



**Politécnico
Castelo Branco**

Escola Superior
de Artes Aplicadas

Projeto de Reabilitação do 1º piso de um Edifício de Habitação no Arrabalde dos Oleiros

Projeto Final de Design de Interiores

Leolla Renata Da Costa Silvestre

Nº 20230029

Orientadores

Professora Adjunta Especialista Ana Rita Vasco

Professor Adjunto Doutor Nelson Antunes

Trabalho de Projeto apresentado à Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Design de Interiores e Equipamento, realizada sob a orientação da Professora Adjunta Especialista Ana Rita Vasco e do Professor Adjunto Doutor Nelson Antunes, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Junho 2026

Composição do júri

Presidente do júri

Prof. Doutor Pedro Paulo Eugénio de Oliveira

Vogais

Mestre Liliana Marisa Carraco Neves Assistente Convidada do Instituto
Politécnico de Castelo Branco - Escola Superior de Artes Aplicadas

Agradecimentos

Com muita gratidão escrevo para todas as pessoas que apoiaram direta ou indiretamente a minha caminhada durante a licenciatura em design de interiores e equipamento. Sou grata a minha família, aos meus pais por me terem direcionado e acolhido, aos meus irmãos por me ajudarem emocionalmente, aos meus amigos pela companhia, nomeadamente Helena Paulo, Delcio Santos, Evandro Fortuna, Daniela Domingos, Ivo Leal.

Agradeço por todas as vezes que a Nayara Da Costa e a Laysa Marques interagiram com o conteúdo dos trabalhos, aos meus queridos colegas do curso Benício Hunga, Arianá Costa e Tiago Santos pelos momentos de partilha e aprendizagem.

A todos os professores que com dedicação ensinaram o que sabem, e fizeram de mim uma pessoa mais capacitada, ao professor Nelson Antunes, Ana Vasco, Graça Pedroso, Ricardo Martinho, Tiago Girão, Pedro Oliveira, Estrela Nunes, Daniela Pedro agradeço pela atenção e disponibilidade.

A todos vocês o meu muito obrigada, sou realmente muito grata por terem feito parte do meu percurso numa das etapas mais importantes da minha vida.

Resumo

Para a conclusão da Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento, desenvolveu-se um projeto de intervenção em um espaço, como forma de meter em prática as competências adquiridas ao longo da formação.

O espaço a ser trabalhado neste projeto é um apartamento num edifício antigo localizado no Arrabalde dos Oleiros, Castelo Branco com uma área aproximada de 67 m². A intervenção é realizada no 1º piso do edifício que ficaremos a conhecer no decorrer do documento. A intenção dos proprietários é que se desenvolva nesse espaço habitações independentes para serem arrendadas.

Pelo facto de ser um edifício antigo haverá a necessidade de demolir em partes o seu interior, com intenção de deixar apenas as alvenarias e pilares estruturais. Essa demolição é acompanhada de um projeto de engenharia e arquitetura de forma a garantir que a estrutura principal não seja comprometida.

Esta demolição vai permitir a eliminação de compartimentos inadequados, originando condições para projetar uma nova organização espacial e com isso projetar de forma funcional e eficiente.

Na mesma edificação no 2º piso uma colega do curso da licenciatura em design de interiores e equipamento realizou o projeto de reabilitação também, e ao decorrer do desenvolvimento dos nossos projetos trabalhamos juntas para encontrar soluções que precisam depender uma da outra.

A identidade visual do projeto de interior centra-se numa linguagem contemporânea e minimalista, desde a paleta cromática, seleção dos materiais e texturas, formas e mobiliário tudo isso para criar uma atmosfera envolvente e equilibrada.

Palavras-chave

Habitação; Reabilitação; Organização espacial; Design de Interiores; Centro Histórico

Abstract

As part of the requirements for completing the Bachelor's Degree in Interior and Equipment Design, this intervention project has been developed as an opportunity to apply, in a practical context, the knowledge and competencies acquired throughout the academic programme.

The project focuses on the rehabilitation and interior redesign of an apartment located within a historic building in Arrabalde dos Oleiros, Castelo Branco, with an approximate gross floor area of 67 m². The intervention concerns the first floor of the building, which will be presented and analysed in greater detail throughout this document. The owners' objective is to transform the existing space into independent residential units intended for rental purposes.

Given the age and condition of the building, partial interior demolition will be required, with the intention of preserving only the structural masonry walls and load-bearing columns.

This demolition is accompanied by an engineering and architectural project to ensure that the main structure is not compromised.

This process will enable the removal of inadequate and obsolete spatial divisions, creating the necessary conditions for the development of a new spatial layout that responds to contemporary standards of functionality, efficiency, and habitability.

Simultaneously, the second floor of the same building was the subject of a rehabilitation project developed by a fellow student from the Bachelor's Degree in Interior and Equipment Design. Throughout the design process, close collaboration was maintained to ensure the coordination and integration of solutions that required mutual consideration and interdependence between both projects.

The interior design concept is grounded in a contemporary and minimalist design language. The visual identity of the project is expressed through a carefully curated chromatic palette, the selection of materials and textures, as well as the specification of forms and furniture elements. Together, these design strategies contribute to the creation of a cohesive, balanced, and immersive spatial environment that promotes both aesthetic quality and user comfort.

Keywords

Housing; Rehabilitation; Spatial organization; Interior Design; Historic Center

Índice geral

1. Introdução	1
2. Fundamentação do Projeto	2
3. Objetivos do Projeto	3
3.1. Objetivos gerais	3
3.2. Objetivos específicos	3
4. Ficha de Cliente.....	5
5. Planeamento do Projeto	7
5.1. Metodologia de projeto	8
6. Identificação da Habitação	9
6.1. Levantamento Fotográfico do Edifício	10-14
6.2. Planta de Levantamento do Apartamento.....	15
6.3. Enquadramento Urbano e Histórico	16
6.4. Tipologia Construtiva Tradicional.....	16
7. Casos de estudo.....	17
7.1. Reabilitação interna apartamento Cabestany em Les Corts.....	17
7.2. Reabilitação interna Apartamento Cartola	20
7.3. Justificação da escolha dos casos de estudo	23
8. Estilos de Design de Interiores	24
9. Legislação aplicável	26
10. Análise dos problemas e soluções aplicáveis na intervenção	27
11. Conceito	30
11.1. Identidade Visual	30
11.2. Organograma.....	32
12. Desenvolvimento da proposta	33
12.1. Estudos	33
12.2. Proposta Final.....	37
12.3. Soluções aplicáveis na intervenção	41
12.4. Equipamento desenhado à medida	47
13. Visualização Tridimensional	51
14. Painel de apresentação do projeto	61
15. Conclusão.....	62

16. Referências bibliográficas	63
17. Bibliografia	64
18. Glossário	65
19. Apêndices	66

Índice de figuras

Figura 1. Localização da edificação fonte google maps	9
Figura 2. Localização da edificação vista de satélite fonte Apple maps	9
Figura 3. Parte exterior do edifício/ Portas de acesso fonte Leolla Silvestre ...	10
Figura 4. Fachada Frontal do edifício fonte Leolla Silvestre	10
Figura 5. Escadas de acesso ao 1º e 2º piso fonte Leolla Silvestre	11
Figura 6. Sala comum fonte Leolla Silvestre	11
Figura 7. Instalação Sanitária fonte Leolla Silvestre	12
Figura 8. Quarto junto à sala comum fonte Leolla Silvestre	12
Figura 9. Cozinha fonte Leolla Silvestre	12
Figura 10. Quarto fonte Leolla Silvestre	13
Figura 11. Varanda do quarto fonte Leolla Silvestre.....	13
Figura 12. Quarto em anexo fonte Leolla Silvestre.....	13
Figura 13. Instalação Sanitária do quarto fonte Leolla Silvestre.....	14
Figura 14. Cozinha do quarto fonte Leolla Silvestre	14
Figura 15. Planta de levantamento fonte Leolla Silvestre.....	15
Figura 16. Fachadas da Rua dos Oleiros fonte Pinterest	Figura 17. Edifícios
Rua dos Oleiros fonte Pinterest.....	16
Figura 18. Planta Apartamento Cabestany sem escala fonte sergi pons studio	17
Figura 19. Cubo fonte sergi pons studio	Figura 20. Cozinha fonte
sergi pons studio	18
Figura 21. Sala fonte sergi pons studio	18
Figura 22. Hall de entrada fonte sergi pons studio	19
Figura 23. I.S fonte sergi pons studio	Figura 24. Quarto fonte sergi
pons studio	19
Figura 25. Planta Apartamento Cartola fonte Estúdio eixo z	20
Figura 26. Blocos de concreto de cobogó Apartamento Cartola fonte Pedro	
Ocanhas	21
Figura 27. Apartamento Cartola fonte Pedro Ocanhas.....	21
Figura 28. Sala de Estar Apartamento Cartola fonte Pedro Ocanhas	22
Figura 29. Sala de Jantar e cozinha fonte Pedro Ocanhas	22
Figura 30. Instalação Sanitária fonte Pedro Ocanhas	23
Figura 31. Referências ao estilo contemporâneo fonte Pinterest	24
Figura 32. Ilustração de cores e materiais fonte Pinterest.....	24
Figura 33. Referência ao estilo minimalista fonte Pinterest.....	25
Figura 34. Ilustração de cores e materiais fonte Pinterest.....	25
Figura 35. Escadas de acesso fonte Leolla Silvestre	27
Figura 36. Quartos fonte Leolla Silvestre	28
Figura 37. Instalação Sanitária fonte Leolla Silvestre.....	28
Figura 38. Sala e Cozinha fonte Leolla Silvestre	29
Figura 39. Fachada/Janela/Varanda fonte Leolla Silvestre	29

Figura 46. <i>Moodboard</i> de Inspiração fonte Leolla Silvestre	30
Figura 47. <i>Moodboard</i> de conceito fonte Leolla Silvestre.....	31
Figura 48. Organograma da distribuição espacial fonte Leolla Silvestre	32
Figura 49. Planta de estudo 1 fonte Leolla Silvestre	33
Figura 50. Planta de estudo 2 fonte Leolla Silvestre	34
Figura 51. Perspetiva da cozinha fonte Leolla Silvestre	34
Figura 52. Perspetiva da sala estar fonte Leolla Silvestre.....	35
Figura 53. Perspetiva da IS fonte Leolla Silvestre	35
Figura 54. Perspetiva do quarto fonte Leolla Silvestre	36
Figura 55. Perspetiva da lavandaria fonte Leolla Silvestre.....	36
Figura 56. Desenho técnico planta de apresentação fonte Leolla Silvestre	37
Figura 57. Desenho técnico Corte A-A' fonte Leolla Silvestre	40
Figura 58. Desenho técnico Corte C-C' fonte Leolla Silvestre	40
Figura 40. Desenho técnico ilustração das escadas sem escala fonte Leolla Silvestre.....	41
Figura 41. Desenho técnico ilustração quartos sem escala fonte Leolla Silvestre	42
Figura 42. Desenho técnico ilustração I.S sem escala fonte Leolla Silvestre..	43
Figura 43. Desenho técnico ilustração sala comum e cozinha sem escala fonte Leolla Silvestre	44
Figura 44. Tratamento de salitre fonte humiseco.pt	45
Figura 45. Ilustração de isolamento térmico fonte Pinterest.....	45
Figura 59. Imagens de inspiração fonte Pinterest	47
Figura 60. Esboços do equipamento fonte Leolla Silvestre.....	48
Figura 61. Placa <i>mdf</i> hidrófugo/ melamina carvalho / melamina branca fonte Pinterest	48
Figura 62. Fixação com parafuso / Pinos de suporte / Dobradiça simples fonte Leolla Silvestre	49
Figura 63. Desenho técnico de conjunto do equipamento sem escala fonte Leolla Silvestre.....	50
Figura 64. 3d equipamento da lavandaria fonte Leolla Silvestre	50
Figura 65. Render sala de estar e jantar fonte Leolla Silvestre	51
Figura 66. Render sala de jantar fonte Leolla Silvestre	52
Figura 67. Render cozinha / despensa fonte Leolla Silvestre	52
Figura 68. Render cozinha fonte Leolla Silvestre	53
Figura 69. Render mesa fonte Leolla Silvestre	53
Figura 70. Render do lavatório instalação sanitária fonte Leolla Silvestre	54
Figura 71. Render box de banho I.S fonte Leolla Silvestre	54
Figura 72. Render lavandaria fonte Leolla Silvestre.....	55
Figura 73. Render do equipamento lavandaria fonte Leolla Silvestre	55
Figura 74. Render Quarto de casal fonte Leolla Silvestre	56
Figura 75. Render roupeiro quarto casal fonte Leolla Silvestre.....	56
Figura 76. Render quarto casal secretaria fonte Leolla Silvestre	57
Figura 77. Render quarto casal fonte Leolla Silvestre	57

Figura 78. Render quarto secundário fonte Leolla Silvestre	58
Figura 79. Render quarto secundário fonte Leolla Silvestre	58
Figura 80. Render quarto secundário secretaria fonte Leolla Silvestre	59
Figura 81. Render varanda fonte Leolla Silvestre	59
Figura 82. Render varanda estendal fonte Leolla Silvestre	60
Figura 83. Painel A1 de apresentação do projeto fonte Leolla Silvestre	61

Índice de tabelas

Tabela 1. Tabela de Planeamento.....	7
--------------------------------------	---

Índice de ilustrações

Ilustração 1. Mapa da metodologia de projeto.....	8
---	---

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

MDF Hidrófugo- Pannel de fibras de madeira aglutinadas com resinas de melamina ureia-formaldeído (MUF), os painéis de MDF hidrófugo, mantêm as suas caraterísticas físico-mecânicas se aplicados em ambiente interior húmido.

Lm- O lúmen (lm) é uma unidade da ótica do ramo da física que determina a quantidade de fluxo luminoso.

RGEU- Regulamento geral das edificações urbanas.

2D- 2D tem apenas duas dimensões, consistindo em altura e largura.

3D- Espaço tridimensional, definido como tendo três dimensões, altura, largura e profundidade.

W- Os watts consumo de energia de um dispositivo.

1. Introdução

Este documento apresenta o trabalho que se insere no contexto académico da Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento, servindo para o desenvolvimento de um projeto de reabilitação habitacional.

A intervenção é realizada no 1.º piso de um edifício antigo situado no Arrabalde dos Oleiros, integrado na zona histórica de Castelo Branco. A proposta é que a reabilitação dê lugar a uma habitação para arrendamento, logo o espaço será organizado de modo a atender as necessidades dos ocupantes, com um design que se adapte aos gostos diversos e com a possibilidade de cada ocupante poder marcar o ambiente com as suas decorações e peças, para que assim sintam parte da sua identidade no espaço.

A análise do estado atual do imóvel permitiu identificar várias patologias e limitações funcionais que comprometem as condições de habitabilidade tal como problemas de acessibilidade, iluminação natural, ventilação, humidades e organização espacial adequada. Diante deste contexto o objetivo principal consiste em desenvolver uma proposta de reabilitação capaz de valorizar o património existente.

A proposta apresenta uma linguagem estética contemporânea e minimalista, caracterizada por uma paleta de cores neutra, otimização de espaço e simplicidade formal, estes estilos de interior são versáteis e ideais para uma habitação destinada ao arrendamento.

Ao longo do relatório será descrito todo o processo, desde o levantamento do espaço, identificação dos problemas e soluções, casos de estudo de projetos que serviram como base para uma conceção inteligente, a organização espacial, o conceito de design de interior, o equipamento sob medida e visualizações que permitem conhecer o resultado de todo o processo.

A escolha deste imóvel resulta do seu potencial para integrar soluções contemporâneas sem comprometer o valor histórico existente do edifício. O objetivo é reorganizar o interior de forma funcional e adequada ao uso habitacional independente, preservando a estrutura e qualificando o espaço.

A intenção também é entregar um projeto que satisfaça o cliente, naquilo que são os seus objetivos finais para essa de reabilitação habitacional.

2. Fundamentação do Projeto

Elegi e concordei em desenvolver a intervenção neste edifício porque a proposta alinhava-se diretamente com o meu interesse em projetar para habitações, ao mesmo tempo oferece um elevado potencial de aprendizagem. Na atualidade o apartamento está desabitado, devido ao estado degradado do edifício.

Ainda dentro do meu interesse, fazer esse projeto permitirá que eu aplique conhecimentos característicos de interiores para habitação, como a disposição espacial, materiais, equipamentos e conforto.

Existe um grande potencial de reabilitação e valorização deste edifício antigo, porque oferece a oportunidade de unir a conservação da imagem exterior com a inovação interior, gerando um ganho de valor imobiliário e cultural. O projeto envolverá o levantamento, demolição parcial, reconstrução estrutural e um projeto completo de interiores.

O estado atual do edifício exige decisões técnicas inteligentes em relação à preservação das alvenarias e pilares, a substituição de infraestruturas e melhorias térmico-acústicas. Do mesmo modo tem-se a possibilidade de gerar soluções criativas de *layout* e design que valorizam o imóvel. Em suma a transformação na habitação para arrendamento dá resposta a procura local por alojamento e gera retorno económico para os proprietários.

Contudo, considera-se que o apartamento reúne boas condições para desenvolver um projeto de reabilitação racional, viável e em conformidade com as normas técnicas. Tornando-se capaz de atender do mesmo modo ao contexto urbano em que se insere.

3. Objetivos do Projeto

3.1. Objetivos gerais

O principal objetivo com esse trabalho é a conclusão da Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento, preparando o aluno para a jornada profissional. Aprender a trabalhar com um espaço real, analisar e entender as necessidades finais que se destinam a um cliente.

Colocar em prática todo o conhecimento adquirido durante os anos de formação, e ter a capacidade de apresentar um projeto sucinto.

3.2. Objetivos específicos

Foi marcada uma reunião com a cliente, para que se pudesse conhecer mais sobre o espaço, e certamente saber de todas as vontades e necessidades desejadas para o projeto, que serão apresentadas ao longo do documento.

