



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Engenharia

“O controlo da luz na Arquitetura Projeto nas Ilhas Selvagens da Madeira”

Ana Cláudia Faustino

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Arquitetura
(ciclo de estudos integrados)

Orientador: Prof. Doutor José Neves Dias

Covilhã, junho de 2017

*À mãe pela harmonia
Ao pai pela coragem
Ao irmão pelo exemplo
Um obrigado para a vida*

Agradecimentos

Ao meu pai por todos os momentos de apoio e palavras sábias que me ajudaram a descobrir o caminho a seguir.

À minha mãe pelas palavras maternas que a quilómetros de distância faziam sentir o seu colo.

Ao meu irmão, que sempre será o meu melhor amigo, pelo seu exemplo de esforço e sucesso.

Aos amigos e colegas com que me cruzei durante o percurso académico, todos tiveram a sua importância para que fosse possível. Em especial à minha companheira de curso Tatiane Coutinho, por todo o apoio e amizade incondicional e porque juntas saltamos para uma nova fase. Ao Hélder Jesus e à Elisa Silvestre por todos os momentos partilhados.

Aos amigos de faculdade, aos colegas e companheiros de casa, a quem agradeço todos os momentos partilhados em família.

Ao João Oliveira, pela amizade de longa data e por todos os momentos partilhados a quilómetros de distância.

Ao Professor Neves Dias pela compreensão, paciência e persistência com que acompanhou desde início o meu trajeto académico e por ter contribuído para a minha evolução.

Resumo

A Arquitetura, em conjunto com a luz natural, resulta na combinação perfeita para modelar o espaço. A luz aperfeiçoa o espaço de modo a transmitir sensações e de se fazer viver a Arquitetura. É talvez o recurso com maior valor na atmosfera do espaço, pois gera emoções e completa a poética do projeto.

Na história da Arquitetura, a luz sempre teve um papel fundamental uma vez que, já desde os tempos mais recuados, era profundamente estudada e controlada de forma a incidir pelas janelas e cúpulas, proporcionando o ambiente desejado.

No presente trabalho, pretende-se entender melhor como a arquitetura se relaciona com a luz e o espaço, reconhecendo a diversidade de sensações que emergem nas diferentes formas de utilização da luz. Assim, percebe-se que há Arquitetura quando existe luz, pois a luz transmite sensações e de forma instintiva propaga-se por um espaço sem formar barreiras físicas, mas antes sensoriais.

Tenciona-se analisar de que forma é transmitida e como pode ser vivida, compreendida e de que maneira influencia as restantes componentes que concretizam o espaço, entre elas as cores, as matérias e texturas. Por outro lado, onde existe luz existe sombra e a sua conjugação origina o ambiente perfeito. Esta dicotomia de luz e sombra é considerada como um dos mais valiosos recursos da arquitetura.

Nesta dissertação, tem-se como objetivo aprofundar a análise da luz e da sombra, revelando a sua importância para a arquitetura, com um papel essencial. O estudo do tema, tendo como base a conjugação da luz (natural e artificial) e a sombra, terá uma expressão prática a explorar em projeto. Assim, irá ser apresentada uma proposta de refúgio de estadia temporária para as Ilhas Selvagens da Madeira.

Palavras-chave

Luz - Espaço - Sombra - Luz controlada

Abstract

The Architecture, together with natural light, results in a perfect combination to shape space. To perfect space so it can transmit sensations and to make the architecture live. It might be the most valuable resource when it comes to space, because it can generate emotions and completes the poetics of the project.

In the history of Architecture, light always had a fundamental part to play, since the early ages, it was deeply studied and controlled so it could shine through windows and domes and provide the desired environment.

In the present work it is intended to better understand how architecture relates to lighting and space, recognizing the diversity of sensations that can emerge from the different ways that light could be used. Therefore it is perceived that there is architecture when there is light, because it transmits sensations instinctively by propagating through the space without creating physical barriers, but sensorial sensations instead.

It is intended to analyze in what ways it is transmitted and how it could be experienced and comprehended and in what way it can influence the remaining components that form the space, among them the colors, the matter and textures. On the other hand where there is light there is also shadow and from its conjunction the perfect ambiente is originated.

This dissertation has the goal of deepening the analysis of light and shadow, revealing its importance for architecture, as a main role. The study of the theme based on light conjugation (natural and artificial) and the shadow will have a practical expression to explore on project. Therefore it will be presented a housing proposal for the “Ilhas Selvagens” in Madeira.

Keywords

Light - Space - Shadow - Controlled lighting

Índice

Introdução	1
	6
Capítulo 1 A luz na Arquitetura	8
1.1.História da arquitetura no século XIX	12
1.2.Luz na arquitetura no século XIX	15
1.3.Luz na arquitetura no Século XX	23
1.4.Arquitetura Contemporânea	27
Capítulo 2 A luz	27
2.1. Definição de luz	28
2.2.Simbologia e significado da luz	30
2.3. Psicologia, o sistema visual e a luz	32
2.4. Percepção do espaço e a luz	35
2.5. Luz e a arquitetura	37
2.6. Luz Artificial	39
2.7. Luz Natural	41
2.8. Luz e sombra	43
2.9. Luz controlada	44
2.10. Estratégias de iluminação	44
2.10.1 Estratégias de iluminação natural	50
2.10.2. Estratégias de iluminação artificial	55
2.11. Controlo da luz natural	58
Capitulo 3 Proposta	61
3.1. Enquadramento histórico e geográfico	63
3.2. O Clima, a Fauna, a Flora e a Geologia	64
3.3. O clima	67
3.4. O existente	69
3.5. Metodologia e abordagem conceptual	73
3.6. Programa e funcionalidade	77
3.7. Tecnologia e construção	80
3.8. Estrutura edificada	81
Conclusão	84
Bibliografia	87

Lista de Figuras

FIGURA 1- ARQUITETURA, O HOMEM, A LUZ E SOMBRA. FONTE: HTTPS://WWW.PINTEREST.PT/PIN/63402307234114881/	4
FIGURA 1.1- PALÁCIO DE CRISTAL. FONTE: HTTP://WWW.ELIBERICO.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2016/03/CRYSTAL-PALACE.JPG	2
FIGURA 1.1.2- GRANDE EXPOSIÇÃO UNIVERSAL NO PALÁCIO DE CRISTAL. FONTE: HTTPS://LAURACARPI.WORDPRESS.COM/TAG/1851/	10
FIGURA 1.2- PANORAMA INTERIOR GALLERIA VITTORIO EMANUELE II. FONTE: HTTP://WWW.LUISCAGIAO.COM/IMG/S/V-3/P1098562668-3.JPG	12
FIGURA 1.2.1- IMAGEM DA ESTAÇÃO DE CAMINHO DE FERROS DE SÃO BENTO . FONTE: HTTP://WWW.HISTORIADEPORTUGAL.INFO/HISTORIA-DE-PORTUGAL/ESTACAO-FERROVIARIA-DE-SAO-BENTO-CC/IMAGEM-DA-ESTACAO-FERROVIARIA-DE-SAO-BENTO-16.JPG	12
FIGURA 1.3- IMAGEM CONJUNTO LAKE SHORE DRIVE. FONTE: HTTP://WWW.ARCHDATA.ORG/IMG/BLDG/5994_600_860-880-N-LAKE-SHORE-DRIVE-LAKE-SHORE-APARTMENTS_BUILT_EXTERIOR_JOS-LUIS-PANDELO.JPG	2
FIGURA 1.3.1- EXTERIOR DO PAVILHÃO DE BARCELONA . FONTE: HTTP://IMAGES.ADSTTC.COM/MEDIA/IMAGES/534C/9A5A/C07A/80F3/5100/019F/LARGE_JPG/1294266757-3376137363-025D403A28-B.JPG?1397529171	2
FIGURA 1.3.2- CASA VILLA SAVOYE . FONTE: HTTP://WWW.ARCHDAILY.COM/84524/AD-CLASSICS-VILLA-SAVOYE-LE-CORBUSIER/5037E69928BA0D599B00035E-AD-CLASSICS-VILLA-SAVOYE-LE-CORBUSIER-IMAGE	2
FIGURA 1.3.3- INTERIOR DA CAPELA DE NOTRE-DAME DU HAUT. FONTE: HTTP://WWW.PLANSandPOLITICS.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2016/04/IMG_5994-1024X683.JPG	2
FIGURA 1.3.4- GUGGENHEIM MUSEUM OF NEW YORK FONTE: HTTP://OUTLETMAG.CO/WHERE-ART-LIVES-TWELVE-STUNNING-GALLERIES	2
FIGURA 1.3.5- FÁBRICA FAGUS FONTE: HTTP://WWW.BRYNMAWR.EDU/CITIES/CITIES/WLD/06790/06790EM.JPG	2
FIGURA 1.4- ARRANHA CÉUS LEEZA SOHO. FONTE: HTTP://WWW.DESIGNBOOM.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2017/02/ZAHA-HADID-ARCHITECTS-LEEZA-SOHO-BUILDING-BEIJING-DESIGNBOOM-04.JPG	24
FIGURA 1.4.1- ESTAÇÃO DE CORPO DE BOMBEIROS DE VITRA. FONTE: HTTPS://S-MEDIA-CACHE-AK0.PINIMG.COM/600X315/BA/95/8B/BA958B5DCA7EE76A669055FA2C03E24F.JPG	2
FIGURA 2- RAIOS DE LUZ . FONTE: HTTP://WWW.DEFINICIONABC.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/LUZ.JPG	2
FIGURA 2.4- ENTRADA DE LUZ PELO OCULO DO PANTEÃO. FONTE: HTTP://LOUNGE.OBVIOUSMAG.ORG/FAILA/2014/01/04/PANTEAO-FONTE-DE-TREVI-BASILICA-DE-SAO-PEDRO-1.JPG	2
FIGURA 2.4.1- INTERIOR CONVENTO DE LA TOURETTE FONTE: HTTPS://ARCHITECTAGE.COM/ARTICLE.S/AD-CLASSICS-CONVENT-LA-TOURETTE-LE-CORBUSIER	2
FIGURA 2.6- TERMINAL DE CRUZEIROS DO PORTO LEIXÕES, LUZ NATURAL E ARTIFICIAL . FONTE: AUTOR	2
FIGURA 2.6.1- TERMINAL DE CRUZEIROS DO PORTO LEIXÕES, LUZ ARTIFICIAL . FONTE: AUTOR	2
FIGURA 2.7- TERMINAL DE CRUZEIROS DO PORTO LEIXÕES. FONTE: AUTOR	2
FIGURA 2.7.1- TERMINAL DE CRUZEIROS DO PORTO LEIXÕES. FONTE: AUTOR	2
FIGURA 2.10.1- ESQUEMA DA ILUMINAÇÃO NATURAL NO EDIFÍCIO . FONTE: AUTOR	2
FIGURA 2.10.2- ESQUEMA ILUMINAÇÃO LATERAL. FONTE: AUTOR	2
FIGURA 2.10.3- ESQUEMA ILUMINAÇÃO POR PRATELEIRA DE LUZ. FONTE: AUTOR	2
FIGURA 2.10.4 -ESQUEMA ILUMINAÇÃO POR PRATELEIRA DE LUZ FONTE: AUTOR	2

