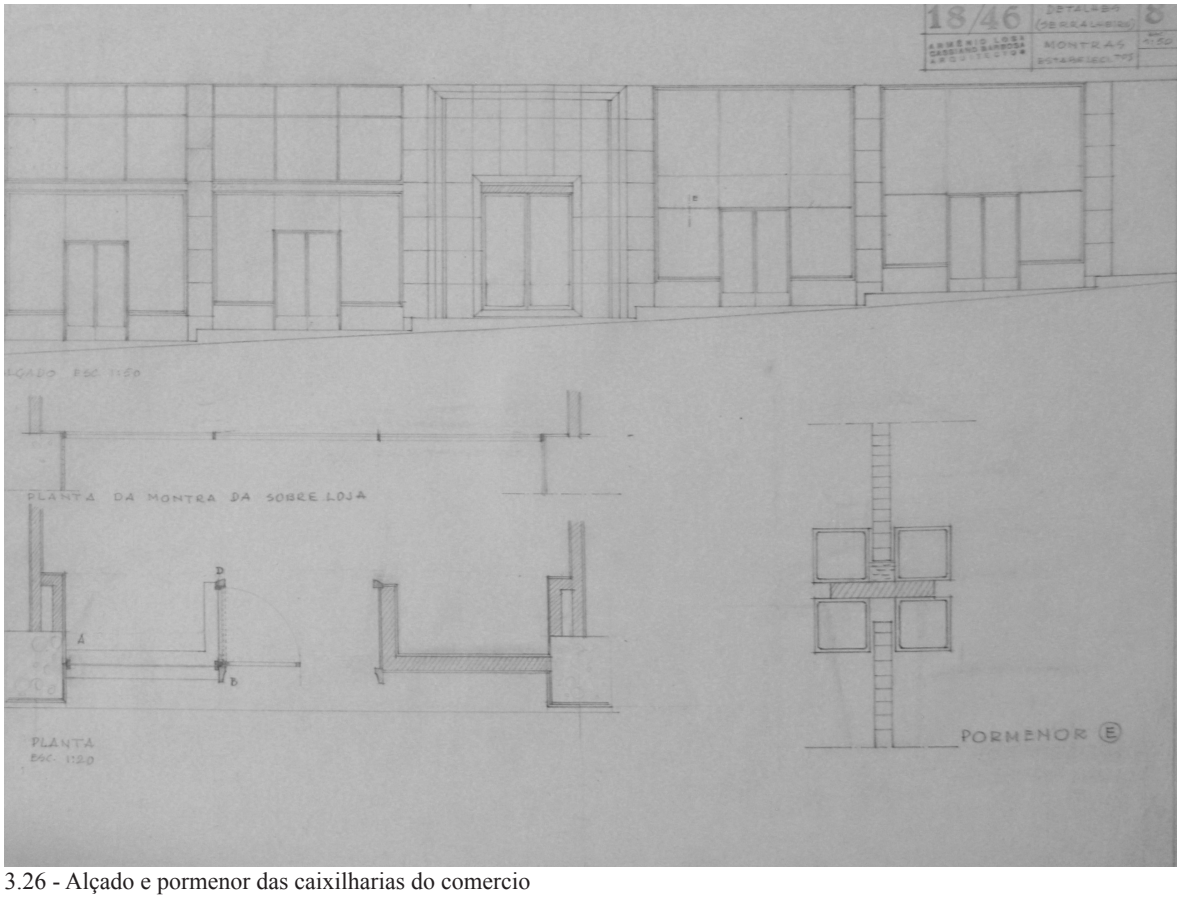
3.23 - Pormenor da caixilahria pivotante



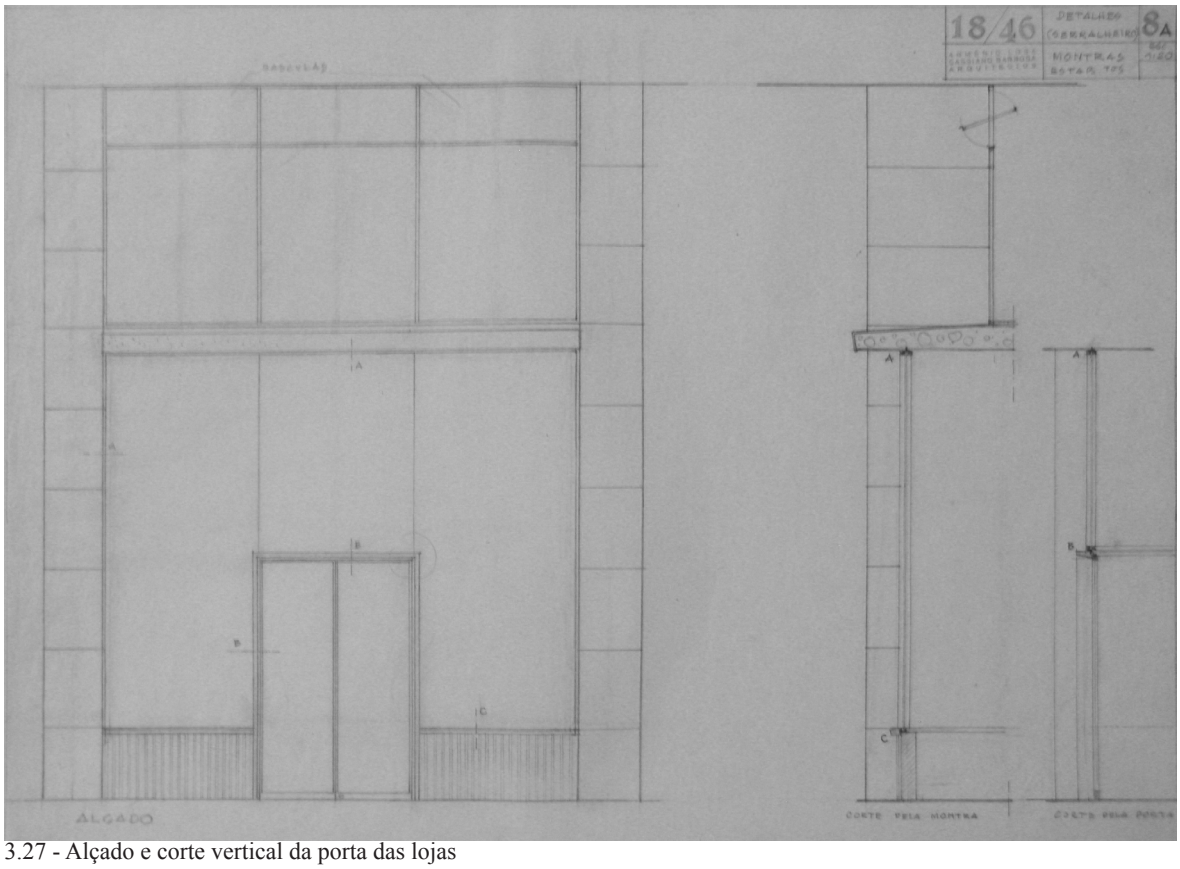
3.24 - Pormenor da caixilharia de correr