A intervenção de reabilitação desta residência estará consolidada no cumprimento da legislação vigente. Ou seja, todas as soluções de projeto e funcionalidade foram legitimadas segundo o RGEU, certificando-se que a proposta final não só é realizável, como também está em total concordância normativa.

De acordo com as necessidades dos proprietários, se pede que seja desenvolvida uma habitação independente para arrendamento T2, com essa base organizou-se um conjunto de objetivos orientadores essenciais para guiar o desenvolvimento do projeto.

Reabilitar o edifício mantendo o valor histórico- deverei garantir que a recuperação do imóvel será feita sem comprometer a estrutura base, e respeitar também a identidade arquitetónica.

Criar um espaço independente e funcional- reabilitarei o interior de modo a organizar áreas funcionais e adequadas as necessidades de quem habita. Criar passagem independente entre os pisos para garantir privacidade e conforto.

Reforçar o desempenho técnico e estrutural- solucionar as patologias existentes, atualizar as infraestruturas nomeadamente eletricidade, canalização, isolamentos e ventilação para os padrões atuais.

Proporcionar uma intervenção sustentável- devo usar materiais que proporcionem um baixo impacto ambiental, otimizar a iluminação natural, ventilação e a eficiência energética.

Desenvolver equipamento à medida- projetar um equipamento que serve de apoio ao tratamento de roupa e higiene da habitação.

Criar um espaço qualificado- garantir que o produto final seja funcional, seguro, acolhedor e esteticamente agradável, e trazer soluções de design que valorizem o espaço.

4. Ficha de Cliente

Este questionário serviu como guia para conhecer melhor a cliente, de maneira a recolher o máximo de informações e assim projetar dentro das suas necessidades.

Identificação do Cliente

Nomes: Sandra Silva

Contacto: sandrabrit@gmail.com

Identificação Funcional do Espaço

1. Para além das zonas funcionais previstas no projeto (cozinha, zona de refeições, sala de estar, quartos, instalações sanitárias, zonas de circulação), existem outras funcionalidades de que necessitam ou gostariam de ter? (exemplos: escritório, sala multimédia, zona de atividade física, lavandaria, oficina, estúdio, biblioteca)

: **Uma zona de lavandaria**

2. Quantas zonas de refeições pretendem ter? Apenas na cozinha? Apenas na sala? Em ambos os espaços? Caso optem por duas zonas, qual seria de uso quotidiano e qual de uso pontual?

: **Apenas uma zona de refeição integrada**

3. O espaço será utilizado por quantas pessoas e quais as suas idades?

: **Espaço para quatro pessoas no máximo, dois adultos e uma a duas crianças**

4. Quais os materiais de revestimento que preferem (teto, paredes e pavimento)?

: **Teto de gesso/ paredes com tinta e azulejos/ pavimento de piso vinílico**

5. Qual a importância da iluminação natural para vocês? Preferem espaços claros e abertos ou ambientes mais aconchegantes e intimistas?

: **A iluminação no espaço é importante por causa dos poucos vãos existentes, o ambiente pode ser um pouco dos dois**

6. Preferem maior conforto acústico (isolamento de ruído) ou valorizam mais a ventilação natural?

: **Sim, maior conforto acústico**

7. Têm preocupações ambientais específicas (ex.: materiais sustentáveis, eficiência energética, aproveitamento de águas pluviais, energia solar)?

: **Sim, possibilidade de ter energia solar, caixilharias de PVC**

8. Há algum orçamento de referência a considerar para este projeto?

: **O orçamento final para o projeto ainda está em fase de elaboração.**

9. Quais são as vossas prioridades principais? (ex.: conforto, estética, durabilidade, funcionalidade, inovação)

: **Funcionalidade, durabilidade e um projeto dentro do orçamento.**

5. Planeamento do Projeto

Para uma melhor organização do processo a tabela que se segue detalha as fases de execução, essa tabela serve para garantir que o projeto se efetue dentro do prazo. Podendo existir atrasos e avanços dentro do tempo estipulado, no entanto a tabela é a guia de referência.

	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Pré-Proposta Levantamento									
Fase inicial: Pesquisa/esboços <i>Moodboards</i>									
Desenhos Técnicos									
Folder de Materiais									
Modelação 3D									
<i>Layout</i> /Apresentação									
Orçamentação									
Reformulação									
Relatório									
Entrega Apresentação Final									

Tabela 1. Tabela de Planeamento

5.1. Metodologia de projeto

A Metodologia de projeto serve para estruturar as etapas para criar, organizar, implementar e analisar um projeto até a sua finalização. A estrutura do esquema para esse projeto seguiu a proposta lógica de metodologia projetual de Bruno Munari, que começa pela definição óbvia do problema seguida das fases de desenvolvimento e solução.

Para Munari, projetar é conceber um projeto, de modo que uma série de elementos objetivos é formada que, com base na lógica e organização, fornecerá a diretriz para a solução de problemas de design e comunicação (Romina Tigridia, 2026).

Para certificar o desenvolvimento na elaboração do meu projeto, o processo será estruturado com as seguintes etapas:

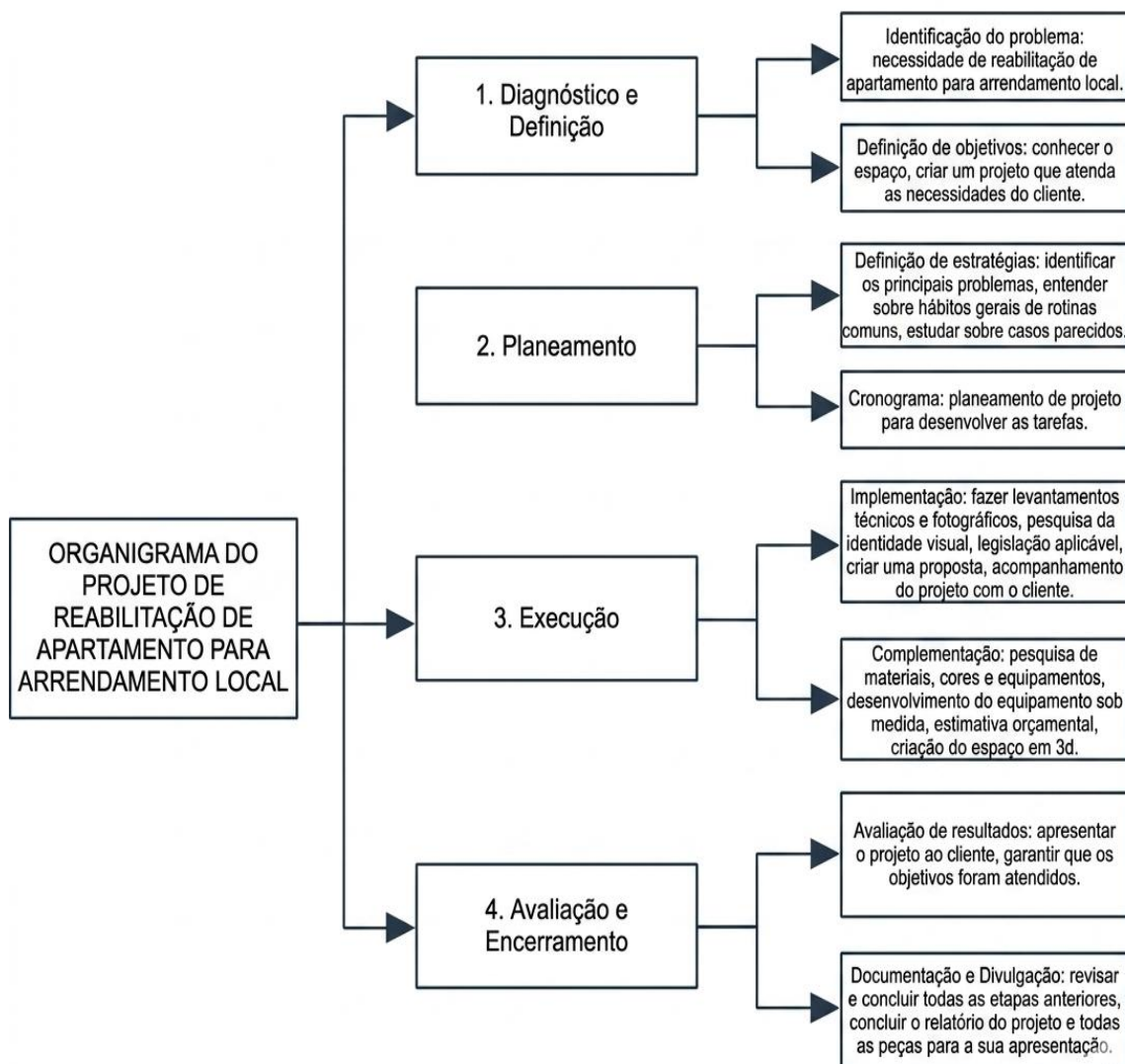


Ilustração 1. Mapa da metodologia de projeto

6. Identificação da Habitação

Localizado na rua Arrabalde dos Oleiros, o edifício a ser trabalhado é parte da zona histórica de Castelo Branco e é uma construção antiga, foi necessário um levantamento detalhado para compreender o estado atual da edificação, as características físicas, funcionais e construtivas.

As arquiteturas das edificações dessa zona combinam alvenarias tradicionais com partes esculpidas nos lintéis (tipo de viga) das portas, as fachadas antigas ainda são valorizadas e muitos edifícios mantêm características originais, apesar de terem sofrido alterações ao longo do tempo (Portados Quinhentistas de Castelo Branco, 2019a; 2019b).

Nesse arrabalde que é uma zona que se encontrava fora dos limites da cidade, já existiam habitações e oficinas nos séculos passados por conta do trabalho dos oleiros que são artesões que fabricavam e comercializavam peças cerâmicas (Toponímia em finais do século XVIII, 2021).



Figura 1. Localização da edificação fonte google maps



Figura 2. Localização da edificação vista de satélite fonte Apple maps

6.1. Levantamento Fotográfico do Edifício

Nas imagens que se seguem veremos o estado exterior e interior do edifício e o piso a ser trabalhado que é o primeiro andar.



Figura 3. Parte exterior do edifício/ Portas de acesso fonte Leolla Silvestre



Figura 4. Fachada Frontal do edifício fonte Leolla Silvestre

 Piso para intervenção

Por conseguinte veremos o estado do interior da habitação do 1º piso, de forma a conhecer o espaço e perceber o que pode ser trabalhado nele. Como cada compartimento se encontra e as atividades que neles se desenvolviam.



Figura 5. Escadas de acesso ao 1º e 2º piso fonte Leolla Silvestre



Figura 6. Sala comum fonte Leolla Silvestre



Figura 7. Instalação Sanitária fonte Leolla Silvestre



Figura 8. Quarto junto à sala comum fonte Leolla Silvestre



Figura 9. Cozinha fonte Leolla Silvestre



Figura 10. Quarto fonte Leolla Silvestre



Figura 11. Varanda do quarto fonte Leolla Silvestre

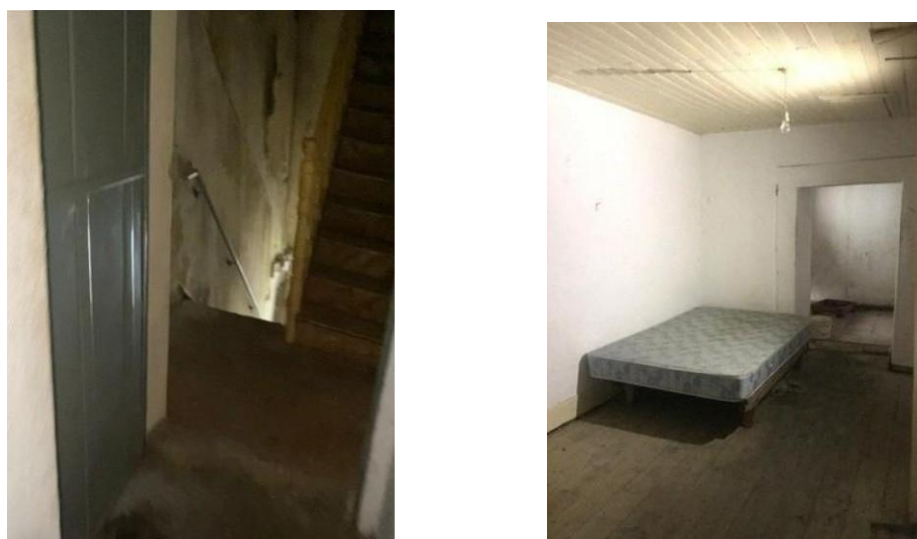


Figura 12. Quarto em anexo fonte Leolla Silvestre



Figura 13. Instalação Sanitária do quarto fonte Leolla Silvestre



Figura 14. Cozinha do quarto fonte Leolla Silvestre

6.2. Planta de Levantamento do Apartamento

Para uma compreensão clara das imagens mostradas, segue o desenho técnico da planta baixa do apartamento. Na imagem é possível ver a distribuição dos compartimentos, e também os poucos vãos e espessura das paredes de pedra.

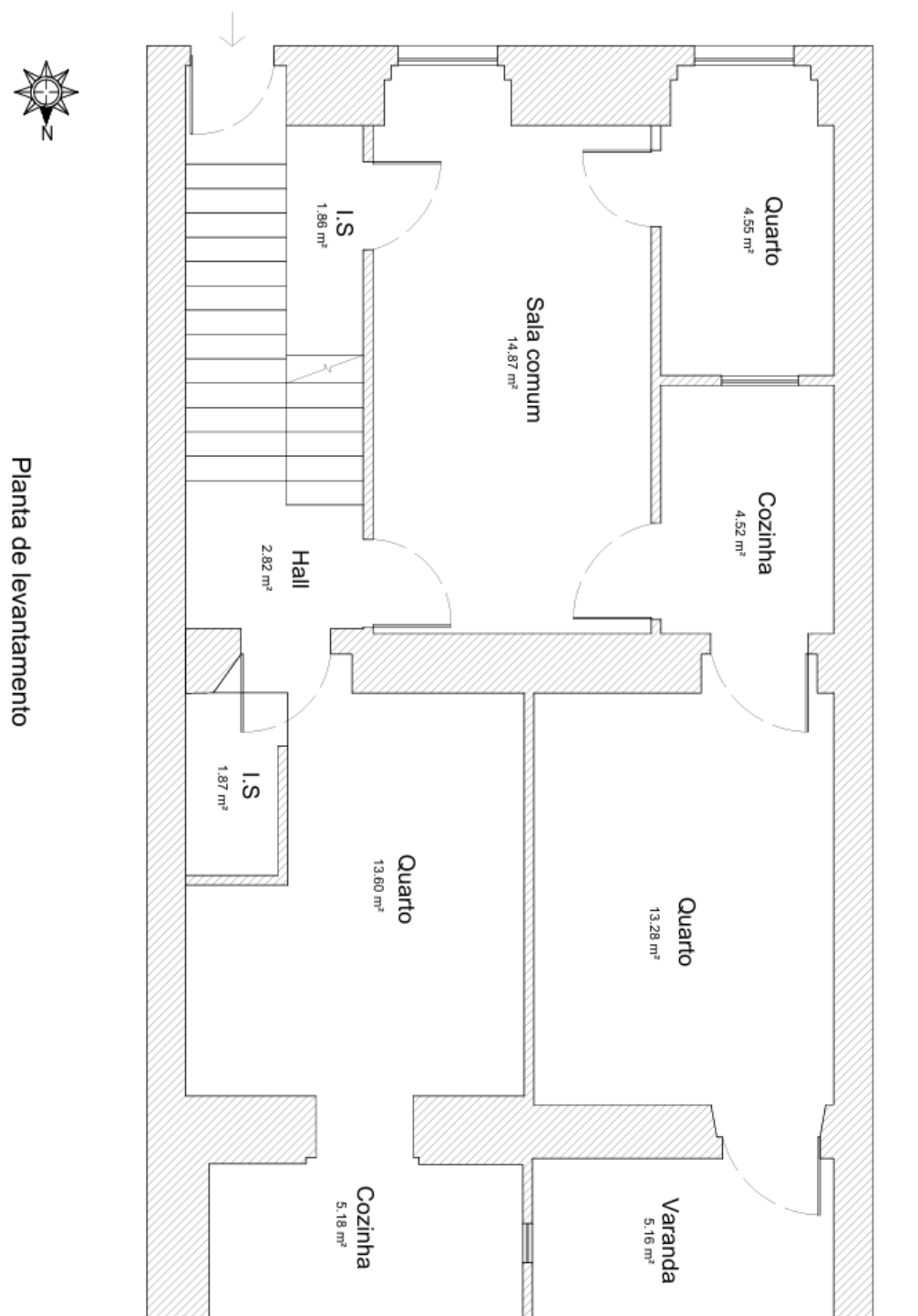


Figura 15. Planta de levantamento fonte Leolla Silvestre

6.3. Enquadramento Urbano e Histórico

Arrabalde dos Oleiros – Castelo Branco

Localizado na freguesia, concelho e distrito de Castelo Branco o Arrabalde dos Oleiros é uma rua do centro antigo da cidade com uma forte história associada a ofícios e comércio (Toponímia em finais do século XVIII, 2021).

Esta rua até os dias de hoje tem uma organização de edificações agrupadas com diferentes funções interligadas, moradias antigas e prédios com o pé-direito baixo. As estruturas das ruas são estreitas, os edifícios de rés do chão com 1 a 2 pisos, dentro da sua função e uso nos dias atuais é na sua maioria residencial e comercial comum nos arrabaldes históricos (Toponímia em finais do século XVIII, 2021; Portados Quinhentistas de Castelo Branco, 2019a).

6.4. Tipologia Construtiva Tradicional

Nas habitações antigas desta zona a tipologia construtiva tradicional é caracterizada pelo sistema estrutural de alvenarias mestras de pedra, comum da arquitetura da região da Beira Baixa. As paredes de pedra são irregulares são geralmente feitas com granito ou xisto local, com uma espessura entre 50 e 80 cm, isso garante uma boa capacidade de armazenamento térmico e estabilidade estrutural (Boavida, 2012).