FIGURA 2.10.6-ESQUEMA ILUMINAÇÃO POR JANELA BAIXA. FONTE: AUTOR	2
FIGURA 2.10.7-ESQUEMA ILUMINAÇÃO POR PRATELEIRA DE LUZ. FONTE: AUTOR	2
FIGURA 2.10.8-ESQUEMA ILUMINAÇÃO POR JANELA ALTA. FONTE:AUTOR	2
FIGURA 2.10.9-ESQUEMA ILUMINAÇÃO. FONTE: AUTOR	2
FIGURA 2.10.9- ILUMINAÇÃO NATURAL, EDIFÍCIO FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. FONTE:HTTP://ARQUITETURAUROBANISMOTODOS.ORG.BR/ILUMINACAO-ZENITAL/	48
FIGURA 30- ESQUEMA DE ILUMINAÇÃO ZENITAL. FONTE: AUTOR	50
FIGURA 2.10.10- ESQUEMA DE ILUMINAÇÃO POR CLARABOIAS. FONTE: AUTOR	50
FIGURA 2.10.11- ESQUEMA DE ILUMINAÇÃO POR LANTERNINS. FONTE: AUTOR	50
FIGURA 2.11- IGREJA DA LUZ, TADAO ANDO. FONTE: HTTP://WWW.ARCHDAILY.COM.BR/BR/793152/CLASSICOS-DA-ARQUITETURA-IGREJA-DA-LUZ-TADAO-ANDO	2
FIGURA 3- "NA ILHA SELVAGEM GRANDE, PESCADORES E 2 ATUNS". FONTE: FOTOGRAFIA FORNECIDA PELO CONCURSO	58
FIGURA 3.1- "NA SELAVGEM GRANDE METENDO O PÃO NO FORNO". FONTE: FOTOGRAFIA FORNECIDA PELO CONCURSO	58
FIGURA 3.2- CASA CONCLUÍDA. FONTE: FOTOGRAFIA FORNECIDA PELO CONCURSO	58
FIGURA 3.3- CASA EM CONSTRUÇÃO. FONTE: FOTOGRAFIA FORNECIDA PELO CONCURSO	58
FIGURA 3.4- "PRODUTO DA CAÇADA AOS COELHOS". FONTE: FOTOGRAFIA FORNECIDA PELO CONCURSO	58
FIGURA 3.5- ESQUEMA LOCALIZAÇÃO. FONTE:HTTPS://UPLOAD.WIKIMEDIA.ORG/WIKIPEDIA/COMMONS/THUMB/F/F7/MADEIRA_TOPOGRAPHIC_MAP-FR.SVG/1194PX-MADEIRA_TOPOGRAPHIC_MAP-FR.SVG.PNG	60
FIGURA 3.2- GRÁFICO TEMPERATURAS E PRECIPITAÇÕES MÉDIAS. FONTE:HTTPS://WWW.METEOBLUE.COM/PT/TEMPO/PREVISAO/MODELCLIMATE/ILHAS-SELVAGENS_PORTUGAL_2263082	2
FIGURA 3.2.1- GRAFICO CÉU NUBLADO E DIAS DE PRECIPITAÇÃO. FONTE:HTTPS://WWW.METEOBLUE.COM/PT/TEMPO/PREVISAO/MODELCLIMATE/ILHAS-SELVAGENS_PORTUGAL_2263082	2
FIGURA 3.2.2- GRAFICO QUANTIDADE DE PRECIPITAÇÃO. FONTE:HTTPS://WWW.METEOBLUE.COM/PT/TEMPO/PREVISAO/MODELCLIMATE/ILHAS-SELVAGENS_PORTUGAL_2263082	2
FIGURA 3.2.3- GRÁFICO TEMPERATURAS MÁXIMAS. FONTE:HTTPS://WWW.METEOBLUE.COM/PT/TEMPO/PREVISAO/MODELCLIMATE/ILHAS-SELVAGENS_PORTUGAL_2263082	2
FIGURA 3.2.4- GRÁFICO ROSA DOS VENTOS. FONTE:HTTPS://WWW.METEOBLUE.COM/PT/TEMPO/PREVISAO/MODELCLIMATE/ILHAS-SELVAGENS_PORTUGAL_2263082	2
FIGURA 3.2.5- GRÁFICO VELOCIDADE DO VENTO. FONTE: HTTPS://WWW.METEOBLUE.COM/PT/TEMPO/PREVISAO/MODELCLIMATE/ILHAS-SELVAGENS_PORTUGAL_2263082	2
FIGURA 3.3- ILHA SELVAGEM GRANDE.FONTE:HTTP://WWW.VISITMADEIRA.PT/ADMIN/PUBLIC/GETIMAGE.ASHX?IMAGE=/FILES/IMAGES/VISITMADEIRA/CONTEUDOS/ABOUTMADEIRA/SELVAGENS/ILHAS-SELVAGENS700X360.JPG&FORMAT=JPG&WIDTH=700&HEIGHT=365	64
FIGURA 3.3.1- ILHA SELVAGEM GRANDE. FONTE:HTTP://STATIC.PANORAMIO.COM/PHOTOS/LARGE/7189145.JPG	2
FIGURA 3.3.2- DIAGRAMA DE EDIFÍCIOS EXISTENTES. FONTE: AUTOR	2
FIGURA 3.3.3- DIAGRAMA DE ACESSOS EXISTENTES. FONTE: AUTOR	2

FIGURA 3.4- LUZ EM TORNO DA MAQUETE. FONTE: AUTOR	68
FIGURA 3.4.1- LUZ EM TORNO DA MAQUETE. FONTE: AUTOR	69
FIGURA 3.4.2- ESQUEMA DE LOCALIZAÇÃO. FONTE: AUTOR	2
FIGURA 3.5- MAQUETES DE ESTUDO. FORMA EM EVOLUÇÃO. FONTE: AUTOR	2
FIGURA 3.5.1- DIAGRAMA DISTRIBUIÇÃO. FONTE: AUTOR	2
FIGURA 4- FOTOGRAFIA CASA PORTO. FONTE: HTTP://P3.PUBLICO.PT/ACTUALIDADE/SOCIEDADE/22276/QUANDO-AUSENCIA-DE-LUZ-E-O-ESPELHO-DA-POBREZA	2
FIGURA 4.1 FOTOGRAFIA CASA PORTO. FONTE: HTTP://P3.PUBLICO.PT/ACTUALIDADE/SOCIEDADE/22276/QUANDO-AUSENCIA-DE-LUZ-E-O-ESPELHO-DA-POBREZA	2

Introdução

“Pode-se fazer uma correlação entre arquitetura e poesia. A luz revela a poesia do espaço para o homem. Assim como nem todo poema construído sob as leis da métrica contém poesia, nem toda edificação construída com as leis da física a contém. Pois poesia é uma operação criativa, que revela e transforma o mundo. E pela manipulação da luz natural pode-se, então, conseguir poesia na edificação.”¹

A arquitetura é muito mais para além de paredes erguidas, é a arte de configurar o espaço. Assim, através da leitura da luz, pode sentir-se o espaço e despertar milhares de sensações no ser humano. O espaço é capaz de captar a luz, tal como diluir, refletir e emitir. Estando diretamente relacionada com a percepção, a sua ausência ou excesso faz com que o Homem sinta o espaço de formas diversificadas.

A importância do controlo da luz e da sua utilização é cada vez mais valorizada para enaltecer os espaços de arquitetura. A forma como o espaço é sentido e organizado em torno da luz é de facto uma das estratégias mais inteligentes para que a obra resulte como pretendido. Tal como afirma o arquiteto Alberto Campo Baeza, que considera a luz como material.

“Por que a luz é tão importante para a arquitetura? É o material com o qual arquitetura é construída. A arquitetura é mais do que apenas a função ou construção ou beleza. É o mais luxuoso MATERIAL vale muito. É o material mais econômico, não custa nada, nos é dado gratuitamente. Luz é a arquitetura chave.”²

O tema escolhido procura refletir sobre a utilização natural, artificial, e o controlo da luz. Pretende-se que o trabalho tenha como objetivo a análise conceptual e processual da iluminação, tendo em vista uma melhor compreensão da importância do estudo da luz e da sua integração nos projetos de Arquitetura.

Desta forma, apresenta-se um trabalho de investigação que compreende vários temas relacionados com a luz e simultaneamente com a arquitetura, tendo como objetivo relacionar estes dois elementos de modo a obter um conhecimento mais abrangente e claro sobre este

¹ Paulo Marcos Mottos Barnabé, A Poética da Luz Natural na Obra de Oscar Niemeyer, Brasil, 2008, pag. 5

² Oscar Linares Torres, Diagonal.23, Alberto Campo Baeza La luz es el tema <http://www.revistadiagonal.com/entrevistes/la-luz-es-el-tema/campo-baeza/>. Consultado em 9-05-2017

tema. Contudo, pretende-se que a investigação seja centralizada no relacionamento da luz natural e a arquitetura, fazendo uma breve abordagem à luz artificial.

Metodologia

Pretende-se, através de um percurso metodológico, dar resposta a um conjunto de questões consideradas fundamentais na interpretação da luz e da arquitetura, relevando a sua importância e a forma como se relacionam. Esta investigação organiza-se em duas partes - a primeira divide-se em quatro partes, onde se pretende demonstrar o estudo desenvolvido e enquadrado teoricamente, que engloba conceitos e definições existentes, sendo eles: A luz, Luz na História da Arquitetura, Luz e a Arquitetura e a Luz Controlada. De seguida, apresenta-se uma componente prática de uma proposta, de habitação temporária, onde se pretende aplicar os conhecimentos apreendidos na primeira fase do trabalho.

Numa primeira fase, pretende-se compreender o que é a luz e a sua relação direta e indireta com a arquitetura, analisam-se pormenorizadamente diversos temas de forma aprofundar o conhecimento da relação da luz, do homem e da Arquitetura. Ao longo de toda a análise faz-se associação e a relação com arquitetura.

A luz- Este tema acarreta diversas características, é um tema complexo e importa compreender como é que influencia o ser humano nas mais distintas áreas. Assim, pretende-se analisar a luz como definição científica, a simbologia e o significado que transporta, como interage com o psicológico do homem, como é captada e a influência que tem na perceção do espaço. Desta forma, consegue-se abranger e compreender a influência que a luz pode ter na arquitetura, pois importa inicialmente compreendê-la.