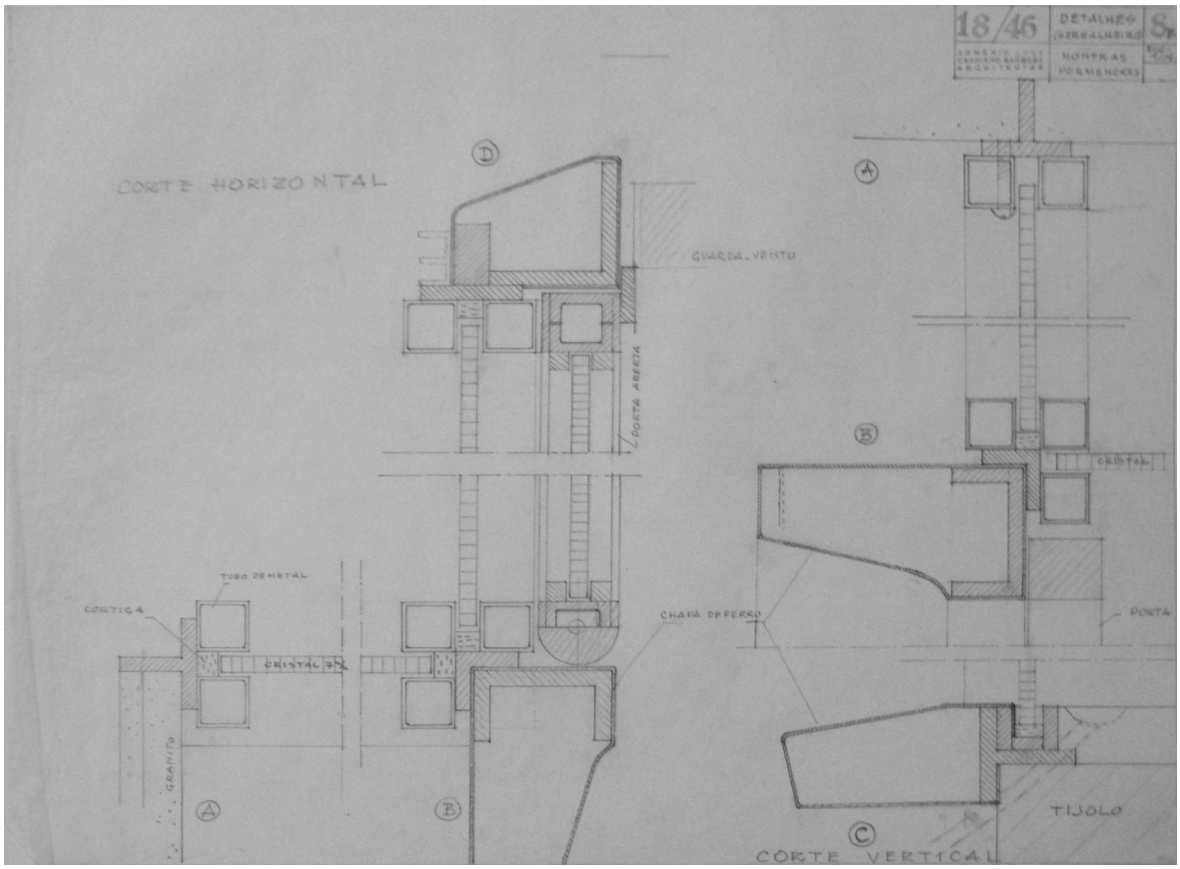
3.25 - Pormenor da caixilharia pivotante da garagem



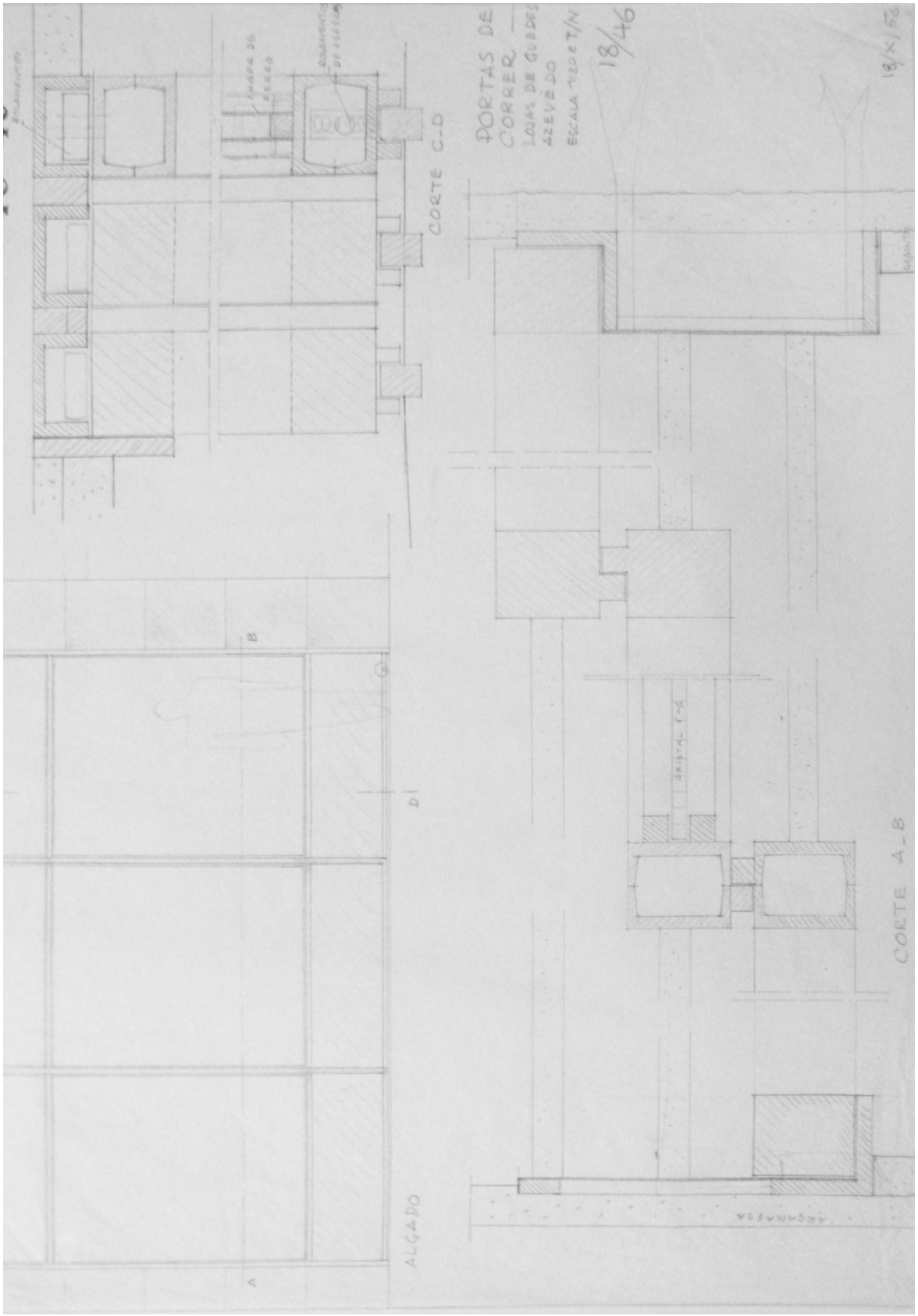
3.26 - Alçado e pormenor das caixilharias do comercio



