

Projeto Final de Design de Interiores Reabilitação de um edifício abandonado para um hostel

Cristiana Isabel Rodrigues Lourinho

20191685

Orientadores

Prof. Ana Rita Henriques Silvério de Jesus Vasco

Prof. José Simão Gomes

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 científica dos Professores Especialistas Ana Rita Henriques Silvério de Jesus Vasco e José Simão Gomes, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Junho de 2022

Composição do júri

Presidente do júri

Professor Doutor Joaquim Manuel de Castro Bonifácio da Costa

Professor Adjunto da Escola Superior de Artes Aplicadas - IPCB

Vogais

Arguente: Professor Doutor Nelson Barata Antunes

Professor Adjunto da Escola Superior de Artes Aplicadas - IPCB

Orientadora: Arquiteta Ana Rita Henriques Silvério de Jesus Vasco, Especialista

Professora Adjunta Convidada da Escola Superior de Artes Aplicadas - IPCB

Orientador: Escultor José Simão Gomes, Especialista

Professor Adjunto da Escola Superior de Artes Aplicadas - IPCB

Dedicatória

Dedico à minha avó Maria de Jesus.

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço especialmente à Professora Especialista Ana Rita Henriques Silvério de Jesus Vasco e ao Professor Especialista José Simão Gomes que me ajudaram na realização deste projeto como orientadores do mesmo. Agradeço a confiança depositada neste trabalho e todo o apoio e orientação que me deram ao longo desta etapa.

Gostaria de agradecer também a todos os professores que me acompanharam no decorrer desta licenciatura e que contribuíram para a evolução da minha formação e enriquecimento pessoal.

Agradeço especialmente à minha família por me apoiarem não só neste projeto, mas também ao longo do meu percurso académico e por sempre acreditarem em mim e nos meus sonhos.

Resumo

O presente documento constitui uma síntese de todo o processo desenvolvido no projeto final, ao longo do 6º semestre de Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento, no âmbito da unidade curricular de Projeto, lecionada na Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

O projeto consiste na reabilitação de uma habitação, adaptando-a para hostel, na cidade de Castelo Branco. O edifício em que se vai desenvolver este projeto situa-se no primeiro andar do edifício na Rua Presidente Sidónio Pais nº7, constituído por dois apartamentos.

O espaço será adaptado a hostel, constituído por quartos com ocupação de quatro pessoas bem como quartos privados individuais. Existirão ainda, instalações sanitárias femininas, masculinas e de mobilidade reduzida, uma cozinha e uma sala para lazer, ambas de utilização coletiva.

Para além da parte funcional, será proposta uma paleta cromática adequada ao conceito criado, de forma que o espaço seja apelativo à vista e agradável de se estar.

Palavras chave

Design de Interiores; Reabilitação; Hostel; Conforto.

Abstract

This document is a synthesis of the entire process developed in the final project, during the 6th semester of bachelor's degree in Interior Design and Equipment, within the scope of the curricular unit of Project, taught at the School of Applied Arts of the Polytechnic Institute of Castelo Branco.

The project consists of the rehabilitation of a dwelling, adapting it to hostel, in the city of Castelo Branco. The building in which this project will be developed is located on the first floor of the building at Rua Presidente Sidónio Pais nº7, consisting of two apartments.

The space will be adapted a hostel, consisting of rooms with occupancy of four people as well as private individual rooms. There will also be women's, male and reduced mobility sanitary facilities, a kitchen, and a leisure room, both for collective use.

In addition to the functional part, a chromatic palette will be proposed appropriate to the concept created, so that the space is appealing to the sight and pleasant to be.

Keywords

Interior Design; Rehabilitation; Hostel; Comfort.

Índice geral

1. Introdução.....	1
1.1. Justificação e Fundamentação do projeto	1
2. Fase I – Anteprojeto.....	2
2.1. Contextualização do Projeto	2
2.1.1. Localização do edifício.....	2
2.1.2. História da Localização.....	3
2.1.3. História da Habitação.....	3
2.1.4. Fotografias do edifício	5
2.1.5. Desenhos técnicos da edificação existente	6
2.2. Objetivos.....	8
2.3. Metodologia projetual.....	9
2.3.1. Calendarização do projeto	11
2.3.2. Análise da legislação aplicável.....	13
2.4. Pesquisa.....	14
2.4.1. Casos de estudo	14
2.4.1.1. Memory Hostel, Da Nang, Vietname	14
2.4.1.2. Ora Hostel, Samsen Nai, Tailândia.....	15
2.4.1.3. Together Hostel, Pequim, China	16
2.4.2. Tipos de hostels.....	17
2.4.2.1 Hostel económico.....	17
2.4.2.2. Party Hostel.....	17
2.4.2.3. Hostel Boutique	17
2.4.2.4. Hostel Caseiro.....	17
2.4.2.5. Hostel de Luxo.....	17
2.4.2.6. Eco Hostel.....	18
2.5. Alojamentos e hostels na região.....	18
2.5.1. Pousada da juventude.....	18
2.5.2. Casa 92.....	19
2.5.3. Alojamento Girassol	19
2.5.4. Residencial Horta D’Alva.....	20
2.6. Público-alvo.....	20
3. Fase II – Desenvolvimento do projeto de interiores.....	21

3.1. Definição do conceito.....	21
3.2. Moodboards.....	21
3.2.1. Moodboard de tipologia.....	21
3.2.2. Moodboard de composição visual.....	21
3.3. Organograma funcional.....	22
3.4. Propostas preliminares.....	23
3.4.1. Proposta preliminar 1.....	23
3.4.2. Proposta preliminar 2.....	23
3.4.3. Proposta preliminar 3.....	24
3.5. Distribuição espacial e zonamentos.....	26
3.6. Proposta.....	27
3.6.1. Desenhos técnicos.....	27
3.6.2. Materiais e acabamentos gerais.....	29
3.6.3. Iluminação artificial.....	29
3.6.4. Equipamentos.....	29
3.7. Visualização 3D.....	30
4. Fase III- Desenvolvimento do projeto de equipamento.....	31
4.1. Pesquisa.....	31
4.1.1. Exploração de equipamentos da mesma tipologia.....	31
4.1.2. Análise de tipos de encaixes.....	32
4.1.2.1 Encaixes de madeira.....	32
4.1.2.1 Encaixes digitais.....	33
4.2. Desenhos técnicos.....	34
4.3. Visualização 3D.....	36
5. Conclusão.....	37
6. Bibliografia e webgrafia.....	38
6.1. Bibliografia.....	38
6.2. Webgrafia.....	38
7. Painel de apresentação.....	39
8. Anexos.....	40
8.1. Anexo I - Renders.....	40
8.2. Anexo II - Planta de Localização.....	45
8.3. Anexo III - Estratégias de Iluminação Natural.....	45

8.4. Anexo IV - Estratégias de iluminação Artificial	47
--	----

Índice de figuras

Figura 1 - Enquadramento e localização da edificação. Fonte: Google Earth.	2
Figura 2 - Demonstração geográfica dos concelhos e freguesias de Castelo Branco. Fonte: Cristiana Lourinho, baseado no Google Maps.	2
Figura 3 - Castelo Branco na Colina da Cardoso. Fonte: Câmara Municipal Castelo Branco.	3
Figura 4 - Recorte do jornal "Beira Baixa". Fonte: Castelo Branco Cidade.	4
Figura 5 - Postal do ano 1945. Fonte: Biblioteca Nacional Digital.	4
Figura 6 - Rua Presidente Sidónio Pais nos anos 50. Fonte: Castelo Branco Antigo.	4
Figura 7 - Exterior do edifício. Fonte: Cristiana Lourinho, 2022.	5
Figura 8 - Hall de entrada do prédio. Fonte: Cristiana Lourinho, 2022.	5
Figura 9 - Divisões que contêm a luz natural direta. Fonte: Cristiana Lourinho, 2022.	5
Figura 10 - Detalhe do teto trabalhado. Fonte: Cristiana Lourinho, 2022.	6
Figura 11 - Sala central entre os apartamentos. Fonte: Cristiana Lourinho, 2022.	6
Figura 12 - Anexo onde se encontra os ares condicionados. Fonte: Cristiana Lourinho, 2022.	6
Figura 13 - Planta existente piso 0. Fonte: Cristiana Lourinho.	7
Figura 14 - Planta existente piso 1. Fonte: Cristiana Lourinho.	7
Figura 15 - Corte AA' existente. Fonte: Cristiana Lourinho.	8
Figura 16 - Corte DD' existente. Fonte: Cristiana Lourinho.	8
Figura 17 - Exterior e interior do hostel. Fonte: ArchDaily.	14
Figura 18 - Interior do hostel. Fonte: ArchDaily.	15
Figura 19 - Interior do hostel. Fonte: ArchDaily.	16
Figura 20 - Mapa da localização de alojamentos e hotéis em Castelo Branco. Fonte: Cristiana Lourinho, baseado no Google Maps.	18
Figura 21 - Exterior e interior da pousada. Fonte: Pousadas de Juventude.	18
Figura 22 - Exterior e interior da Casa 92. Fonte: Casa 92.	19
Figura 23 - Espaço dos quartos do alojamento. Fonte: Alojamento Girassol.	20
Figura 24 - Exterior e interior da residencial Horta D'Alva. Fonte: Booked.	20
Figura 25 - Moodboard de tipologia. Fonte: Cristiana Lourinho.	21
Figura 26 - Moodboard de composição visual. Fonte: Cristiana Lourinho.	22
Figura 27 - Organograma com a organização espacial do piso 0 e piso 1. Fonte: Cristiana Lourinho.	22
Figura 28 - Primeira proposta preliminar. Fonte: Cristiana Lourinho.	23
Figura 29 - Segunda proposta preliminar. Fonte: Cristiana Lourinho.	24
Figura 30 - Terceira proposta preliminar. Fonte: Cristiana Lourinho.	24
Figura 31 - Quarta proposta preliminar. Fonte: Cristiana Lourinho.	25
Figura 32 - Zonamentos piso 0. Fonte: Cristiana Lourinho.	26
Figura 33 - Zonamentos piso 1. Fonte: Cristiana Lourinho.	26
Figura 34 - Planta de alterações piso 0 e piso 1. Fonte: Cristiana Lourinho.	27

Figura 35 - Planta de apresentação piso 0 e piso1. Fonte: Cristiana Lourinho	27
Figura 36 - Corte EE'. Fonte: Cristiana Lourinho.....	28
Figura 37 - Corte GG'. Fonte: Cristiana Lourinho	28
Figura 38 - Corte ii'. Fonte: Cristiana Lourinho	28
Figura 39 - Alguns dos materiais, mais informações no folder de materiais.	29
Figura 40 - Algumas das opções de iluminação artificial, mais informações no folder de materiais.	29
Figura 41 - Algumas opções de equipamentos, mais informações no folder de materiais.....	29
Figura 42 - Visualização 3D da cozinha. Fonte: Cristiana Lourinho	30
Figura 43 - Visualização 3D da sala de leitura. Fonte: Cristiana Lourinho.....	30
Figura 44 - Visualização 3D da sala de estar. Fonte: Cristiana Lourinho	30
Figura 45 - Cozinha Linear Miuccia, TM Italia Cucine. Fonte: Archi Products.....	31
Figura 46 - Cozinha com ilha Rua, TM Italia Cucine.....	31
Figura 47 - Cozinha com ilha Petra, TM Italia Cucine	32
Figura 48 - Encaixe de cavilha. Fonte: Técnicas de marcenaria.....	33
Figura 49 - Encabeçamento. Fonte: Técnicas de marcenaria	33
Figura 50 - Encaixe meia madeira. Fonte: Wikipédia.....	33
Figura 51 - Ranhura e espiga. Fonte: Técnicas de marcenaria	33
Figura 52 - Encaixe malhete rabo de andorinha. Fonte: Técnicas de marcenaria.33	
Figura 53 - Encaixes digitais. Fonte: Arch Daily	33
Figura 54 - Encaixes digitais. Fonte: Arch Daily	34
Figura 55 - Desenho de conjunto dos módulos todos. Fonte: Cristiana Lourinho 34	
Figura 56 - Desenho de conjunto do módulo 1. Fonte: Cristiana Lourinho	35
Figura 57 - Desenho de conjunto do módulo 2. Fonte: Cristiana Lourinho	35
Figura 58 - Desenho de conjunto do módulo 3. Fonte: Cristiana Lourinho	36
Figura 59 - Visualização 3D. Fonte: Cristiana Lourinho	36
Figura 60 - Visualização 3D. Fonte: Cristiana Lourinho	36
Figura 61 - Painel de apresentação do projeto. Fonte: Cristiana Lourinho	39
Figura 62 - Visualização 3D da cozinha. Fonte: Cristiana Lourinho.....	40
Figura 63 - Visualização 3D da cozinha e zona de refeição. Fonte: Cristiana Lourinho	40
Figura 64 - Visualização 3D da zona de estar. Fonte: Cristiana Lourinho	40
Figura 65 - Visualização 3D da zona de lazer. Fonte: Cristiana Lourinho	41
Figura 66 - Visualização 3D da zona de receção. Fonte: Cristiana Lourinho	41
Figura 67 - Visualização 3D da sala auxiliar da receção. Fonte: Crisitiana Lourinho	41
Figura 68 - Visualização 3D do quarto individual. Fonte: Cristiana Lourinho.....	42
Figura 69 - Visualização 3D do quarto duplo. Fonte: Cristiana Lourinho	42
Figura 70 - Visualização 3D do quarto de mobilidade reduzida. Fonte: Cristiana Lourinho	42
Figura 71 - Visualização 3D da camarata 1 e 2. Fonte: Cristiana Lourinho	43
Figura 72 - Visualização 3D da camarata 3 e 4. Fonte: Cristiana Lourinho	43

Figura 73 - Visualização 3D da instalação sanitária feminina e masculina. Fonte: Cristiana Lourinho	43
Figura 74 - Visualização 3D da instalação sanitária do quarto de mobilidade reduzida. Fonte: Cristiana Lourinho	44
Figura 75 - Visualização 3D da sala de leitura. Fonte: Cristiana Lourinho	44
Figura 76 - Planta de localização. Fonte: Cristiana Lourinho.....	45

Lista de tabelas

Tabela 1 - Metodologia Projetual de Gui Bonsiepe.....	9
Tabela 2 - Metodologia Projetual de Bruno Murani.....	10
Tabela 3 - Metodologia de projeto em questão.....	11
Tabela 4 - Calendarização do projeto.	11
Tabela 5 - Calendarização do projeto.	11
Tabela 6 - Calendarização do projeto.	11
Tabela 7 - Calendarização do projeto.	11

1. Introdução

No terceiro ano da licenciatura em Design de Interiores e Equipamento, foi proposto a realização de um projeto final no âmbito da unidade curricular de Projeto de Design de Interiores e Equipamento. O projeto desenvolvido está relacionado com a vertente de Design de Interiores, no entanto, foi elaborado um equipamento adequado ao espaço trabalhado.

Este projeto final consistiu na reabilitação de uma habitação abandonada em um hostel. Com a intuito de inovar a diversidade de alojamentos e ao mesmo tempo remodelar o seu conceito no qual está inserido.

Em primeiro, será realizado um estudo da área e uma pesquisa de espaços semelhantes. De seguida, identificar problemas existentes na habitação, começando então pela organização espacial do local.

Posteriormente, desenvolver-se-ão soluções relativas aos problemas encontrados através de maquetas de estudo, plantas, cortes, etc., constituindo a Proposta do Projeto Final da forma mais clara e explícita. Por fim, compromete-se a uma análise conclusiva de todo o percurso de trabalho deste projeto de reabilitação de interiores.

1.1. Justificação e Fundamentação do projeto

A preferência ao realizar este projeto surge como forma de adquirir conhecimentos, tendo contacto com um público diferente do trabalhado nas aulas.