Figura 16. Fachadas da Rua dos Oleiros fonte Pinterest



Figura 17. Edifícios Rua dos Oleiros fonte Pinterest

As paredes exteriores e geralmente os interiores centrais sustentam diretamente os pisos em madeira e a estrutura da cobertura, sem a necessidade de recorrer aos pilares. Com a técnica de cantaria aparelhada são feitos os peitoris, lintéis, cunhais e as ombreiras para servir como elementos estruturais e acabamentos (Boavida, 2012).

Do ponto de vista urbano as edificações estão distribuídas de uma forma contínua em banda ao longo das ruas com plantas profundas. O piso do rés do chão era normalmente destinado a arrumos ou atividades artesanais, enquanto os superiores eram usados para habitação, os vãos sempre dispostos na fachada

frontal e traseira com uma a duas janelas por piso (Boavida, 2012; Toponímia em finais do século XVIII, 2021).

A forma de construção atendia as necessidades das atividades e modo de viver da época, mas não se adaptam aos dias atuais. E essas características estruturais serão combinadas com as normas de habitação em vigor.

Todas essas características condicionam de certa forma a intervenção, no apartamento a ser trabalhado existe uma parede central estrutural de aproximadamente 61 centímetros que dificulta a distribuição espacial. A localização dos vãos nas fachadas e a forma de planta longitudinal do edifício em banda criam certas dificuldades, porém por meio de um design inteligente esses aspetos serão solucionados.

7. Casos de estudo

Foi feita uma pesquisa de apartamentos com dimensões reduzidas, para perceber em casos reais como os problemas foram solucionados e de que maneira pode se aproveitar o que já existe na parte estrutural ou arquitetónica. Esses casos de estudo me ajudaram a entender como os próprios equipamentos delimitam as áreas e compõem os espaços.

7.1. Reabilitação interna apartamento Cabestany em Les Corts

Este apartamento localizado em Barcelona, Espanha projetado pelo estúdio Sergi Pons no ano de 2014, mostra como um espaço pode ser transformado de forma a ser eficiente e acolhedora. De início o apartamento tinha várias divisórias, quartos e corredores organizados aleatoriamente.

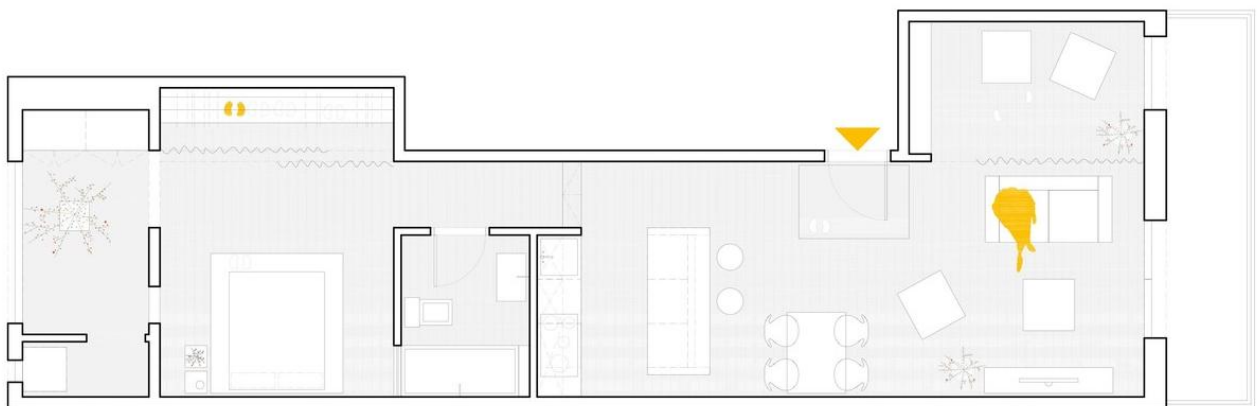


Figura 18. Planta Apartamento Cabestany sem escala fonte sergi pons studio

O conceito consistiu em deixar o espaço aberto, e os elementos estruturais e de revestimento sendo as vigas de madeira e a parede de pedra visíveis. No centro do apartamento foi colocado um cubo que abriga a instalação sanitária e a cozinha, e as paredes desse cubo não chegam até ao teto (fig. 19-20).



Figura 19. Cubo fonte sergi pons studio



Figura 20. Cozinha fonte sergi pons studio

Esse cubo cria uma divisão entre a parte principal e a zona íntima do apartamento, os materiais permanecem puros com a pedra, madeira, carvalho, vigas de pinheiro e o mosaico hidráulico originais do apartamento (21-22-24). O pavimento da galeria, quarto e da instalação sanitária têm uma elevação de 30cm que cria uma plataforma contínua com o resto do apartamento (fig. 20).



Figura 21. Sala fonte sergi pons studio



Figura 22. Hall de entrada fonte sergi pons studio



Figura 23. I.S fonte sergi pons studio



Figura 24. Quarto fonte sergi pons studio

7.2. Reabilitação interna Apartamento Cartola

O apartamento Cartola está localizado em São Paulo, Brasil com cerca de 65m² projetado pelo estúdio EIXO Z no ano de 2023. O espaço foi alvo de várias intervenções de reabilitação, desde demolições de paredes, novas instalações técnicas, acabamentos, iluminação, carpintarias e móveis. O objetivo a alcançar no projeto era tornar o apartamento flexível ao estilo de vida dos ocupantes, a sala de estar e a cozinha encontram-se integradas, os números de instalação sanitária foi aumentado e incorporado uma mesa de trabalho remota (fig. 25).

Mesmo com 65m² a organização do espaço foi feita de forma racional e funcional, o que permite acomodar todas as intervenções necessárias adequadas as necessidades dos ocupantes.

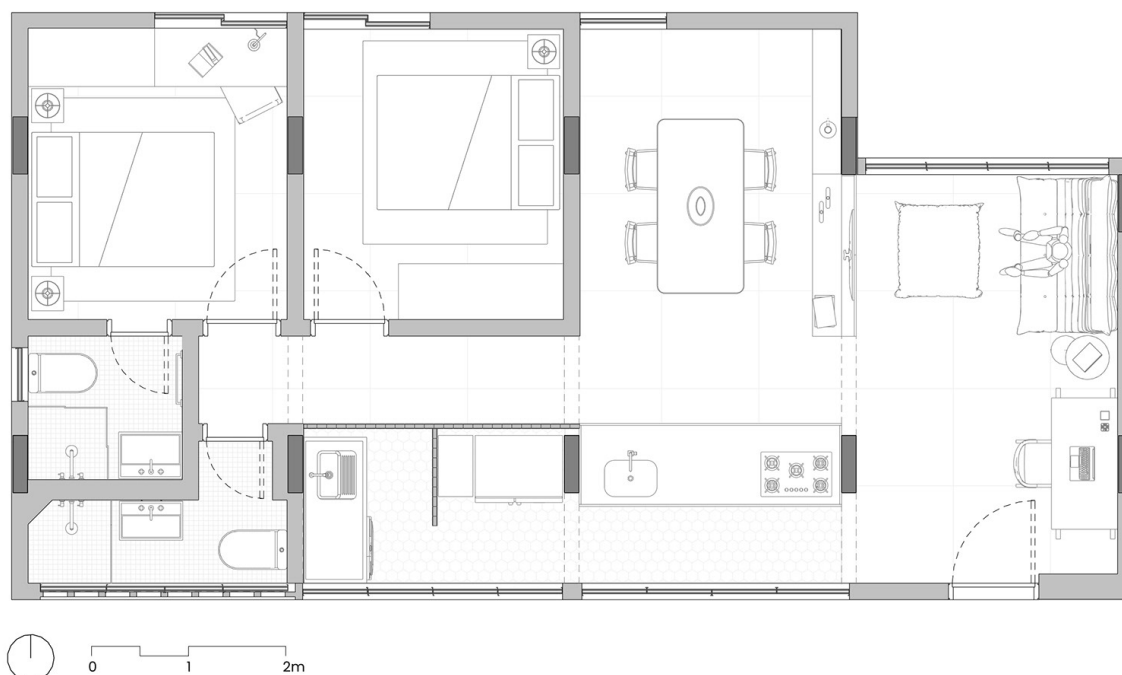


Figura 25. Planta Apartamento Cartola fonte Estúdio eixo z

Uma divisão entre o corredor dos quartos, instalação sanitária e da cozinha e lavanderia de blocos de concreto cobogó (fig. 26) melhora a questão da iluminação e ventilação natural, e dá privacidade sem isolar o espaço e nem pesar o ambiente. O concreto a vista nos pilares, viga e lajes, e da bancada da cozinha (fig. 27-28-29) foi uma escolha de projeto de manter materiais naturais. O revestimento cerâmico diverso com o estilo vintage foi escolhido conforme a apreciação dos moradores (fig 28-29-30), a carpintaria dos espaços foi desenhada sob medida para atender a utilização funcional e inteligente de cada divisão (fig. 27-29).

Apesar desse material bruto aparente que é o concreto, os móveis em madeira, e o branco nas paredes, pavimento e nos detalhes, deixa o ambiente acolhedor e confortável. A escolha pessoal de itens dos moradores completa o apartamento.



Figura 26. Blocos de concreto de cobogó Apartamento Cartola fonte Pedro Ocanhas

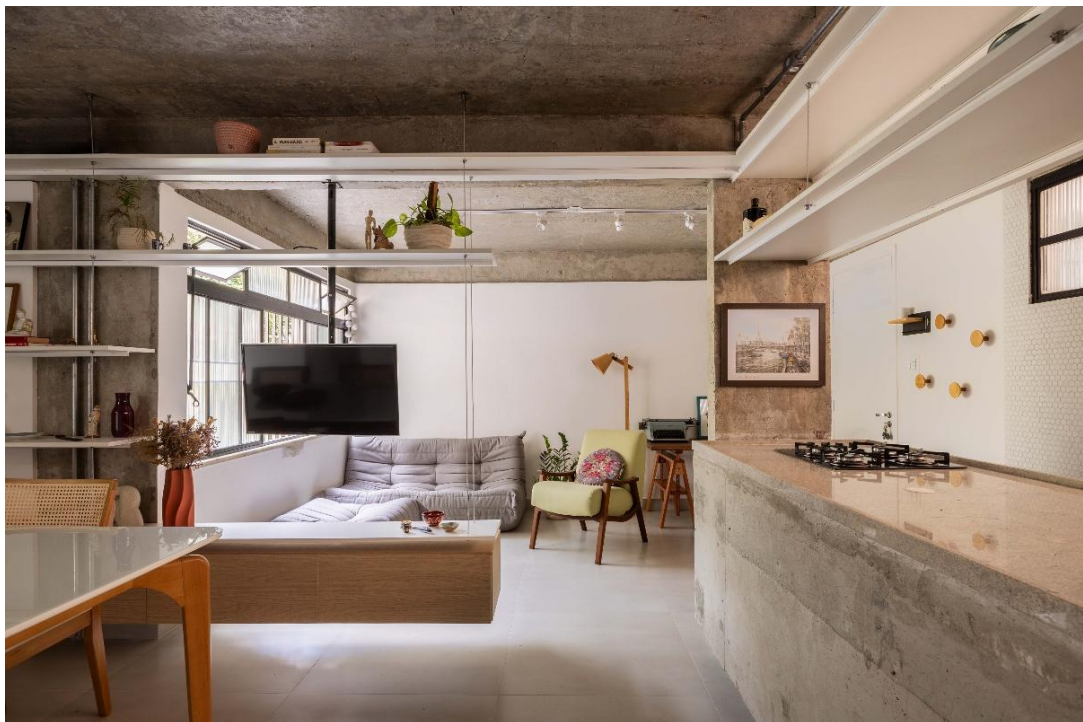


Figura 27. Apartamento Cartola fonte Pedro Ocanhas



Figura 28. Sala de Estar Apartamento Cartola fonte Pedro Ocanhas



Figura 29. Sala de Jantar e cozinha fonte Pedro Ocanhas



Figura 30. Instalação Sanitária fonte Pedro Ocanhas

7.3. Justificação da escolha dos casos de estudo

Para o desenvolvimento deste trabalho foram selecionados estes projetos como casos de estudos devido às soluções práticas e funcionais que apresentam. Nos dois apartamentos é possível observar nas plantas baixas, as áreas sociais como as salas de estar, jantar e cozinha são integradas o que cria continuidade e fluidez na circulação entre os ambientes, e o que delimita os espaços são os equipamentos de utilização.

Os revestimentos estão dentro da proposta de estilos de interiores que trago para este trabalho, e no caso do meu projeto foram essencialmente escolhidos de forma a propagar a luz natural que entra nos espaços visto que por se tratar de um edifício histórico não há possibilidade de alterar as dimensões dos vãos de janelas, então nesses apartamentos verifica-se como os revestimentos ajudam na refletância da luz natural.

Para dar resposta a zona de tratamento de roupa na presente proposta foi necessário desenvolver num equipamento que servisse adequadamente ao espaço, contudo projetei um equipamento à medida para armazenar diferentes utensílios, o que foi parte do projeto do Apartamento Cartola.

Para concluir os layouts foram bem distribuídos e os compartimentos funcionam de modo a responder às necessidades das atividades a serem desenvolvidas em cada espaço, mesmo sendo apartamentos com áreas reduzidas.

8. Estilos de Design de Interiores

O interior do apartamento será feito com a mistura do estilo contemporâneo e minimalista, visto que atende a muitos gostos sendo uma habitação para arrendamento, estes estilos permitirão aos ocupantes decorar e personalizar os ambientes de forma a criarem a sua identidade no espaço.

O estilo de interior contemporâneo, não é feito de regras fixas pois evolui ao longo do tempo. Ele se desenvolve no presente nas tendências atuais, nos hábitos de vida e na tecnologia.

O mobiliário é ergonómico e funcional, muitas vezes usado para delimitar as áreas mesmo sendo num espaço integrado.

O seu conceito envolve conforto, funcionalidade, linhas retas e simples, cores dentro da paleta neutra com peças de destaque com cores que criam contraste e uma combinação de texturas. Os materiais usados geralmente são uma mistura de materiais naturais e industriais.

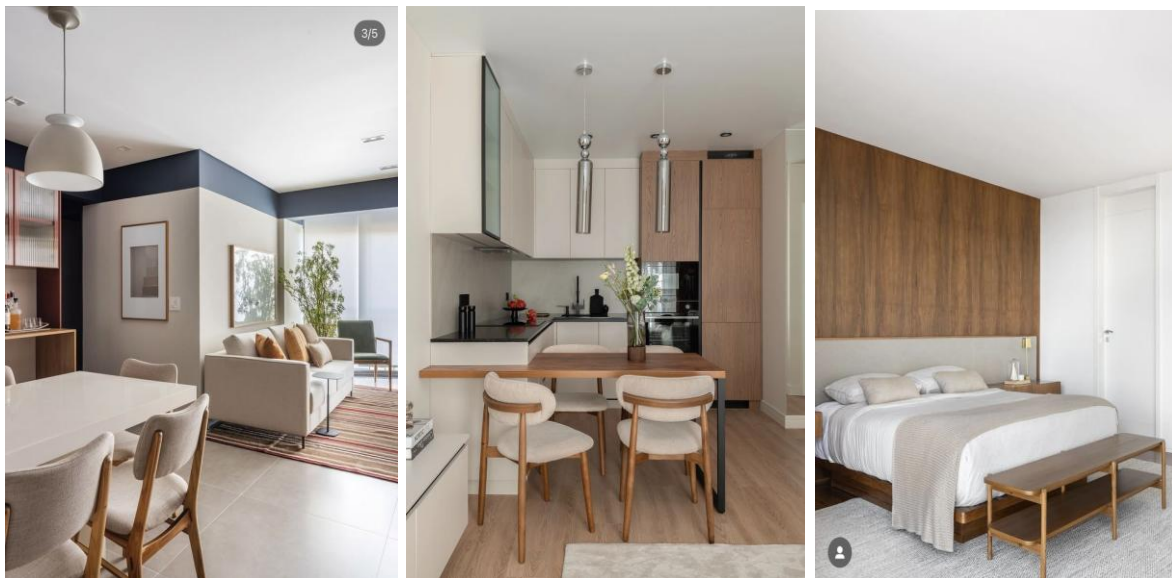


Figura 31. Referências ao estilo contemporâneo fonte Pinterest



Figura 32. Ilustração de cores e materiais fonte Pinterest

Já o estilo de interior minimalista tem de ser muito bem pensado, pois requer ambientes equilibrados apesar de parecer simples.

O estilo é composto por formas básicas, pouca ornamentação ou detalhes decorativos, eventuais tons pastel e materiais naturais com superfícies lisas sem muita textura. A ausência de excesso transmite a sensação de mais espaço, sendo que cada equipamento tem uma função específica.

Existem muitos pontos parecidos e que mesclam nesses dois estilos, mas temos também as suas particularidades.



Figura 33. Referência ao estilo minimalista fonte Pinterest

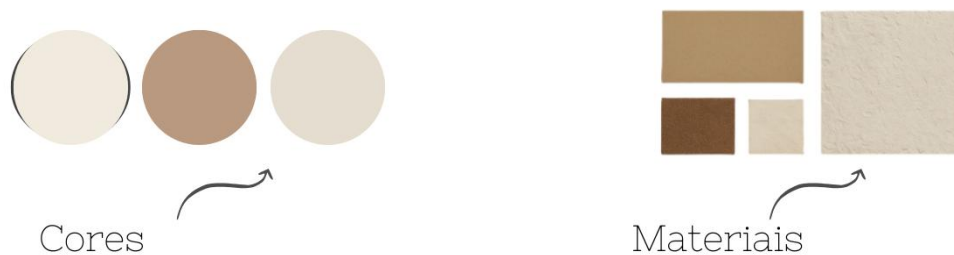


Figura 34. Ilustração de cores e materiais fonte Pinterest

Esta escolha da identidade visual reflete na paleta cromática, materiais, desenho do mobiliário, iluminação, ausência de excesso decorativo, neutralidade para arrendamento e durabilidade dos acabamentos na intervenção do apartamento.