3.27 - Alçado e corte vertical da porta das lojas



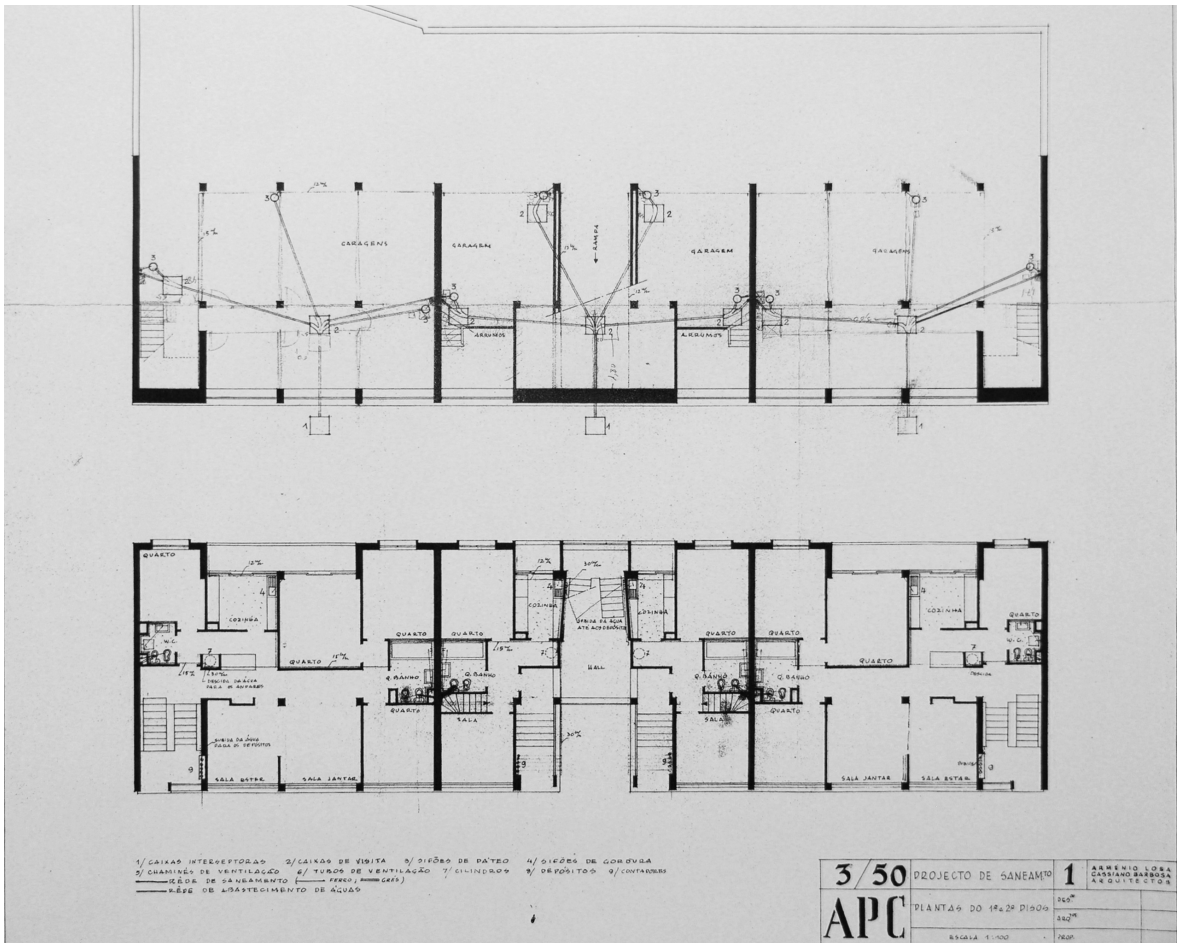
3.28 - Pormenor de caixilharia da montra das lojas



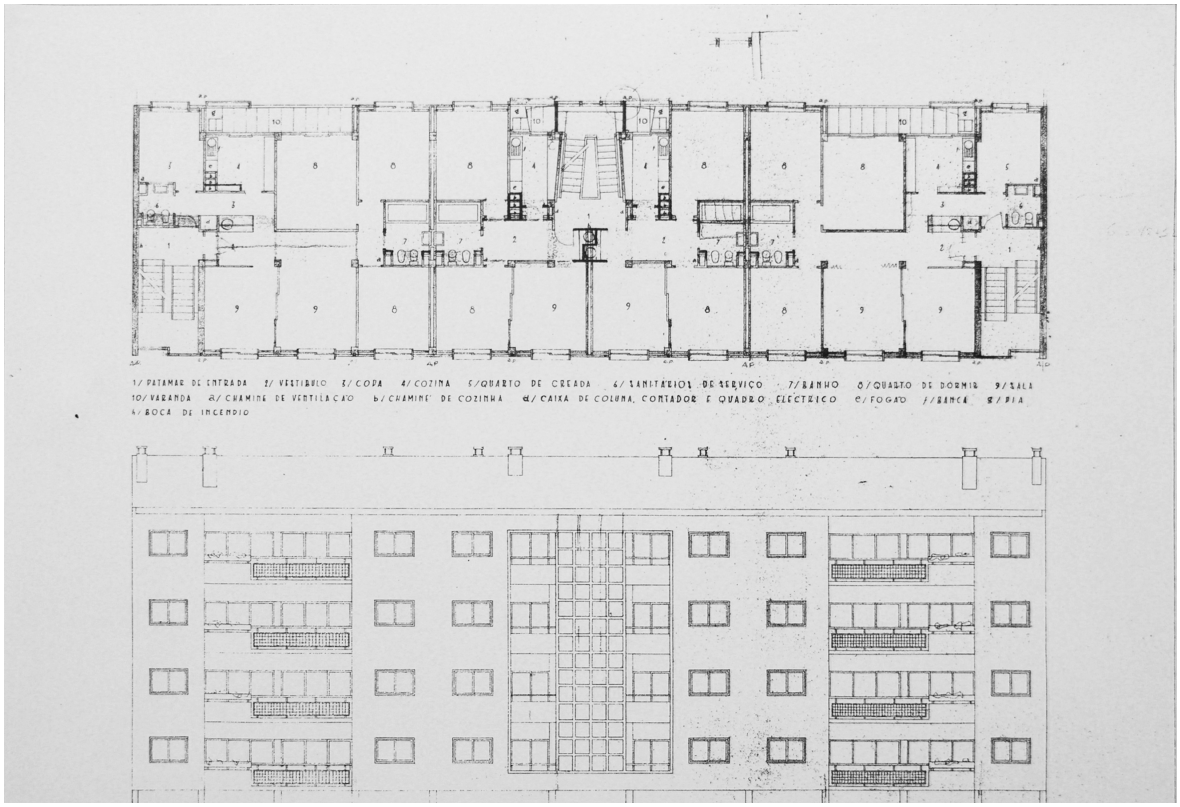
3.29 - Pormenor da caixilharia de correr em madeira e metálica