A luz na História da Arquitetura- Ao analisar a arquitetura, analisa-se a luz. Desde os tempos Românicos, Góticos e Barrocos que a luz/sombra tem um papel fundamental na arquitetura, pois os edifícios eram desenhados minuciosamente com o objetivo de controlar as entradas de luz para que o ambiente fosse o pretendido. Ao longo dos tempos, a arquitetura tem tomado diversas orientações, tendo o conceito de luz um contributo fundamental para essas mudanças.

A luz e a arquitetura- Pretende-se aqui analisar a luz na Arquitetura e como esta se relaciona nas temáticas da forma, espaço e tempo, tal como nos restantes componentes que completam arquitetura, a cor, os materiais e as texturas. Pretende-se analisar a relação entre a luz e a sombra e como interferem na perceção da volumetria. Também será analisada a forma como exploram a analogia entre a luz e o espaço, explicando posteriormente como elas se complementam. Esta junção proporciona ao espaço um ambiente perfeito, transformando a Arquitetura numa arte de viver o espaço através dos sentidos.

Luz controlada- A luz natural é o mais valioso recurso de que o Arquiteto dispõe para poder fazer valer a sua obra. A análise da luz natural e o seu controlo não é clara, dado que a luz solar varia ciclicamente, consoante o dia juntamente com o estado do tempo e as estações do ano. Deve-se pensar nos espaços de modo a que a luz natural neles resulte e confira uma poética inigualável e irrepetível. No caso da luz artificial, não menos importante que a luz natural, deve ser tratada da mesma forma. Esta deve ser controlada de modo a tornar os espaços tão especiais como se a iluminação fosse natural, de forma a despertar sensações a quem os utiliza. Contudo, tanto na luz natural como na artificial, deve haver um respeito mútuo pelo espaço e pela forma do edifício. Deve existir um controlo da luz natural, perante a funcionalidade do espaço, através das aberturas de luz zenital, luz direta ou indireta. A iluminação artificial deve ser controlada, tanto na sua posição como na quantidade, para que haja uma conjugação perfeita entre a luz natural e artificial, proporcionando assim um ambiente acolhedor durante o dia (luz natural) e à noite (luz artificial).

Numa segunda fase, de modo completar e complementar a componente teórica, apresenta-se uma proposta de habitação de carácter temporário com o conceito de refúgio, para as Ilhas Selvagens da Madeira, de forma a solucionar um problema sentido nas ilhas. Contudo, o projeto tem aparência conceptual onde se pretende que a luz seja o tema central, complementada pela Natureza e modeladora da Arquitetura. Pretende-se uma proposta sensorial e intuitiva pela luz, demonstrando assim a sua ligação última com a Arquitetura.

Conclusão- Procura-se que os resultados deste estudo possibilitem uma visão mais abrangente da luz e da Arquitetura. Também se pretende compreender a evolução da utilização da luz e da sombra na Arquitetura, ao longo da história e como é compreendida atualmente. Pretende-se tirar conclusões sobre as diferentes formas de utilização e a sua importância para a vivência do espaço, como uma interligação do ser humano com o espaço.



Figura 1- Arquitetura, o homem, a luz e Sombra.

“A luz, tal como a gravidade, é algo inevitável. Felizmente inevitável porque, definitivamente, a Arquitetura avança ao longo da História graças a essas duas realidades primitivas: luz e gravidade. Os arquitetos deveriam ter sempre consigo a bússola (direção e inclinação da luz) e o fotómetro (quantidade de luz), do mesmo modo que utilizam sempre a fita métrica, o nível e o prumo.”³

³ Alberto Campo Baeza, *A ideia construída*, Casal de Cambra, 2013 p.17

Capítulo 1 | A luz na arquitetura

“A história da luz na arquitetura mostra-nos os valores inerentes a cada momento histórico, revela-nos o estágio do desenvolvimento tecnológico e mostra-nos de que forma pensávamos anteriormente. É nesse passado que encontramos exemplos importantes para nós até hoje, pois mostram a relação fundamental entre Forma e Clima e, portanto, do tratamento da luz como elemento criador do espaço”⁴

A luz acompanha a história da arquitetura desde os inícios dos tempos, tendo uma evolução contínua no modo como a luz influencia o delinear das obras. Tal como afirma Paulo Barnabé “Luz e Arquitetura têm estado profundamente relacionadas desde os tempos mais remotos. Exemplos inspiradores do tratamento expressivo de luz são abundantes e servem como balizadores na produção do meio ambiente construído de um determinado período histórico.”⁵

Desta forma, a luz e a arquitetura estão verdadeiramente associadas. Nos templos Egípcios, Gregos e Romanos é notório o trabalho da luz e a forma como é usada. A evolução e a sua utilização é conhecida nas mais diversas qualidades formais, espaciais e materiais. De tal forma que a luz na arquitetura tem um enorme peso, sendo frequentemente associada à apresentação de divindades, seres superiores, poder, transparência e proximidade pela natureza.

Ao abordar-se o tema da luz e da arquitetura, tem de se referir necessariamente a luz da arquitetura gótica. Este período considera a luz como a impulsionadora entre a relação da arquitetura e a sociedade. A luz no tempo gótico torna-se num elemento arrebatador do espaço, com um grande significado e força espacial. O uso do vitral colorido ganha um novo significado, pois filtra a luz exterior que está em constante mudança, tornando-se num sistema de iluminação e de propagação de luz. Esta luz, distinta da conhecida até à época pois não era penetrante, enfatiza o espaço através de uma luz modificada pelas cores dos vitrais, oferecendo ao ambiente um clima quase sobrenatural. Com a utilização de sistemas de estruturas cada vez mais complexos e avançados, concebem-se espaços de carácter religioso com grandes vitrais cheios de simbologias e misticidade.

⁴Joana Carla Soares Gonçalves, Nelson Solano Vianna, Noberto Corrêa da Silva Moura. *Iluminação Natural e Artificial*. Rio de Janeiro : Procel Edifica , 2011. p. 22

⁵ Paulo Marcos Barnabé, *A Poética da Luz Natural na Obra de Oscar Niemeyer*, Semina, 2002. p.3

Contudo pretende-se neste capítulo fazer uma abordagem à história da luz na arquitetura. Decide-se desta forma fazer-se uma contextualização sobre a história da arquitetura do século XIX. De seguida, abordar-se o tema da luz na arquitetura em três épocas distintas da arquitetura, a Arquitetura do Século XIX, a Arquitetura Moderna, e a Arquitetura Contemporânea. De modo mais aprofundado, destacam-se alguns arquitetos e obras para que se perceba a influência da luz ao longo destes períodos da história e o modo como é percebida por diversos arquitetos em distintas obras.

1.1. História da arquitetura no século XIX

“Depois de 1750, a arquitetura passa por uma fase intermédia e instável, crítica e libertadora, marcada pelo pensamento científico e pela reflexão histórica, bem como pela crise das crenças que fundavam a autoridade imperiosa da arquitetura erudita desde o Renascimento”⁶

No final do século XVIII, a arquitetura conhece uma enorme mudança e faz a junção entre o passado e o presente, surgindo assim o neoclassicismo (1750-1820). Segundo Gérard Monnier, o neoclassicismo na arquitetura nasce de uma atitude dos intelectuais e dos homens de estado, de natureza histórica e tecnológica. Esta não apoia o excesso de uma arquitetura sem origens, faz alusão e moderniza o passado, procurando assim conciliar a estética estrutural e a forma clássica com novas maquinarias e novas matérias. Sendo assim, esta fase é caracterizada pela grande abrangência, que conduz uma nova fase da história, tanto nos edifícios de campo ou citadinos, tal como nos jardins.

O século após as revoluções, século XIX, é assinalado pela inovação tecnológica, pelo estalar das antigas estruturas sociais e o aparecimento de uma nova sociedade de rápida evolução. (Ana Lúcia Pinto, 2010). Contudo, observa-se uma paisagem distinta, um ambiente desenvolvido e dinâmico, com traços da Revolução Industrial (1760-1830) demarcada por invenções e descobertas significativas em diversas áreas. Trata-se de um panorama delineado por máquinas a vapor, fábricas mecanizadas, zonas industriais e uma expansão contínua das cidades e da população. A burguesia tem a percepção do seu vigor e contribui para uma nova escala urbana, desta forma as estradas e as ferrovias começam a ser delimitadas e fazem a ligação entre o ambiente agrícola e o ambiente citadino. Juntamente com o desenvolvimento dos transportes denota-se um constante progresso nas cidades, na vida social e na comunicação. Deste modo a informação é cada vez mais veloz ao chegar às cidades, devido a jornais e ao telégrafo. (Monnier, 2000)

⁶Gérard Monnier, *História da Arquitectura*, Mira-Sintra: Biblioteca Universitária, 2000. p. 106

“A arquitetura assimila a construção civil em nome de uma relação diversa entre o útil e belo e muda os próprios assuntos e temas: as residências dos nobres, prelados, magistrados cedem lugar às novas instituições e às funções do estado e da economia (tribunais, ministérios, bolsas, bancos)”⁷. Como afirma Ernesto D’Alfonso e Danilo Samsa, o ambiente citadino está em mudança, orientado para a ornamentação da cidade. Deste modo, observa-se a conceção de espaços públicos, como praças, largos e jardins, tal como equipamentos, surgindo assim teatros, museus, bibliotecas, estações ferroviárias, entre outros. No campo, a paisagem começa a ser privilegiada e as edificações começam a deter a intenção de prezar a beleza natural.

“Temos em mãos um material precioso quando se trata de construção (...) o ferro com que se erguem edifícios inteiros como Helles Central de Paris ou certas estações ferroviárias, ao mesmo tempo que ao de lado tais edifícios, aliás bem concebidos, mas que são apenas hangares, construímos cidadelas de pedra (...) Não haverá meio-termo entre um bloco de pedra abobadado, como a Madeleine e uma estação ferroviária?”⁸ Viollet-le-Duc, valoriza o novo material, o ferro, mas questiona se edifícios concebidos em ferro deverão ser valorizados como os de pedra. Possivelmente o melhor recurso seja a junção entre o ferro e a pedra, dado que começam a aparecer edifícios emblemáticos, caracterizados pelas coberturas de ferro e vidro.

Embora o século XIX seja uma época de avanços e experiências, devido à junção da arte e tecnologia, a qualidade de vida da população era desconhecida. Existia uma preocupação emergente na procura da melhoria da qualidade de vida, até então incógnita. As habitações eram espaços tenebrosos, com pouca ventilação e iluminação, surgindo assim a necessidade emergente de modificar o pensamento da conceção de habitação.

⁷Ernesto D’Alfonso e Danilo Samsa, *Guia de História da Arquitectura - Estilo Arquitectónicos*, Barcelona, Editorial, 2006

⁸Ernesto D’Alfonso e Danilo Samsa, *Guia de História da Arquitectura - Estilo Arquitectónicos*, Barcelona, Editorial, 2006



Figura 1.1.1- Palácio de Cristal.