9. Legislação aplicável

Para o desenvolvimento do projeto de reabilitação do apartamento foi essencial consultar a legislação aplicável, considerando os requisitos estabelecidos pelos Decretos-lei em vigor, os Regulamentos Urbanísticos e Construtivos, incluindo o Regulamento Geral das Edificações Urbanas e as normas técnicas nacionais e europeias aplicáveis ao dimensionamento. Garantindo assim o cumprimento dos requisitos legais e técnicos exigidos para a execução e utilização.

SECÇÃO II

Interiores das habitações

Artigo 4.º

Pé-direito

1 - As habitações podem manter o pé-direito desde que este não seja inferior a 2,30 m nos compartimentos habitáveis e 2,10 m nos compartimentos não habitáveis.

2 - Qualquer diminuição de pé-direito para valores inferiores ao estabelecido no artigo 65.º do RGEU apenas é permitida caso respeite o disposto no número anterior e dela resulte a melhoria das condições de segurança, conforto, salubridade ou funcionalidade.

3 - Em casos excecionais, devidamente justificados e desde que estejam garantidas as condições de salubridade, admite-se a manutenção de um pé-direito existente inferior aos valores mínimos estabelecidos no n.º 1 do presente artigo, mas nunca a sua diminuição.

10. Análise dos problemas e soluções aplicáveis na intervenção

A visita ao apartamento permitiu identificar vários problemas que o tornavam totalmente insalubre, o que significa que não tem condições mínimas de higiene, segurança e habitabilidade e expõe os ocupantes a riscos, o que já foi apresentado no levantamento fotográfico do apartamento.

Problemas identificados:

Escadas de acesso ao apartamento

- Degraus assimétricos – os degraus têm alturas de espelhos muito diferentes.
- A Largura não é funcional – as dimensões da largura dos lanços de escada não se aplicam nas normas de habitação atual.



Figura 35. Escadas de acesso fonte Leolla Silvestre

Vãos de janela nos quartos

- Ausência de vãos de janela-nos quartos do apartamento não existem vãos de janela.
- Sem ventilação - as ausências dos vãos fazem com que não circule, nem se renova o ar do ambiente.
- Sem iluminação natural - não há iluminação natural, os espaços ficam escuros até durante o dia.

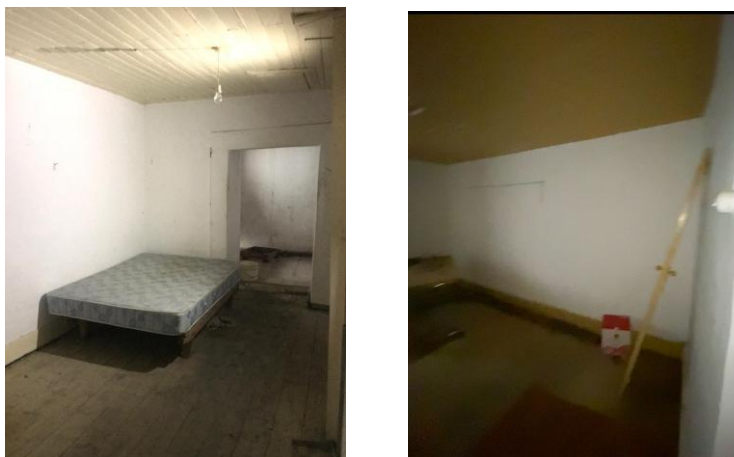


Figura 36. Quartos fonte Leolla Silvestre

Instalação Sanitária

- A largura não é funcional – a largura total da instalação sanitária é de 0,79 centímetros.
- Zona de banho irregular - a base de duche fica por baixo das escadas, e não há possibilidade para se estar em pé.
- Sem ventilação – não existe vão de janela para ventilação, e nem ventilação mecânica.



Figura 37. Instalação Sanitária fonte Leolla Silvestre

Vãos de janela na sala e cozinha

- Pouca iluminação natural – espaços beneficiam de pouca iluminação natural.
- Pouca ventilação – devido à localização do edifício, circula pouco ar nos ambientes.



Figura 38. Sala e Cozinha fonte Leolla Silvestre

Humidade do terreno e humidade de condensação

- Salitre – o solo contém sais minerais e água dando origem ao salitre. (fig. 39 fachada)
- Condensação - o vapor de água interior encontra esse ponto frio e condensa, dando origem as manchas escuras. (fig. 39 janela)
- Ventilação - espaço muito estreito e confinado entre paredes altas, o sol não chega facilmente ao chão e o vento não circula. A água da chuva não consegue evaporar rapidamente, criando uma poça constante de humidade que penetra na base de todas as paredes em redor. (fig. 39 varanda)



Figura 39. Fachada/Janela/Varanda fonte Leolla Silvestre

11. Conceito

11.1. Identidade Visual

Para compor o projeto de design de interior foram desenvolvidos *moodboards* de modo a alinhar a visão da identidade visual do apartamento e compreender os estilos que foram escolhidos. A identidade visual foi dividida em dois *moodboards* um de inspiração que mostra vários ambientes que pretende-se refletir no projeto do apartamento com texturas e composição dos equipamentos claramente evidentes (fig. 46), e outro de conceito que mostra detalhadamente os tons, equipamentos, decorações, efeitos e também texturas (fig. 47).



Figura 40. Moodboard de Inspiração fonte Leolla Silvestre



Figura 41. *Moodboard* de conceito fonte Leolla Silvestre

Os *moodboards* foram essenciais para ter a base das cores escolhidas para as paredes do apartamento, os revestimentos amadeirados dos equipamentos e cores dos tecidos da zona social, tal como as decorações de composição dos ambientes. A visualização tridimensional demonstra como o apartamento está totalmente dentro do conceito escolhido.

11.2. Organograma

De acordo a posição geográfica do edifício foi elaborado um organograma para ilustrar a distribuição espacial.

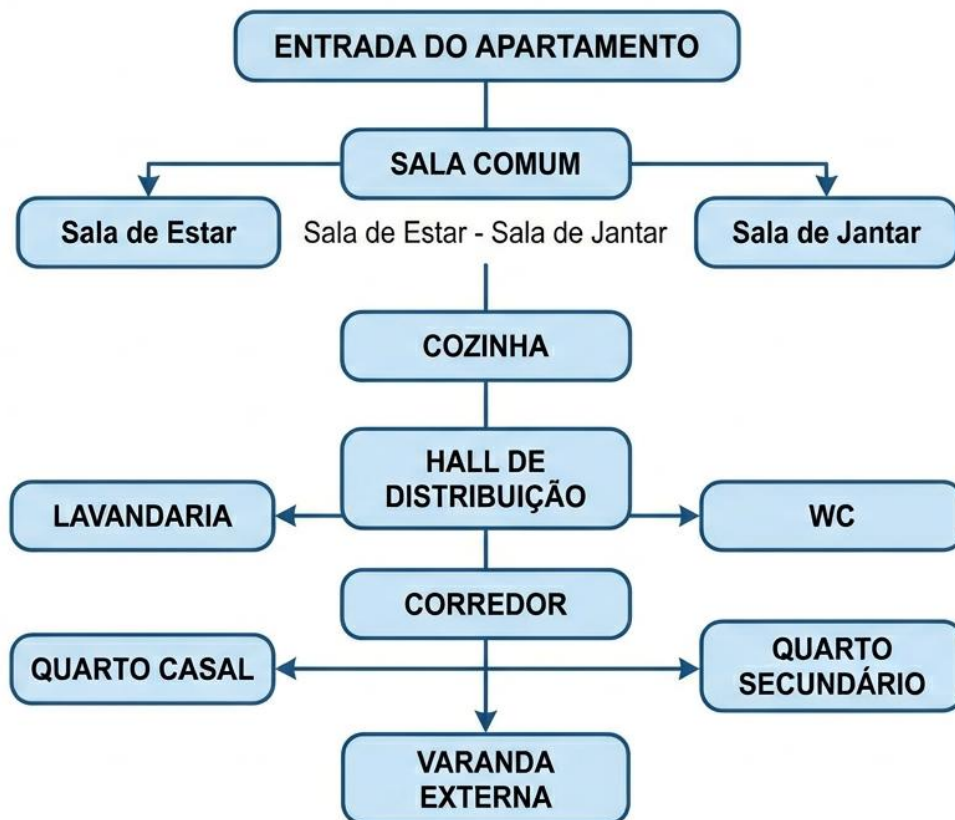


Figura 42. Organograma da distribuição espacial fonte Leolla Silvestre

12. Desenvolvimento da proposta

12.1. Estudos

Depois de todas as etapas referidas até aqui iniciou-se o desenvolvimento os primeiros esboços, para enquadrar a organização espacial definida no organograma. Definir as áreas mínimas de cada compartimento e organizar os equipamentos. Este estudo foi essencial para conduzir à proposta final e ter a planta baixa de apresentação do apartamento definida que será apresentada no tópico proposta final.

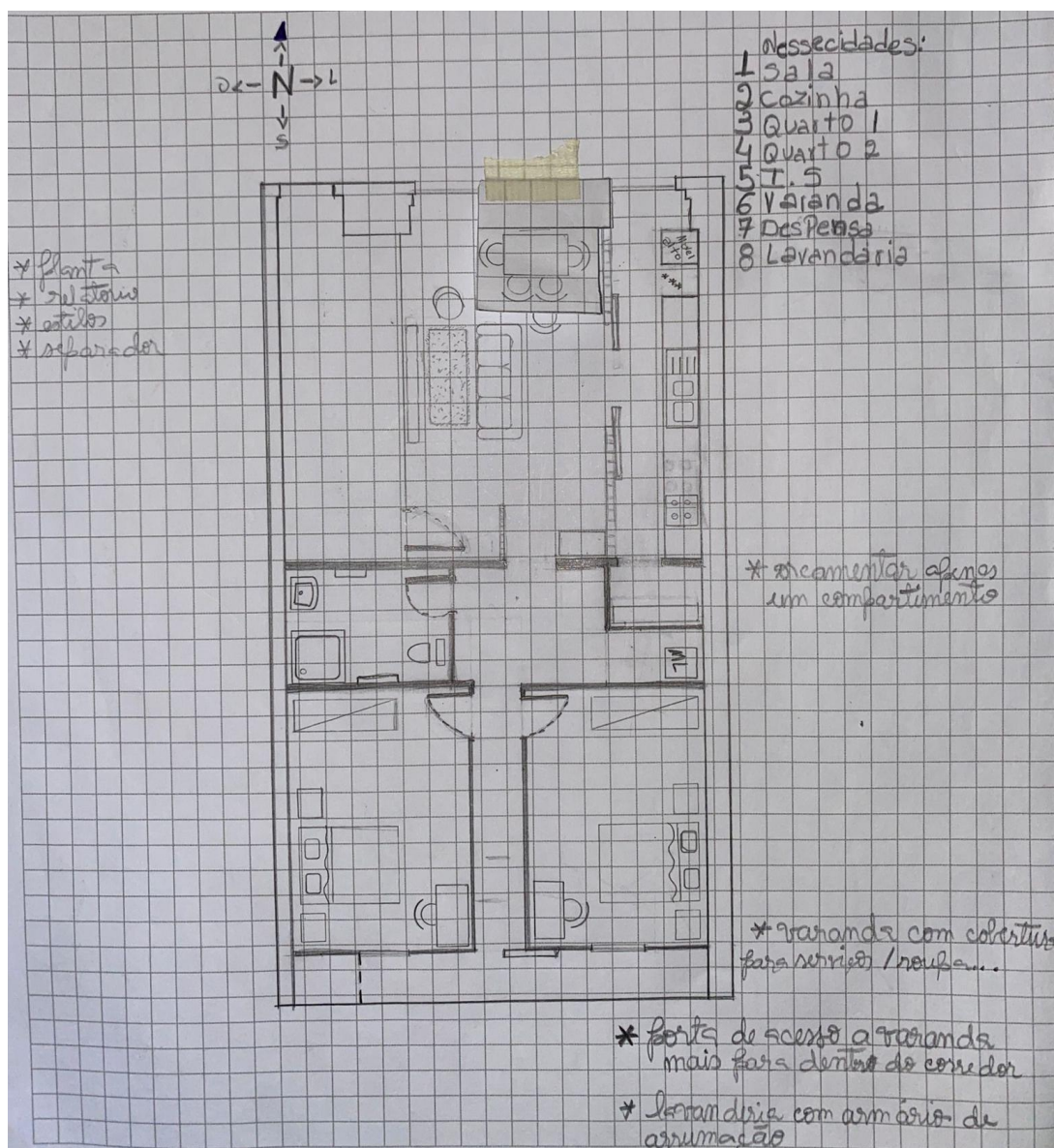


Figura 43. Planta de estudo 1 fonte Leolla Silvestre

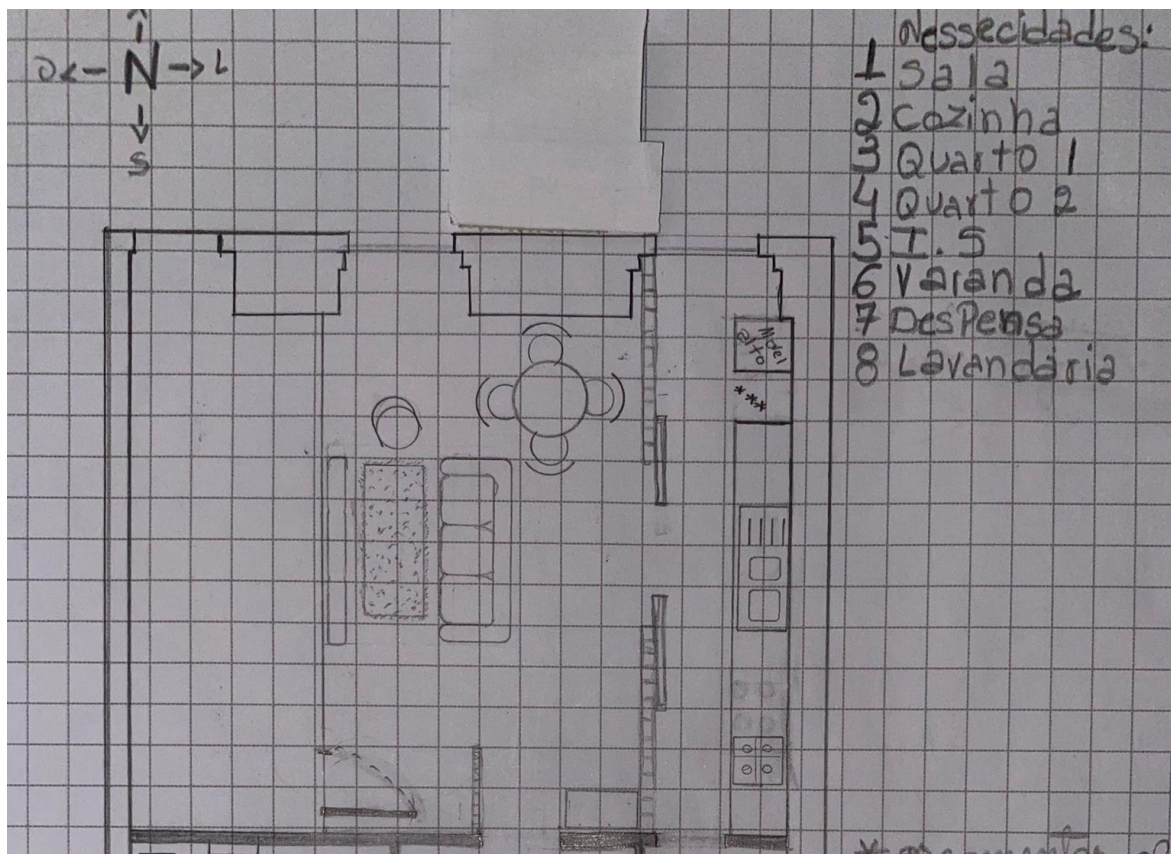


Figura 44. Planta de estudo 2 fonte Leolla Silvestre

Esta constituiu a base da distribuição espacial, e ao longo da proposta foram efetuados alguns ajustes para facilitar a circulação dos ocupantes. Acompanhado desses esboços foram elaboradas algumas perspectivas para uma pré-visualização tridimensional.