4. Bloco de Habitação da Constituição

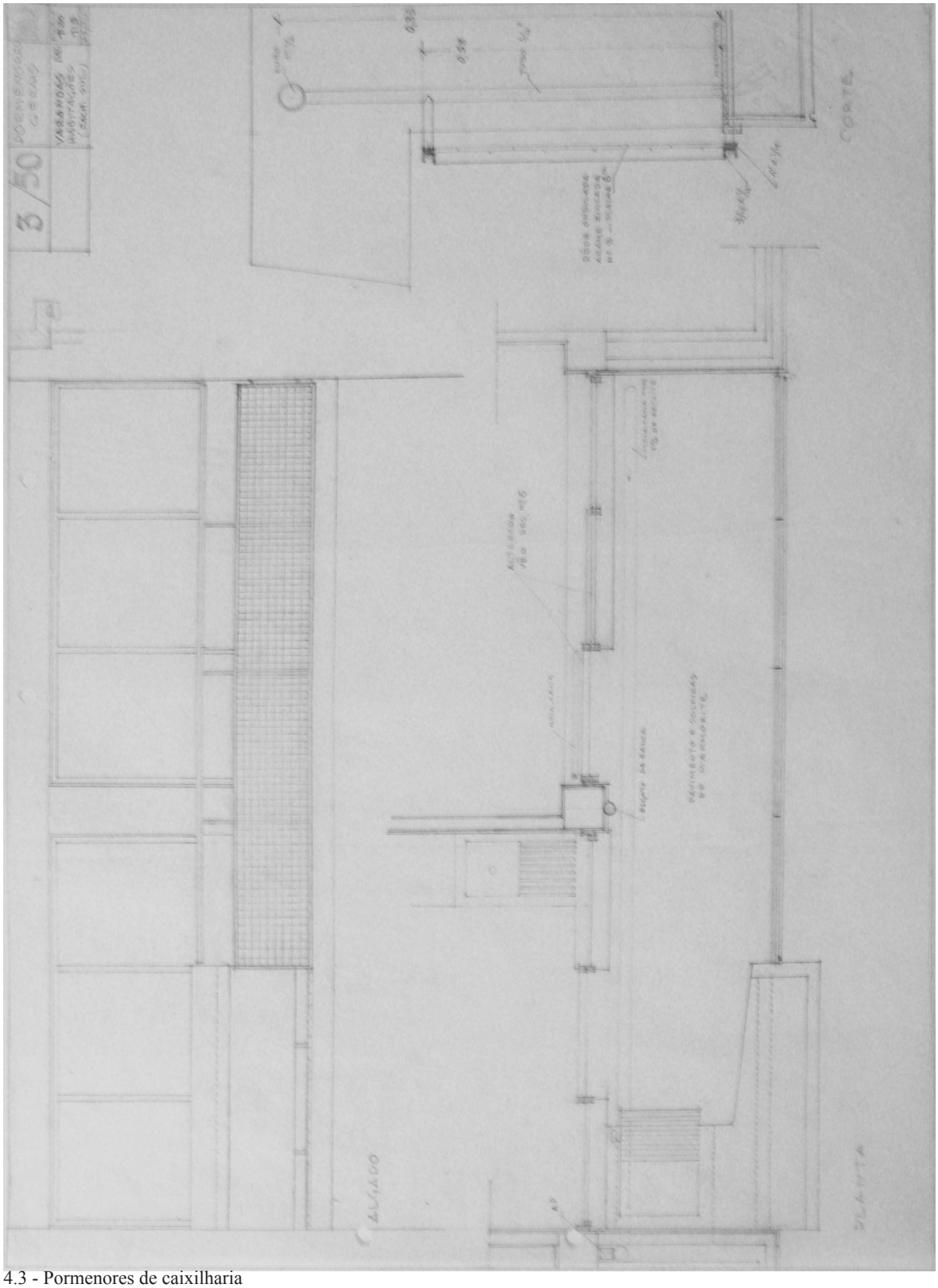
[Anexos]