Figura 1.1.2- Grande Exposição Universal no Palácio de Cristal.

1.2. Luz na arquitetura no século XIX

A arquitetura do século XIX é considerada por alguns como uma arquitetura do ferro, surgindo no início do século XIX. A tecnologia da época tem um avanço colossal, e desta forma a arquitetura sofre uma enorme mudança, caracterizada pela libertação da estrutura e da forma. Deste modo, a luz adquire uma nova relação com os edifícios e é reconhecida como material de construção.

No início do século, desenvolvem-se estruturas de ferro, leves e autoportantes, de tal forma que surge uma nova relação entre os recentes materiais, o ferro e o vidro, que modificam a arquitetura até então conhecida. A construção de grandes obras é conseguida num reduzido espaço de tempo devido à inclusão do vidro nas estruturas, sendo um dos fatores que contribuem para esse feito. Contudo, os edifícios conhecem novas estruturas e são revestidos de forma revolucionária, as fachadas dão a conhecer grandes volumes e os espaços interiores são iluminados com mais luz natural.

A utilização dos novos materiais é reconhecida em Paris, no projeto do pátio central no Hall Du Blé (1813) de François Joseph Belanger e no edifício La Galerie d'Orléans (1829) obra de François-Léonard Fontaine. Contudo é em 1851, no Hyde Park que se conhece a revolução estrutural da época, ao erguer-se o Palácio de Cristal, sendo um produto de perícia e inovação entre a arquitetura e engenharia.

Considerado um dos edifícios mais célebres e reconhecidos da época, construído para albergar a Grande Exposição, demarcado pela sua aparência e excentricidade, tal como afirma Ana Lúcia Pinto: “A exposição de Londres foi a primeira afirmação mundial do primado da tecnologia sobre a tradição, o retrato de um mundo novo que se iniciou com a Revolução Industrial e um sucesso que teve continuidade noutras exposições, realizadas depois, como a de Paris de 1889”⁹. O edifício é característico pelo sistema modular de construção temporário, que preza pela facilidade de montagem (visto que todos os elementos de construção eram previamente produzidos) e pelo emprego do vidro e aço, deste modo a luz trespassa e ilumina toda a exposição. Apesar das características apontadas, o edifício prezava pela racionalização e simplicidade, que viria para revolucionar toda arquitetura até então conhecida, tal como afirma Ernesto D'Alfonso e Danilo Samsa “É necessário ter constatado o convergir de uma leveza, uma ousadia, uma rapidez, uma economia incomparável com o passado a partir de um material, uma técnica, um desenho que não tem ascendentes”¹⁰.

⁹ Ana Lúcia Pinto, Fernanda Meireles, Manuela Cernadas Cambotas. *História da Cultura e das Artes*, 11^ª ano. Porto : Porto Editora, 2010. p.

¹⁰ Ernesto D'Alfonso e Danilo Samsa, *Guia de História da Arquitectura - Estilo Arquitectónico*, Barcelona, Editorial, 2006.



Figura 1.2- Panorama interior Galleria Vittorio Emanuele IIg



Figura 1.2.1- Imagem da estação de Caminho de Ferros de São Bento

O século XIX conhece diversas obras emblemáticas, como a Galleria Vittorio Emanuele II, um modelo de um centro comercial, do ano 1865, sendo considerado um sublime e célebre exemplar da arquitetura do ferro. O edifício é particular pela sua planta em forma de cruz que, dessa maneira, faz a ligação através de corredores perpendiculares entre a Piazza della Scala e Piazza Duomo e a Foscolo e Via Pellico. Neste sentido, no ponto central do edifício nasce uma cúpula grandiosa e ousada em vidro e ferro, apelidada de "Octagon", desta forma é permitida a entrada de luz natural, que ilumina os quatro corredores pertencentes do projeto. Deste modo, pelo interior a sua grandiosidade é insigne, decompõem-se em três andares ornamentados de forma excêntrica, sendo acompanhados pela luminosidade natural que penetra as coberturas de vidro e aço dos corredores.

Tal como o Palácio de Cristal e a Galleria Vittorio Emanuele II, a estação de São Bento, é um belíssimo exemplo da arquitetura Portuguesa do século. O projeto acompanha o fim do século XIX e o início do século XX, sendo considerado um dos monumentos da cidade do Porto. Deste modo, o Convento de São Bento de Avé-Maria, deu lugar à estação de caminhos-de-ferro, sendo assim intitulada, de estação de São Bento. A sua monumentalidade e ostentação são perceptíveis na fachada pelo seu grandioso volume, da mesma forma que no interior essa monumentalidade revê-se nos painéis de azulejo azuis, que retratam episódios históricos. Para além disso, é característica pela cobertura que acompanha as linhas férreas, sendo esta interpolada por painéis de vidro, que dão as boas vindas aos viajantes através da luminosidade natural da gare.

1.3. Luz na Arquitetura no Século XX

O século XX fica marcado pelas polémicas que envolveram arquitetos, engenheiros e artistas, que debatem sobre as relações entre a arte e técnica e a forma e função. Esta discussão surge como reflexo da crise de valores das sociedades industriais do ocidente, visto que ainda possuíam valores éticos e estéticos do passado, impostos pela tradição. Surge assim a arquitetura moderna, inserida no contexto vanguardista artístico e cultural, reflete as influências das várias correntes estéticas da época e valoriza as inovações tecnológicas. Esta arquitetura é caracterizada pela rejeição do formal do passado e pela criação de espaços abstratos, geométricos e mínimos. Assim, o modernismo rejeita toda a arquitetura anterior ao movimento, tem como um dos seus princípios básicos a renovação da arquitetura e defende que a forma deve seguir a função. A arquitetura moderna tem duas vertentes: o Internacional Style (com origem na Europa) e a Arquitetura Orgânica (com origem nos Estados Unidos).

Após a revolução industrial, houve um grande avanço tecnológico marcado pelo surgimento de novos materiais e pela junção destes mesmos, como o betão e o aço. Os arquitetos modernistas procuravam a finalização para os produtos industriais e de produção em massa. “Princípios de transparência, claridade e luz devem ser entendidos também como valores simbólicos de libertação da escravidão do passado, procurando assumir um estilo característicos da época moderna, de uma sociedade industrial, pacífica e livre de contradições”¹¹ Assim sendo, esta nova arquitetura visa a simplificação e a descaracterização dos edifícios que permanecem despidos de detalhes e frisos arquitetónicos, restando somente as formas geométricas que são intercaladas por rasgos que deixam trespassar a luz. (Samsa, 2006)

Para além de todas as transformações já apontadas na arquitetura modernista, surge a iluminação elétrica que oferece uma nova luz ao interior dos edifícios. Desta forma começam a aparecer edifícios que correspondem à grande transformação tecnológica da iluminação, que iniciam a inclusão da luz artificial na arquitetura de uma forma nata. Deste modo os edifícios surgem de forma utópica, com o uso de vidro e da luz (natural e artificial). Assim, nota-se que durante o dia os edifícios filtravam a luz solar para o seu interior e à noite eram lanternas, com a luz artificial.

¹¹ Ernesto D´Alfonso e Danilo Samsa, *Guia de História da Arquitectura - Estilo Arquitetónicos*, Barcelona, Editorial, 2006. p.32



Figura 1.3- Imagem Conjunto Lake Shore Drive



Figura 1.3.1- Exterior do Pavilhão de Barcelona

O arquiteto modernista **Mies van der Rohe**, é reconhecido pelo uso do vidro nas suas obras e pelo conceito da transformação do mesmo através da luz. Assim sendo, o arquiteto aprecia o uso da luz e, conseqüentemente, dos reflexos, das transparências e sombras que a mesma exalta. Note-se que a escala do edifício, segundo Erika Paiva (2014) não se torna relevante para o arquiteto. De facto, o vidro está presente em grande parte da sua obra, este permite a entrada de luz de uma forma abundante e inaudita para o interior. Desta forma, pelo exterior os edifícios, por vezes, eram considerados espelhos e refletiam tudo à sua volta.

Um exemplar de excelência da sua obra é o Pavilhão de Barcelona, que se ergue para a Feira Mundial de Barcelona, em 1929, sendo destruído no final da mesma. Sendo um edifício particular, que preza pela sua geometria e pelo uso de materiais contrastantes, tais como o mármore polido, o vidro e metais cromados. Este contraste pode ser visível através das grandiosas cortinas de vidro, que limitam o espaço interior do exterior. Cria assim uma relação entre o edifício e o meio envolvente devido à sua implantação junto de um espelho de água, protagonizando uma imagem de um ambiente sereno e fluído, caracterizado pela desmaterialização do espaço, e criação de ilusões.

Tal como o Pavilhão de Barcelona, o Conjunto Lake Shore Drive destaca-se pelo uso do vidro. Visto que é um edifício destinado a famílias de classe média, foi considerado um edifício de gabarito baixo, construído em 1949-1951, em Chicago. Os 26 andares que constituem os edifícios são revestidos essencialmente por vidro, alumínio e aço, despegam-se assim da construção tradicional de apartamentos. Note-se que as duas torres são modelos de arranha-céus conhecidos atualmente, este edifício é um exemplo da célebre frase do arquiteto “menos é mais”, devido às suas fachadas simples e despidas de qualquer tipo de ornamentação.

Le Corbusier, é dos arquitetos mais marcantes da arquitetura moderna, é inevitável que não haja essa associação. Como Gillo Dorfles afirma, Le Corbusier é considerado um dos elementos que contribuiu para a renovação da arquitetura, dado que soube criar em torno da sua obra, forte interesse e debates acessos. “E, no entanto, este homem inspirado, este habilíssimo divulgador das suas ideias, foi um dos mais apurados e geniais criadores de estruturas aéreas, equilibradas numa cristalina leveza espacial, tendo sido o seu único defeito, com certeza, o demasiado abstracionismo programático que estava por vezes na base das suas teorizações. Le Corbusier merece, por isso, ser considerado como um verdadeiro mestre pela clareza com que desde os seus anos de juventude mostrou compreender as exigências que se impunham à jovem arquitetura europeia”¹²

¹²Gillo Dorfles, *A Arquitectura Moderna*, Lisboa : Edições 70. p. 52



Figura 1.3.2- Casa Villa Savoye



Figura 1.3.3- Interior da Capela de Notre-Dame du Haut

Le Corbusier defendia que a teoria de projetar era regida por cinco pontos relevantes: os pilotis, o terraço jardim, a fachada e planta livre e as janelas em fita. Segundo Erika Paiva, Le Corbusier esteve na vanguarda, sendo que analisou e compreendeu a influência que o automóvel teria no cotidiano das pessoas e conseqüentemente nas habitações, nos edifícios institucionais e no planejamento das cidades. Tal como compreende a relação do dimensionamento do espaço e a sua vivência, dado que, para o arquiteto, quanto maior for a convivência maior deve o espaço, como por exemplo a sala, da mesma forma que o dimensionamento deve ser maior a iluminação também deve ser.