O conceito deste projeto surgiu devido ao facto de não existirem muitas possibilidades de alojamentos adequadas a pessoas que viajam em grupo, que sejam económicos, que sejam recentes e modernas no centro da cidade. Deste modo tinha como alvo originar um espaço que fosse cumprir esses fatores.

A escolha deste edifício, que é localizado em Castelo Branco, de onde sou natural, deveu-se ao facto de passar pelo centro da cidade e ver que aquela edificação com uma fachada muito interessante e com o passar dos anos apenas ficava cada vez mais deteriorada.

2.1.2. História da Localização

Esta cidade ergueu-se com o auxílio de os Cavaleiros Templários, que teve início no cimo da Colina da Cardosa (Figura 3), onde teve sido edificado um castro pré-romano¹.

Até aos finais do século XVIII a vila manteve o seu aspeto medieval, no entanto, a cerca original foi ultrapassada em 1285, quando D. Dinis visitou Castelo Branco e observou que a população estava espalhada e assim ordenou que alargassem as muralhas de forma que houvesse sete portas principais, em vez de quatro, mais três portas secundárias.

O nome da cidade evoluiu de “Moncarche” para “Castelo Branco de Moncarchino” e depois para “Castelo Branco”, apesar de não se saber ao certo a origem do nome, a hipótese mais concordada é que Moncarche estaria situado no mesmo lugar do antigo povo de Catraleucos, que se acreditava significar Castelo Branco.

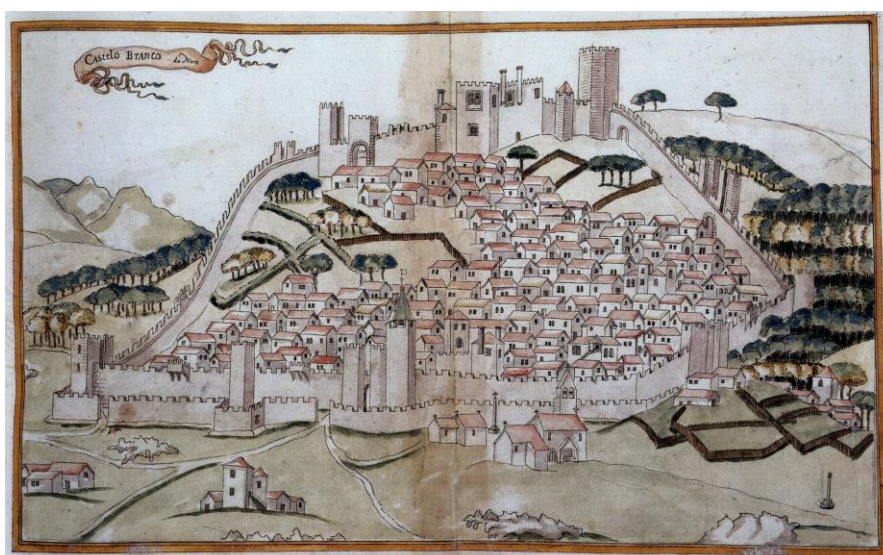


Figura 3 - Castelo Branco na Colina da Cardosa. Fonte: Câmara Municipal Castelo Branco.

2.1.3. História da Habitação

Em abril de 1944 foi publicado uma reportagem no jornal “Beira Baixa” a anunciar a inauguração do “Café Aviz”² num dos espaços do rés de chão, que existe no edifício. Não se acha muita história sobre este espaço, e até da data de construção do edifício. No entanto consegue-se deduzir que foi construído entre 1941 e 1943.

¹ Castro pré-romano - Restos arqueológicos de um povo da Idade do Cobre e da Idade do Ferro, distintivo das montanhas do noroeste da península Ibérica, na Europa.

² Café Aviz - Inaugurou em 1944 e encerrou as portas em 2021, após ter tido vários donos ao longo dos anos.

As únicas evidências da aproximação de data de construção são postais dos anos 40, 50 e 60.



Figura 4 - Recorte do jornal "Beira Baixa".
Fonte: Castelo Branco Cidade



Figura 5 - Postal do ano 1945. Fonte: Biblioteca Nacional Digital



Figura 6 - Rua Presidente Sidónio Pais nos anos 50.
Fonte: Castelo Branco Antigo.

2.1.4. Fotografias do edifício



Figura 7 - Exterior do edifício. Fonte: Cristiana Lourinho, 2022.



Figura 8 - Hall de entrada do prédio. Fonte: Cristiana Lourinho, 2022.



Figura 9 - Divisões que contêm a luz natural direta. Fonte: Cristiana Lourinho, 2022.



Figura 11 - Sala central entre os apartamentos.
Fonte: Cristiana Lourinho, 2022

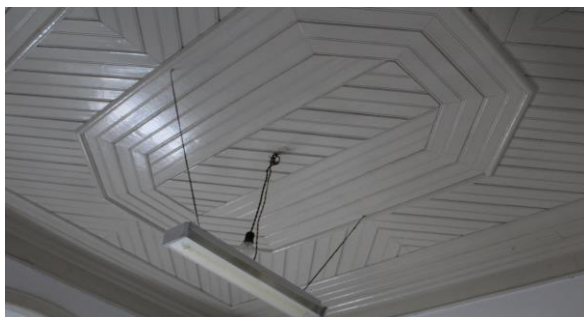


Figura 10 - Detalhe do teto trabalhado.
Fonte: Cristiana Lourinho, 2022



Figura 12 - Anexo onde se encontra os ares condicionados. Fonte: Cristiana Lourinho, 2022

2.1.5. Desenhos técnicos da edificação existente

O espaço interior possui uma área total de 291,24 m². No seu interior, verificou-se que existem alguns problemas estruturais que precisavam de ser solucionados, para se transformar num hostel.

O principal problema que se deparou foi o facto de apenas haver entrada de luz direta na parte da frente do apartamento, o que poderia afetar o lado oposto do apartamento, visto que, o espaço é grande. Existe uma pequena entrada de luz onde passa as condutas e ar condicionados do restaurante (Figura 14), apesar disso, não é luz suficiente para iluminar uma sala ampla ao longo do dia.

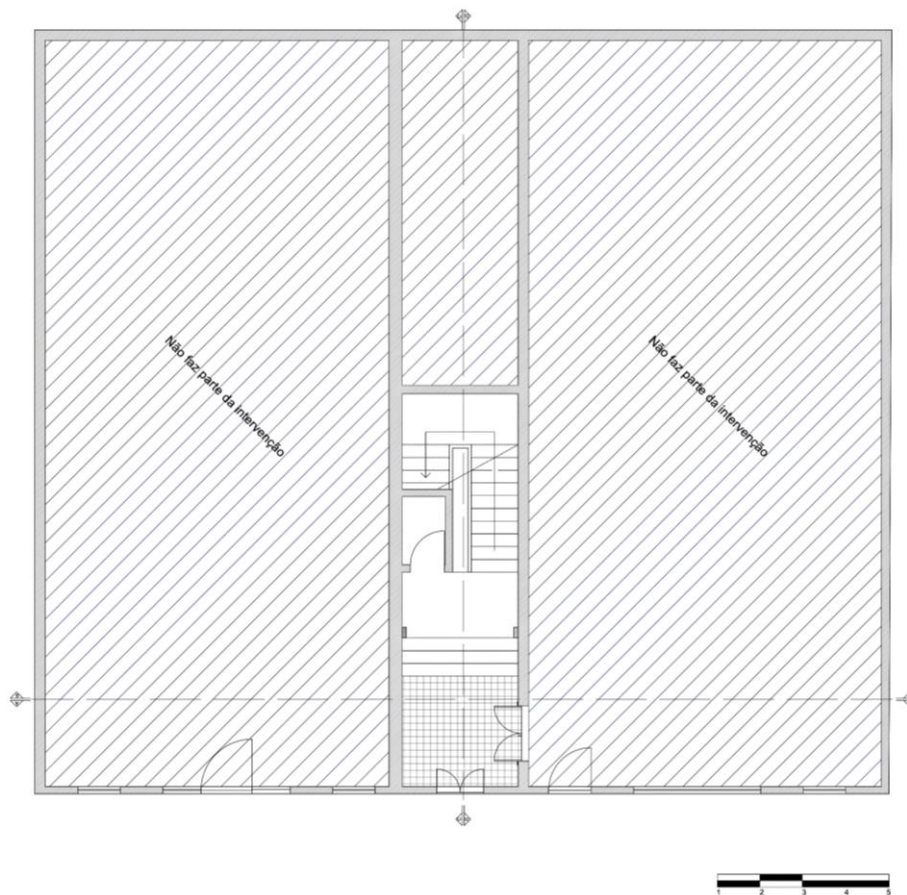


Figura 13 - Planta existente piso 0. Fonte: Cristiana Lourinho

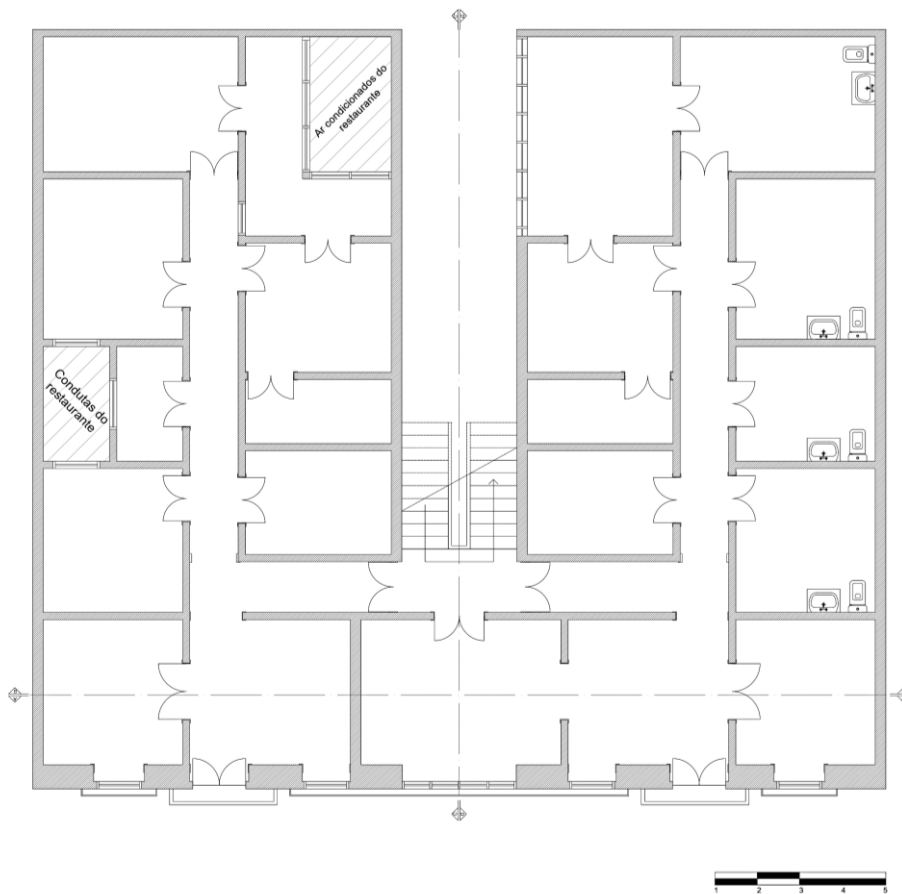


Figura 14 - Planta existente piso 1. Fonte: Cristiana Lourinho

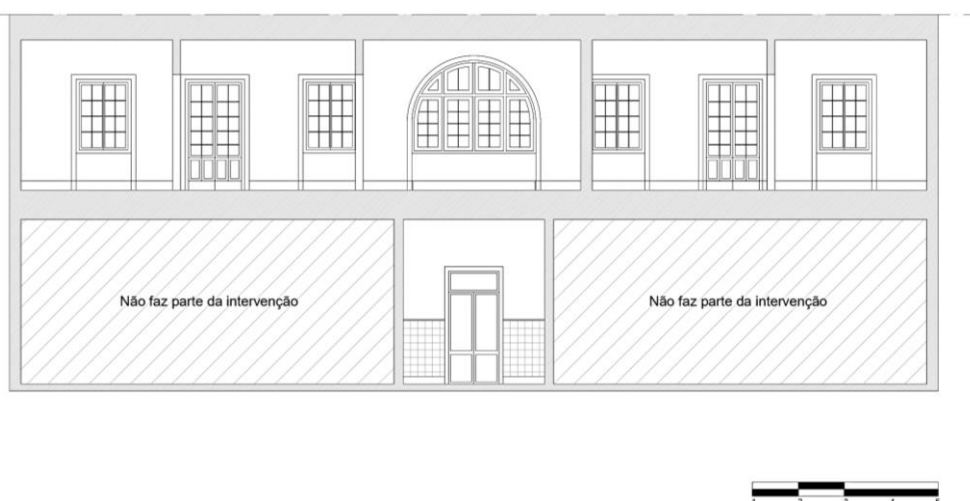


Figura 15 - Corte AA' existente. Fonte: Cristiana Lourinho

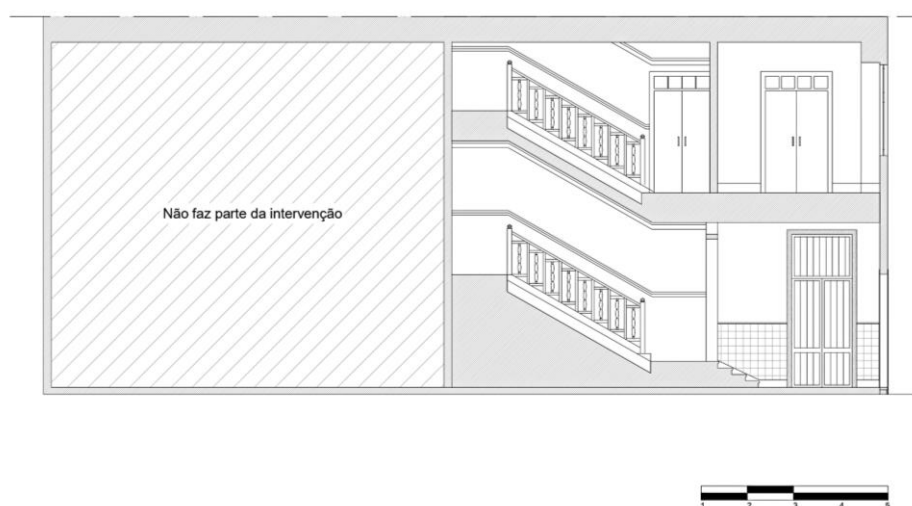


Figura 16 - Corte DD' existente. Fonte: Cristiana Lourinho

2.2. Objetivos

Em geral, os objetivos calculados para este projeto passam por responder às necessidades do cliente, ao aprofundamento e à consolidação dos conhecimentos adquiridos ao longo da formação académica na licenciatura de Design de Interiores e Equipamento.

Concretamente, os objetivos a desenvolver são os seguintes:

- Manter as fachadas do edifício;
- Aproveitar ao máximo o espaço interior;
- Criar espaços funcionais e que transmitam conforto;
- Interligar os espaços através do seu conceito;
- Colocar em prática os conhecimentos adquiridos ao longo da licenciatura.