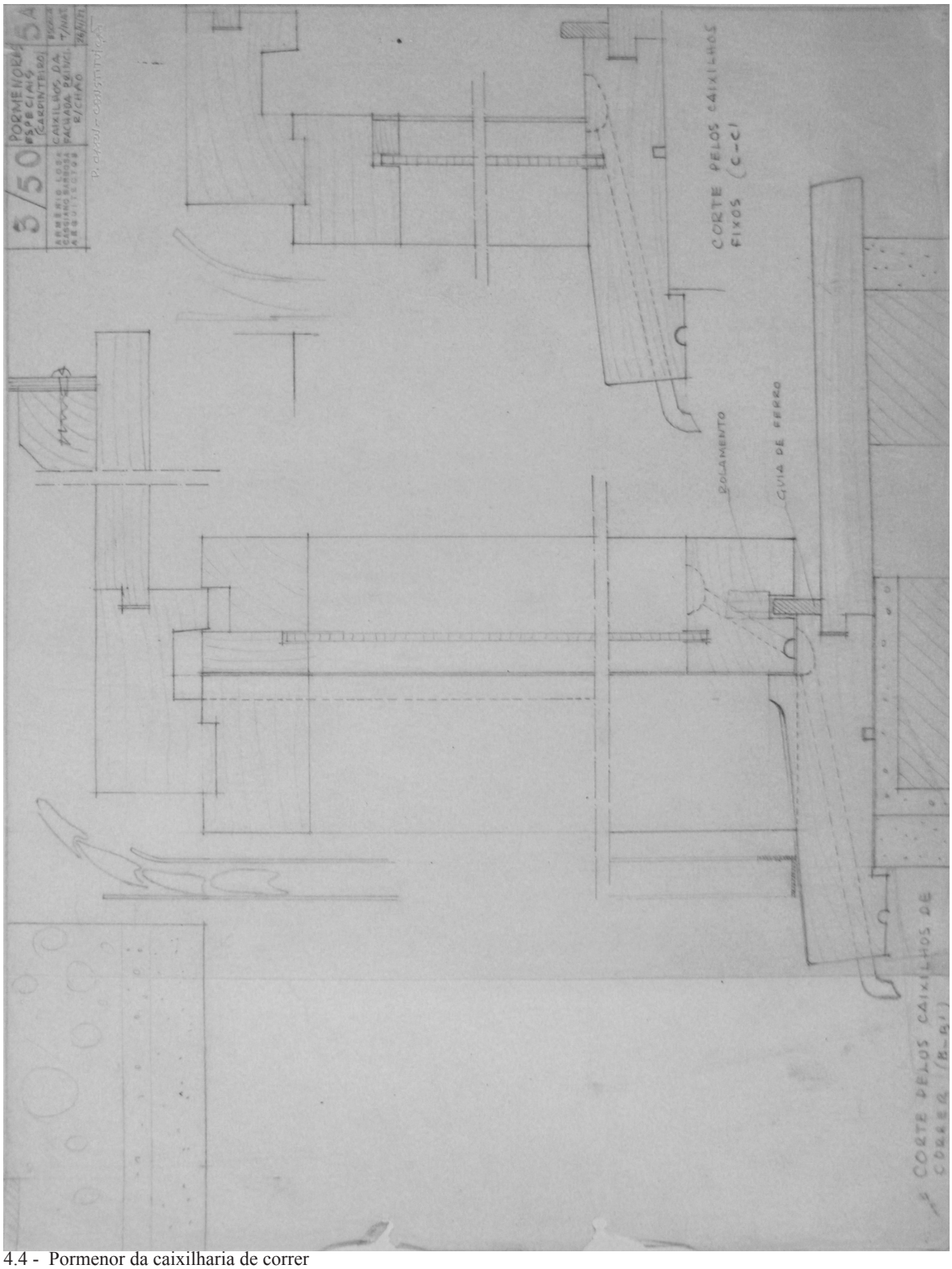
4.1 - Planta da garagem e do rés-do-chão



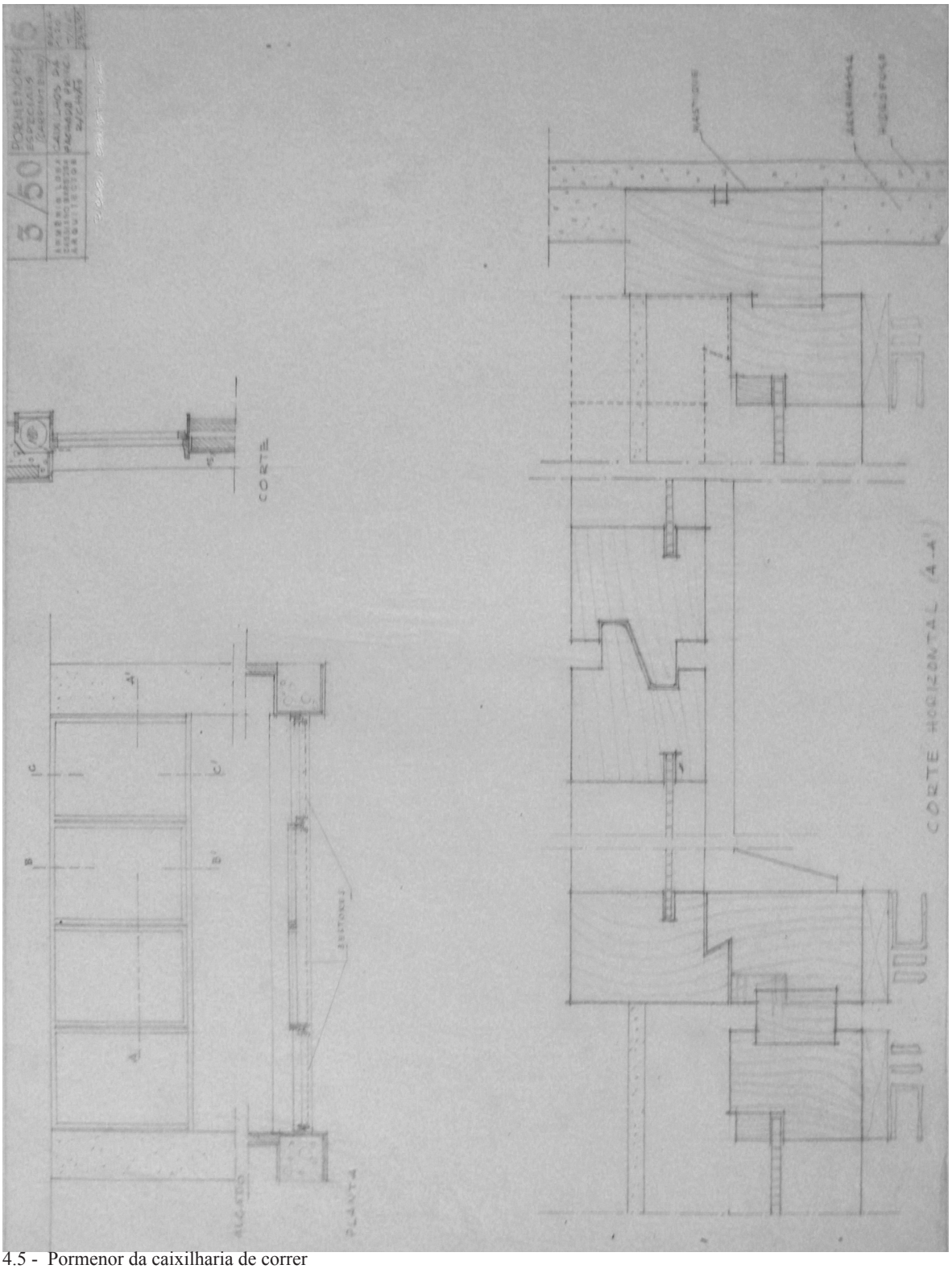
4.2 - Alçado posterior e Planta do piso tipo