Em 1930, o arquiteto projeta para muitos a máquina de habitar, a Villa Savoye. O edifício é assente em pilotis, despido de qualquer ornamentação e marcado pela sua pureza da cor e funcionalidade. Desta forma, o piso térreo é rasgado por uma curva baseada na viragem do carro da época, fazendo um apelo à funcionalidade e associação da habitação às máquinas. A luz invade o interior através de janelas horizontais, e assim, deste modo, a obra é caracterizada por um interior bastante amplo. Sabe-se que os acessos são pensados de forma dinâmica, entre rampas e escadas, que culminam num terraço. Deste modo, para além de se considerar uma obra de arquitetura, a Villa Savoye é uma escultura, onde as entradas de luz horizontais provocam sombras esculturais.

Para além da Villa Savoye, pode-se destacar a Capela de Notre-Dame du Haut, datada em 1950, de toda a obra de Le Corbusier. Esta capela surge como consequência da Segunda Guerra Mundial e da necessidade de construção de edifícios por estes estarem em ruínas. Desta forma, o programa da capela reparte-se entre a nave principal, três pequenas capelas, um altar externo (para cerimónias campais), uma sacristia e um pequeno escritório. Pode-se observar que o edifício é delimitado por paredes grossas e curvilíneas bem desenhados em planta, que por sua vez são irrompidas pelas janelas irregulares. Note-se que as janelas fazem transparecer a luz natural, de forma controlada que ilumina o interior do edifício. Conseqüentemente as entradas de luz enaltecem e realçam o local, criam um espaço de culto com uma atmosfera mística sem ofuscar os utilizadores, com uma carga altamente dramática, observadas através da cor e texturas dos vitrais.



Figura 1.3.4- Guggenheim Museum of New York s



Figura 2.3.5- Fábrika Fagus

Frank Lloyd Wright, é outro nome marcante da época, dado que o seu reconhecimento passa pelo gosto da arquitetura orgânica, tal como afirma Ana Lúcia Pinto (2010)“ Contrariamente aos arquitetos da sua geração F.L. Wright desenvolveu - desde a sua fase das casas da pradaria (c.1893-1916) - *uma arquitetura organicista* onde as divisões da planta não resultavam da *divisão distributiva organicista do volume*, mas eram determinadas de uma forma autónoma, integrando-se umas nas outras, como num sistema vivo coerente.”¹³

Dado que as obras do arquiteto se difundem na natureza, faz com que os limites entre a arquitetura e a natureza sejam desvanecidos. É notório o uso dos materiais do local, desta forma o edifício é integrado na paisagem e, por consequência, quase que desaparece no meio da natureza. Desta forma, nasce uma relação entre o exterior e interior, para qual a inserção de paredes de vidro no projeto, é essencial. Segundo Ernesto D´Alfonso e Dabilo Samba (2006), o arquiteto não nega o modernismo, simplesmente não usa a racionalização e a mecanização do espaço. Em vez disso, estuda as entradas de luz, para que a sua percepção não seja imediata, e consequentemente tira proveito da sombra. É perceptível que para o arquiteto a luz e a sombra são elementos importantes, visto que para Wright uma obra não é apenas uma “caixa ao sol”. Por fim, as suas obras começam a demonstrar o interesse entre a luz natural e a luz artificial.

O Museu Solomon R. Guggenheim é o sinónimo de arquitetura orgânica, devido ao emprego de formas geométricas em estado puro. O edifício não poderia ser comparado a outros museus já existentes, acabando assim por se criar uma obra de arte intemporal, do ano 1956. Desta forma, o museu é ladeado por uma rampa com uma inclinação suave, que acompanha as galerias de exposições, na qual os visitantes podem apreciar e contemplar outras obras enquanto percorrem o museu. Todos os níveis são presenteados pelo transparecer de luz, que ilumina todo o edifício através de uma cúpula em vidro. Desta forma, gera-se uma relação com o exterior e fornece-se um ambiente agradável para o espaço. Por outro lado, é visível a grandiosidade do edifício exteriormente, através da sua monumentalidade, sendo que pelo interior a magnificência é originada devido à luz que provém da cúpula e que transforma todo o espaço.

A Fábrica Fagus foi projetada pelo arquiteto Eduard Werner, mas foram Walter Gropius e Adolf Meyer os autores do traçado das fachadas. Tal como Gillo Dorfles afirma, o arquiteto manifesta pela primeira vez a capacidade artística e técnica nesta obra, visto ser exemplar de arquitetura modernista, que junta assim a função e a forma.

¹³ Ana Lúcia Pinto, Fernanda Meireles, Manuela Cernadas Cambotas. *História da Cultura e das Artes*, 11ºano. Porto : Porto Editora, 2010. p. 68

Deste modo, Gropius e Adolf Meyer, através da utilização das novas matérias-primas da época, conseguem conceber uma fachada totalmente inovadora para a altura. Surgem assim grandes painéis de vidro em junção com o ferro, que transportam a luz para o interior. Nota-se que os imensos pilares tradicionais são substituídos por colunas de aço e desta forma, os pilares incorporam a estética aparente do edifício, sendo elementos caracterizadores da obra e unificadores de todo o projeto. O edifício é também demarcado pela inexistência de suportes nas arestas das fachadas, sendo esta inteiramente em vidro. Trata-se de uma inovação para a época. Os arquitetos alcançam uma ideia de leveza para o edifício com forma tão robusta, através das matérias e técnicas utilizadas, a ventilação e a relação interior e exterior é também facilitada através da fachada.

1.4. Arquitetura Contemporânea

Na arquitetura contemporânea, os edifícios encarnam e enfatizam cenários noturnos, onde ganham vida e a luz transparece através dos vãos. Desta forma, é visível o uso da luz, a conexão do espaço interior e a exploração de materiais. Contudo, a arquitetura atual não se dissolve somente numa única corrente, reinterpreta e referencia a arquitetura do passado e deste modo, faz uso de novos elementos, tal como demarcação de esquinas, exploração do espaço e a combinação e investigação de materiais.

Nota-se a preocupação com o meio-ambiente, os projetos destacam-se pelo uso de sistemas ecológicos (como paredes verdes e painéis solares) que atualmente são integrados no projeto fazendo parte de toda a obra, deixando de ser elementos dissonantes agregados aos edifícios. Desta forma, a inclusão da luz natural nos edifícios é essencial num pensamento ecológico, de forma a obter-se mais luz e redução do consumo da energia, tal como uso de matérias ecológicas de construção.

A tecnologia tem vindo a registar um avanço colossal em todos os campos e áreas, e na arquitetura não é diferente. A tecnologia e arquitetura tem avançado de forma a que existam edifícios inteligentes apelidados de “smart houses” - casas inteligentes, em que a domótica se alia à arquitetura e os edifícios são controlados através de aplicações ou sistemas apropriados. Surgem assim devido ao avanço tecnológico e a métodos de construção inovadores edifícios giratórios, como o Edifício Giratório em Curitiba, no Brasil, sendo possível tirar partido da luz natural no interior do edifício, em qualquer parte do dia. Tal como o projeto do arquiteto italiano David Fisher, Dynamic Tower, em que os andares giram de forma independentes e autónoma com uma tecnologia de ponta associada.

É fácil a percepção que nos dois edifícios a luz natural e a procura da luz faz parte do edifício. Desta forma, a arquitetura de hoje em dia é multifuncional e adaptável ao quotidiano e às necessidades do homem, onde as barreiras físicas, como paredes são amovíveis e o espaço é composto como o utilizador deseja. A luz natural é valorizada, os vãos são portadores de grandes dimensões de modo a que os espaços sejam iluminados por luz natural.



Figura 1.4- Arranha Céus Leeza SOHO



Figura 1.4.1- Estação de Corpo de Bombeiros de Vitra.

A obra da arquiteta Zaha Hadid, destaca-se pelas formas invulgares e inovadoras que dão vida aos edifícios que juntamente aos materiais da atualidade criam belas obras de arte. O uso da luz está muito presente na sua obra, desde o início da sua carreira. Existem edifícios como o arranha-céus Leeza SOHO que se reconhece pela abundância da luz natural e o uso de linhas luminosas ténues que descobrem o misterioso jogo de luz e brilho. Este edifício é exemplar pelo uso da tecnologia e método de construção inovador, destacando-se pelo seu tamanho imponente que contrasta com a aparência frágil como se de uma peça de cristal se tratasse. (Schielke, 2017)

Na Estação de Corpo de Bombeiros de Vitra 1993, considerada uma obra ousada em betão em que a arquiteta aplica uma linguagem teórica desconstrutivista, a luz interrompe o edifício através de linhas de luz no teto e nas paredes. Da mesma forma que pelo interior a luz invade o edifício entre o teto e a parede, onde destrói a estrutura de edificação tradicional, tal como é perceptível grandes vãos envidraçados que iluminação o interior conjugado com elementos de betão inclinados e instáveis dando a sensação de inquietação e dinamismo ao espaço. (Kroll, 2016)



Figura 2- Raio de luz

Capítulo 2 | Luz

Pretende-se analisar como a luz e a arquitetura estão relacionadas. Contudo, acha-se pertinente fazer uma abordagem breve a pequenos temas relacionados com a luz, para se compreender de forma completa o tema. Deste modo, pretende-se analisar a definição de luz, a simbologia e o significado que esta acarreta, tal como influência a psicologia do ser humano. Para além destes tópicos também se procura de forma breve perceber como funciona o sistema visual com o objetivo de compreender como o corpo humano reage a diversificados estímulos e, conseqüentemente, abranger a percepção do espaço.

2.1. Definição de luz

“O técnico que realizar um projeto de iluminação, como ainda com demasiada frequência acontece, pensando somente na questão física, não efetuará uma parte do seu trabalho. Faltarão talvez pouco, mas esse pouco que é o perfume de rosa, o espírito de uma bela mulher, por subtil que seja na ocasião, é importante. É a nota delicada que fará que o local de trabalho, limpo, cuidado, iluminado... se torne o lugar agradável onde a mentalidade se transforma, aquele onde nos sentimos bem, à vontade. Este será para a casa o complemento da decoração que conduz à alegria de viver.”¹⁴

O prodígio da luz é analisado desde a antiguidade, sabendo-se que os gregos, no século II A.C, estudaram a reflexão da luz tal como Ptolomeu, que investigou a refração da luz (Ciência, 1989). Da mesma forma, Issac Newton tentou explicar as propriedades da luz, defendendo que se tratava de partículas. Neste processo, também Christian Huygens tenta contrariar a opinião de Newton e afirma que a luz se propaga em ondas. Mas foi Albert Einstein que definiu o conceito de luz, defende que se difunde pelo espaço com uma determinada velocidade e que em certos aspetos se comporta como partículas e noutros como onda. Desta forma, pode-se afirmar que as teorias de Newton e de Huygens estariam em parte corretas.