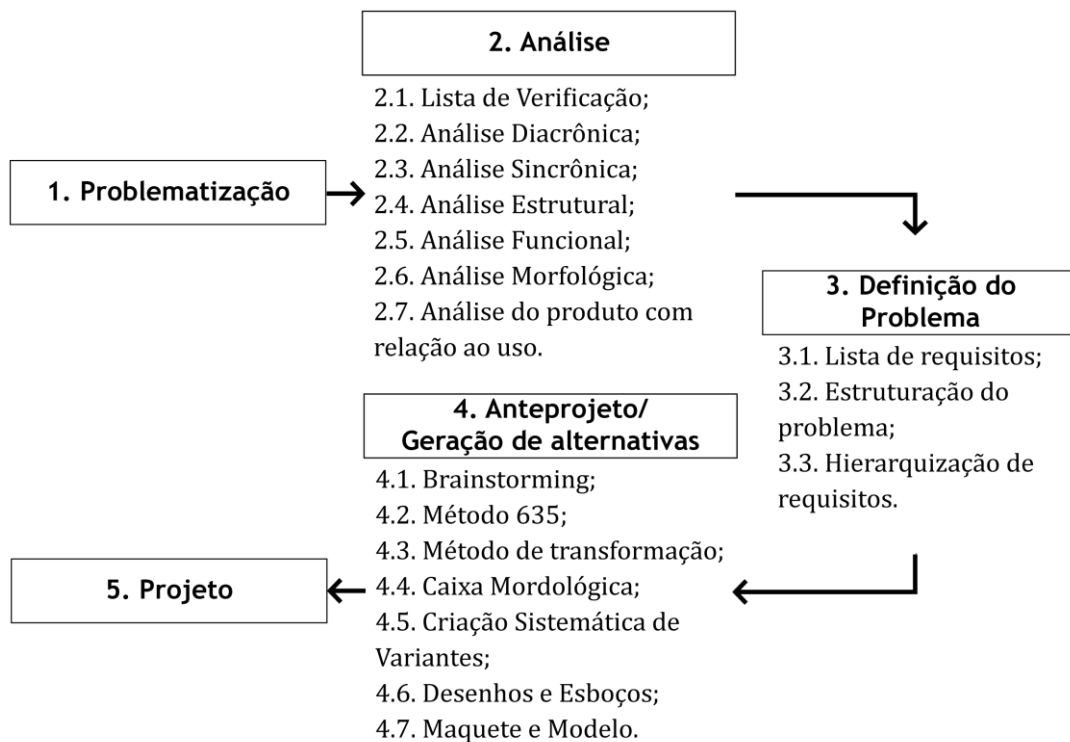
2.3. Metodologia projetual

Para a realização do projeto houve a necessidade de definir uma metodologia, que serviu de fio condutor na definição do problema inicial até à solução final, orientando e justificando todo o desenvolvimento projetual.

Começou-se por fazer uma análise sobre as diferentes metodologias projetuais de alguns designers.

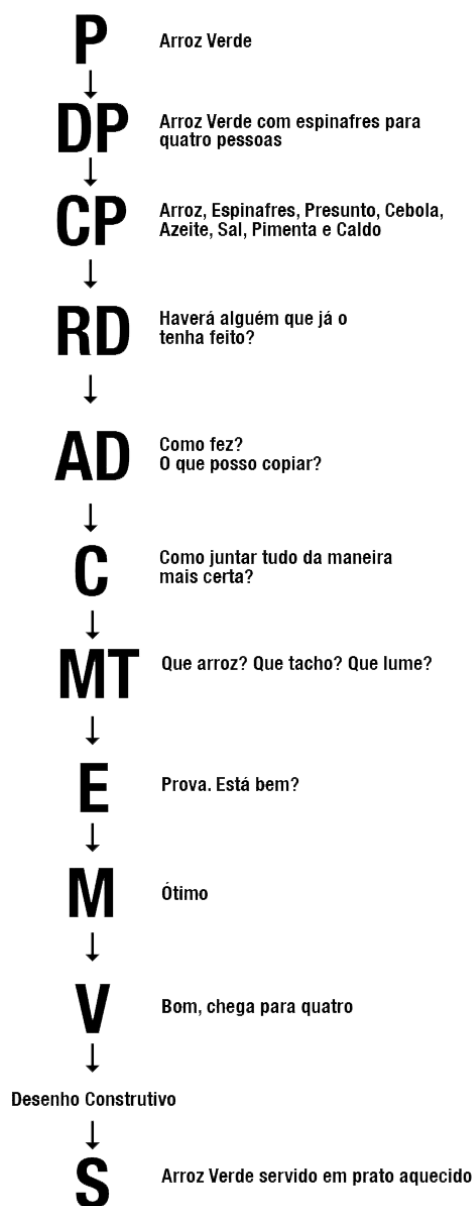
A metodologia projetual de Gui Bonsiepe foi criada em 1983, este método foi criado para a orientação do processo de criação de produtos através \experimentações. Assim, este designer organizou a metodologia projetual de produtos seguindo o seguinte sistema:

Tabela 1 - Metodologia Projetual de Gui Bonsiepe



O segundo designer que se explorou foi o Bruno Murani. O processo para a execução de um projeto, de acordo com este designer, é necessário haver um conjunto de procedimentos essenciais que seguem uma ordem lógica. Assim, com este método é possível solucionar um problema de forma segura e obtendo o resultado ideal.

Tabela 2 - Metodologia Projetual de Bruno Murani



Deste modo, com base nas metodologias de Gui Bonsiepe e Bruno Munari, traçou-se uma metodologia (Tabela 3) adaptando-se ao projeto em questão.

Tabela 3 - Metodologia de projeto em questão

Problema	Transformação de uma habitação abandonada em hostel.
Definição do problema	Remodelação do edifício.
Recolha de informação	Localização e contexto; Público alvo; Levantamento de medidas; Pesquisa de espaços semelhantes; Legislação aplicável; Necessidades de cada área.
Análise	Definição do conceito e de moodboard.
Desenvolvimento	Desenhos exploratórios; Desenhos técnicos; Relatório; Memória descritiva; Visualização 3D
Finalização do projeto	Apresentação final.

2.3.1. Calendarização do projeto

Tabela 4 - Calendarização do projeto.

		Fevereiro		Março				Abril				Maio				Junho				Julho				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19				
Recolha de informação	Levantamento	■																						
	Localização e contextualização			■																				
	Legislação aplicável					■																		
	Casos de estudo							■																
	Público-alvo									■														
Ante-projeto	Definição de conceito							■																
	Moodboard									■														
	Organograma											■												
	Esboços iniciais													■										
	Organização do espaço															■								
Projeto de execução	Desenhos técnicos															■								
	Folder de materiais																	■						
	Render 3D																	■						
Elementos finais	Relatório	■																						
	Apresentação																			■				

- Levantamento**- Nesta fase realizou-se o levantamento dimensional do edifício e a recolha de fotografias dos espaços.
- Localização e contextualização**- Explicação do espaço e da história do edifício.
- Legislação aplicável**- Pesquisa de leis indicadas para o sítio.
- Casos de estudo**- Procura de exemplos inspiradores com o mesmo carácter e função.
- Público-alvo**- Descrição do público que vai frequentar o hostel.
- Definição de conceito**- Análise do conceito criado.
- Moodboard**- Criação de um moodboard estético e um moodboard de tipologia.
- Organograma**- Estrutura do hostel.
- Esboços iniciais**- Desenhos exploratórios e perspetivas sobre o aspeto/planta dos espaços disposição dos equipamentos e também como soluções funcionais para cada compartimento.
- Organização do espaço**- Explicação do espaço dividido em zonas.
- Desenhos técnicos**- Desenvolvimento de planta de alterações, planta de zonamentos, planta de proposta, planta de iluminação e de pavimento e cortes longitudinais e transversais.
- Folder de materiais**- Pesquisa de equipamentos de todos os compartimentos de acordo com o conceito criado.
- Render 3D**- Realização em 3D Studio Max de imagens virtuais dos compartimentos para melhor compreensão dos espaços a nível funcional e estético.
- Relatório**- Descrição de todas as escolhas tomadas, dos métodos utilizados, das condicionantes e propostas que levaram à proposta final.
- Apresentação**- Documento final para a apresentação com os elementos necessários para a exposição do projeto.

2.3.2. Análise da legislação aplicável

Para a realização do presente projeto, neste caso, a remodelação de um edifício para um Hostel, foi necessário realizar uma análise e aplicação da legislação e decretos em vigor em Portugal, para que o espaço cumpra as normas impostas por lei.

Desse modo, as normas tidas em consideração são referentes, não só, às questões de alojamento e mobilidade, como também em conta a tipologia de alojamento, neste caso, um Hostel.

Consultou-se o Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU), aprovado pelo Decreto-Lei nº 38 382, de 7 de agosto de 1951, de modo a respeitar dimensões permitidas de pé-direito, dimensões de portas, em como dimensões de corredores para garantir a quantidade de circulação.

- Decreto-Lei nº 163/2006, 8 de agosto de 2006, analisado para respeitar todas as condições necessárias para permitir a independência total de pessoas com mobilidade reduzida, neste caso aplicou-se nas dimensões dos corredores, das portas, zonas com áreas que permitem a rotação da cadeira e nas dimensões do elevador incorporado no local. As instalações sanitárias possuem os equipamentos necessários.

- Decreto-Lei nº 220/2008, de 12 de novembro de 2008, consultado para respeitar as normas de incêndios implementadas por lei em Portugal, para isto, foi necessário que todas as portas sinalizadas como saída de emergência abrissem sempre para o exterior.

- Decreto-Lei nº 23/95, de 23 de agosto de 1995, analisado de forma a cumprir a rede de água fria e água quente.

- Decreto-Lei nº 262/2020, de 6 de novembro de 2020, consultado para assegurar áreas mínimas dos quartos:

- Quarto individual: 6,50 m² (mínimo 5,50m²);

- Quarto duplo: 9,00 m² (mínimo 7m²);

- Dormitórios: Nos dormitórios existe uma área mínima de 2,50 m², acrescida de 2,50 m² por cama ou beliche e de 1 m² por utente, com a seguinte fórmula:

$2,50 \text{ m}^2 + (2,50 \text{ m}^2 \times \text{número de camas ou beliche}) + (1 \text{ m}^2 \times \text{número de utentes}).$

2.4. Pesquisa

2.4.1. Casos de estudo

2.4.1.1. Memory Hostel, Da Nang, Vietname

Este hostel está localizado em Da Nang, no Vietname. O seu conceito de espaço é fazer uma ligação entre o presente e passado das pessoas e entre culturas. A fachada captura os olhares com seu adorno de tijolos vermelhos, cuja sua essência é a fruição da cultura e do artesanato local. A utilização dos materiais reciclados na construção e no mobiliário compõe um ambiente básico e jovem, mas decerta forma amigável. Além disso, estes elementos que ornamentam o edifício como um espaço expositivo para o património cultural da terra. Este espaço emergiu de uma casa desgastada e pequena. Assim converteu-se de um espaço limitado em um ambiente aconchegante e confortável, com a capacidade de 50 clientes.



Figura 17 - Exterior e interior do hostel.
Fonte: ArchDaily.

2.4.1.2. Ora Hostel, Samsen Nai, Tailândia

Neste projeto a sua estética é inspirada no estilo Loft Moderno e está situado Samsen Nai, na Tailândia.

A sua capacidade máxima de 38 hóspedes. O primeiro andar é completado por um lobby, cafetaria, cozinha e área pública para os hóspedes; também existe um piso Mezzanine³ para área de relaxamento, onde se pode ver tv, jogar, ler livros, etc. No segundo ao quarto andar é espaço de dormitório e quartos privados que são incorporados com todas as facilidades reservadas e instalações sanitárias em todos os andares. O telhado é reservado para o pequeno-almoço e para a hora do jantar, onde os hóspedes têm vista para Bangkok.

Além disso, o interior deste hostel tem como sentido estético a mistura de materiais como a madeira, betão e aço.



Figura 18 - Interior do hostel. Fonte: ArchDaily

³ Mezzanine - Nível do edifício situado entre o piso térreo e o primeiro andar, normalmente de cota baixa.

2.4.1.3. Together Hostel, Pequim, China

Este hostel foi criado por jovens e aluga o segundo e terceiro andar de um hotel em Pequim, China. O terceiro andar é destinado para uso habitual de alojamento, enquanto o segundo andar tem como função de criar algo especial para os hóspedes.

A designação deste hostel “Together” foi gerado para realçar as novas experiências que se podiam criar, como viajar, assistir a filmes, cozinhar em conjunto e muito mais.

O seu conceito estético foi estabelecido de forma a reinventar um Festival de música, visto que, o espaço é completo com palcos, onde fazem apresentações de música. Também tem uma área de refeição. As barracas de dormir estão espalhadas ao longo do recinto e os participantes podem escolher atividades para o tempo livre.



Figura 19 - Interior do hostel. Fonte: ArchDaily.

2.4.2. Tipos de hostels

Num hostel, os critérios que habitualmente são considerados pelos clientes são o custo reduzido por cama; a oportunidade de conhecer pessoas com os mesmos interesses; a possibilidade de poder organizar as viagens de forma independente e a facilidade de deslocamento a locais turísticos. No entanto, algumas das desvantagens que se encontram neste tipo de alojamento é a falta de segurança; alguns dos casos são a falta de privacidade e o barulho constante nos espaços comuns. Sendo assim, é possível encontrar vários gêneros deste alojamento.

2.4.2.1 Hostel económico

Neste tipo de hostel, os viajantes apenas pretendem encontrar um sítio para passar a noite. Habitualmente os dormitórios tendem a ser compartilhados com vários beliches num quarto e somente tem as necessidades básicas disponíveis. Por este motivo é que são os mais acessíveis, no entanto, existem muitos hostels nesta categoria que são conhecidos notavelmente pelo seu design.

2.4.2.2. Party Hostel

Os Party hostels são maioritariamente procurados por jovens que pretendem socializar com outros clientes enquanto se divertem. Neste tipo de alojamento é incentivado as festas e atividades, estas podem dar entrada ao público ou não. Estes espaços habitualmente estão equipados com um bar/pub, um pátio e piscina, a zona dos quartos e uma área de socialização.

2.4.2.3. Hostel Boutique

A arquitetura organizada, decoração de revista e a boa localização é o que faz com que os viajantes escolham o Hostel Boutique, tendo o ambiente confortável e serviços bons, mas que tenha um preço acessível. Muitas vezes estes alojamentos são compostos de quartos privados e suites, também existem quartos com beliches, no entanto, são em forma de cápsula com cortinas que aumenta a privacidade do hospede.

2.4.2.4. Hostel Caseiro

O objetivo deste hostel é fazer com que o cliente se sinta em casa. Habitualmente são gerenciados por famílias, que também habitam na casa e alugam o quarto a hóspedes. Nesta situação, não se encontram muitos hóspedes para socializar, como acontece nos outros hostels. Os espaços costumam ser simples, e os donos do hostel tendem a apresentar ao viajante uma experiência local.

2.4.2.5. Hostel de Luxo

Também conhecidos como Poshtels⁴, este gênero de hostel somente surgiu na última década. Promovem um espaço elegante, porém, confortável. É composto de áreas comuns, quartos privados e suites, as comodidades necessárias e bom

⁴ Poshtels- Derivado de *Posh*, elegante em inglês.

atendimento. Também esta equipado com ar condicionado, piscina e habitualmente tem uma boa localização.

2.4.2.6. Eco Hostel

Integrando a natureza, os Eco Hostels criam um espaço de forma consciente, de forma a ser sustentável e que faça o menor impacto possível ao meio ambiente que o rodeia. Muitas das vezes localizado em praias, serras ou próximo de parques florestais.