4.3 - Pormenores de caixilharia



4.4 - Pormenor da caixilharia de correr

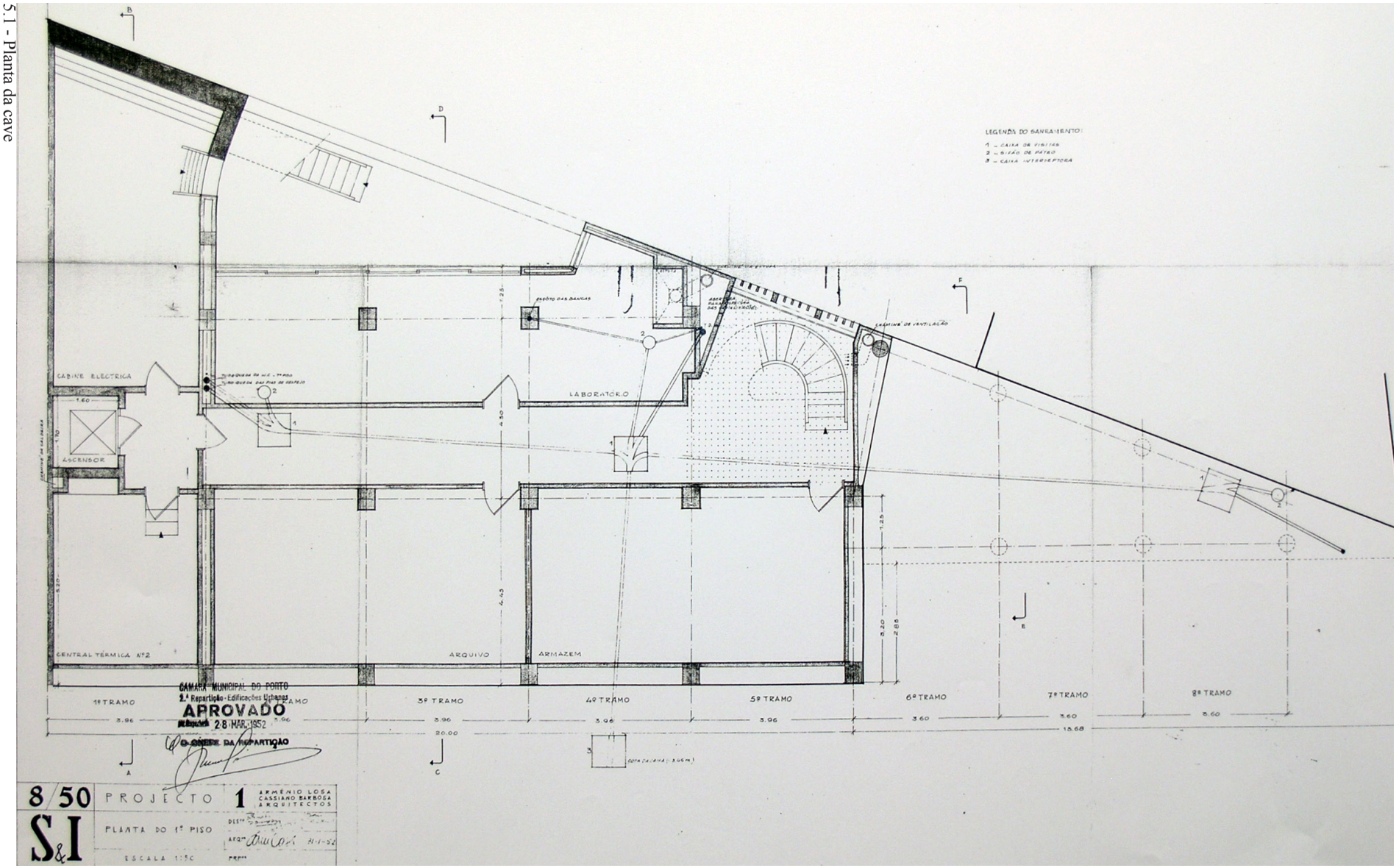


4.5 - Pormenor da caixilharia de correr

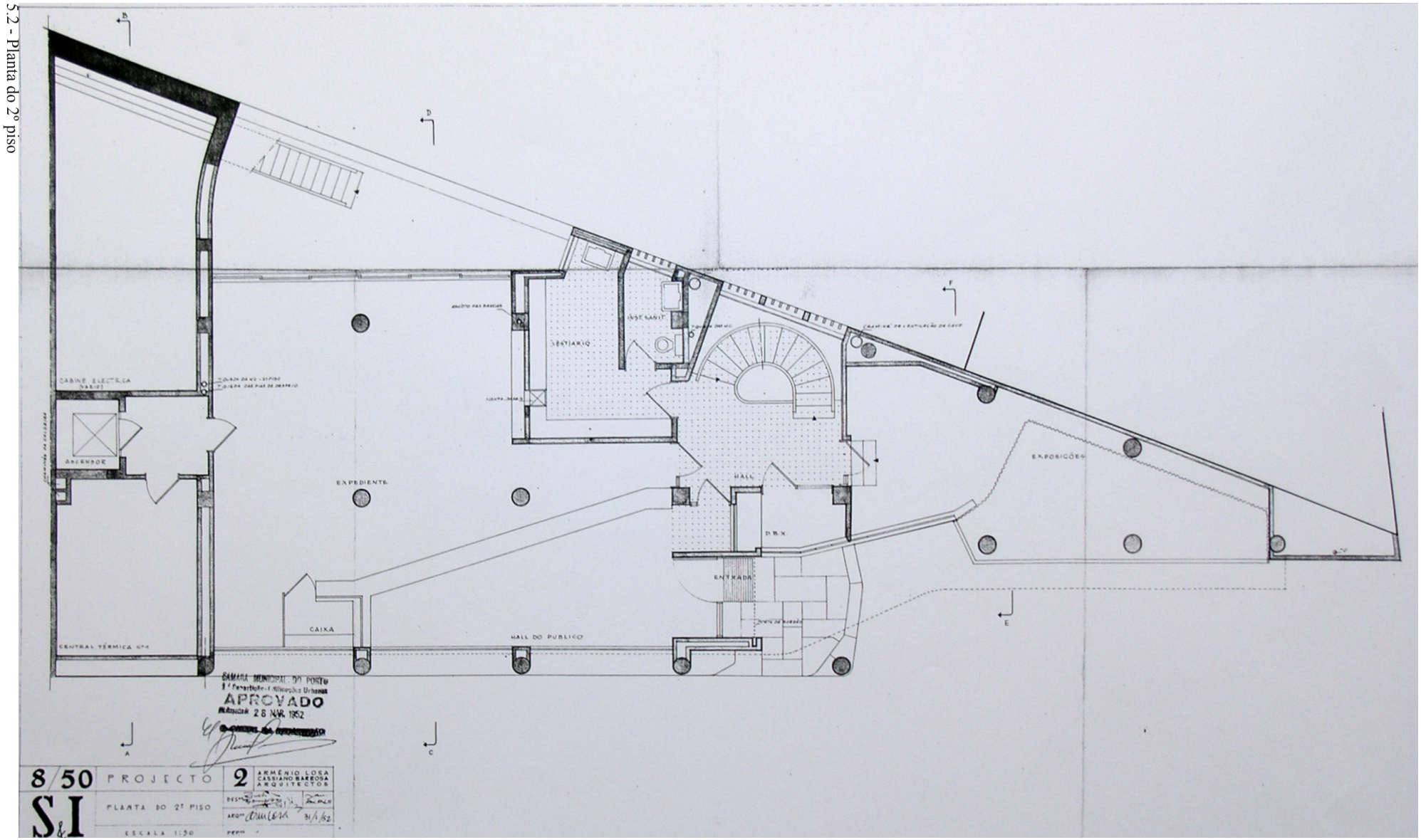
5. Edifício "Soares & Irmãos"