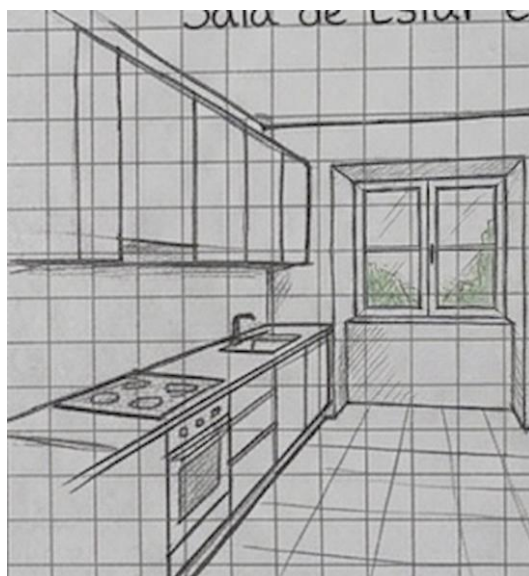


Figura 45. Perspetiva da cozinha fonte Leolla Silvestre

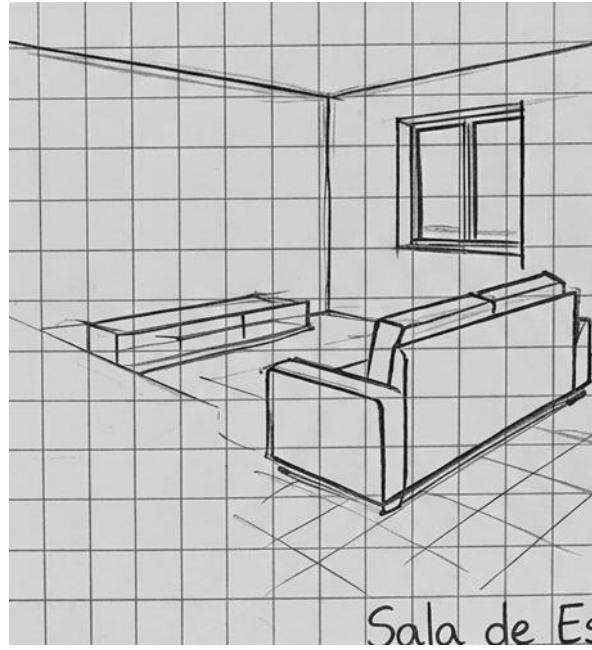


Figura 46. Perspetiva da sala estar fonte Leolla Silvestre

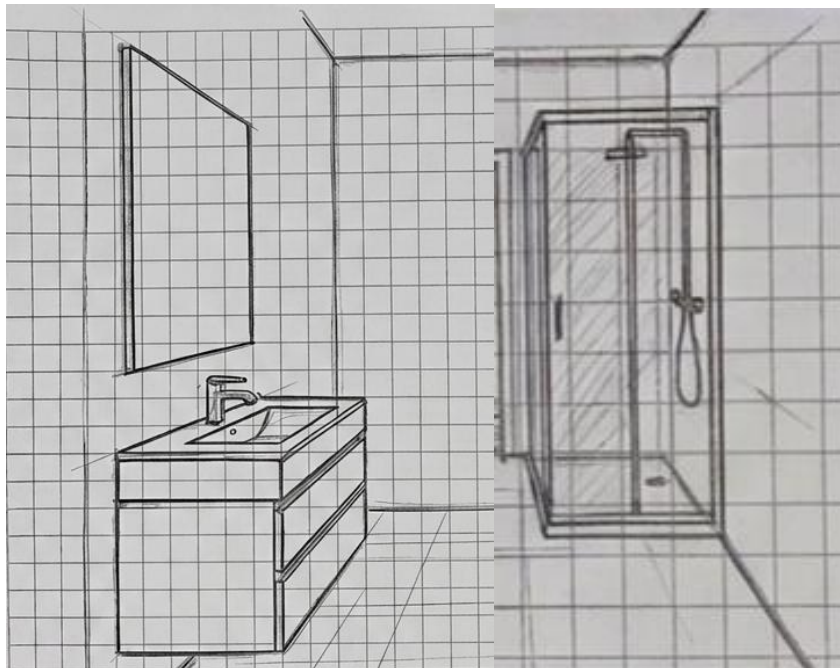


Figura 47. Perspetiva da IS fonte Leolla Silvestre

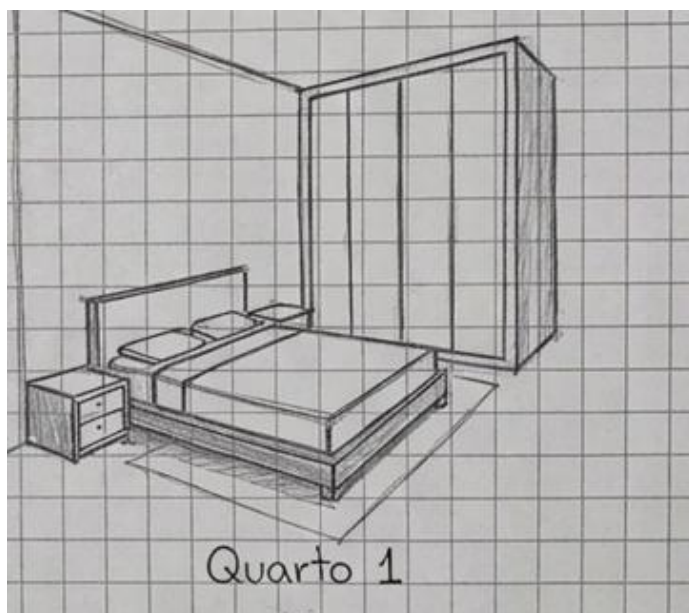


Figura 48. Perspetiva do quarto fonte Leolla Silvestre

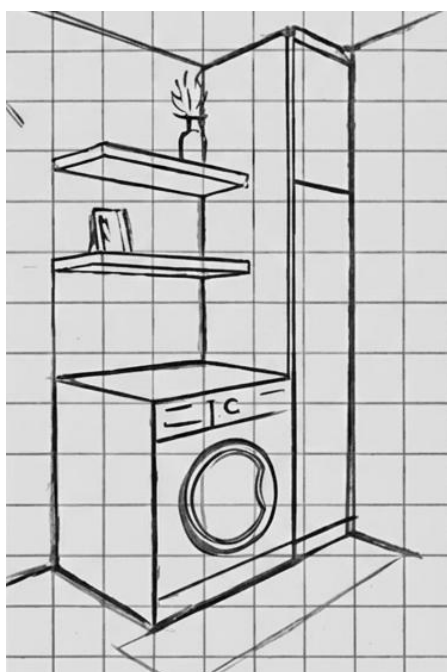


Figura 49. Perspetiva da lavandaria fonte Leolla Silvestre

12.2. Proposta Final

Subsequentemente a todo este processo obteve-se o resultado da planta de apresentação do apartamento, feita em 2d no *Autocad* onde o *layout* foi pensado de forma a criar uma ligação contínua entre os compartimentos e nas atividades que se desenvolvem em cada espaço. O hall central é o principal limitador entre as diferentes áreas do projeto, antes do hall temos a zona social composta pela sala comum, dividida entre a sala de estar e jantar que está integrada com a cozinha e estando no hall temos a instalação sanitária e a lavandaria. E após o hall tem um corredor que leva a zona mais íntima da habitação que são os quartos e em seguida a varanda exterior.

Planta de apresentação

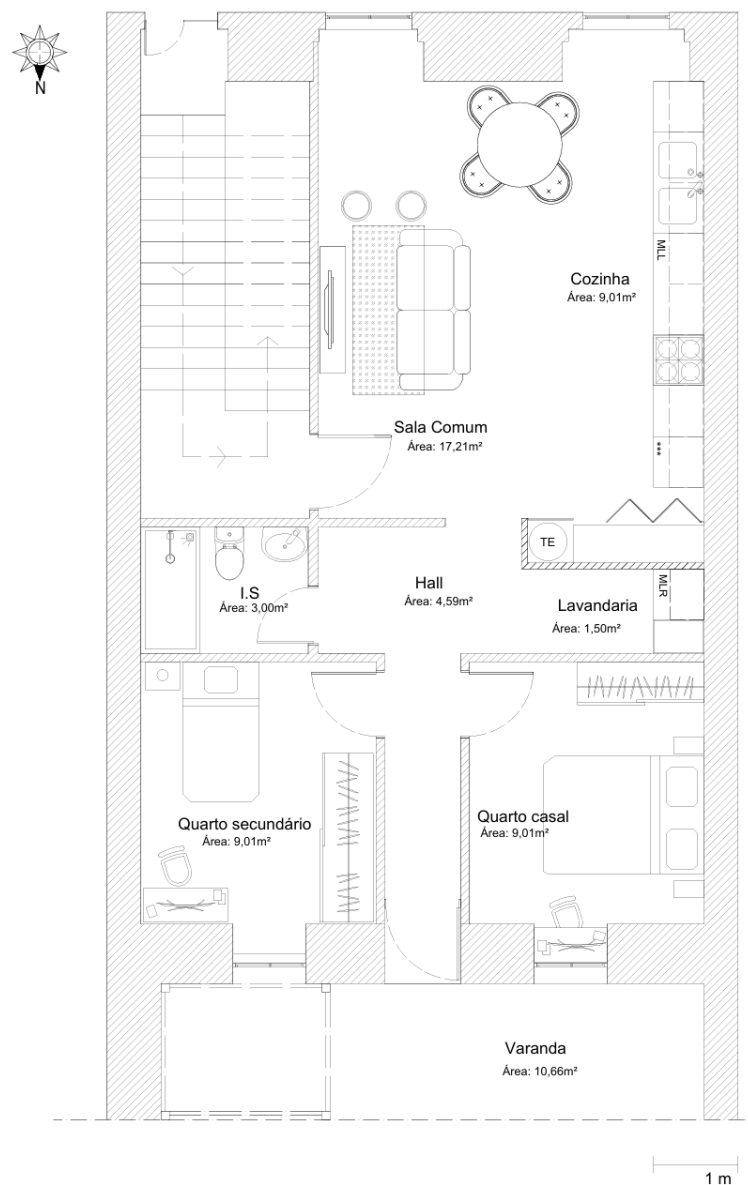


Figura 50. Desenho técnico planta de apresentação fonte Leolla Silvestre

As áreas mínimas de cada compartimento são totalmente funcionais, permitindo a utilização dos equipamentos e no mesmo ambiente a circulação sem conflito. Os equipamentos foram dispostos de modo a relacionar as atividades e deixar o ambiente fluido.

Hall / entrada

O posicionamento da porta de entrada do apartamento foi colocado dessa forma para promover uma certa privacidade ao abrir a porta e não dar acesso visual direto a zona social para quem esta de passagem.

Sala comum

A sala de estar foi organizada de modo a televisão estar numa parede de fundo para proporcionar um conforto visual ao assistir em relação à luz natural que entra pela janela. O momento de estar a mesa de jantar com a família é um costume que liga os membros, logo colocar a mesa num lugar arejado e bem iluminado oferece uma sensação de espaço criando amplitude, a qualidade do ar estimula o relaxamento durante a refeição (fig. 57).

Cozinha

A cozinha desenvolve-se ao longo da parede lateral na parede lateral do apartamento para ter mais espaço para áreas de trabalho na bancada, uma parte para servir de apoio, o lava-louças perto da janela que recebe luz natural e ventilação para o controle de humidade, área de secar a louça, preparação de alimentos seguido da confeção (placa de fogão) e por fim uma área de apoio ao frigorífico e micro-ondas (fig. 56).

Despensa

Do lado da cozinha foi prevista uma despensa de apoio que separada por duas portas contém na porta de abrir o termoacumulador, e na porta sanfonada a zona com prateleiras para armazenar alimentos.

Hall central - Instalação sanitária e lavandaria

Após a zona social encontra-se o hall central para direcionar a instalação sanitária que foi organizada com a louça sanitária na mesma parede para poder se circular de forma linear. E a lavandaria de frente a I.S por não ter espaço na mesma para o tratamento de roupa, então foi implementada no apartamento um espaço de lavandaria onde se aloja um equipamento (fig. 56) de apoio que será apresentado neste relatório, que armazena os utensílios necessários para a higiene e limpeza geral da habitação, com um pequeno espaço para se usar estendais portáteis.

Seguido do hall tem o corredor que dá acesso aos quartos e a varanda exterior, no quarto do casal foram selecionados equipamentos com medidas que permitissem uma circulação fluida.

Quarto de casal

No quarto de casal a cama integra igualmente arrumação visto que o roupeiro apresenta capacidade reduzida e as mesas de cabeceira são pequenas, mas funcionais, para uma produtividade equilibrada a secretária está posicionada na janela porque um ambiente de trabalho também reduz a fadiga visual. A circulação no quarto funciona num esquema em U visto que os equipamentos estão nas laterais com exceção da cama.

Quarto secundário

No quarto secundário o modelo de cama se repete para dar resposta a questão de arrumação, mas o roupeiro já é maior e enquanto as cabeceiras do quarto de casal são estrategicamente pequenas a solução difere nesse quarto secundário, a secretária está na parede perto da janela pelos mesmos motivos conforto no ser e estar, e a circulação neste quarto também é feita da mesma maneira porque têm a mesma dimensão.

Varanda

A varanda tem uma área coberta com telhas para servir de espaço de secagem de roupa, e o resto ficará descoberto para a entrada de luz natural e ventilação nos quartos. Também pode ser usada para momentos de convivência com a opção de se usar uma mesa de dois lugares para estar de maneira confortável.

A escolha dos revestimentos e cor dos equipamentos além de ser influenciada pelos estilos mencionados, também foi por conta da pouca luz natural que o apartamento recebe através dos vãos. Optou-se pela pintura do teto o branco e as paredes de bege como uma forma de fazer com que o ambiente ficasse mais iluminado, ao receber a luz natural estes tons ajudam na refletância da mesma. O que diminui a necessidade de iluminação artificial funcionar na sua totalidade enquanto há luz natural.

Para um ambiente aconchegante foram feitos cálculos para a iluminação natural e a iluminação artificial, sendo o resultado de luz natural no espaço de 1,47% próximo do valor estimado na norma de 1,50%. No cálculo da iluminação artificial, foram obtidos os resultados dos pontos de luz necessários para cada compartimento de acordo as suas dimensões com as temperaturas ideais para equilibrar o conforto visual, produtividade e a estética estes cálculos estão presentes no apêndice do documento.

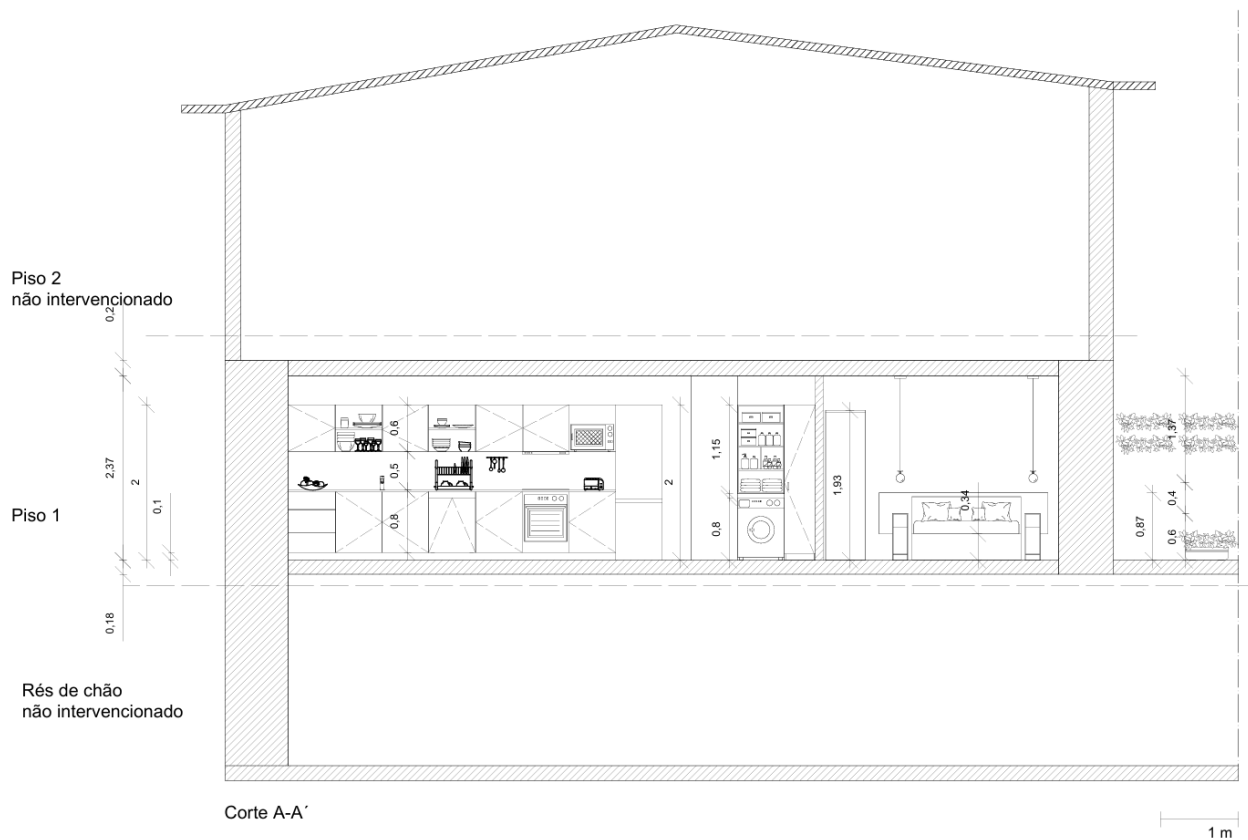


Figura 51. Desenho técnico Corte A-A' fonte Leolla Silvestre

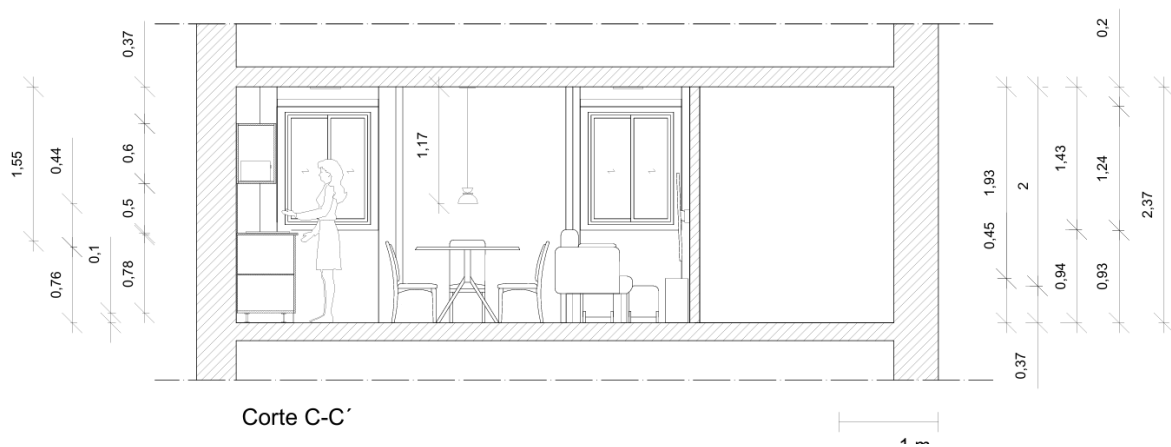


Figura 52. Desenho técnico Corte C-C' fonte Leolla Silvestre

12.3. Soluções aplicáveis na intervenção

Após analisar os problemas que tornam o apartamento insalubre, segue-se a pesquisa e estudo para as soluções.