2.5. Alojamentos e hostels na região

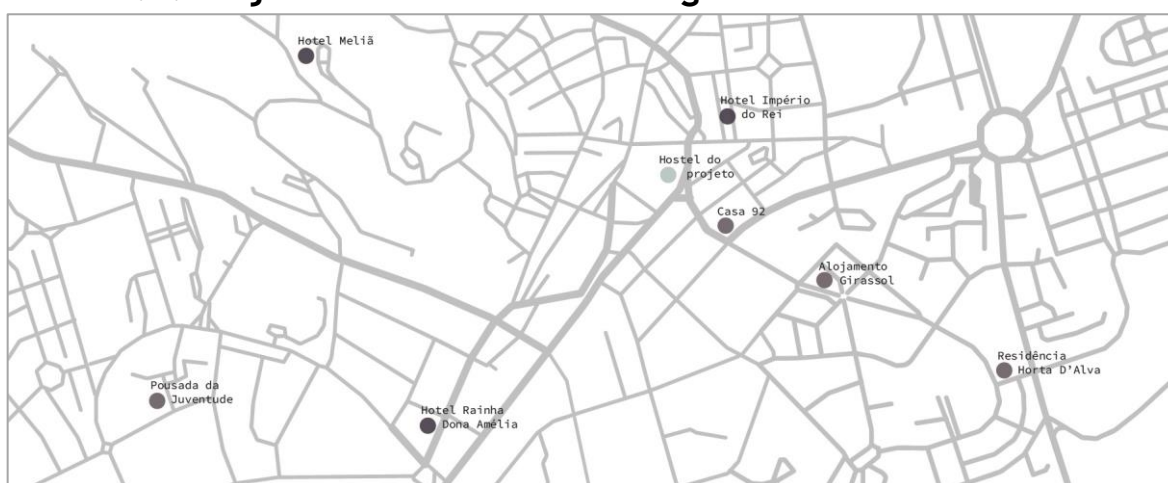


Figura 20 - Mapa da localização de alojamentos e hotéis em Castelo Branco. Fonte: Cristiana Lourinho, baseado no Google Maps

2.5.1. Pousada da juventude

As pousadas de Juventude fazem parte da maior rede mundial de hostels, Hostelling International⁵. Localizada

“As Pousadas de Juventude são parte de uma aldeia global de alojamento pensada para proporcionar experiências autênticas baseadas na aprendizagem, solidariedade e sustentabilidade.” (Pousadas de juventude, 2022)



Figura 21 - Exterior e interior da pousada. Fonte: Pousadas de Juventude.

⁵ Hostelling International – Tipo de turismo sustentável que se originou em 1932.

2.5.2. Casa 92

Situado no centro de Castelo Branco.

Neste alojamento é possível reservar dois tipos de espaços:

Os Studios, que têm uma área de 22m², compostos por kitchenette e espaço de refeição e casa de banho privativa. Estes studios têm uma capacidade de 2 hóspedes. Já os apartamentos, abrangem uma área entre 32 a 50m², constituído por uma sala, kitchenette, quarto e casa de banho privativa. E com a possibilidade de acomodar 4 hóspedes.



Figura 22 - Exterior e interior da Casa 92. Fonte: Casa 92.

2.5.3. Alojamento Girassol

Este alojamento encontra-se no centro da cidade de Castelo Branco. O seu edifício é composto por um piso térreo e por um piso superior que foi restaurado em 2020, no entanto, manteve o seu traço original com paredes em granito em todos os espaços. Com a possibilidade de reservar quartos individuais, duplos, triplos ou familiares, todos contêm uma casa de banho privativa. Os quartos são insonorizados, pelas paredes, portas de acesso e vidro triplo.

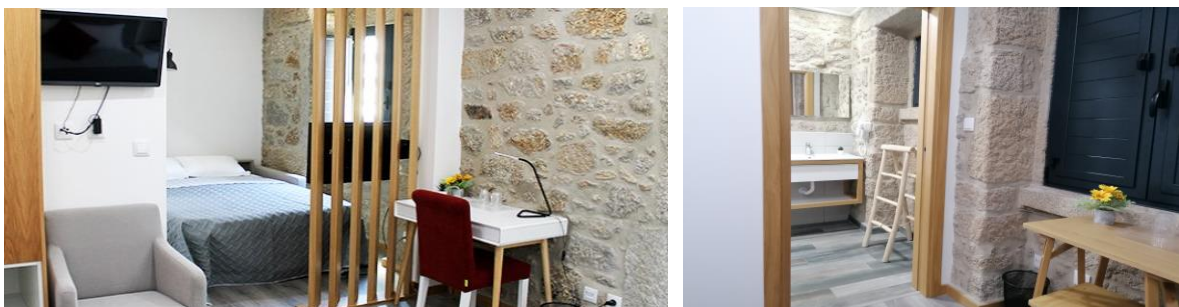




Figura 23 - Espaço dos quartos do alojamento. Fonte: Alojamento Girassol.

2.5.4. Residencial Horta D'Alva

A residencial Horta D'Alva disponibiliza quartos e instalações adequadas com serviços de boa qualidade e um ambiente de conforto.

Com a possibilidade de alugar quartos individuais, de casal ou duplos.



Figura 24 - Exterior e interior da residencial Horta D'Alva.
Fonte: Booked

2.6. Público-alvo

Após a pesquisa de alguns hostels e do tipo de alojamentos que existem na cidade, optou-se por desenvolver um hostel económico para backpackers⁶, devido à falta de possibilidades deste tipo de alojamento na cidade.

Assim, este espaço vai ser adaptado de forma a alojar o maior número de turistas e que todas as necessidades tivessem ao seu dispor.

⁶ Backpackers - turistas que viajam com a finalidade de conhecer diversos destinos de forma mais espontânea e económica, sem deixar de interagir com os seus acompanhantes e com a comunidade local.

3. Fase II - Desenvolvimento do projeto de interiores

3.1. Definição do conceito

O conceito deste projeto consiste em manter alguns elementos próprios do edifício e assim a sua história e fazer uma fusão com o moderno.

Com base no público-alvo, o espaço terá a possibilidade de ter a sua parte de descanso e conforto combinando com o entretenimento disponível.

3.2. Moodboards

3.2.1. Moodboard de tipologia

No moodboard de tipologia pretendeu-se transmitir como o espaço seria frequentado por um leque de variedade de pessoas.

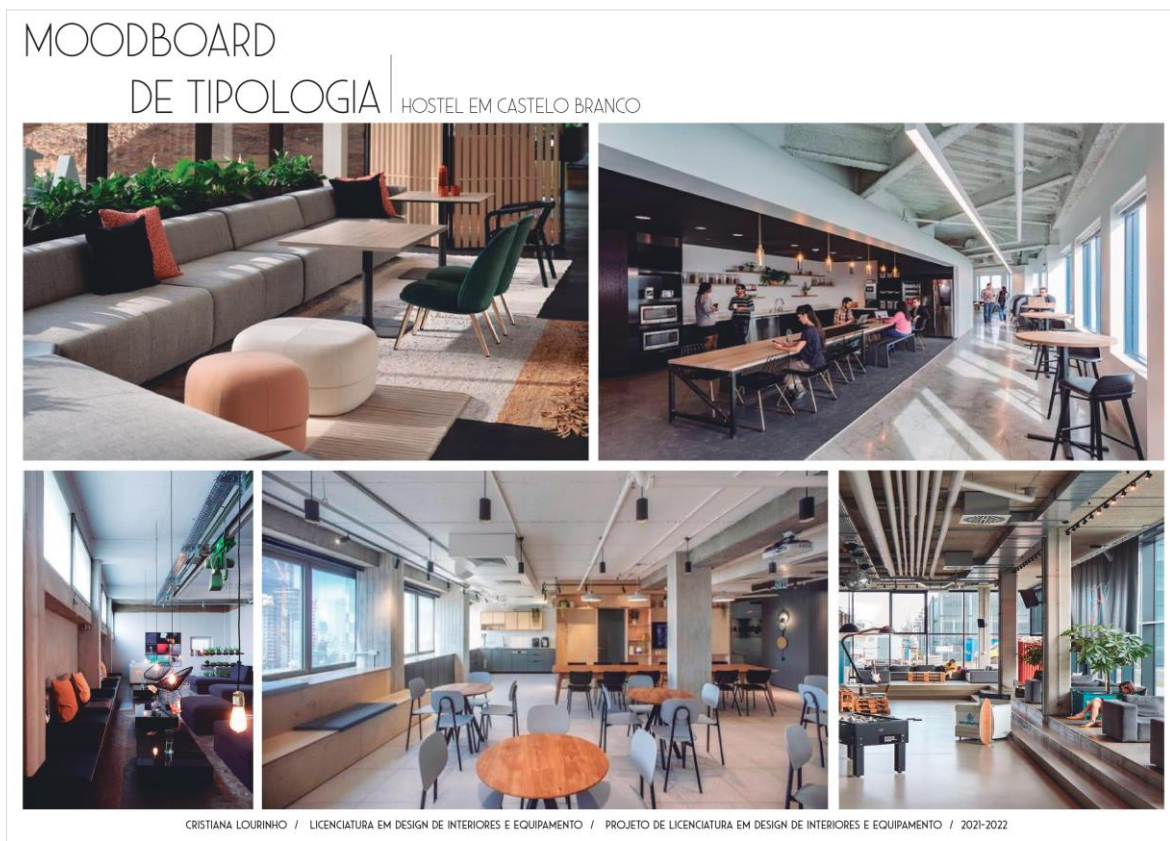


Figura 25 - Moodboard de tipologia. Fonte: Cristiana Lourinho.

3.2.2. Moodboard de composição visual

Este projeto é orientado tendo em conta o conforto do espaço para todos os utilizadores, e uma preocupação funcional em todo o ambiente.

Optou-se por desenvolver um espaço inspirado no movimento Memphis, trabalhando-se com as texturas, materiais e cores. A paleta cromática foi selecionada de forma a obter-se um espaço cativante e agradável.



Figura 26 - Moodboard de composição visual. Fonte: Cristiana Lourinho.

3.3. Organograma funcional

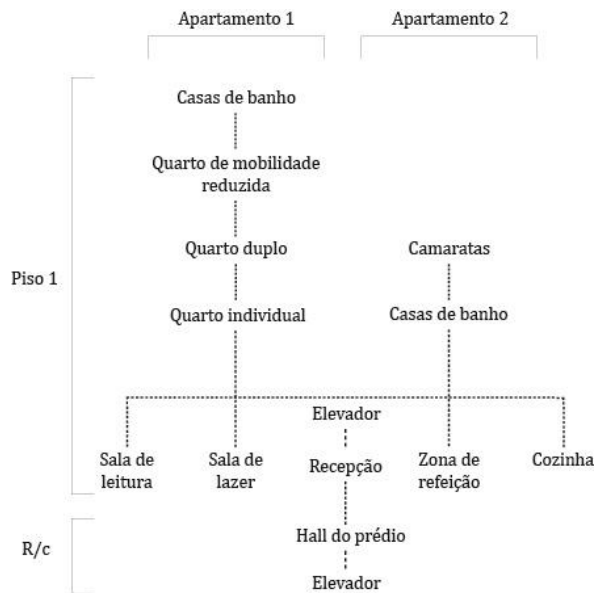


Figura 27 - Organograma com a organização espacial do piso 0 e piso 1. Fonte: Cristiana Lourinho.

3.4. Propostas preliminares

3.4.1. Proposta preliminar 1

Inicialmente o apartamento da esquerda seria composto por um quarto individual, dois quartos duplos e duas camaratas com a capacidade de 6 pessoas. Também existiria instalações sanitárias femininas e masculinas e uma lavanderia. O apartamento da direita seria organizado de forma que a zona de lazer e de refeição sejam logo a primeira impressão do ambiente. Neste apartamento existiria uma lavanderia, instalações sanitárias femininas e masculinas, um quarto individual, um quarto de mobilidade reduzida, um quarto duplo e uma camarata para 6 pessoas.

Entre os dois apartamentos estaria localizada a receção para fazer o check-in dos hóspedes.

Nesta proposta o hostel teria uma capacidade para 27 pessoas. No entanto, não se optou por esta proposta devido a existir pouco espaço comum (cozinha e sala de estar).

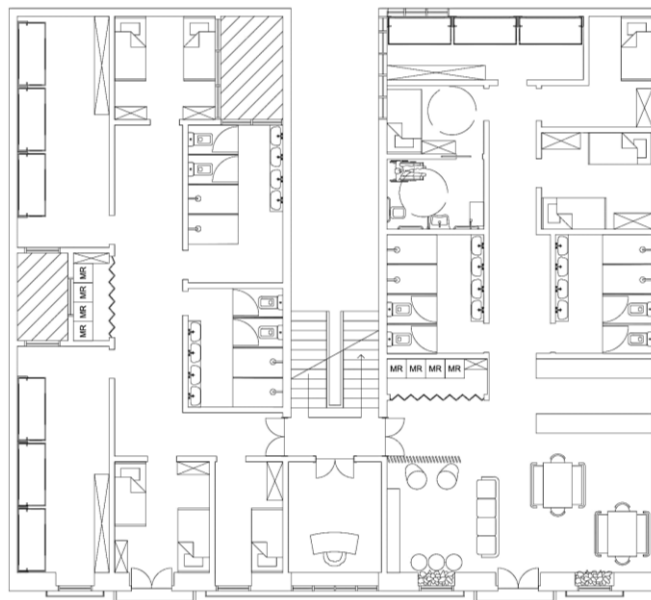


Figura 28 - Primeira proposta preliminar. Fonte: Cristiana Lourinho

3.4.2. Proposta preliminar 2

Nesta proposta optou-se por colocar a cozinha e zona de refeição em um dos apartamentos (apartamento da esquerda) e neste existiria quatro quartos individuais, um quarto duplo, uma camarata para 6 pessoas. Este apartamento seria complementado por uma lavanderia, uma instalação feminina e masculina e uma sala de arrumos.

A receção localizava-se entre os apartamentos, dividido com ripados de madeira. Para os hóspedes de mobilidade reduzida, tinham a possibilidade de ir de elevador que se situa junto da receção.

Nesta proposta o hostel teria uma capacidade para 27 pessoas. Não se decidiu avançar com esta opção devido à organização dos quartos e como os quartos individuais ficariam muito pequenos, não cumprindo a área necessária proposta na legislação.

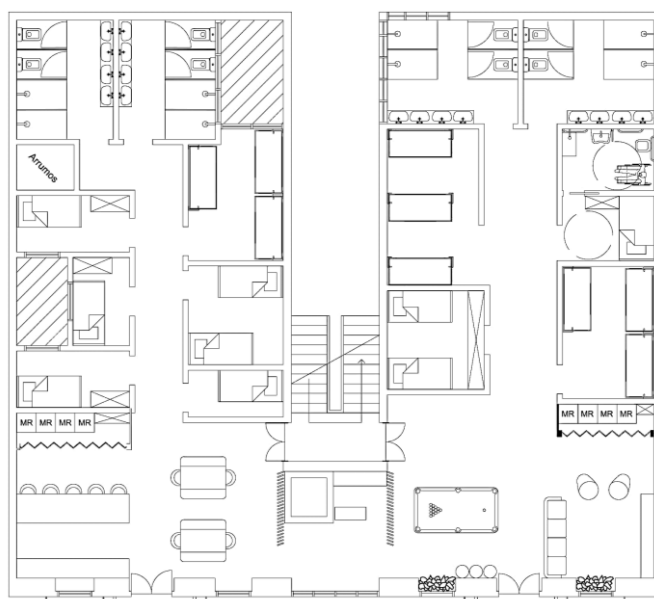


Figura 29 - Segunda proposta preliminar. Fonte: Cristiana Lourinho

3.4.3. Proposta preliminar 3

O espaço seria organizado de forma que houvesse uma sala de estar e um canto de leitura para o acompanhar. Neste apartamento existiria dois quartos duplo, um quarto de mobilidade reduzida, com instalação sanitária privativa, duas camaratas com a lotação de 6 pessoas cada e instalações sanitárias mistas.

O segundo apartamento é constituído pela zona de refeição, cozinha e lavandaria, dois quartos individuais, um quarto de mobilidade reduzida com casa de banho privada, duas camaratas para 6 pessoas e uma instalação sanitária mista.