Parte da luz que ilumina o planeta Terra tem origem na lua e nas estrelas, contudo é o sol o maior responsável por essa tarefa. Importa saber o que é exatamente a luz, dado que sua definição é complexa, pois trata-se de um elemento invisível, que só se torna visível depois de refletida por um corpo. Desta forma, é fundamental perceber a sua origem e como é constituída, para que se consiga compreender esse fenómeno de forma científica. Sabe-se que o conceito de luz é complexo e muito vasto, cientificamente definido como a energia

¹⁴ Maurice Dérivé, *A Luz Da Nossa Vida*. s.l. : Editorial Estúdios Cor. p. 23

eletromagnética radiante que se difunde através do vazio, com uma frequência dentro do intervalo visível. Deste modo, o olho humano tem a capacidade de a compreender, visto que a luz visível que é perceptível aos humanos tem um comprimento de onda entre 400 e 750 nanómetros¹⁵. Existem três grandezas físicas básicas da luz, a amplitude, a frequência e o ângulo de vibração. Sabe-se que embora a velocidade da luz seja extremamente vertiginosa, é determinado um limite de velocidade, seja esta no vácuo de 299.792.458 m/s. (Ciência, 1989)

2.2.Simbologia e significado da luz

“ Os melhores pintores utilizaram o branco para representar a Luz, para materializá-la. O branco puríssimo que arranca folgares e acenos dos personagens de Goya. O branco espesso e surdo que torna palpável mais do que real, a lã branca dos hábitos dos monges de Zurbarán. O branco magistralmente diluído no fumo por Valázquez que torna real o ar nas suas representações.”¹⁶

O tema da luz tem um vasto significado e diversas simbologias, assim a cronografia da luz acompanham desde o início a história do Homem. Desde os tempos primitivos, que se acreditava que o Sol era uma força dominante, dado que muitas civilizações antigas o tinham como um Deus. Desde os povos Egípcios, Persas, Astecas e Romanos, o sol era visto como uma força superior relacionada com o bem, sendo assim frequentes as celebrações em sua honra. Ainda no século XXI as aclamações ao sol são visíveis, sendo uma constante fazer-se associação de um dia maravilhoso a um dia de sol, por exemplo. Desta forma, sabe-se previamente que a luz é sinónimo do bem e da verdade, enquanto a escuridão é sinónimo de mal e de pecado. Portanto, é frequente a associação do céu à claridade, encena-se assim uma imagem de paraíso em volta do céu, enquanto o inferno é considerado um espaço escuro e ardente e a imagem que se associa é das trevas. Devido a esta analogia, pode afirmar-se que o bem é representado pela luz e as trevas pela sua ausência.

A simbologia da luz, segundo Maurice Déribéré, é evidente e influencia todas as culturas e religiões, dado que está inevitavelmente associada à vida. Relativamente à religião, sabe-se que a obra de Deus separa a luz das trevas, ou seja, do obscuro e do mal. Como referido, a luz tem um imenso simbolismo em diversas áreas, as tradições não são exceção. É notório que na época natalícia as ruas são iluminadas de vermelho e verde e as habitações são invadidas por pinheiros iluminados, sendo assim possivelmente a tradição em que o simbolismo da luz tem maior impacto. Da mesma forma, associa-se a fé à luz, pois é comum observar velas

¹⁵ Nanómetro: unidade de comprimento do Sistema Internacional, para medição de comprimentos de onda de luz visível.

¹⁶ Baeza, Alberto Campo, *A ideia construída*, Casal de Cambra, 2013 p.33

junto de santuários, de capelas, de igrejas, em procissões e em cerimónias. No batismo, a vela é sinónimo do bem, que simbolicamente ilumina o caminho da fé, da mesma forma que regularmente as preces são feitas isoladamente perante uma figura religiosa acompanhadas por uma vela acesa.

2.3. Psicologia, o sistema visual e a luz

Durante muitos anos o ser humano pensou que os olhos emitiam luz, sendo responsáveis pela formação da imagem. Em 1020 d.C, o cientista Al-Hazen, desenvolve um intenso estudo e sugere que o método seria o inverso, dado que os olhos recebem luz em vez de a emitir.

A luz é um elemento essencial para que o processo de visão seja possível. O olho constitui uma das partes essenciais do corpo humano, dado que permite observar o que se rodeia, sendo responsável por captar a maioria das informações do nosso cérebro. Através do olho inicia-se um processo definido como visão, que permite o reconhecimento da cor, das dimensões e das formas.

De modo a simplificar o estudo, compara-se o olho a uma máquina fotográfica, visto que esta controla a entrada de luz através da lente. Neste sentido, pode-se considerar que o olho humano tem a lente fotográfica mais avançada do mundo, capaz de oferecer uma imagem com uma definição impressionante, com um simples piscar de olhos. Assume-se assim que o controlador de luz é a iris, que altera o tamanho da pupila, dado que num dia de sol a pupila fecha-se, privando a entrada de luz e que ao anoitecer permite a sua entrada, abrindo-se.

O sistema visual é mais sensível quanto maior for o campo visual, o seu desempenho está relacionado com o contraste de luminâncias¹⁷, isto é, quanto maior for a distinção das cores, melhor será a imagem que a retina capta. Desta forma, o desempenho do sistema visual será eficaz e mais ágil, quanto maior for a iluminação da retina (Costa, 2013). Sabe-se, devido a recentes descobertas, que o olho humano tem a capacidade de captar os efeitos da luz, tal como influência o desempenho neuro-comportamental humano. Neste processo, o sistema visual capta estímulos luminosos que são transportados até ao cérebro através de impulsos pelo nervo ótico, acabando por interpretar as diferentes luminosidades.

A luminosidade está diretamente relacionada com o conforto visual, sendo este considerado como a criação de condições apropriadas para desenvolver as mais diversificadas tarefas, num determinado espaço. Assim sendo, o conforto visual preza pela precisão do mesmo, tal como a conservação do sistema visual, para que se possam realizar todas as tarefas com o menor

¹⁷ Luminâncias: Informa a quantidade de luz que atravessa uma determinada superfície, trata-se da medida de densidade da intensidade da luz refletida numa determinada direção

esforço possível e com a maior comodidade conseguida, tal como afirma Maurice Dérivé “É essencial pôr em axioma o seguinte princípio: a luz deve ser distribuída num local, não por ela mesma, mas para permitir que o homem aí possa sentir-se em plenitude”.¹⁸

Neste processo a ausência das condições adequadas para uma boa captação visual, define-se como fadiga visual, que surge com a ausência ou má iluminação natural ou artificial na prática de tarefas, como afirma Betina Tschiedel Martau “A exposição à luz pode ter tanto impactos positivos como negativos na saúde humana, que podem ficar evidentes logo após a exposição ou apenas depois de muitos anos. Compreender como a luz influencia o corpo humano, para o *lighting designer*, é também entender como iluminação afeta os usuários dos edifícios”¹⁹

A luz é um significativo agente biológico e terapêutico essencial para que exista vida no planeta. Todos os organismos vivos carecem da energia solar, para a sobrevivência da maioria das espécies. Durante a vida, o Homem depara-se com vastos estímulos, sendo na sua maioria externos e deste modo a sua percepção é diferenciada, passando por um processo de seleção. Neste processo, os estímulos sensoriais recebidos através da luz são organizados e interpretados, sendo-lhes atribuídos um significado de acordo com as experiências vivenciadas, não sendo um significado estático e equiparado por igual. À vista disso, os significados dos estímulos não resultam de uma avaliação fisiológica, pois relacionam-se diretamente com as vivências e as relações que o indivíduo tem ao seu redor. O cérebro cria desta forma padrões organizadores para interpretação de experiências e, conseqüentemente, a compreensão das mesmas. Portanto, a percepção da luz e o modo como ela é emitida pode incitar transtornos comportamentais e de humor, acabando por determinar o espaço físico e a qualidade do ambiente. (Muga, 2005)

Um indivíduo interage com o local onde se encontra, através de estímulos sensoriais. Logo, se os estímulos detiverem um significado positivo, contribuem para a satisfação do indivíduo, se pelo contrário o significado for negativo, o utilizador fica com uma opinião negativa do espaço. Importa referir que nas interações indivíduo-ambiente, a percepção e o conhecimento completam um sistema de aprendizagem adquirida, pois frequentemente faz-se associação dos estímulos a situações já experienciadas. Portanto as sensações visuais desenvolvem nas pessoas um processo de associação de significados e valores, envolve questões sensoriais e aspetos culturais. Segundo um estudo da Universidade de SOURCE de Liege “Os efeitos agudos da luz ambiental no processamento emocional puderam diferir de seus efeitos longo-duráveis no humor, mas os resultados atuais em assuntos saudáveis têm implicações importantes para

¹⁸ Maurice Dérivé. A Luz Da Nossa Vida. Editorial Estúdios Cor. Pag.10

nossa compreensão dos mecanismos por que as mudanças no ambiente da iluminação poderiam melhorar o humor, não somente em desordens de humor, usando a terapia clara, mas igualmente em nossa vida do dia-a-dia, pagando mais atenção a nosso ambiente claro em casa e no lugar de trabalho.”²⁰ Desta forma, o sistema visual está diretamente relacionado com os estímulos sensoriais, e considera-se que a luz se torna um fator decisivo para a satisfação e conforto, como por exemplo, um local com luz insuficiente provoca uma visão cansada, o que pode levar à fadiga e desconforto. Deste modo o utilizador pode abandonar o espaço influenciando atitudes e decisões futuras.

²⁰News Medical. *News Medical - LIFE SCIENCES & MEDICINE.*
<http://www.news-medical.net/news/20101026/1581/Portuguese.aspx>. Consultado em 16-09- 2016

2.4. Percepção do espaço e a luz

O homem tem a capacidade de receber estímulos e ter percepção de diversos fatores da envolvente. Segundo Steven Holl a arquitetura é a maior forma artística que capta as nossas percepções sensoriais. “A passagem do tempo, da luz, da sombra e da transparência; os fenômenos cromáticos, a textura, o material e os detalhes, tudo isso participa na experiência total da arquitetura. A representação bidimensional -em fotografia, em pintura e nas artes gráficas- e a música encontram-se sujeitas a limites específicos e, por isso, captam só parcialmente a multidão de sensações que a arquitetura evoca. Embora a potência emocional do cinema seja irrefutável, só a arquitetura pode despertar simultaneamente todos os sentidos, todas as complexidades da percepção.”²¹

O ser humano, desta forma, relaciona fatores sentimentais e reações que advêm de diversos agentes da envolvente, que de modo inconsciente transmitem valores que enriquecem a interação com o meio existencial. Assim, devido à vivência dos diversos espaços e momentos, o indivíduo forma o seu percurso, que juntamente ao conhecimento ou perceptivo-visual_e sensorial, moldam e remetem para uma orientação e uma deambulação espacial, existindo sempre uma interação entre objeto-homem e homem-objeto. Desta forma, a orientação do sujeito, define-se pela temporalidade e espacialidade em que se encontra, assim sendo o tempo e o espaço são delineadores e pontos marcantes para o comportamento do homem.