CAPÍTULO V

Comunicações verticais

Art. 46.º A largura dos lanços nas edificações correntes destinadas a habitação não será inferior a 90 centímetros nas edificações até três pisos e quatro habitações servidas pela escada ou a 1 metro nos outros casos.

§ único. Os patins não poderão ter largura inferior à dos lanços. Os degraus da escada não poderão ter largura inferior a 23 centímetros, não contando o focinho; a sua altura deve ficar compreendida entre 14 e 18 centímetros; as dimensões escolhidas devem manter-se constantes em cada lanço de escada.

As escadas de acesso serão demolidas e reconstruídas no formato em U, com um metro de largura em cada lanço de escada e 18 a 19 centímetros de altura de espelho e 25 centímetros de cobertor e 90 centímetros de altura do corrimão. A solução são 14 espelhos por lanço com espelhos entre 18 e 19 cm, e essa transição de alturas é feita no início e final dos lanços, o que cria conforto na utilização e é geometricamente aceitável. Estas medidas foram assumidas para manter a altura total do edifício sem alterar os pisos.

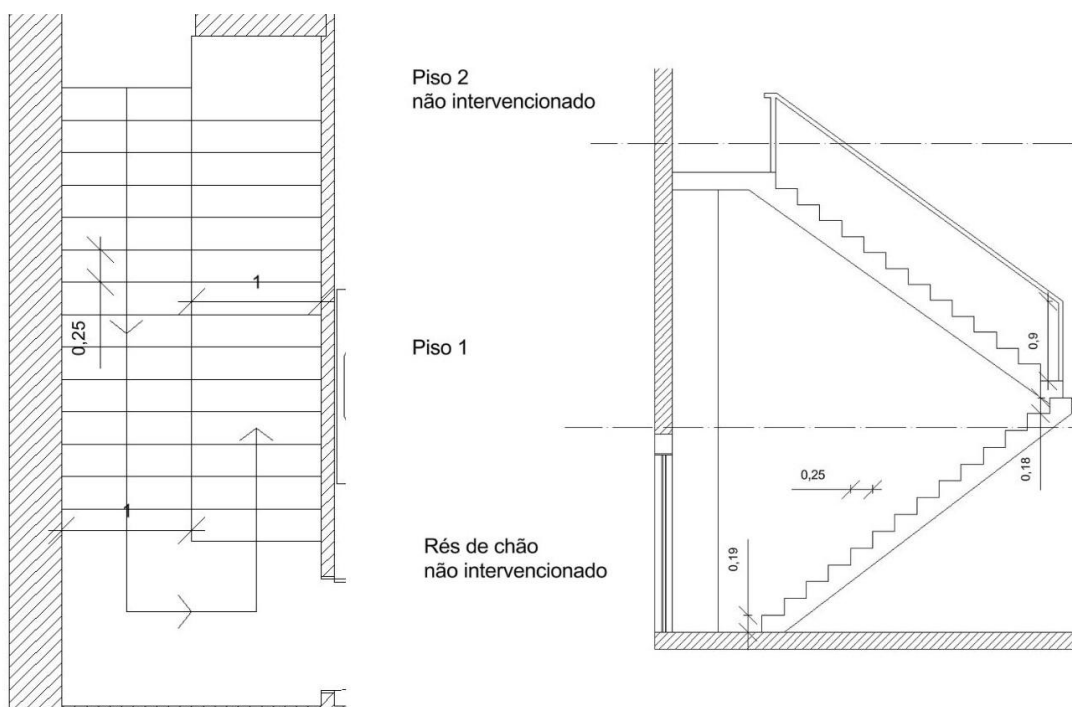


Figura 53. Desenho técnico ilustração das escadas sem escala fonte Leolla Silvestre

Artigo 71.º

1. Os compartimentos das habitações referidos no n.º 1 do artigo 66.º serão sempre iluminados e ventilados por um ou mais vãos praticados nas paredes, em comunicação directa com o exterior e cuja área total não será inferior a um décimo da área do compartimento com o mínimo de 1,08 m² medidos no tosco.

Artigo 72.º

Deverá ficar assegurada a ventilação transversal do conjunto de cada habitação, em regra por meio de janelas dispostas em duas fachadas opostas.

Artigo 73.º

As janelas dos compartimentos das habitações deverão ser sempre dispostas de forma que o seu afastamento de qualquer muro ou fachada fronteiros, medido perpendicularmente ao plano da janela e atendendo ao disposto no artigo 75.º, não seja inferior a metade da altura desse muro ou fachada acima do nível do pavimento do compartimento, com o mínimo de 3 metros. Além disso não deverá haver a um e outro lado do eixo vertical da janela qualquer obstáculo à iluminação a distância inferior a 2 metros, devendo garantir-se, em toda esta largura, o afastamento mínimo de 3 metros acima fixado.

Nas alvenarias dos quartos que dividem o quarto e a varanda, serão abertos vãos de janelas para poder iluminar e ventilar os ambientes.

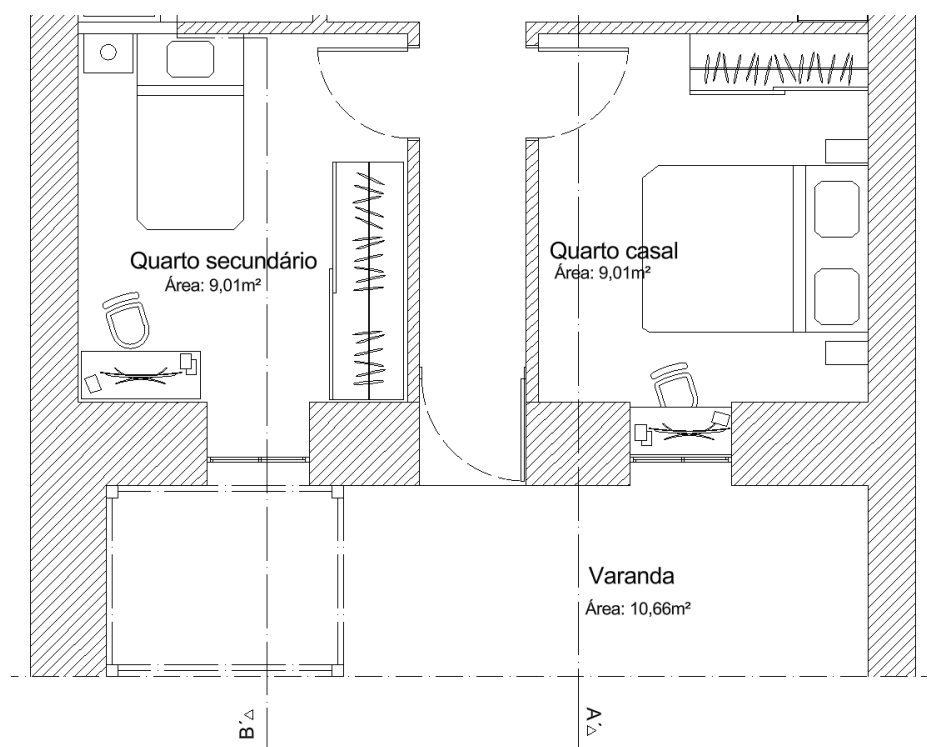


Figura 54. Desenho técnico ilustração quartos sem escala fonte Leolla Silvestre

CAPÍTULO IV

Instalações sanitárias e esgotos

Art. 83.º Todas as edificações serão providas de instalações sanitárias adequadas ao destino e utilização efectiva da construção e reconhecidamente salubres, tendo em atenção, além das disposições deste regulamento, as do Regulamento Geral das Canalizações de Esgoto.

Art. 84.º Em cada habitação haverá instalações sanitárias privativas, em número proporcionado ao dos ocupantes, com o mínimo de uma retrete, um lavatório e uma instalação de banho, incluindo tina ou cuba de chuveiro. Em cada cozinha instalar-se-ão, sempre que possível, um lava-louças e um dispositivo para a recepção e evacuação de despejos.

Art. 85.º As instalações sanitárias das habitações serão normalmente incorporadas no perímetro da construção, em locais iluminados e arejados. Quando seja impossível ou inconveniente fazê-lo e, especialmente, tratando-se de prédios já existentes, as instalações sanitárias poderão dispor-se em espaços contíguos à habitação, de acesso fácil e abrigado, localizado por forma que não prejudique o aspecto exterior da edificação.

A posição da instalação sanitária foi mudada para uma área com mais espaço, onde cabe a louça sanitária necessária para as atividades que se devem desenvolver no espaço.

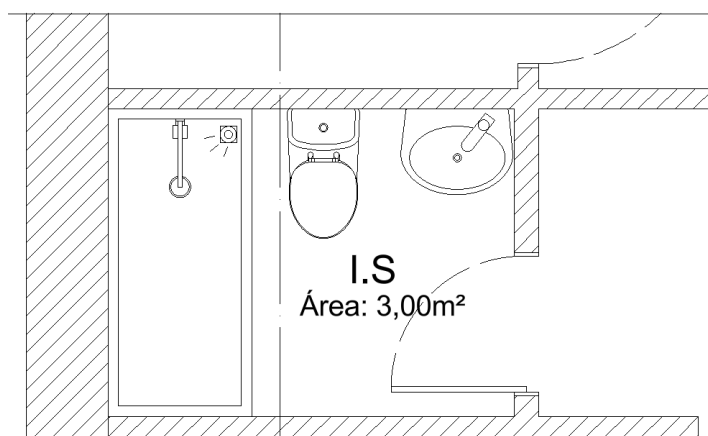


Figura 55. Desenho técnico ilustração I.S sem escada fonte Leolla Silvestre

Artigo 5.º

Sala, quartos e cozinha

1 - As habitações devem ser compostas por, pelo menos, uma sala, uma instalação sanitária e equipamento de cozinha, podendo este último estar integrado na sala.

2 - No caso de obras de pequena reorganização espacial:

a) A sala, quando objeto de intervenção, deve ter área útil não inferior a 10 m² ou, quando integrar o equipamento de cozinha, 14 m², permitindo em qualquer dos casos a inscrição de um círculo com diâmetro não inferior a 2,10 m;

c) A cozinha ou o equipamento de cozinha instalado na sala, quando objeto de intervenção, deve incluir pelo menos um lava-louça e condições para a instalação de um fogão e de um frigorífico, utilizáveis com segurança, conforto, salubridade e funcionalidade.

Na área da sala e cozinha retirei a parede divisória para deixar o espaço mais amplo, e tornei as duas zonas integradas e assim a questão da ventilação se resolve e a iluminação natural reflete mais nos ambientes.

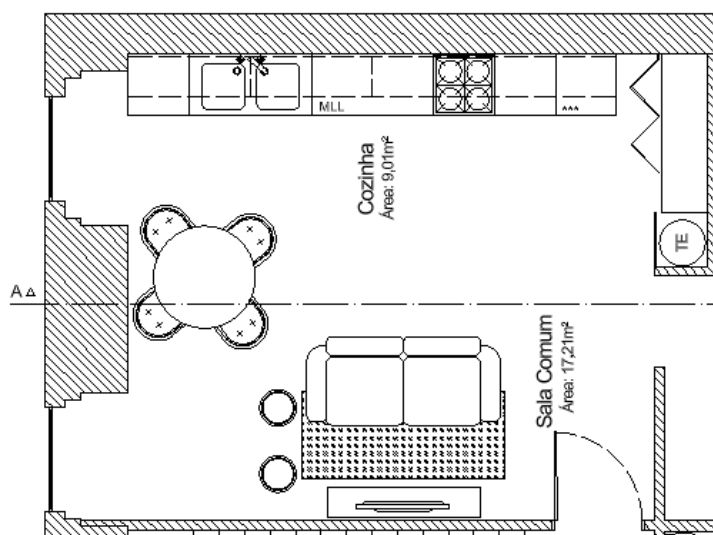


Figura 56. Desenho técnico ilustração sala comum e cozinha sem escala fonte Leolla Silvestre

TÍTULO III

Condições especiais relativas à salubridade das edificações e dos terrenos de construção

CAPÍTULO I

Salubridade dos terrenos

Art. 53.º Nenhuma edificação poderá ser construída ou reconstruída em terreno que não seja reconhecidamente salubre ou sujeito previamente às necessárias obras de saneamento.

Art. 54.º Em terrenos alagadiços ou húmidos a construção ou reconstrução de qualquer edificação deverá ser precedida das obras necessárias para o enxugar e desviar as águas pluviais, de modo que o prédio venha a ficar preservado de toda a humidade.

Em relação à humidade do terreno como forma de solucionar tendo em conta que o edifício está entre outros dois, a **barreira química** tem um efeito eficaz, sem mexer com a estrutura do edifício. É uma solução comum para edifícios existentes, basicamente é uma técnica em que são feitos furos nas bases das paredes com uma distância ideal do chão e um espaçamento entre os furos, nesses furos são injetados uma resina à base de silanos ou siloxanos e estas substâncias expandem e penetram nos poros da pedra/tijolo/bloco e criam uma barreira hidrófuga. Fazendo

com que a água que vem do solo não suba porque encontra este sistema (Humiseco, 2025).



Figura 57. Tratamento de salitre fonte humiseco.pt

Nas vigas das janelas o ideal seria aplicar um isolamento térmico pelo interior nas áreas afetadas, como gesso cartonado com isolamento ou argamassas térmicas.

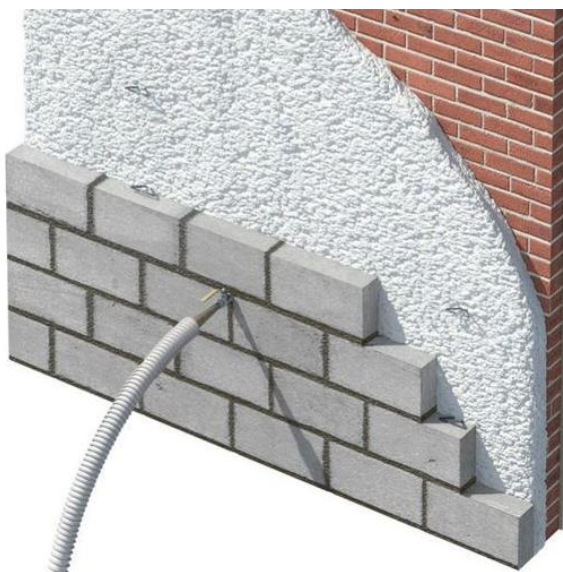


Figura 58. Ilustração de isolamento térmico fonte Pinterest

Na questão da ventilação da varanda a solução é modificar os revestimentos de piso e parede com revestimentos resistentes a humidade, por conta da localização não é eficiente colocar ralos para escoar a água porque não há local para colocar uma caixa sinfónica e posteriormente ligada ao tubo de queda que direciona a água ao coletor público. E como proteção da área principal o piso da varanda está 10 centímetros abaixo.

12.4. Equipamento desenhado à medida

Conforme referido anteriormente ao descrever a proposta da planta de apresentação, para complementar este projeto foi necessário desenhar um equipamento sob medida para uma área com medidas reduzidas bem específicas, denominadamente a lavandaria. A empresa responsável pela produção do equipamento é a EFM - Zona Industrial, LoteP8, Apartado 1006 6000 - 459 Castelo Branco.

Foram analisadas algumas referências para compreender como estes equipamentos ocupam o espaço a que se destinavam.

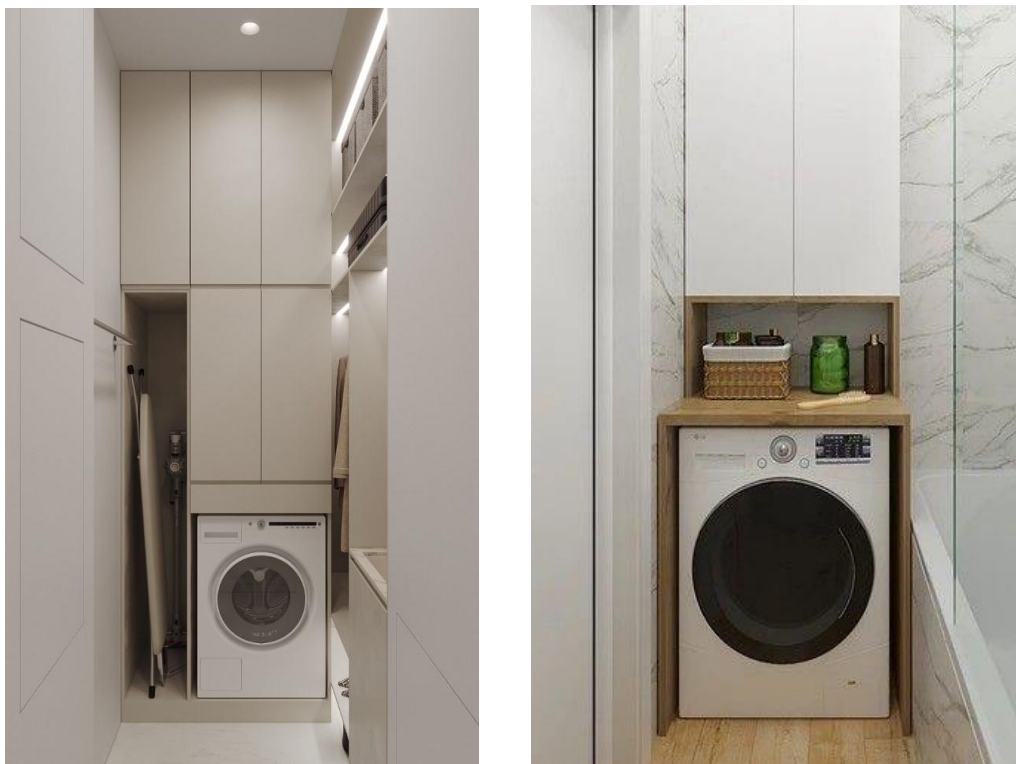


Figura 59. Imagens de inspiração fonte Pinterest

Com formas simples e retas foram desenvolvidos alguns esboços a mão para materializar as ideias de solução do equipamento para a lavanderia.