Nesta proposta o hostel teria uma capacidade para 35 pessoas. Optou-se por utilizar as janelas principais para as zonas comuns, então devido a isso, esta proposta não se desenvolveu.

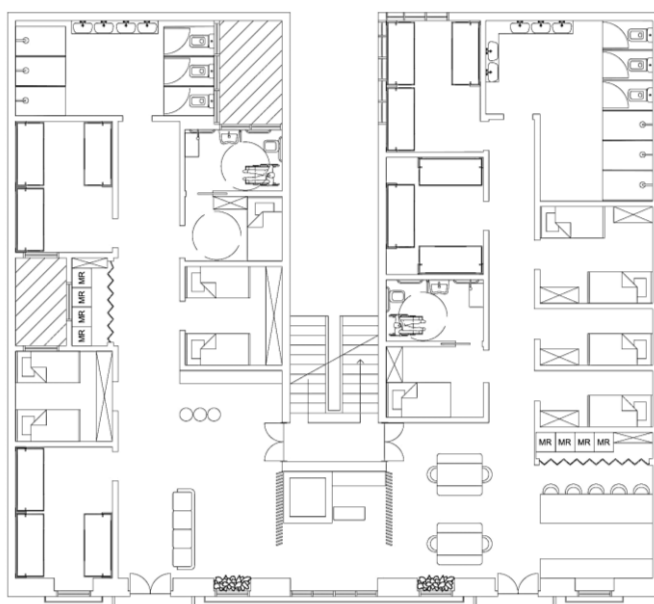


Figura 30 - Terceira proposta preliminar. Fonte: Cristiana Lourinho

3.4.4. Proposta preliminar 4

Na quarta proposta optou-se por dividir os dois apartamentos de forma que um fosse composto apenas pelas camaratas e outro pelos quartos singulares e duplos. Ambos os apartamentos ainda eram compostos com instalações sanitárias masculinas e femininas. Nesta proposta o hostel teria uma capacidade para 31 pessoas.

A partir desta proposta desenvolveu-se a organização final do espaço, visto que, a sua organização espacial é a que tinha mais lógica de circulação.



Figura 31 - Quarta proposta preliminar. Fonte: Cristiana Lourinho

3.5. Distribuição espacial e zonamentos



Figura 32 - Zonamentos piso 0. Fonte: Cristiana Lourinho

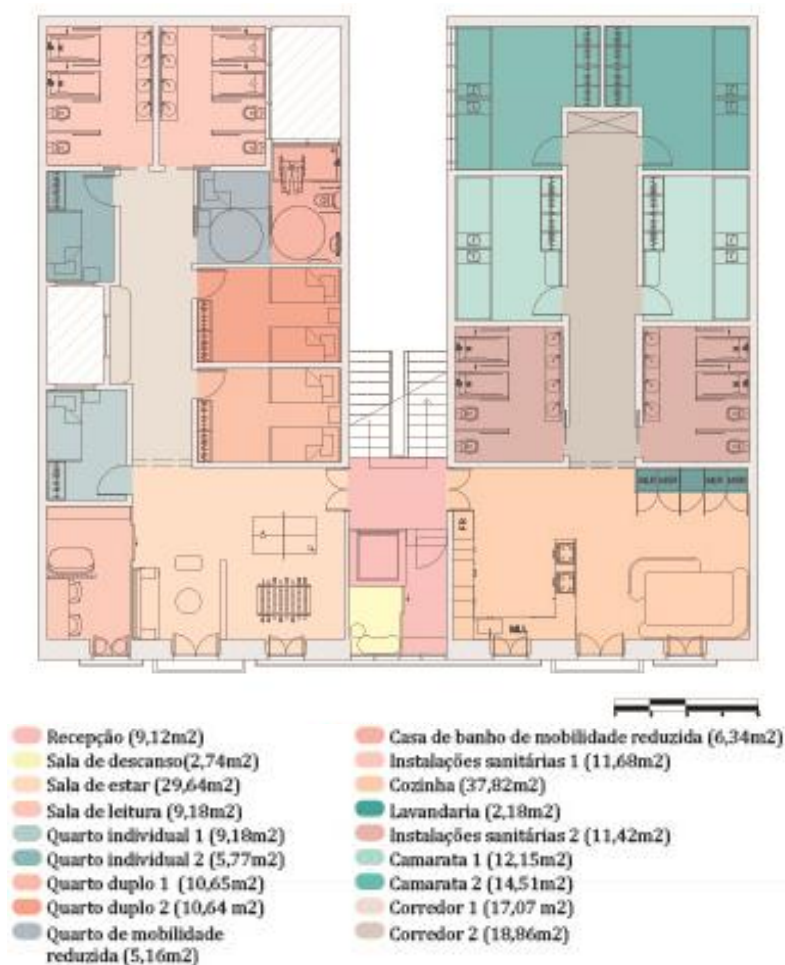


Figura 33 - Zonamentos piso 1. Fonte: Cristiana Lourinho

3.6. Proposta

3.6.1. Desenhos técnicos



Figura 34 - Planta de alterações piso 0 e piso 1. Fonte: Cristiana Lourinho



Figura 35 - Planta de apresentação piso 0 e piso 1. Fonte: Cristiana Lourinho

A proposta final organizou-se a partir da quarta proposta preliminar (Figura 31).

Portanto, o primeiro apartamento, à esquerda, teria uma sala de lazer dividida em duas partes, uma zona para jogos (com uma mesa de matraquilhos e mês de ténis de mesa) e outra zona para descanso, onde existiria um sofá, puff e Tv a acompanhar.

Adjacente à zona para de descanso localiza-se a sala de leitura. Esta divide-se entre a área de leitura (composta por uma estante de livros e um sofá pequeno a acompanhar) e uma área de trabalho.

Ao iniciar-se o percurso do corredor, acha-se o primeiro quarto individual à esquerda. Seguidamente existe os dois quartos duplos do hostel; agregado a este

encontra-se o quarto de mobilidade reduzida que contém uma instalação sanitária adaptada privada. No lado oposto existe o segundo e último quarto individual.

Estes quartos são acompanhados de duas instalações sanitárias, uma feminina (esquerda) e uma masculina (direita).

Relativamente ao apartamento da direita, existe a cozinha em forma de U, composta por armários altos com eletrodomésticos embutidos e armários baixos que contêm o lava-loiças e as placas de indução, e a zona de refeição com a capacidade para 8 pessoas sentadas. Nesta divisão também se encontra a lavandaria que integra duas máquinas de lavar roupa, duas máquinas de secar roupa e um módulo para arrumação (cestos da roupa, arrumação de detergentes que os hóspedes possam trazer). Este apartamento também tem duas instalações sanitárias, uma feminina e uma masculina. No fundo deste espaço existem as camaratas com lotação para 6 pessoas cada.

Entre os dois apartamentos, logo quando se sobe as escadas, encontra-se a receção que contém uma pequena área de repouso para o trabalhador do espaço.

Este espaço tem a capacidade total de 23 hóspedes.

Assim, esta organização espacial foi a melhor que se originou de forma que os espaços fossem cómodos e funcionais para o propósito do projeto.

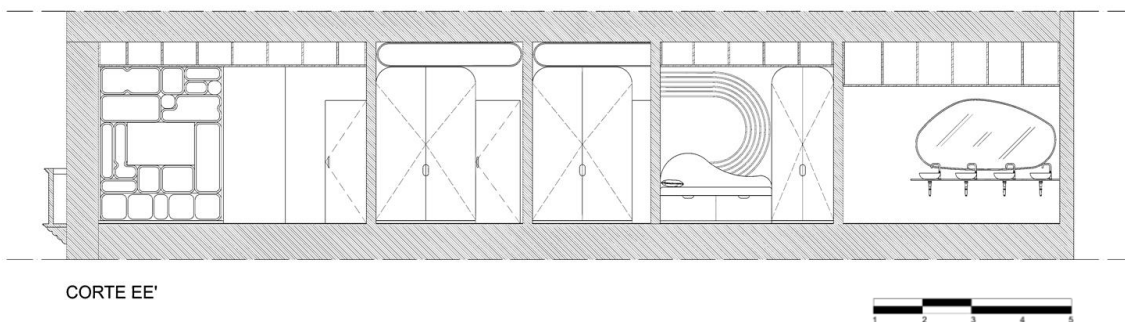


Figura 36 - Corte EE'. Fonte: Cristiana Lourinho

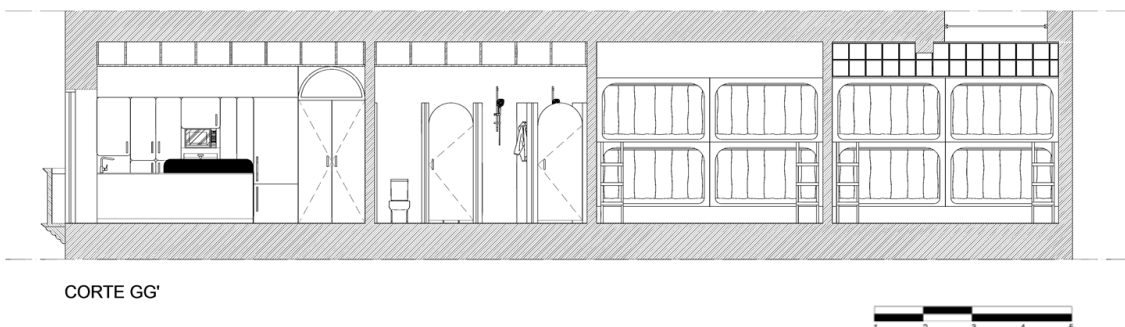


Figura 37 - Corte GG'. Fonte: Cristiana Lourinho

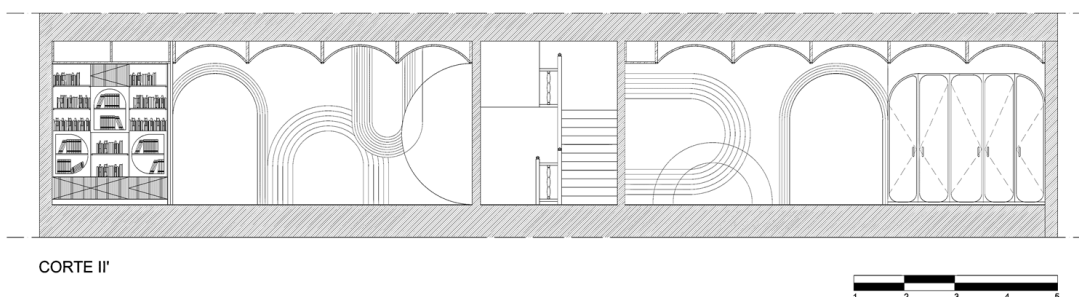


Figura 38 - Corte ii'. Fonte: Cristiana Lourinho

Para solucionar a questão de entrada de luz nos quartos duplos e camaratas, já que os quartos individuais possuem uma janela, decidiu-se por criar uma janela fixa que ficaria desde o topo dos armários até ao teto.

3.6.2. Materiais e acabamentos gerais

A escolha de materiais baseou-se pela paleta de materiais que existe no moodboard de composição visual, assim, escolheu-se um chão flutuante de madeira de carvalho para o piso geral dos apartamentos e mosaico de grés porcelânico no piso das casas de banho.

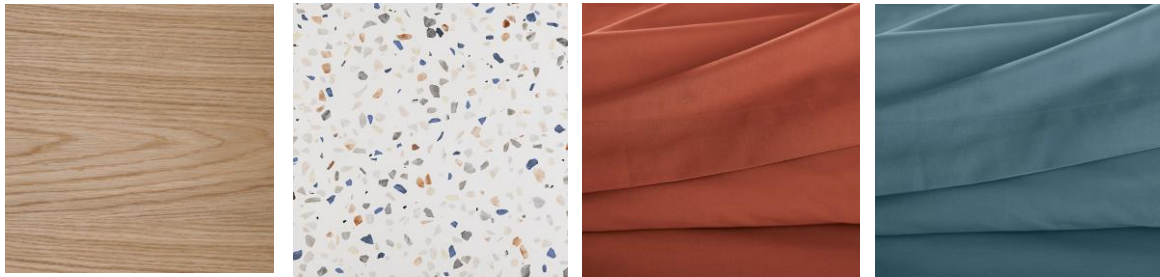


Figura 39 - Alguns dos materiais, mais informações no folder de materiais.

3.6.3. Iluminação artificial

Para a iluminação artificial escolheu-se usar luzes que seguissem a mesma tipologia do resto do projeto, ou seja, com formas circulares ou arredondadas.



Figura 40 - Algumas das opções de iluminação artificial, mais informações no folder de materiais.

3.6.4. Equipamentos



Figura 41 - Algumas opções de equipamentos, mais informações no folder de materiais.

3.7. Visualização 3D



Figura 42 - Visualização 3D da cozinha. Fonte: Cristiana Lourinho

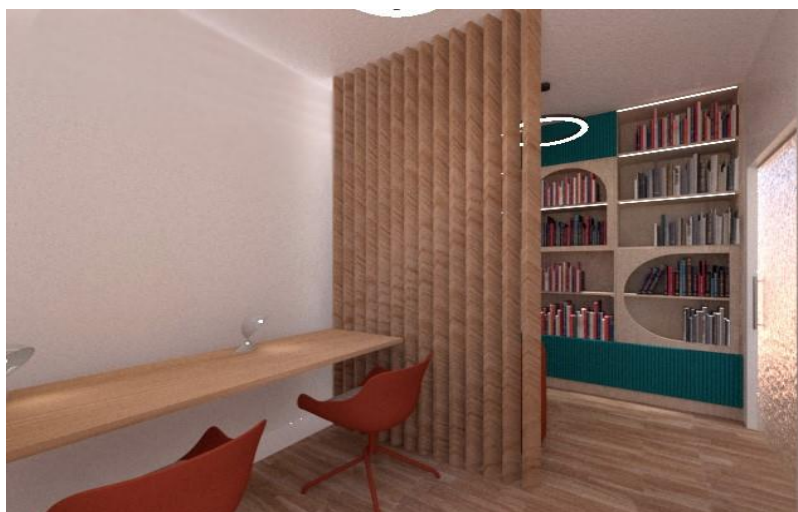


Figura 43 - Visualização 3D da sala de leitura. Fonte: Cristiana Lourinho



Figura 44 - Visualização 3D da sala de estar. Fonte: Cristiana Lourinho

4. Fase III- Desenvolvimento do projeto de equipamento

Em relação ao equipamento, optei por escolher desenvolver e detalhar os móveis da cozinha, visto que é um equipamento importante neste projeto. É composto por três módulos, um módulo de armários altos com microondas e forno embutido, outro módulo para o lava-loiças e um módulo para as placas de indução.

4.1. Pesquisa

4.1.1. Exploração de equipamentos da mesma tipologia



Figura 45 - Cozinha Linear Miuccia, TM Italia Cucine. Fonte: Archi Products

Pontos fortes:

- Design / estética;
- Pouca ocupação de espaço;
- Boa organização.

Pontos fracos:

- Pouco espaço de preparação de comida.



Figura 46 - Cozinha com ilha Rua, TM Italia Cucine

Pontos fortes:

- Design / estética;
- Muito espaço de preparação de comida;
- Boa arrumação.

Pontos fracos:

- Grande ocupação de espaço;
- Placa de fogão camuflada;



Figura 47 - Cozinha com ilha Petra, TM Italia Cucine

Pontos fortes:

- Design / estética;
- Muita arrumação.