[Anexos]

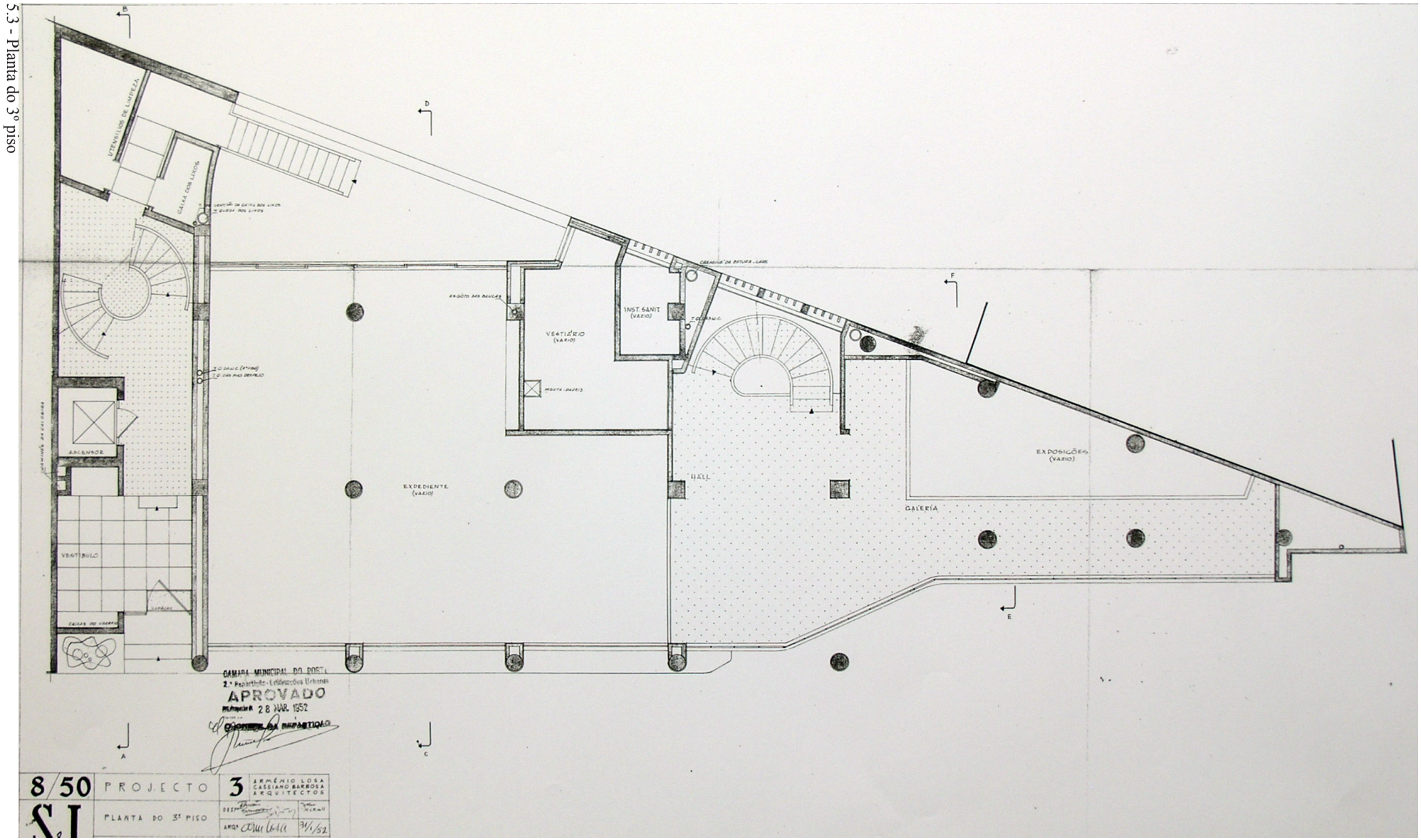
5.1 - Planta da cave



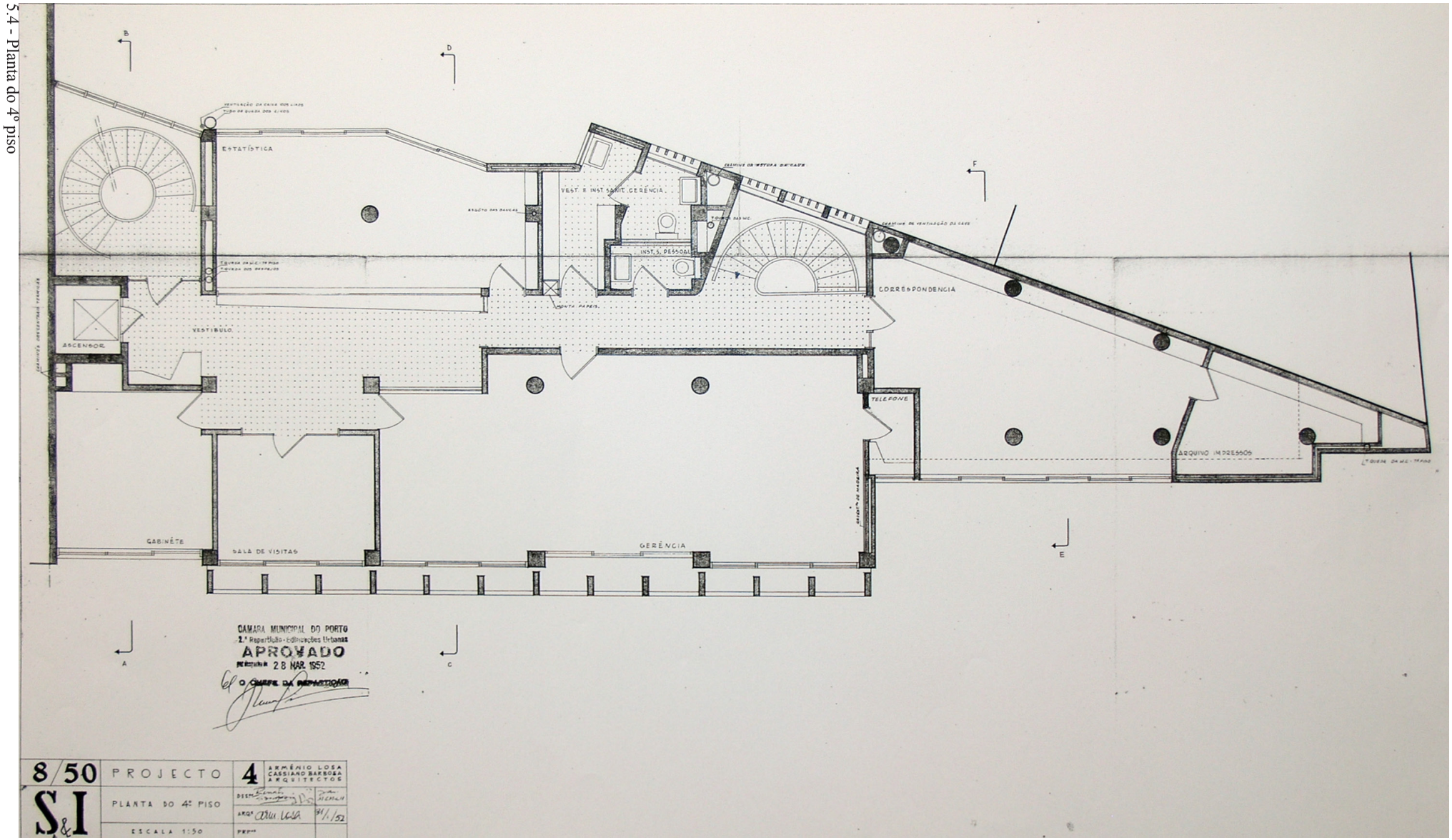
5.2 - Planta do 2º piso