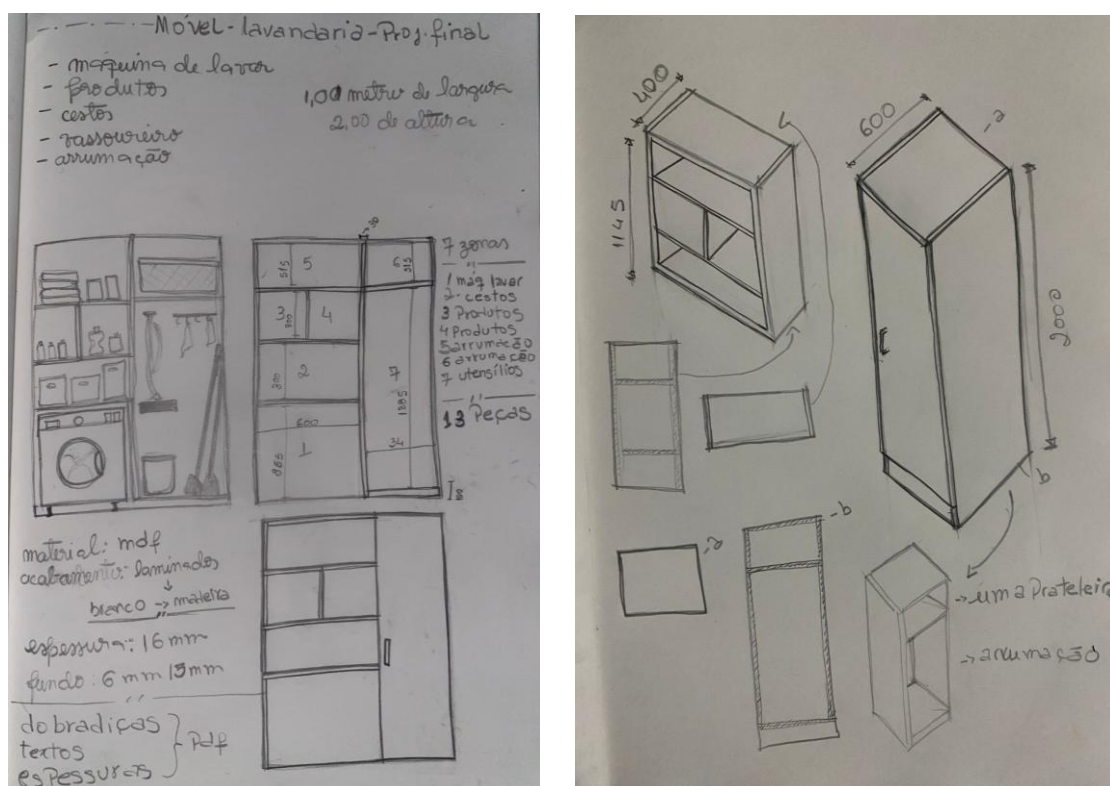


Figura 60. Esboços do equipamento fonte Leolla Silvestre

O equipamento é composto por dois módulos, um módulo suspenso com prateleiras que ficará por cima da máquina e o outro módulo é um móvel alto com uma prateleira na parte superior. O material previsto para a produção é a placa de *mdf* hidrófugo que é resistente a água, o módulo a suspender na parede será revestido com folha de melamina branca e o módulo alto com folha de melamina branca na sua maioria e folha de melamina de carvalho na porta. Esses módulos servem para armazenar os utensílios de higiene e limpeza.



Figura 61. Placa *mdf* hidrófugo/ melamina carvalho / melamina branca fonte Pinterest

A fixação das peças dos módulos inicia-se com a preparação e pré-fixação, porque as peças foram desenhadas com furos guias para garantir o alinhamento antes da aplicação dos elementos de fixação. Ao ser montados serão parafusados em 90° em relação superfície, para a sustentação das prateleiras serão usados pinos de suporte e por fim a abertura da porta do módulo alto será através de dobradiças simples.

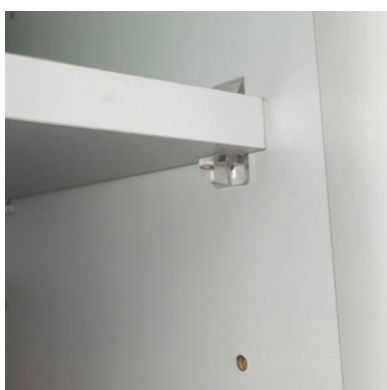


Figura 62. Fixação com parafuso / Pinos de suporte / Dobradiça simples fonte Leolla Silvestre

Para a produção dos módulos foi necessário elaborar desenhos técnicos 2d no *autocad* de conjunto, para produção e de aproveitamento de chapa para compreender melhor como se constituem as peças.

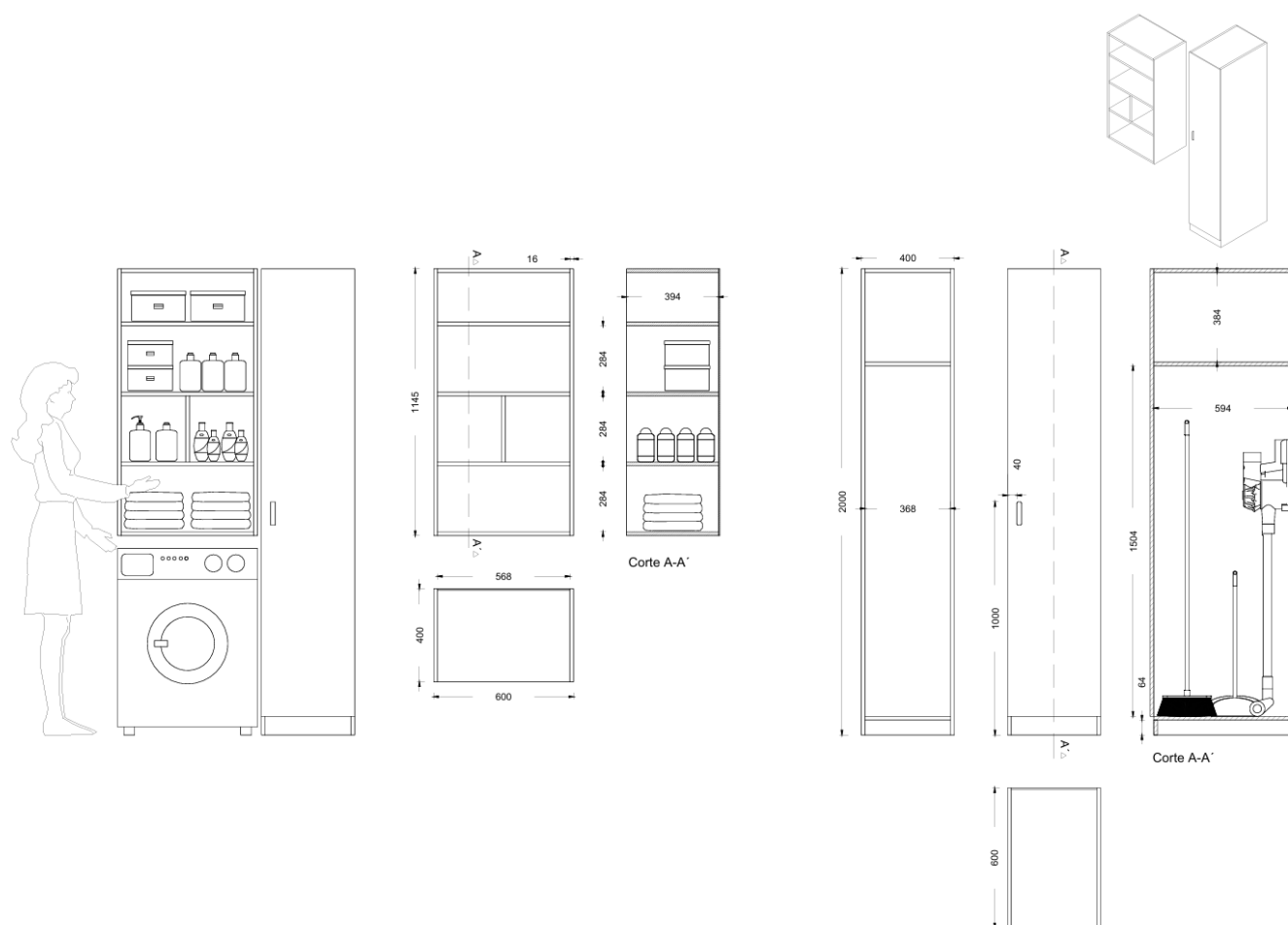


Figura 63. Desenho técnico de conjunto do equipamento sem escala fonte Leolla Silvestre



Figura 64. 3d equipamento da lavanderia fonte Leolla Silvestre

13. Visualização Tridimensional

Para uma visão dos desenhos técnicos no *autocad* em 2d, foi desenvolvida uma modelação tridimensional no software *3ds max* aplicando as texturas, revestimentos e equipamentos selecionados no *folder* de materiais materializando o conceito estético de interior escolhido para o projeto.

A sala de estar e jantar tem um piso vinílico flutuante com a textura que imita madeira, o teto branco e as paredes beges (tom margarida) cores selecionadas para ajudar a refletir a luz que o ambiente beneficia. Os candeeiros de parede ao lado da televisão servem para criar uma atmosfera mais acolhedora e luz ambiente na parte da noite, o mesmo acontece no candeeiro de mesa. As plantas conferem um leve toque de natureza mesmo sendo um contexto urbano.

As cores mais contrastantes servem para introduzir contraste daquilo que é a paleta dos estilos e criar uma dinâmica visual.



Figura 65. Render sala de estar e jantar fonte Leolla Silvestre



Figura 66. Render sala de jantar fonte Leolla Silvestre



Figura 67. Render cozinha / despensa fonte Leolla Silvestre

O equipamento da cozinha é revestido com laminado branco e carvalho num tom mais escuro, a pedra da bancada é a *dune prima* feita pela empresa *Corian Design* que também reveste a parede entre os armários baixos e altos e é toda equipada.



Figura 68. Render cozinha fonte Leolla Silvestre



Figura 69. Render mesa fonte Leolla Silvestre

A instalação sanitária tem as paredes revestidas com azulejos cerâmicos *Soft Travertino*, com acabamento mate e efeito de pedra. O mesmo piso vinílico e a base de duche bege antiderrapante, com um espelho orgânico e uma luminária pendente.



Figura 70. Render do lavatório instalação sanitária fonte Leolla Silvestre



Figura 71. Render box de banho I.S fonte Leolla Silvestre

A lavandaria apesar de estar num espaço pequeno responde às necessidades do tratamento de roupa, e ainda há espaço para um pequeno estendal para peças leves e pequenas.



Figura 72. Render lavandaria fonte Leolla Silvestre



Figura 73. Render do equipamento lavandaria fonte Leolla Silvestre

O quarto do casal continua na mesma linguagem visual do resto da casa, tem a cabeceira com duas camadas de madeira e estofado, duas iluminarias nas mesas de cabeceira, papel de parede as riscas.



Figura 74. Render Quarto de casal fonte Leolla Silvestre



Figura 75. Render roupeiro quarto casal fonte Leolla Silvestre



Figura 76. Render quarto casal secretaria fonte Leolla Silvestre



Figura 77. Render quarto casal fonte Leolla Silvestre

O quarto secundário também tem papel de parede as riscas, as cores no mesmo tom e o modelo de equipamentos parecidos. A cabeceira com a mesma linguagem de duas camadas uma de madeira e a outra de estofado.



Figura 78. Render quarto secundário fonte Leolla Silvestre



Figura 79. Render quarto secundário fonte Leolla Silvestre

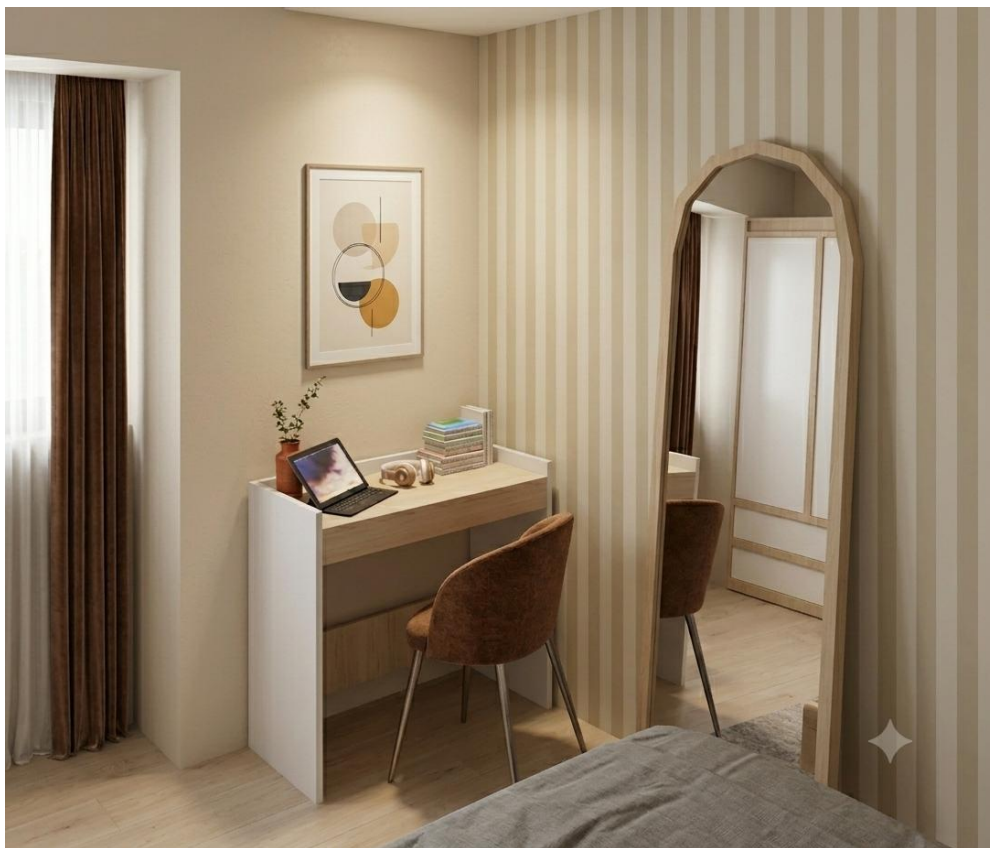


Figura 80. Render quarto secundário secretária fonte Leolla Silvestre

A varanda tem um piso com dez centímetros abaixo do nível zero do piso do interior do apartamento, o piso é revestido com mosaico cerâmico bege com estilo cimento e superfície mate. A parte coberta abriga o estendal e as paredes continuam no mesmo tom bege (margarida) e iluminação de parede.