Pontos fracos:

- Grande ocupação de espaço;
- Placa de fogão camuflada;

4.1.2. Análise de tipos de encaixes

4.1.2.1 Encaixes de madeira

Os encaixes têm muitas vantagens no fabrico de equipamento. A madeira é um material que está submetido a várias tensões devido aos veios das árvores e os encaixes permitem que estas forças sejam contrariadas de forma a dar estabilidade e resistência. Outro benefício dos encaixes é a forma como são capazes de contribuir para a estética, visto que existem encaixes que podem ser estruturalmente apelativos. A durabilidade é igualmente uma vantagem, visto que, a maior parte das madeiras têm muita durabilidade e a possibilidade de serem restauradas. Além disso, a inexistência do uso de ferragens ou aderentes faz com que o equipamento seja mais natural, o que contribui para a sustentabilidade.

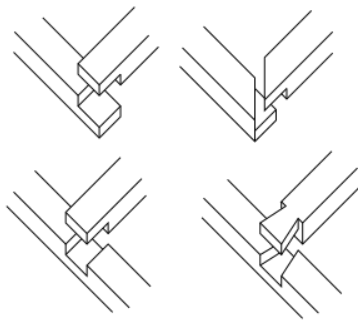


Figura 50 - Encaixe meia madeira.
Fonte: Wikipédia

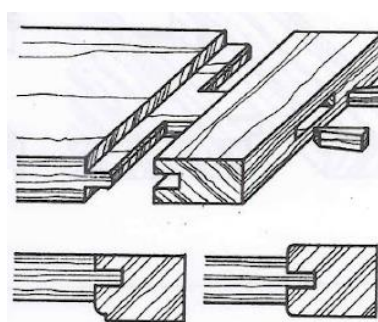


Figura 49 - Encabeçamento.
Fonte: Técnicas de marcenaria

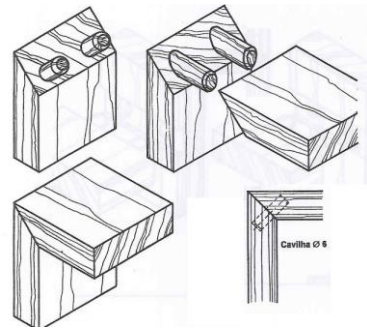


Figura 48 - Encaixe de cavilha.
Fonte: Técnicas de marcenaria.

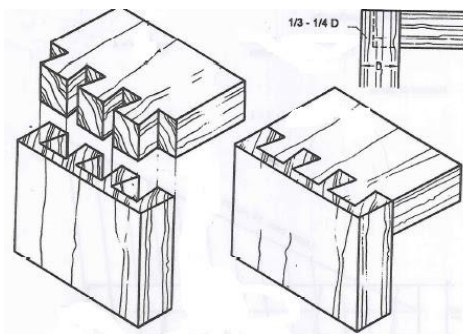


Figura 52 - Encaixe malhete rabo de andorinha.
Fonte: Técnicas de marcenaria

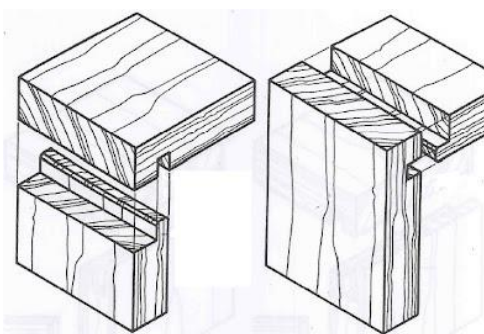


Figura 51 - Ranhura e espiga.
Fonte: Técnicas de marcenaria

4.1.2.1 Encaixes digitais

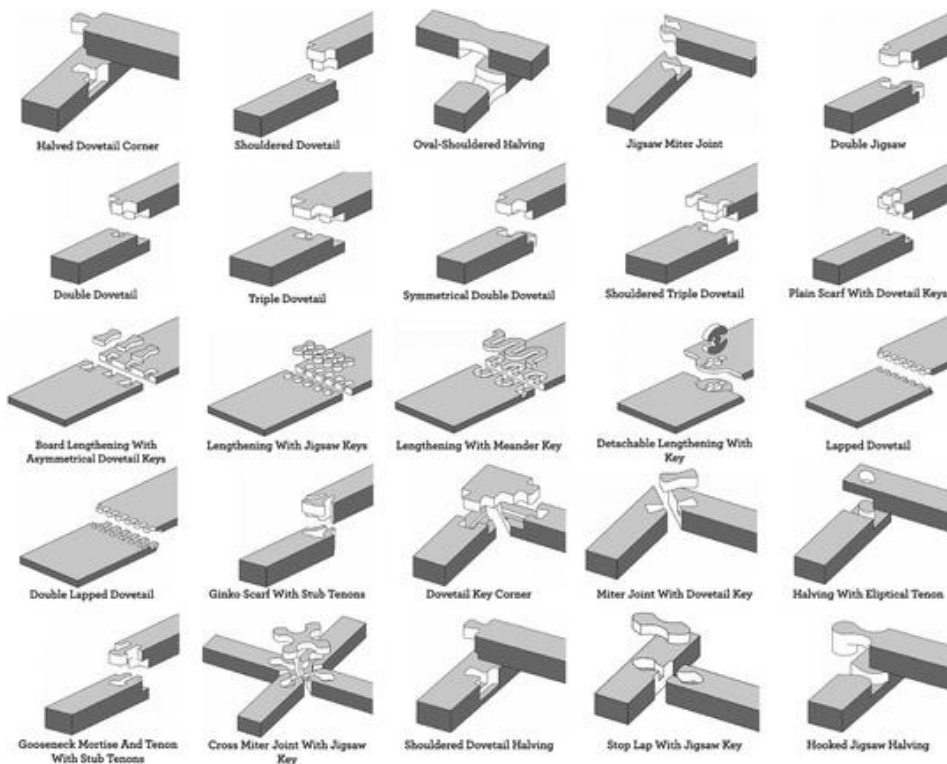


Figura 53 - Encaixes digitais. Fonte: Arch Daily

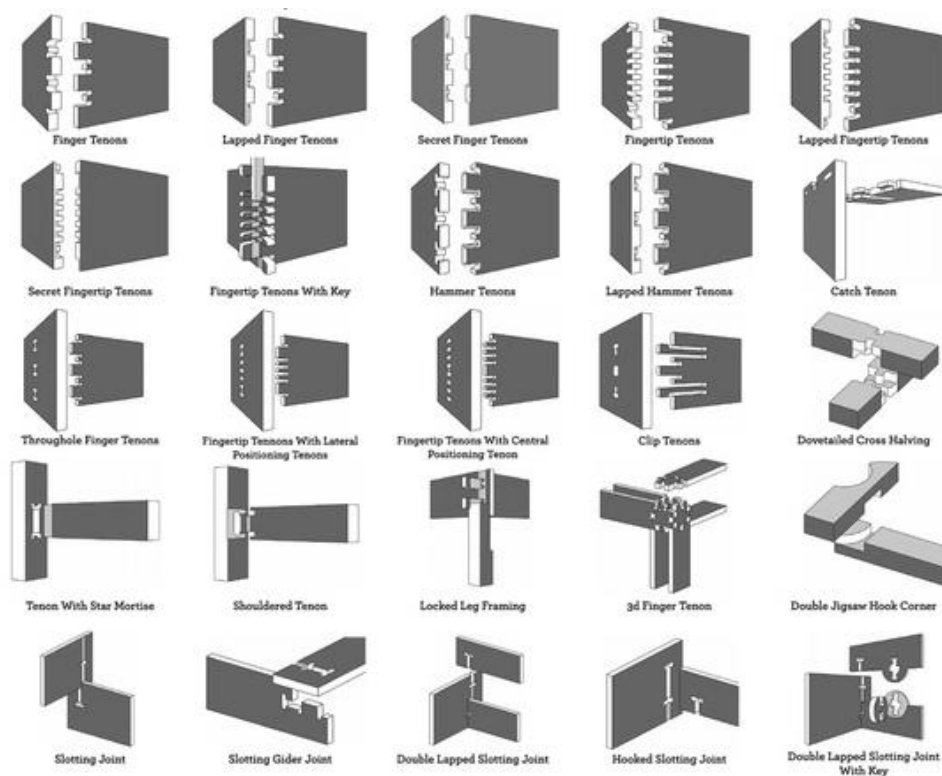


Figura 54 - Encaixes digitais. Fonte: Arch Daily

4.2. Desenhos técnicos

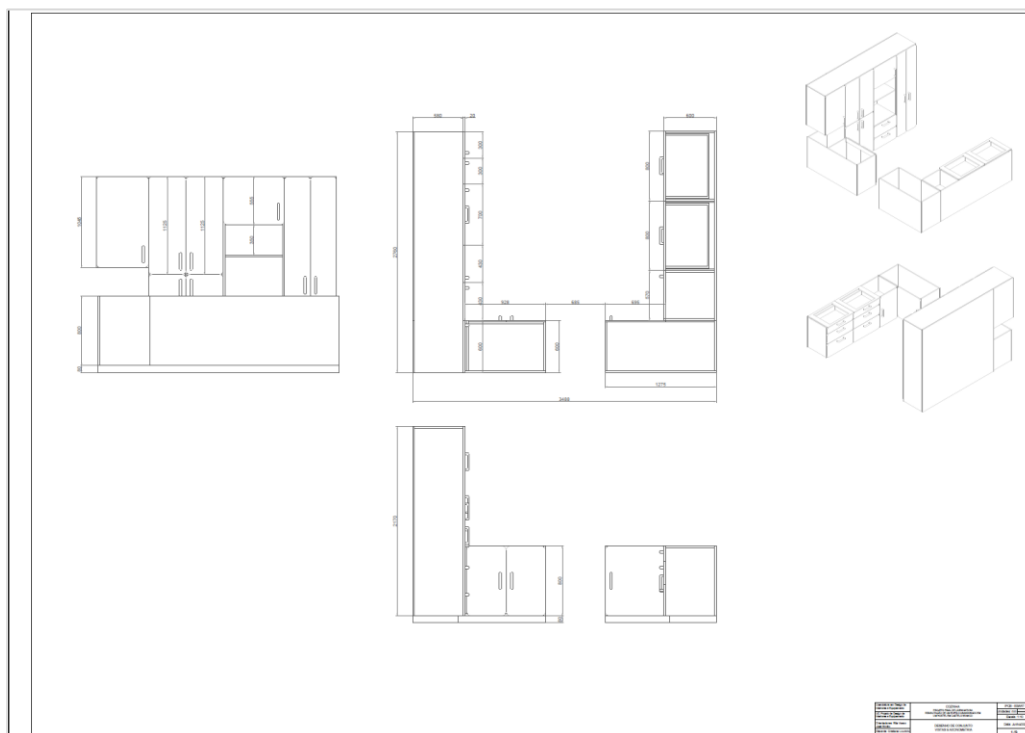


Figura 55 - Desenho de conjunto dos módulos todos. Fonte: Cristiana Lourinho

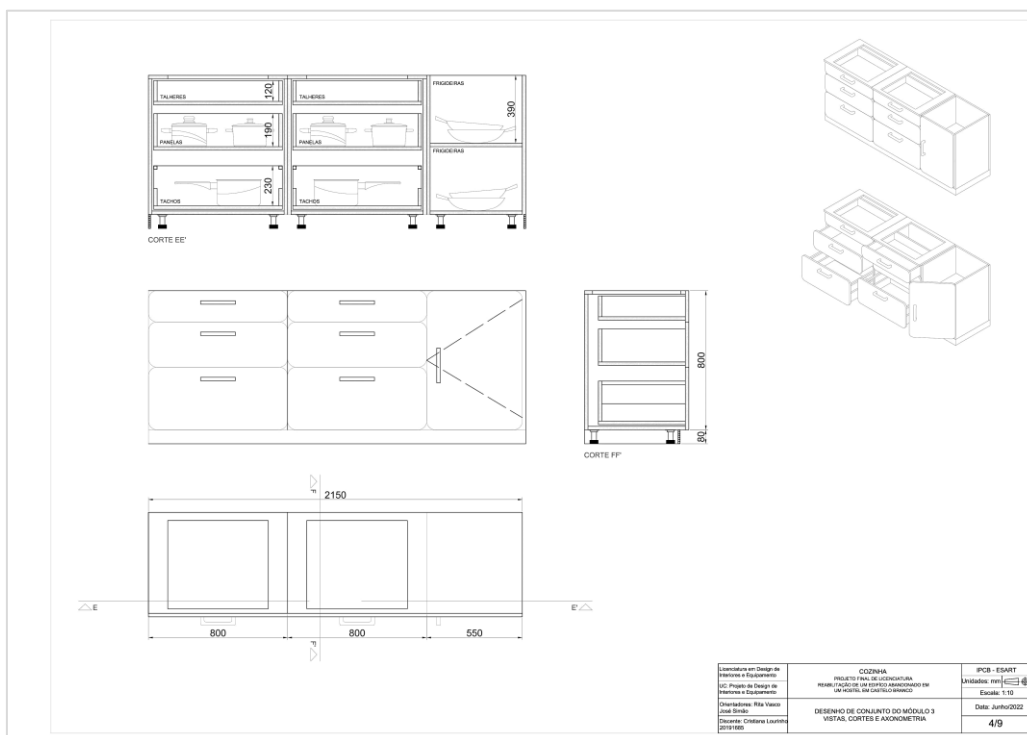


Figura 58 - Desenho de conjunto do módulo 3. Fonte: Cristiana Lourinho

4.3. Visualização 3D



Figura 59 - Visualização 3D. Fonte: Cristiana Lourinho



Figura 60 - Visualização 3D. Fonte: Cristiana Lourinho

5. Conclusão

Com a realização deste projeto, foram aplicados todos os conhecimentos adquiridos ao longo da licenciatura de “Design de Interiores e Equipamento”. Apesar de alguns contratemplos, o produto final deste projeto correspondeu às expectativas iniciais.

Ao longo do percurso, houve a necessidade de resolver várias adversidades, desde a organização espacial das zonas comuns, como resolver as questões de entrada de luz natural nos quartos e soluções de iluminação artificial. O hostel foi idealizado para alojar 23 pessoas, desde individuais a grupos e ainda com a possibilidade de alojamento de uma pessoa de mobilidade reduzida.

Para além dos interiores, durante a execução do projeto de equipamento houve percalços na organização da arrumação da cozinha que foram ultrapassados com a uma pesquisa de outros modelos de cozinha e as orientações dos professores.

Concluindo, foi um projeto com um processo cativante e, com a tentativa de aplicar os conhecimentos com o maior rigor possível, desenvolvendo um trabalho completo com os seus devidos detalhes e criatividade.

6. Bibliografia e webgrafia

6.1. Bibliografia

1- Regulamento Geral dos estabelecimentos de alojamento local, aprovado pelo Decreto-Lei nº262-2020, de 6 de novembro de 2020.