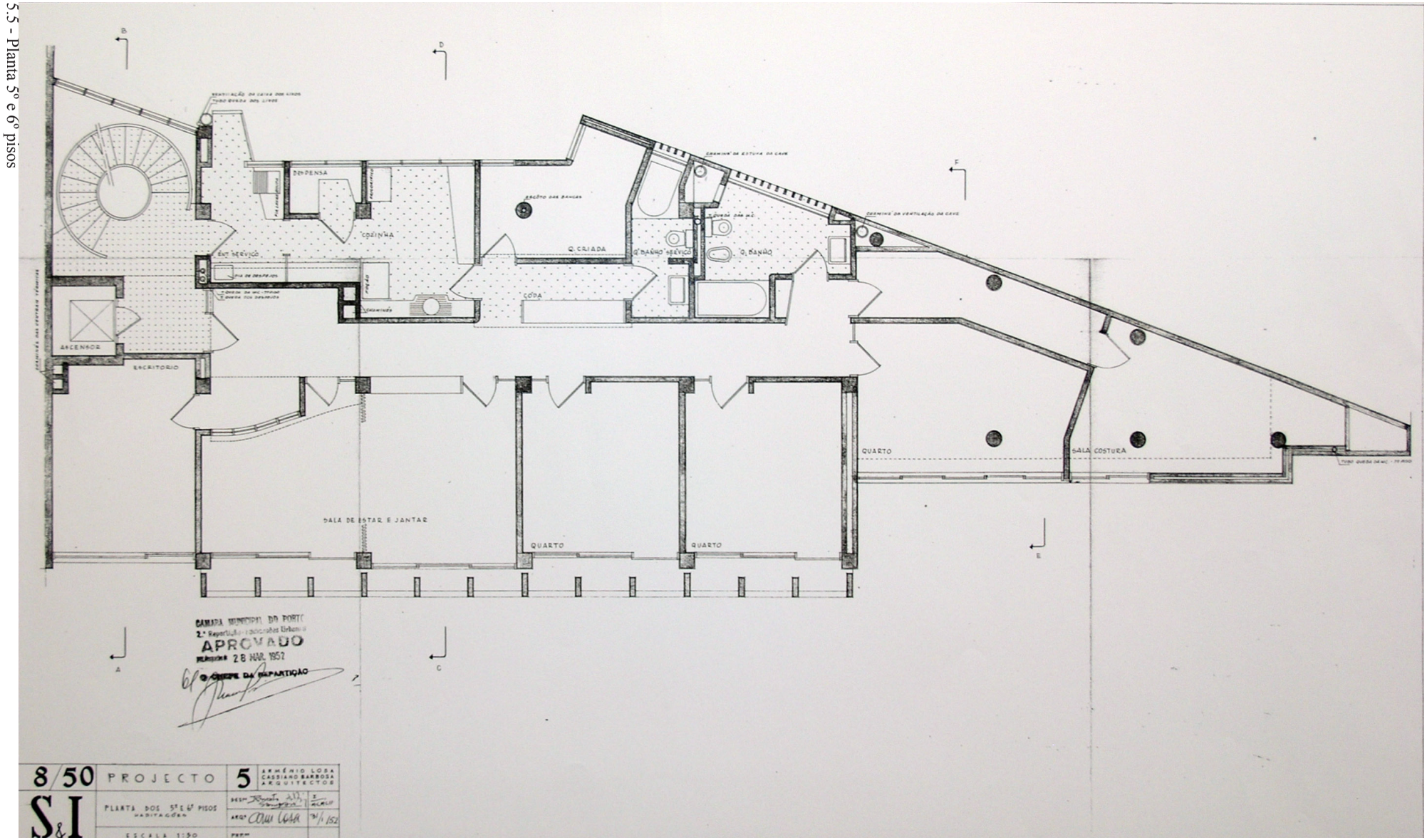
5.3 - Planta do 3º piso



5.4 - Planta do 4º piso



5.5 - Planta 5º e 6º pisos



5.6 - Planta 7º piso