Figura 81. Render varanda fonte Leolla Silvestre

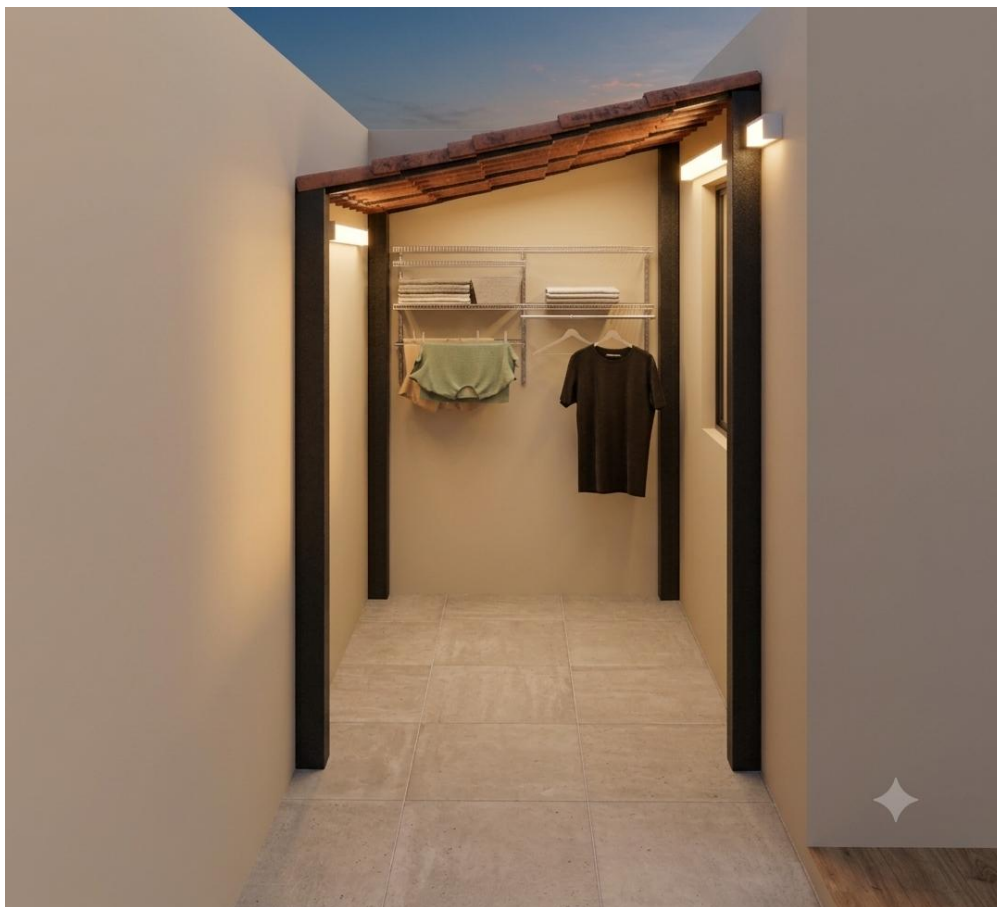


Figura 82. Render varanda estendal fonte Leolla Silvestre

14. Painel de apresentação do projeto

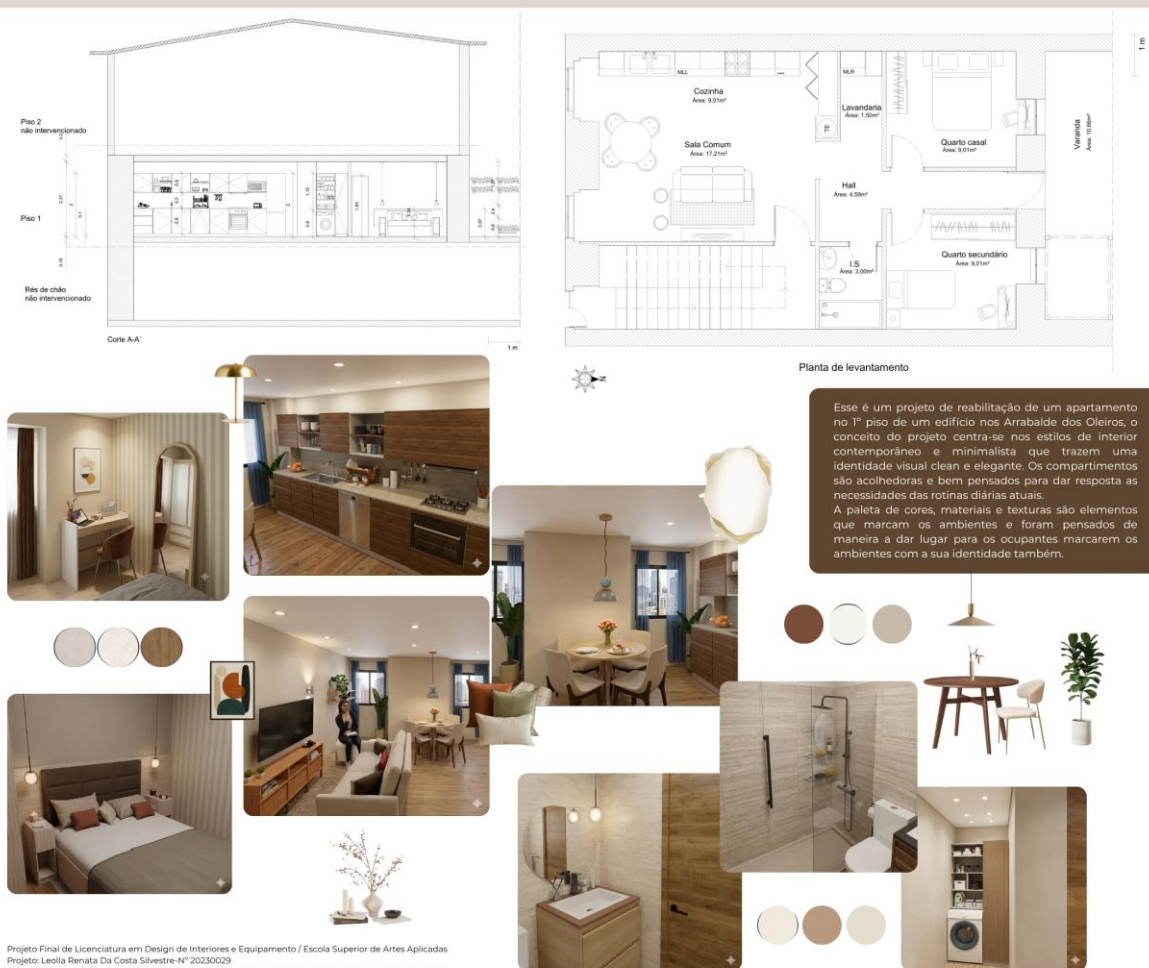


Figura 83. Painel A1 de apresentação do projeto fonte Leolla Silvestre

15. Conclusão

Elaborar esse projeto final permitiu o desenvolvimento uma proposta de reabilitação de um apartamento no 1º piso de um edifício localizado no Arrabalde dos Oleiros, em Castelo Branco. Com base na vantagem da preservação da estrutura arquitetónica existente e implementação de habitabilidade, conforto e funcionalidade.

No processo do trabalho foi realizado um levantamento minucioso do estado de preservação do apartamento, aonde identifiquei vários problemas referentes a acessibilidade, iluminação natural, humidades, ventilação e distribuição espacial. Com essa análise foram estudadas e propostas soluções adequadas que viabilizam uma melhoria significativa as condições do apartamento, tudo isso sem mudar a identidade arquitetónica e o contexto histórico.

Depois de todo esse processo, resultado de cada etapa seguida e respeitada foi desenvolvida uma organização espacial que facilita a circulação com a exploração da área disponível, com delimitação óbvia entre as zonas. A sala e a cozinha integradas, a reorganização da instalação sanitária, as soluções para a questão da iluminação natural e ventilação e o equipamento desenhado sob medida para a lavandaria dão ao espaço uma resposta eficiente a demanda dos eventuais ocupantes. Estabelecer uma identidade visual contemporânea e minimalista possibilitou gerar ambientes versáteis e acolhedores, apropriado a uma habitação destinada ao arrendamento.

Os desenhos técnicos e visualizações tridimensionais mostram na prática a proposta, e validam a maneira como as soluções escolhidas enriquecem a habitação. Conclui-se, deste modo que os objetivos definidos foram cumpridos e resultou num projeto que recuperou e transformou algo degradado e insalubre num imóvel totalmente habitável, funcional e acolhedor.

Apesar de saber desde o início do terceiro ano letivo que queria habitação como tema de projeto final, quando recebi a proposta de desenvolver a reabilitação desse apartamento, tive receio de não saber dar resposta a todos os problemas que encontrei durante o processo. Mas com a primeira pesquisa e orientações percebi o potencial que é trabalhar com espaços de género, ver o resultado de todo o esforço é gratificante.

Esse contato com um espaço, cliente, necessidades e objetivos reais fizeram com que tivesse uma experiência muito próxima do mercado de trabalho, e percebesse qual abordagem ter para apresentar um bom resultado durante a carreira profissional. A unidade curricular de projeto de design de interiores e equipamento reúne num único trabalho todas as competências e conhecimento que aprendi durante os três anos de licenciatura.

16. Referências bibliográficas

Boavida, C. (2012). *Castelo de Castelo Branco (1979–1984 e 2000): síntese dos trabalhos arqueológicos desenvolvidos e principais conclusões*. Revista Portuguesa de Arqueologia, 15, 195–218. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7297678.pdf>

Castelo Branco – O Albicastrense. (2019, agosto). *Portados quinhentistas de Castelo Branco*. <https://castelobrancocidade.blogspot.com/2019/08/portados-quinhentistas-de-castelo-branco.html>

Castelo Branco – O Albicastrense. (2019, agosto). *Portados quinhentistas de Castelo Branco* (continuação). https://castelobrancocidade.blogspot.com/2019/08/portados-quinhentistas-de-castelo-branco_5.html

Castelo Branco – O Albicastrense. (2021, agosto). *Toponímia em finais do século XVIII*. <https://castelobrancocidade.blogspot.com/2021/08/toponimia-em-finais-do-seculo-xviii.html>

Romina Tigrídia. (2026, 8 de março). Metodologia Bruno Munari. <https://rominatigridia.com/2026/03/08/metodologia-bruno-munari/>

Humiseco. (s.d.). *Anti-salitre*. <https://humiseco.pt/anti-salitre/>

17. Bibliografia

HomeKey Portugal. (s.d.). *Aldeias do Xisto – Beira Baixa*. <https://www.homekeyportugal.com/pt/detalhe/aldeias-do-xisto-beira-baixa-xisto-portugal-centro-de-portugal-castelo-branco-comprar-em-portugal-casas-de-pedra-de-xisto/78447>

Sergipons Studio. (s.d.). *La Casa de Yuna*. https://www.sergipons-studio.com/mies_portfolio/la-casa-de-yuna/

Eixo Z Arquitetos. (s.d.). *Apartamento Cartola*. <https://eiozarquitetos.com/apartamento-cartola>

Humiseco. (s.d.). *Anti-salitre*. <https://humiseco.pt/anti-salitre/>

Espaço de Arquitetura. (2020). *Casa dos Oleiros*. <https://espacodearquitetura.com/projetos/casa-dos-oleiros/>

Planner 5D. (s.d.). *Decoração contemporânea*. <https://planner5d.com/blog/pt/decoracao-contemporanea/>

Planner 5D. (s.d.). *Decoração minimalista*. <https://planner5d.com/blog/pt/decoracao-minimalista/>

República portuguesa. (1951). *Decreto-Lei n.º 38382, de 7 de agosto (Regulamento Geral das Edificações Urbanas)*. Diário da República. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/38382-1951-289214>

Arquitetura PRO. (s.d.). *Como organizar espaços multifuncionais no design de interiores*. Arquitetura PRO. <https://arquiteturapro.com.br/como-organizar-espacos-multifuncionais-no-design-de-interiores/>

Equipe Viva Decora. (2018, 2 de agosto). *Como combinar piso com revestimento: desvende os segredos para criar ambientes únicos!*. Viva Decora. <https://arquitetura.vivadecora.com.br/como-combinar-piso-com-revestimento/>

homify. (2017, 30 de outubro). *14 combinações super atuais que funcionam, garantimos*. Homify. https://www.homify.pt/livros_de_ideias/4557160/14-combinacoes-super-atuais-que-funcionam-garantimos

Romina Tigridia. (2026, 8 de março). *Metodologia Bruno Munari*. <https://rominatigridia.com/2026/03/08/metodologia-bruno-munari/>

18. Glossário

Arrabalde - Zona ou rua que originalmente se encontrava fora dos limites ou muralhas principais de uma cidade.

Cobertor (em Escadas) -A parte horizontal de um degrau de escada, onde se apoia o pé ao subir ou descer.

Espelho (em Escadas) - A parte vertical de um degrau de escada, que determina a altura entre cada degrau.

Edificações em Banda - Distribuição urbana de edifícios construídos de forma contínua, encostados uns aos outros lateralmente ao longo das ruas.

MDF Hidrófugo - Placa de fibra de madeira de média densidade fabricada com resinas especiais que lhe conferem uma resistência superior à água e à humidade.

Vãos - Aberturas nas paredes das fachadas destinadas à colocação de portas ou janelas, essenciais para a entrada de iluminação natural e ventilação.

Moodboard (de Inspiração / de Conceito) - Painel visual ou quadro de referências utilizado para alinhar a identidade visual de um projeto.

Organograma Espacial - Diagrama ou esquema gráfico utilizado no início do layout para ilustrar e planear as relações.

RGEU (Regulamento Geral das Edificações Urbanas) - Conjunto de normas legais e regulamentares que estabelece os requisitos obrigatórios em Portugal para a habitação e construção.

Tipologia T2 - Classificação de uma habitação independente que indica a presença de dois quartos.

3Ds Max - programa de modelagem tridimensional para renderização.

AutoCAD - Software do tipo CAD (*Computer Aided Design* ou *Desenho Auxiliado por Computador*)

Layout -organização espacial.

Render - Processamento para combinação de material digitalizado com fotorrealismo.

19. Apêndices

Cálculo de FLDM	67
Cálculo de iluminação artificial	68-72

Cálculo de iluminação natural

Dados

Pé direito- 2,37m

Av- 0,86m²

θ - 60°

Tv - 0,82

Zona limpa - 0,9

Dados (refletância)

Parede bege- 0,75

Teto branco- 0,80

Pavimento madeira- 0,25

Áreas de Superfícies

As (área das superfícies)

As (teto+pavimento/ parede maior/ parede menor)

$$\begin{aligned} As &= (3,1 \times 2,78) \times 2 + (3,1 \times 2,37) \times 2 + (2,78 \times 2,37) \times 2 \\ &= 8,61 \times 2 + 7,34 \times 2 + 6,58 \times 2 \\ &= 17,22 + 14,68 + 13,16 \\ &= 45,06 \text{m}^2 \end{aligned}$$

Cálculo da reflectância média

$$R = (\sum R_i A_i) / \sum A_i$$

$$\begin{aligned} R &= \frac{\text{(teto)} + \text{(pavimento)} + \text{(parede maior)} + \text{(parede menor)}}{R} \\ R &= (8,61 \times 0,80) + (8,61 \times 0,25) + (7,34 \times 0,75) \times 2 + (6,58 \times 0,75) \times 2 \\ R &= 6,88 + 2,15 + 11,01 + 9,87 / 45,02 \\ R &= 0,66 \end{aligned}$$

Cálculo FLDM

$$FLDM = 0,9 \frac{0,86 \times 0,82 \times 60}{45,06 (1 - 0,66)^2}$$

$$FLDM (\%) = K_0 \frac{A_v T_v \theta}{A_s (1 - R^2)}$$

$$FLDM = 0,9 \frac{42,31}{45,06 (1 - 0,43)}$$

$$FLDM = 1,47\%$$

O valor para o FLDM ideal em Portugal é de 1,50% a 2%, porem por conta das limitações arquitetónicas do projeto não se obteve o valor exato do recomendado, mas sim um valor razoável e muito aproximado.

Cálculo de iluminação artificial

Sala / Cozinha

Dados

C- 5,17m

L- 4,56m

Pé direito- 2,37

hu(bancada cozinha)- 0,90cm

hu= 2,37- 0,9

hu= 1,47

Revestimentos

Teto branco- 0,80

Parede bege- 0,75

Bancada- 0,20

Índice do local (k)

$K = (cxl) / (c+l) / hu$

$K = (5,17 \times 4,56) / (5,17 + 4,56) / 1,47$

$K = 1,65 \approx 2$

Número de pontos de luz

$N = \Theta_t / \Theta_i$

$N = 13,381 / 2700$

$N = 4,95 \approx 5$ lâmpadas

Iluminação

Lâmpada de teto

Iluminação direta

Fluxo luminoso total- 2700lm

Potência- 28,5w

Temp- 3500/4000k

Lux- 400

d (limpo)- 0,88

S-cxl= 23,57m²

Coeficiente de utilização (μ)

μ - 62%

Fluxo Luminoso Total

$\Theta_t = E \cdot S (d / \mu)$

$\Theta_t = 400 \cdot 23,57 (0,88 / 0,62)$

$\Theta_t = 13,381$

Instalação Sanitária

Dados

C- 1,5m
L- 2,00m
Pé direito- 2,37
hu(lavatório)- 0,98m
hu= 2,37- 0,98
hu= 1,39

Revestimentos

Teto branco- 0,80
Parede bege- 0,70
Lavatório- 0,25

Índice do local (k)

$K = (c \cdot l) / (c + l) / hu$
 $K = (1,5 \times 2) / (1,5 + 2) / 1,39$
 $K = 0,62 \approx 1$

Número de pontos de luz

$N = \Theta_t / \Theta_l$
 $N = 774,19 / 400$
 $N = 1,93 \approx 2$ lâmpadas

Iluminação

Lâmpada de teto
Iluminação direta
Fluxo luminoso total- 400lm
Potência- 6w
Temp- 4000k
Lux- 200

d (limpo)- 0,80

S-cxl= 3 m²

Coefficiente de utilização (μ)

μ - 62%

Fluxo Luminoso Total

$\Theta_t = E \cdot S (d / \mu)$
 $\Theta_t = 200 \cdot 3 (0,80 / 0,62)$
 $\Theta_t = 774,19$

Hall / Lavandaria

Dados

C- 4,41m

L- 4,56m

Pé direito- 2,37

hu(armário)- 0,80cm

hu= 2,37- 0,8

hu= 1,57

Revestimentos

Teto branco- 0,80

Parede bege- 0,75

Armário- 0,25

Índice do local (k)

$K = (c \times l) / (c + l) / hu$

$K = (4,41 \times 4,56) / (4,41 + 4,56) / 1,57$

K= 1,42

Número de pontos de luz

$N = \Theta_t / \Theta_l$

$N = 7094 / 800$

N= 48,86 ≈ 9 lâmpadas

Iluminação

Lâmpada de teto

Iluminação direta

Fluxo luminoso total- 800lm

Potência- 12w

Temp- 4000k

Lux- 300

d (limpo)- 0,80

S-cxl= 20,10m²

Coefficiente de utilização (μ)

μ- 68%

Fluxo Luminoso Total

$\Theta_t = E \cdot S (d / \mu)$

$\Theta_t = 300 \cdot 20,10 (0,80 / 0,68)$

$\Theta_t = 7094$

Quartos (casal e secundário)

Dados

C- 3,1m
L- 2,78m
Pé direito- 2,37
hu(secretária)- 0,75cm
hu= 2,37- 0,75
hu= 1,62

Revestimentos

Teto branco- 0,80
Parede bege- 0,75
Secretária- 0,25

Índice do local (k)

$K = (cxl) / (c+l) / hu$
 $K = (3,1 \times 2,78) / (3,1 + 2,78) / 1,62$
 $K = 0,90 \approx 1$

Número de pontos de luz

$N = \Theta_t / \Theta_l$
 $N = 3055 / 1800$
 $N = 1,96 \approx 2$ lâmpadas

Iluminação

Lâmpada de teto
Iluminação direta
Fluxo luminoso total- 1800lm
Potência- 18w
Temp- 3500k
Lux- 250

d (limpo)- 0,88
S-cxl= 8,61m²

Coefficiente de utilização (μ)

μ- 62%

Fluxo Luminoso Total

$\Theta_t = E \cdot S (d / \mu)$
 $\Theta_t = 250 \cdot 8,61 (0,80 / 0,62)$
 $\Theta_t = 3055$

Varanda

Dados

C- 6,42m

L- 1,61m

Pé direito- 2,37

Iluminação

Lâmpada de parede

Iluminação direta

Fluxo luminoso total- 820lm

Potência- 9w

Temp- 3000k

Lux- 300

d (limpo)- 0,80

S-cxl= 10,33m²

Revestimentos

Teto branco- 0,80

Parede bege- 0,75

Piso- 0,75

Coefficiente de utilização (μ)

μ- 53%

Índice do local (k)

$K = (cxl) / (c+l) / hu$

$K = (6,42 \times 1,61) / (6,42 + 1,61) / 2,37$

$K = 0,54 \approx 1$

Fluxo Luminoso Total

$\Theta_t = E \cdot S (d / \mu)$

$\Theta_t = 300 \cdot 10,33 (0,80 / 0,53)$

$\Theta_t = 4677,7$

Número de pontos de luz

$N = \Theta_t / \Theta_l$

$N = 4677,7 / 820$

$N = 5$ lâmpadas