A obra arquitetónica considera-se um elemento físico pensado em prol das necessidades humanas, com características sensoriais e perceptíveis, sendo assim o reflexo do estudo social que contém diversas vivências, ações e atividades em que o indivíduo é sujeito ao longo do tempo. Contudo, ao observar-se uma fotografia de um edifício, tende-se a imaginar como seria o espaço, fazendo um diagnóstico imaginário sobre as dimensões, cores e volumes. Desta maneira, ao presenciar-se o espaço real pode-se observar cada detalhe minuciosamente, tal como sentir o espaço, os cheios e vazios, os cheiros, as texturas e a luz, sendo só a arquitetura que permite este deslumbre. “O edifício fala dos fenômenos preceptivos através do silêncio.”²²

Portanto, o ser humano tem a capacidade de distinguir uma igreja de uma habitação ou uma escola de um hospital, devido às suas características próprias estabelecidas e os estereótipos criados ao longo do tempo pela sociedade. Sabe-se que ao percorrer-se uma praça e ao

²¹ Igor Fracalossi, *Questões de Percepção: Fenomenologia da arquitetura / Steven Holl*, ArchDaily, 2012 <http://www.archdaily.com.br/br/01-18907/questoes-de-percepcao-fenomenologia-da-arquitetura-steven-holl>. Consultado em 9-11-2016

²² Igor Fracalossi, *Questões de Percepção: Fenomenologia da arquitetura / Steven Holl*, ArchDaily, 2012 <http://www.archdaily.com.br/br/01-18907/questoes-de-percepcao-fenomenologia-da-arquitetura-steven-holl>. Consultado em 9-11-2016

observar-se uma esplanada, o indivíduo tem a imediata percepção que haverá um café ou um restaurante na proximidade. Assim, a imagem criada remete para esses estabelecimentos devido aos padrões existentes na comunidade. Embora esses espaços estejam em constante mudança, na disposição do mobiliário ou nos reclames luminosos o homem associa sempre a um café ou a um restaurante. Desta forma, pode afirmar-se que a arquitetura influencia e interage indiretamente com o indivíduo, moldando-o e tipificando o seu percurso, devido à percepção de forma/função. A luz no processo da percepção do espaço tem um papel fundamental, pois ao fazer-se a distribuição da luz pelo espaço pensa-se em questões formais, funcionais e em fatores emocionais. Consequentemente, se o arquiteto articular de forma favorável a luz ao edifício contribui para que os utilizadores tenham gosto ao usufruir do espaço, tanto de forma física como psicológica.

Concluindo, o arquiteto deve atribuir valor ao edifício, para que o homem possa ter percepção de forma diversificada, para que os edifícios não sejam somente paredes erguidas sem qualquer tipo de valor ou relevância. Contudo, o homem é moldado pela vivência espacial arquitetónica, onde cria reflexões das necessidades e percepção do espaço.



Figura 3- Entrada de luz pelo oculo do Panteão g



Figura 2.4.1- Interior Convento de La Tourette

2.5 .Luz e a arquitetura

“A luz é um componente essencial, imprescindível na construção da Arquitetura. A luz é MATÉRIA e MATERIAL. Como a pedra. Quantificável e qualificável. Controlável e mensurável. Sem Luz NÃO há Arquitetura. Apenas construções mortas. A luz é a única capaz de tensionar o espaço para o homem. De coloca o homem em relações com esse espaço, criado para ele. Ela tensiona-o, torna-o visível. A Luz dá razão ao TEMPO, a LUZ CONSTRÓI o TEMPO.”²³

Segundo Campo Baeza, um arquiteto só se torna um verdadeiro arquiteto quando potência a luz como tema central da arquitetura, considera que os arquitetos ignoram a luz e que os físicos a consideram como material. Baeza afirma que a luz é o primeiro material fulcral em arquitetura, devendo assim ser utilizada e incluída na construção de edifícios. À vista disso, pode-se considerar que a luz é imprescindível em arquitetura e que na sua ausência não existe arquitetura, tal como na sua inexistência seriam apenas e meras construções.

Baeza, no seu livro “A Ideia construída” faz alusão a distintas obras como o Panteão e a Capela Tourette. Menciona que a luz nestes edifícios é tratada como a essência e misticidade do espaço, pois se a luz deixasse de atravessar os edifícios, existiriam apenas meras construções, tal como referido, e na sua ausência deixaria de existir a perfeição do ambiente interior. Idealize-se o óculo do Panteão e as fendas da Capela Tourette ocultados, na verdade a sua construção tal como a sua perfeita composição e a sua função não são afetados, ao contrário da misticidade e simbologia do espaço, pois ao privar o local da luminosidade perderia o seu encanto, tal como questiona o arquiteto “ E assim, tapando o óculo do Panteão e as aberturas da Capela de La Tourette, teríamos conseguido por em causa Arquitetura e, com ela, a Historia. E o Sol não quererá volta a sair - para quê? Eis que a Arquitetura sem a Luz, ainda é menos que nada”²⁴

Na arquitetura contemporânea, a luz está relacionada com a sua própria essência, sendo um dos elementos mais profundos da arquitetura. Desta forma, a luz contribui para diferentes perceções de matérias, espaços e escalas. Existe assim um constante e diferente diálogo com o ambiente, dado que a luz não é um elemento constante, fornece diferentes sensações e intensidades a cada experiência arquitetónica. Assim, a luz influencia decisivamente como se captam os espaços, texturas e cores que comportam toda atmosfera. Contudo, um projeto de arquitetura deve ter em conta todos os elementos para além da luz, tal como a sombra e a escuridão.

²³Alberto Campo Baeza, *A ideia construída*, Casal de Cambra, 2013 p.50

²⁴Alberto Campo Baeza, *A ideia construída*, Casal de Cambra, 2013 p.18

Desde que é possível iluminar os espaços artificialmente, a luz artificial deve ser considerada para além da luz natural. Assim sendo, são conhecidas duas fontes de luz para iluminar um projeto de arquitetura: a luz natural e a luz artificial. O sol é a maior fonte primária de luz natural, enquanto a luz artificial provém de fontes alternativas. No entanto a sua origem não é relevante, importa destacar que a luz causa grande impacto na vida na Terra e consequentemente na arquitetura, pois influencia o bem-estar das pessoas. Neste sentido para a realização de um projeto de arquitetura, deve-se ter em consideração as fontes de luz, de modo a conceber uma atmosfera apropriada. Dado que diversos fatores contribuem para o estado psíquico e comportamental do homem.

2.6. Luz Artificial

Com o surgimento da luz artificial, o paradigma do comportamento humano foi-se modificando, pois cria a possibilidade de iluminar e controlar diversos ambientes arquitetônicos. Consequentemente, a luz artificial passa a fazer parte do cotidiano dos humanos pois é frequente presenciar espaços iluminados somente com luz artificial, proporcionando assim o desfrute de ambientes em período diurno e noturno. Por fim, deve-se analisar e compreender o aproveitamento dos recursos da luz natural, idealizando desta forma as melhores atmosferas com a mutualidade de luz artificial e luz natural e, consequentemente, retirar benefício das sombras provocadas, tendo em vista a percepção e o conforto dos utilizadores.



Figura 2.6- Terminal de Cruzeiros do Porto Leixões, luz natural e artificial



Figura 4- Terminal de Cruzeiros do Porto Leixões, luz artificial.

2.7. Luz Natural

Como já referido, a luz natural provém maioritariamente do sol, sendo este o responsável pela iluminação da Terra e que contribui para que haja vida nela. Assim sendo, a luz fornece ao homem elementos necessários para assegurar a sua sobrevivência. Para além disso, a luz solar é saudável e benéfica para o homem, pois a exposição solar (de forma moderada) aumenta a energia e o metabolismo, ajudando a produzir vitamina D. Por outro lado, a luz natural tem efeitos nocivos no homem, pois a sua excessiva exposição pode contribuir para doenças, principalmente relacionadas com a pele.

Na arquitetura, a luz natural desempenha um fator relevante perante a exposição solar desfavorável, tal como contribui para a criação de atmosferas agradáveis quando a exposição é favorável, sendo que o foco é o conforto dos utilizadores. A iluminação por luz natural é mais complexa do que aparenta ser, dado que está em constante mudança e destaca-se pelo clima, a orientação e as condições morfológicas da envolvente. Deste modo, compreende-se que um edifício não é considerado, nem projetado da mesma forma para locais diferentes, pois o planeta apresenta divergentes condicionantes em diversos pontos. “A latitude determina os ângulos de incidência do Sol e o período da sua permanência acima do horizonte do lugar, ou seja, quanto mais alta for, menores serão os níveis de luz natural disponíveis.”²⁵

A recente obra do Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões, é exemplo de um edifício arquitetónico em que a luz relaciona todo o projeto. Assim, é notável a sua grandeza pelo exterior devido à forma orgânica com que se apresenta e que marca a sua presença. Contudo, pelo interior, a clarabóia central dinamiza todo o percurso e relaciona de forma natural o caminho rampeado com a iluminação da abertura central. Da mesma forma, é notória a relação que existe com a envolvente em que a presença da luz natural é perceptível através dos grandes envidraçados que deixam transparecer a beleza do oceano. Contudo, a luz artificial também está presente no edifício de forma a encaminhar e a iluminar zonas onde a luz natural não chega. Assim existem áreas em que a luz artificial está tão presente como a luz natural culminando num ambiente agradável que preza pelo conforto e transparência.

²⁵ Leandra Luciana Lopes Sosta, *Luz como modeladora do espaço na Arquitetura*, Covilhã, Universidade da Beira Interior, 2013, p.53



Figura 2.7 Terminal de Cruzeiros do Porto Leixões



Figura 2.7.1- Terminal de Cruzeiros do Porto Leixões.

2.8. Luz e sombra

A luz que provém do sol, como já referido, é um elemento dinâmico e em constante mudança, existindo assim diferentes tipos de luz, consoante a sua qualidade e a sua direção. Pode ser caracterizada devido à qualidade, como luz sólida ou luz difusa, e distinguida entre três tipos de direção, a vertical, a horizontal e a diagonal, dependendo da posição do sol. Campo Baeza define “A LUZ HORIZONTAL é produzida pelos raios de SOL que penetram através de perfurações no plano vertical. A LUZ VERTICAL resulta da entrada dos mesmos raios em aberturas feitas no plano horizontal superior. A LUZ DIAGONAL quando esses raios atravessam tanto o plano vertical como o plano horizontal.”²⁶

A luz, como já foi referido é um elemento complexo preenchido de mistérios e simbolismo, e ao existir luz existe normalmente sombra, que completa todo o cenário elaborado pela luz. Como refere Paulo Barnabé “Neste sentido, a sombra ganha um papel relevante. Mesmo onde a luminosidade intensa é necessária, sua beleza condiciona-se à presença de sombras que tornam a luz mais significativa.”²⁷ Não só na arquitetura, mas também na literatura e na pintura existe uma simbologia e misticidade a par da dicotomia entre a luz e a sombra. Associa-se assim um valor próprio à sombra, acompanhada por uma áurea de mistério.