6.2. Webgrafia

1- Blog “Castelo Branco Antigo”. Disponível em: <http://castelo-branco-antigo.blogspot.com/2016/02/castelo-branco-rua-presidente-sidonio.html>

2- Biblioteca Nacional Digital- Postal de Rua Presidente Sidónio Pais[ca 1945]. Disponível em: <https://purl.pt/28227>

3- Blog “Castelo Branco Cidade”. Disponível em: <http://castelobrancocidade.blogspot.com/2007/07/curiosidades-albicastrenses.html>

4- Wikipédia – Castelo Branco. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Castelo_Branco

5- Município de Castelo Branco- História da fundação de Castelo Branco. Disponível em: <https://www.cm-castelobranco.pt/>

7. Painel de apresentação



Figura 61 - Painel de apresentação do projeto. Fonte: Cristiana Lourinho

8. Anexos

8.1. Anexo I - Renders



Figura 62 - Visualização 3D da cozinha. Fonte: Cristiana Lourinho



Figura 63 - Visualização 3D da cozinha e zona de refeição. Fonte: Cristiana Lourinho



Figura 64 - Visualização 3D da zona de estar. Fonte: Cristiana Lourinho



Figura 65 - Visualização 3D da zona de lazer. Fonte: Cristiana Lourinho



Figura 66 - Visualização 3D da zona de receção. Fonte: Cristiana Lourinho

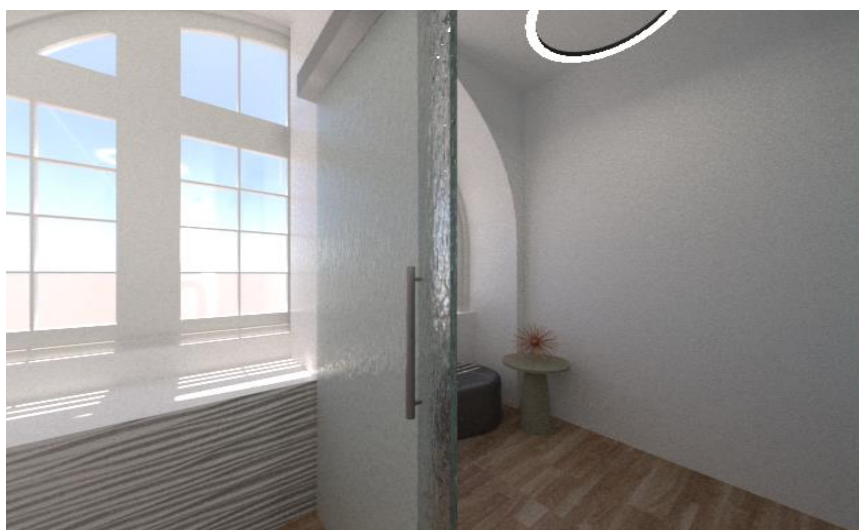


Figura 67 - Visualização 3D da sala auxiliar da receção. Fonte: Cristiana Lourinho

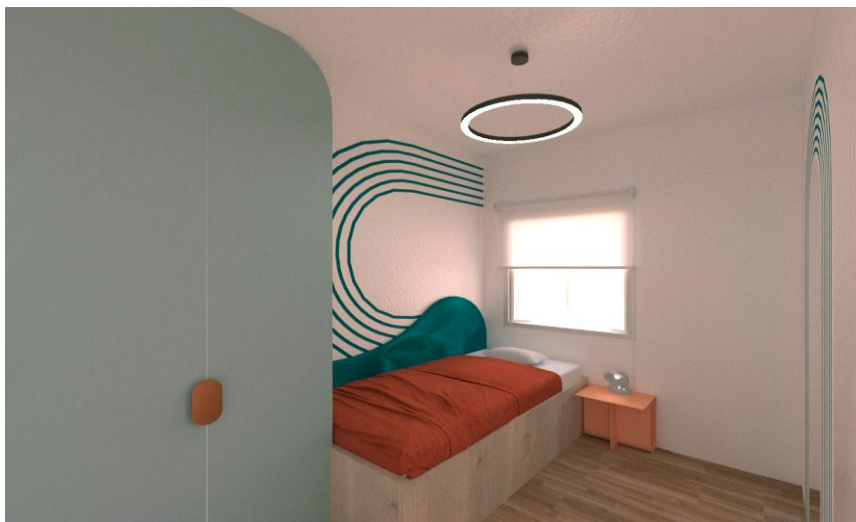


Figura 68 - Visualização 3D do quarto individual. Fonte: Cristiana Lourinho

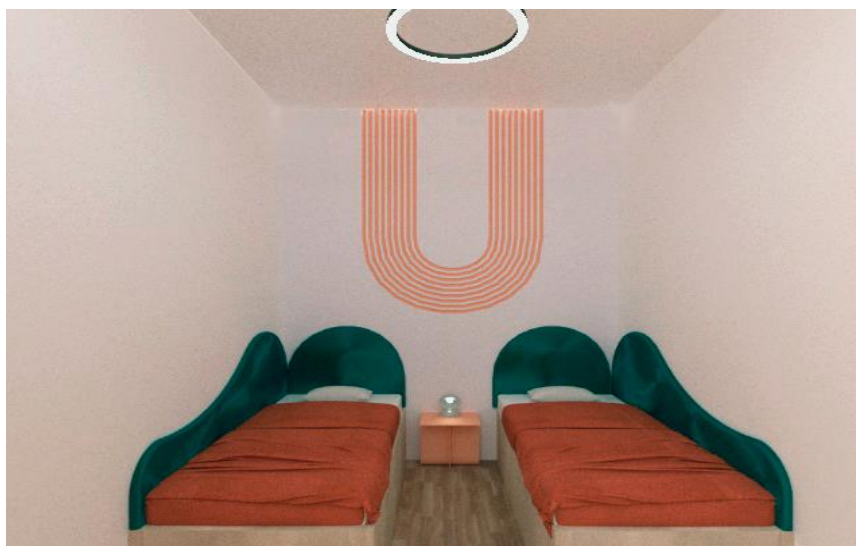


Figura 69 - Visualização 3D do quarto duplo. Fonte: Cristiana Lourinho

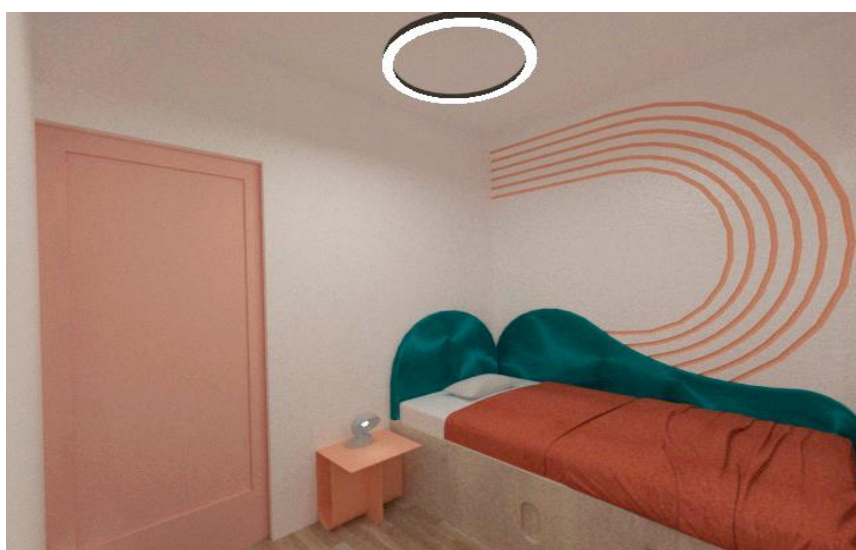


Figura 70 - Visualização 3D do quarto de mobilidade reduzida. Fonte: Cristiana Lourinho



Figura 71 - Visualização 3D da camarata 1 e 2. Fonte: Cristiana Lourinho



Figura 72 - Visualização 3D da camarata 3 e 4. Fonte: Cristiana Lourinho



Figura 73 - Visualização 3D da instalação sanitária feminina e masculina. Fonte: Cristiana Lourinho



Figura 74 - Visualização 3D da instalação sanitária do quarto de mobilidade reduzida.
Fonte: Cristiana Lourinho

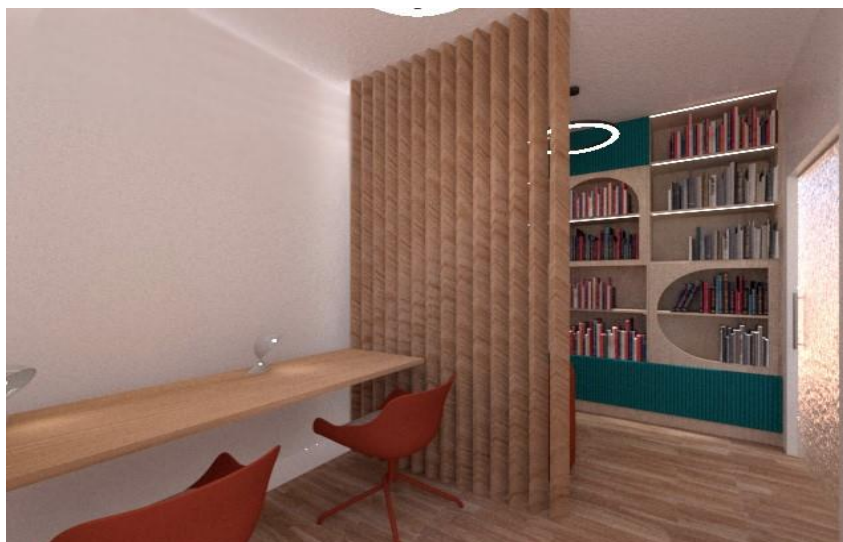


Figura 75 - Visualização 3D da sala de leitura. Fonte: Cristiana Lourinho

8.2. Anexo II - Planta de Localização

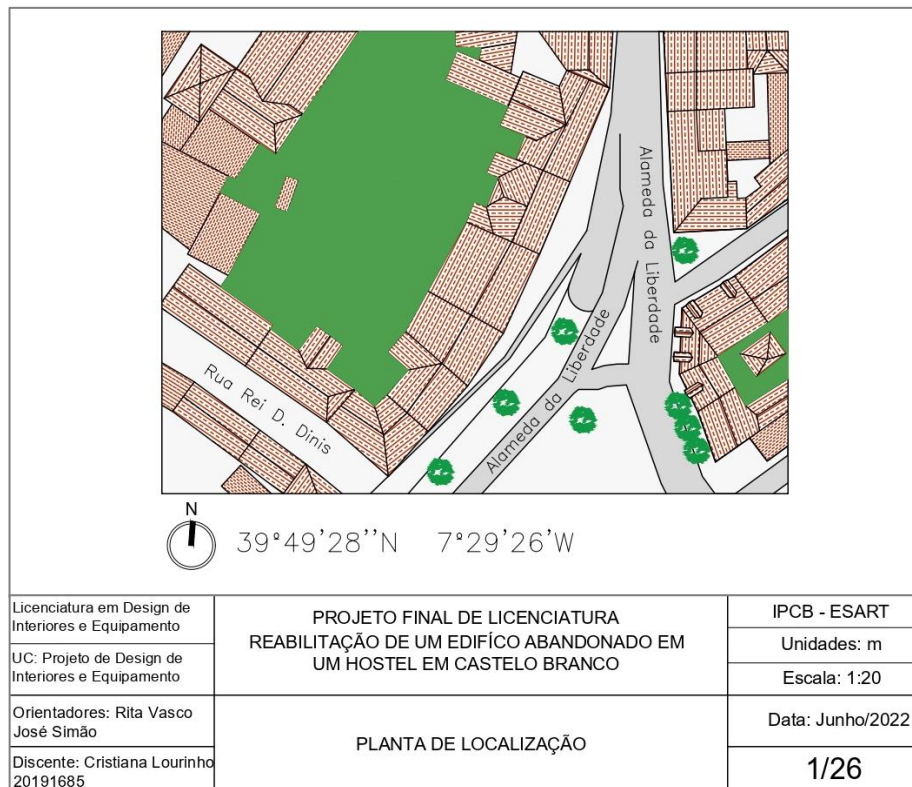


Figura 76 - Planta de localização. Fonte: Cristiana Lourinho

8.3. Anexo III - Estratégias de Iluminação Natural

Sala de lazer

Dados do espaço:

Comprimento – 5,94 m

Largura – 4,81 m

Pé direito – 2,8

J1 – 0,18 m²

J2 – 0,21 m²

$\theta = 90^\circ$

Zona residencial, limpa

Vidro duplo incolor + incolor

Revestimentos:

Pavimento: Madeira Carvalho – 40% - 0,4

Teto: Branco – 85% - 0,85

Paredes: Branco – 85% - 0,85

$A_s = \text{área do pavimento} + \text{área do teto} + \text{área das paredes}$

$$= 29,64 \times 2 + 2,96 \times 3 + (13,46 \times 2) + 16,54$$

$$= 88,92 + 8,88 + 26,92 + 16,54$$

$$= 141,26 \text{ m}^2$$

$$K_0 = 0,9$$

$$T_v = 82\% = 0,82$$

$$A_v T_v = T_1 \times A_{v1} + T_2 \times A_{v2}$$

$$= (0,82 \times 0,18) + (0,82 \times 0,21)$$

$$\approx 0,32$$

$$R = \frac{(\sum R_i A_i)}{\sum A_i}$$

$$R = \frac{[(29,64 \times 0,4) + (29,64 \times 0,85) + (2,96 \times 0,85) \times 3 + (43,46 \times 0,8)]}{141,26}$$

$$= \frac{(11,86 + 25 + 7,54 + 34,76)}{141,26}$$

$$= 0,56$$

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

$$FLDM (\%) = 0,9 \times \frac{0,32 \times 90}{141,26 (1 - 0,56^2)}$$

$$= 0,9 \times \frac{28,8}{141,26 \times 0,69}$$

$$\approx 1$$

8.4. Anexo IV - Estratégias de iluminação Artificial

Cozinha e sala de refeição

Dados do espaço:

Comprimento – 7,73 m

Largura – 4,81 m

Pé direito – 2,80 m

Altura do plano – 0,9 m

Iluminação recomendada: E = 500 lux

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Pedra – 70% - 0,7

Plano de trabalho: Mármore branco – 60%-0,6

Iluminação proposta:

Barra de luz led

Fluxo luminoso – 2161 lm

Potência – 50w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 7,73 \times 4,81 = 37,18 \text{ m}^2$

$h_u = 2,8 - 0,9 = 1,9 \text{ m}$

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

$= (7,73 \times 4,81) / (7,73 + 4,81) / 1,9$

$= 37,18 / 12,54 / 1,9$

$\approx 1,56$

$\mu = 56 \%$

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

$= 500 \times 37,18 \times (0,88 / 0,56)$

$= 29\,212 \text{ lm}$

$N = \theta_t / \theta_l$

$= 29\,212 / 2161$

≈ 13 lâmpadas

Sala de estar

Dados do espaço:

Comprimento – 5,91 m

Largura – 4,81 m

Pé direito – 2,80 m

Altura do plano – 0,36 m

Iluminação recomendada: E = 200 lux

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Pedra – 70% - 0,7

Plano de trabalho: Madeira Carvalho– 40%- 0,4

Iluminação proposta:

Barra de luz led

Fluxo luminoso – 2161 lm

Potência – 50w

D = 0,88 (limpo)

$S = C \times L = 5,91 \times 4,81 = 28,42 \text{ m}^2$

$h_u = 2,8 - 0,36 = 2,44 \text{ m}$

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

$= (5,91 \times 4,81) / (5,91 + 4,81) / 2,44$

$= 28,42 / 10,72 / 2,44$

$\approx 1,08$

$\mu = 53 \%$

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

$= 200 \times 28,42 \times (0,88 / 0,53)$

$= 9437 \text{ lm}$

$N = \theta_t / \theta_l$

$= 9437 / 2161$

$\approx 4 \text{ lâmpadas}$

Sala de leitura

Dados do espaço:

Comprimento – 3,73 m

Largura – 2,34 m

Pé direito – 2,80 m

Altura do plano – 0,5 m

Iluminação recomendada: E = 500 lux

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Branco – 80% - 0,8

Plano de trabalho: Madeira Carvalho – 40%- 0,4

Iluminação proposta:

Luminária pendente LED

Fluxo luminoso – 3870 lm

Potência – 30w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 3,73 \times 2,34 = 8,72 \text{ m}^2$

$h_u = 2,8 - 0,5 = 2,3 \text{ m}$

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

$= (3,73 \times 2,34) / (3,73 + 2,34) / 2,3$

$= 8,72 / 6,07 / 2,3$

$\approx 0,62$

$\mu = 51 \%$

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

$= 500 \times 8,72 \times (0,88 / 0,51)$

$= 7523 \text{ lm}$

$N = \theta_t / \theta_l$

$= 7523 / 3870$

≈ 2 lâmpadas

Quarto individual 1

Dados do espaço:

Comprimento – 3,1 m

Largura – 2,23 m

Pé direito – 2,80 m

Altura do plano – 0,55 m

Iluminação recomendada: E = 300 lux

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Pedra – 70% - 0,7

Plano de trabalho: Madeira Carvalho – 40%- 0,4

Iluminação proposta:

Luminária pendente LED

Fluxo luminoso – 3870 lm

Potência – 30w

D = 0,88 (limpo)

S = C x L = 3,1 x 2,23 = 6,9 m²

hu = 2,8 – 0,55 = 2,25 m

K = (c x l) / (c + l) / hu

= (3,1 x 2,23) / (3,1 + 2,23) / 2,25

= 6,9 / 5,33 / 2,44

≈ 0,53

μ = 43 %

θt = E . S . (d / μ)

= 300 x 6,9 x (0,88 / 0,43)

= 4236 lm

N = θt / θl

= 4236 / 3870

≈ 1 lâmpada

Quarto individual 2

Dados do espaço:

Comprimento – 3,1 m

Largura – 1,86 m

Pé direito – 2,80 m

Altura do plano – 0,55 m

Iluminação recomendada: E = 300 lux

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Pedra – 70% - 0,7

Plano de trabalho: Madeira Carvalho – 40%- 0,4

Iluminação proposta:

Luminária pendente LED

Fluxo luminoso – 3870 lm

Potência – 30w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 3,1 \times 1,86 = 5,7 \text{ m}^2$

$h_u = 2,8 - 0,55 = 2,25 \text{ m}$

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

$= (3,1 \times 1,86) / (3,1 + 1,86) / 2,25$

$= 5,7 / 4,96 / 2,25$

$\approx 0,51$

$\mu = 43 \%$

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

$= 300 \times 5,7 \times (0,88 / 0,43)$

$= 3499 \text{ lm}$

$N = \theta_t / \theta_l$

$= 3499 / 3870$

≈ 1 lâmpada

Quarto duplo 1 e 2

Dados do espaço:

Comprimento – 4,01 m

Largura – 2,64 m

Pé direito – 3,24 m

Altura do plano – 0,55 m

Iluminação recomendada: $E = 300 \text{ lux}$

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Pedra – 70% - 0,7

Plano de trabalho: Madeira Carvalho – 40%- 0,4

Iluminação proposta:

Luminária pendente LED

Fluxo luminoso – 5520 lm

Potência – 50w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 4,01 \times 2,64 = 10,58 \text{ m}^2$

$h_u = 3,24 - 0,55 = 2,69 \text{ m}$

$K = (c \times l) / (c + l) / h_u$
 $= (4,01 \times 2,64) / (4,01 + 2,64) / 2,69$
 $= 10,58 / 6,65 / 2,69$
 $\approx 0,59$

$\mu = 49 \%$

$\theta_t = E \cdot S \cdot (d / \mu)$
 $= 300 \times 10,58 \times (0,88 / 0,49)$
 $= 5700 \text{ lm}$

$N = \theta_t / \theta_l$
 $= 5700 / 5520$
 $\approx 1 \text{ lâmpada}$

Quarto de mobilidade reduzida

Dados do espaço:

Comprimento – 2,58 m

Largura – 2 m

Pé direito – 2,80 m

Altura do plano – 0,55 m

Iluminação recomendada: E = 300 lux

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Pedra – 70% - 0,7

Plano de trabalho: Madeira Carvalho – 40%- 0,4

Iluminação proposta:

Luminária pendente LED

Fluxo luminoso – 3870 lm

Potência – 30w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 2,58 \times 2 = 5,16 \text{ m}^2$

$h_u = 2,8 - 0,55 = 2,25 \text{ m}$

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

$$= (2,58 \times 2) / (2,58 + 2) / 2,25$$

$$= 5,16 / 4,58 / 2,25$$

$$\approx 0,50$$

$\mu = 43 \%$

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

$$= 300 \times 5,16 \times (0,88 / 0,49)$$

$$= 2780 \text{ lm}$$

$$N = \theta_t / \theta_l$$

$$= 2780 / 3870$$

$$\approx 1 \text{ lâmpada}$$

Camartas 1 e 2

Dados do espaço:

Comprimento – 4,06 m

Largura – 3 m

Pé direito – 3,24 m

Altura do plano – 0,55 m

Iluminação recomendada: $E = 300 \text{ lux}$

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Branco – 80% - 0,8

Plano de trabalho: Madeira Carvalho – 40% - 0,4

Iluminação proposta:

Luminária pendente LED

Fluxo luminoso – 5520 lm

Potência – 50w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 4,06 \times 3 = 12,18 \text{ m}^2$

$h_u = 3,24 - 0,55 = 2,69 \text{ m}$

$K = (c \times l) / (c + l) / h_u$
 $= (4,06 \times 3) / (4,06 + 3) / 2,69$
 $= 12,18 / 7,06 / 2,69$
 $\approx 0,64$

$\mu = 51 \%$

$\theta_t = E \cdot S \cdot (d / \mu)$
 $= 300 \times 12,18 \times (0,88 / 0,51)$
 $= 6304 \text{ lm}$

$N = \theta_t / \theta_l$
 $= 6304 / 5520$
 $\approx 1 \text{ lâmpada}$

Camaratas 3 e 4

Dados do espaço:

Comprimento – 4,06 m

Largura – 4,04 m

Pé direito – 3,24 m

Altura do plano – 0,55 m

Iluminação recomendada: $E = 300$ lux

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Branco – 80% - 0,8

Plano de trabalho: Madeira Carvalho – 40% - 0,4

Iluminação proposta:

Luminária pendente LED

Fluxo luminoso – 5520 lm

Potência – 50w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 4,06 \times 4,04 = 16,40\text{m}^2$

$h_u = 3,24 - 0,55 = 2,69$ m

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

$= (4,06 \times 4,04) / (4,06 + 4,04) / 2,69$

$= 16,40 / 8,1 / 2,69$

$\approx 0,73$

$\mu = 45 \%$

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

$= 300 \times 16,40 \times (0,88 / 0,45)$

$= 9621$ lm

$N = \theta_t / \theta_l$

$= 9621 / 5520$

≈ 2 lâmpadas

Instalação sanitária do quarto de mobilidade reduzida

Dados do espaço:

Comprimento – 3,58 m

Largura – 1,93 m

Pé direito – 2,80 m

Altura do plano – 0,55 m

Iluminação recomendada: E = 200 lux

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Branco – 80% - 0,8

Plano de trabalho: Azulejo Grés Porcelânico – 80% - 0,8

Iluminação proposta:

Luminária pendente LED

Fluxo luminoso – 818 lm

Potência – 9,8w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 3,58 \times 1,93 = 6,9 \text{ m}^2$

$h_u = 2,8 - 0,55 = 2,25 \text{ m}$

$K = (c \times l) / (c + l) / h_u$
 $= (3,58 \times 1,93) / (3,58 + 1,93) / 2,25$
 $= 6,9 / 5,51 / 2,25$
 $\approx 0,55$

$\mu = 51 \%$

$\theta_t = E \cdot S \cdot (d / \mu)$
 $= 200 \times 6,9 \times (0,88 / 0,51)$
 $= 2381 \text{ lm}$

$N = \theta_t / \theta_l$
 $= 2381 / 818$
 $\approx 3 \text{ lâmpadas}$

Instalações sanitárias femininas 1

Dados do espaço:

Comprimento – 3,9 m

Largura – 2,97 m

Pé direito – 2,80 m

Altura do plano – 0,4 m

Iluminação recomendada: E = 200 lux

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Branco – 80% - 0,8

Plano de trabalho: Azulejo Grés Porcelânico – 80%
- 0,8

Iluminação proposta:

Luminária pendente LED

Fluxo luminoso – 818 lm

Potência – 9,8w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 3,9 \times 2,97 = 11,5 \text{ m}^2$

$h_u = 2,8 - 0,4 = 2,4 \text{ m}$

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

$= (3,9 \times 2,97) / (3,9 + 2,97) / 2,4$

$= 11,5 / 6,87 / 2,4$

$\approx 0,69$

$\mu = 58\%$

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

$= 200 \times 11,5 \times (0,88 / 0,58)$

$= 3489 \text{ lm}$

$N = \theta_t / \theta_l$

$= 3489 / 818$

≈ 4 lâmpadas

Instalações sanitárias masculinas 1

Dados do espaço:

Comprimento – 3,9 m

Largura – 2,97 m

Pé direito – 2,45 m

Altura do plano – 0,4 m

Iluminação recomendada: E = 200 lux

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Branco – 80% - 0,8

Plano de trabalho: Azulejo Grés Porcelânico – 80%
- 0,8

Iluminação proposta:

Luminária pendente LED

Fluxo luminoso – 818 lm

Potência – 9,8w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 3,9 \times 2,97 = 11,5 \text{ m}^2$

$h_u = 2,45 - 0,4 = 2,05 \text{ m}$

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

$= (3,9 \times 2,97) / (3,9 + 2,97) / 2,05$

$= 11,5 / 6,87 / 2,05$

$\approx 0,81$

$\mu = 58\%$

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

$= 200 \times 11,5 \times (0,88 / 0,58)$

$= 3489 \text{ lm}$

$N = \theta_t / \theta_l$

$= 3489 / 818$

≈ 4 lâmpadas

Instalações sanitárias femininas e masculinas 3 e 4

Dados do espaço:

Comprimento – 3,81 m

Largura – 3 m

Pé direito – 2,80 m

Altura do plano – 0,4 m

Iluminação recomendada: E = 200 lux

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Branco – 80% - 0,8

Plano de trabalho: Azulejo Grés Porcelânico – 80%
- 0,8

Iluminação proposta:

Luminária pendente LED

Fluxo luminoso – 818 lm

Potência – 9,8w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 3,81 \times 3 = 11,43 \text{ m}^2$

$h_u = 2,8 - 0,4 = 2,4 \text{ m}$

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

$$= (3,81 \times 3) / (3,81 + 3) / 2,4$$

$$= 11,43 / 6,81 / 2,4$$

$$\approx 0,69$$

$\mu = 58\%$

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

$$= 200 \times 11,43 \times (0,88 / 0,58)$$

$$= 3468 \text{ lm}$$

$$N = \theta_t / \theta_l$$

$$= 3468 / 818$$

$$\approx 4 \text{ lâmpadas}$$

Receção

Dados do espaço:

Comprimento – 3,5 m

Largura – 1,15 m

Pé direito – 2,8 m

Altura do plano – 0,55 m

Iluminação recomendada: $E = 300 \text{ lux}$

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Branco – 80% - 0,8

Plano de trabalho: Madeira Carvalho – 40% - 0,4

Iluminação proposta:

Luminária pendente LED

Fluxo luminoso – 3870 lm

Potência – 30w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 3,5 \times 1,15 = 4,02 \text{ m}^2$

$h_u = 2,8 - 0,55 = 2,25 \text{ m}$

$K = (c \times l) / (c + l) / h_u$
 $= (3,5 \times 1,15) / (3,5 + 1,15) / 2,25$
 $= 4,02 / 4,65 / 2,25$
 $\approx 0,38$

$\mu = 51 \%$

$\theta_t = E \cdot S \cdot (d / \mu)$
 $= 300 \times 4,02 \times (0,88 / 0,51)$
 $= 2080 \text{ lm}$

$N = \theta_t / \theta_l$
 $= 2080 / 3870$
 $\approx 1 \text{ lâmpada}$

Sala auxiliar da recepção

Dados do espaço:

Comprimento – 1,9 m

Largura – 1,43 m

Pé direito – 2,8 m

Altura do plano – 0,55 m

Iluminação recomendada: $E = 300 \text{ lux}$

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Branco – 80% - 0,8

Plano de trabalho: Madeira Carvalho – 40% - 0,4

Iluminação proposta:

Luminária pendente LED

Fluxo luminoso – 3870 lm

Potência – 30w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 1,9 \times 1,43 = 2,71 \text{ m}^2$

$h_u = 2,8 - 0,55 = 2,25 \text{ m}$

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

$$= (1,9 \times 1,43) / (1,9 + 1,43) / 2,25$$

$$= 5,71 / 3,33 / 2,25$$

$$\approx 0,76$$

$\mu = 58 \%$

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

$$= 300 \times 2,71 \times (0,88 / 0,58)$$

$$= 1233 \text{ lm}$$

$$N = \theta_t / \theta_l$$

$$= 1233 / 3870$$

$$\approx 1 \text{ lâmpada}$$

Zona da lavandaria

Dados do espaço:

Comprimento – 3,17 m

Largura – 0,7 m

Pé direito – 2,55 m

Altura do plano – 0,9 m

Iluminação recomendada: $E = 400$ lux

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Branco – 80% - 0,8

Plano de trabalho: Madeira Carvalho – 40% - 0,4

Iluminação proposta:

Luminária pendente LED

Fluxo luminoso – 2500 lm

Potência – 25 w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 3,17 \times 0,7 = 2,21 \text{ m}^2$

$h_u = 2,55 - 0,9 = 1,65 \text{ m}$

$K = (c \times l) / (c + l) / h_u$
 $= (3,17 \times 0,7) / (3,17 + 0,7) / 1,65$
 $= 2,21 / 3,87 / 1,65$
 $\approx 0,34$

$\mu = 51 \%$

$\theta_t = E \cdot S \cdot (d / \mu)$
 $= 400 \times 2,21 \times (0,88 / 0,51)$
 $= 1525 \text{ lm}$

$N = \theta_t / \theta_l$
 $= 1525 / 2500$
 ≈ 1 lâmpada

Corredor 1

Dados do espaço:

Comprimento – 8,28 m

Largura – 2,07 m

Pé direito – 2,8 m

Altura do plano – 0 m

Iluminação recomendada: $E = 150 \text{ lux}$

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Branco – 80% - 0,8

Plano de trabalho: Madeira Carvalho – 40% - 0,4

Iluminação proposta:

Barra de luz led

Fluxo luminoso – 2161 lm

Potência – 50w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 8,28 \times 2,07 = 6,78 \text{ m}^2$

$h_u = 2,8 - 0 = 2,8 \text{ m}$

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

$= (8,28 \times 2,07) / (8,28 + 2,07) / 2,8$

$= 6,78 / 10,35 / 2,8$

$\approx 0,23$

$\mu = 51 \%$

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

$= 150 \times 6,78 \times (0,88 / 0,51)$

$= 1754 \text{ lm}$

$N = \theta_t / \theta_l$

$= 1754 / 2161$

$\approx 1 \text{ lâmpada}$

Corredor 2

Dados do espaço:

Comprimento – 10,03 m

Largura – 1,9m

Pé direito – 2,8 m

Altura do plano – 0 m

Iluminação recomendada: E = 150 lux

Coefficiente de reflexão:

Teto: Pedra – 70 % - 0,7

Paredes: Branco – 80% - 0,8

Plano de trabalho: Madeira Carvalho – 40% - 0,4

Iluminação proposta:

Barra de luz led

Fluxo luminoso – 2161 lm

Potência – 50w

$D = 0,88$ (limpo)

$S = C \times L = 10,03 \times 1,9 = 19,05 \text{ m}^2$

$h_u = 2,8 - 0 = 2,8 \text{ m}$

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

$= (10,03 \times 1,9) / (10,03 + 1,9) / 2,8$

$= 19,05 / 12,2 / 2,8$

$\approx 0,55$

$\mu = 51 \%$

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

$= 150 \times 19,05 \times (0,88 / 0,51)$

$= 4930 \text{ lm}$

$N = \theta_t / \theta_l$

$= 4930 / 2161$

≈ 2 lâmpadas