A luz e a arquitetura são uma constante desde os tempos remotos. Desta forma os jogos entre a luz e a sombra resultam das junções e de um conjunto de ideias cuidadosamente pensadas em projeto, surgindo assim uma arquitetura sem obstruções visuais. Neste processo, o espaço é ornamentando somente com a luz e a sombra como no caso da Igreja da Luz do arquiteto Tadao Ando. Este edifício é exemplo ímpar da junção da luz e da sombra, dispensa qualquer tipo de ornamentação, pois a luz que invade o espaço em forma de cruz preenche todo o lugar de misticidade e simbologia. Assim, todo o ambiente é criado em volta do culto que contrasta com a sua aparência e textura de betão. Desta forma, a conjugação da luz e da sombra concebe uma identidade singular a cada edifício, através de combinações previamente estudadas e pensadas individualmente.

A obra do arquiteto Oscar Niemeyer, é reconhecida pelo uso da luz natural como material para a classificação de espaços e formas. Considerando-a um requisito de expressão e significado nas suas obras, torna a luz como objeto de desenho. Na obra de Niemeyer, a luz expressa e revela a forma e a sombra demarca a sua leveza, o arquiteto aprecia o contraste entre as zonas iluminada e sombreadas bem definidas. (Yávar)

Já para Louis Kahn, a luz é criadora de matéria de modo a projetar sombra, desta forma acredita que a sombra é parte natural da luz. Relaciona assim a sombra ao silêncio e ao

²⁶ Alberto Campo Baeza, *A ideia construída*, Casal de Cambra, 2013 p.19

²⁷ Paulo Marcos Mottos Barnabé, *A Poética da Luz Natural na Obra de Oscar Niemeyer*, 2002. p.12

temor, que transmite a sensação de profundo mistério "Uma planta de um edifício deve ser lida como uma harmonia de espaços na luz. Mesmo um espaço que busca ser escuro deve receber um pouco de luz através de alguma abertura misteriosa, apenas para nos dizer o quão escuro ele realmente é. Cada espaço deve ser definido por sua estrutura e pelo caráter de sua luz natural".²⁸ Assim sendo, o enigma da sombra está relacionado ao silêncio e ao temor. Para Kahn, a escuridão lembra a indecisão inerente ao não ser possível observar os perigos possíveis, para além de incerteza a luz inspira também um profundo mistério. Portanto, a luz e a sombra são elementos que criam espaços com carga simbólica, através de claros e escuros portadores de uma enorme carga dramática e misteriosa.

De forma mais técnica, a luz e a sombra caracterizam e dão expressividade a elementos e objetos, tal como a espaços arquitetônicos. Desta forma, num desenho bidimensional, a luz e a sombra são os fatores que definem e caracterizam volume do objeto. Existindo dois tipos de sombra, a sombra própria e a sombra projetada.

2.9. Luz controlada

A luz na arquitetura é um dos elementos importantes e capazes de desenhar a obra, transmitindo diversificadas sensações. Porém, uma boa iluminação deve ter em conta a sombra e a escuridão, da mesma forma que a luz. Assim, deve-se ter em consideração a forma como se faz o delinear da luz num projeto, dado que a luz natural está em constante mudança e a artificial é uma luz estática. Contudo, a luz natural e a luz artificial, têm o mesmo objetivo, de iluminar, e devem ser cuidadas de modo a conjugar ambientes em plena harmonia, para contribuir para o bem-estar dos utilizadores.

A luz natural, deve ser contida desde o início num projeto de arquitetura, desde a sua orientação até ao tamanho dos vãos. Neste processo é necessário ter em consideração que a luz natural ilumina o edifício em parte do dia. Assim sendo, deve solucionar-se o problema de modo a que o espaço fique harmoniosamente pensado.

No caso da luz artificial, pode ter diversos significados devido ao seu posicionamento e à sua intensidade. Neste processo, o local onde se projeta a iluminação pode diferenciar ou conectar espaços, definir percursos e enfatizar objetos, simulando assim o cenário desejado pelo arquiteto. A luz artificial modificou o paradigma humano, devido ao seu surgimento possibilitou o controlo de luz e a iluminação em espaços durante o todo o dia. Assim sendo,

²⁸ Romullo Baratto, *Light Matters: Louis Kahn e o Poder da Sombra* Archdaily, Archdaily, 2013 <http://www.archdaily.com.br/br/01-112181/light-matters-louis-kahn-e-o-poder-da-sombra>. Consultado em 19-11-2016

existem atualmente edifícios que funcionam somente com luz artificial, o que provoca um grande consumo energético. Nestes casos, a arquitetura tem um papel significativo, pois deve-se pensar na luz natural como elemento iluminador durante o dia e a luz artificial como um complemento no período noturno, contudo a luz solar e a luz artificial devem ser pensadas desde o início do projeto em conjunto.

2.10. Estratégias de iluminação

Por vezes, o desenho arquitetónico depara-se com diversas condicionantes. Uma delas é muitas vezes a luz. Desta forma, o excesso ou a falta de luz conferem ao arquiteto um grande desafio. Pois o paradigma que se anseia é que todo o edifício fosse ensolarado em todas as fachadas, mas nem sempre é possível. Assim sendo, podem-se prever entradas de luz de formas estratégicas, tanto da luz artificial como da luz natural.

2.10.1 Estratégias de iluminação natural

“A história da arquitetura passa a ser a história dos vários modos de organizar o espaço-luz através dos vãos das janelas, dos cheios e dos vazios, das aberturas nos tetos e através da conceção ideativa do próprio espaço arquitetónico.”²⁹ Como refere Paulo Barnabé as janelas são componentes fundamentais na conceção do espaço. Ao desenhar-se o traçado, das janelas nas fachadas dos edifícios, consegue-se uma inovação estética e técnica, sendo um elemento com grande importância na determinação do carácter e estilos dos edifícios tal como afirma Mascaró “Desde as janelas sem vidros, própria dos castelos da Idade Média, até os chamados panos de vidro de hoje, foi percorrido um grande caminho. Em cada período, o desenho da janela esteve determinado por considerações sociais, tecnológicas e económicas, além dos requisitos estritamente luminotécnicos. Através do tempo, as necessidades de segurança, as limitações estruturais e o tamanho dos panos de vidro possíveis de serem fabricados, tiveram também seu papel determinante”³⁰

Em arquitetura, ao elaborar-se um projeto, deve ter-se em conta as estratégias de iluminação natural, de forma a retirar os melhores benefícios da mesma. Desta forma, com um aproveitamento favorável e uma boa aplicação da luz natural em edifícios, conduz-se para uma melhoria a nível de qualidade e quantidade de luz, diminuindo o consumo energético e problemas de ofuscamento, pois a iluminação artificial poderá ser dispensada durante o dia.

²⁹ Paulo Marcos Barnabé, *A Poética da Luz Natural na Obra de Oscar Niemeyer*, Semina, 2002 p. 30

30

Contudo, para obtenção de vantagens e benefícios através de iluminação natural, deve ter-se em conta o tipo de edifício. Desta forma, os requisitos da luz natural diferem consoante a função e tipo do espaço, atendendo às suas necessidades de intimidade, de ventilação, de vista e do tipo de usuário.

De forma a perceber-se como a luz natural invade o espaço, analisam-se inicialmente as diversas formas como a iluminação pode ser propagada para o interior dos edifícios. Assim, iluminação natural pode ser difundida através: luz solar direta, de céu claro, céu parcialmente encoberto, céu encoberto, luz refletida do solo, vegetação e edifícios.

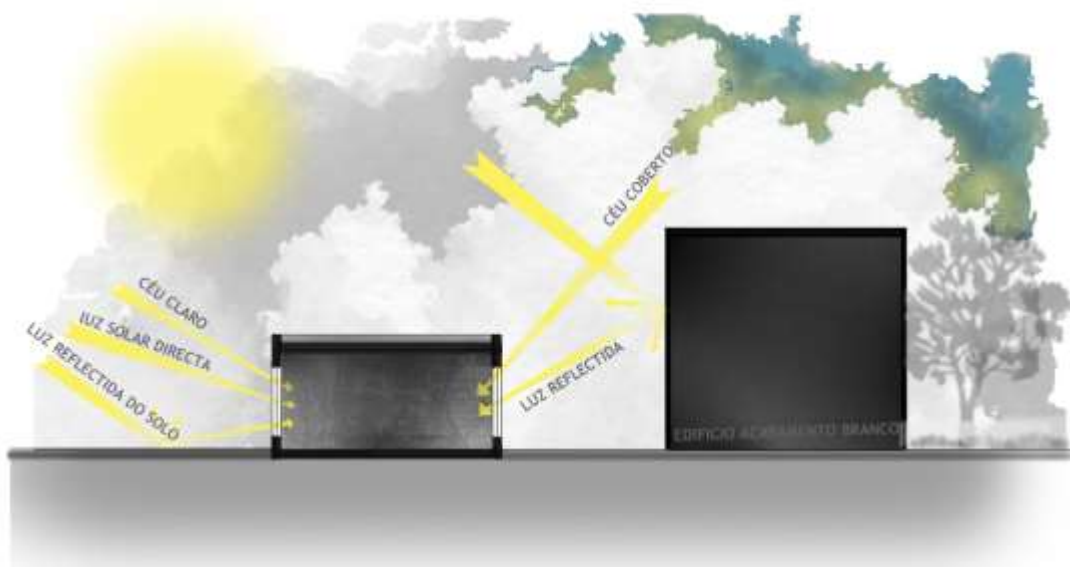


Figura 2.10.1- Esquema da iluminação natural no edifício



Figura 2.10.2--Esquema iluminação lateral.

Iluminação lateral

Para abranger as estratégias de iluminação lateral, importa perceber primeiro como funciona a iluminação através de uma janela convencional. Por norma, a janela, é uma abertura, que possibilita a ventilação e a insolação de espaços interiores do edifício. Contudo, hoje em dia, a definição de janela seja um pouco diferente, devido às inovações estruturais e à projeção de fachadas envidraçadas e aos espaços interiores com duplo pé direito.

Assim sendo, designa-se por iluminação lateral, a luz natural que invade o espaço através de aberturas localizadas no plano vertical dos edifícios, sendo uma entrada de luz de cima para baixo. Desta forma, considera-se uma boa iluminação quando as janelas têm um posicionamento favorável e se apropriam à função do espaço. Deve-se ter em consideração que quanto maior for a janela maior será a área de iluminação. Visto que a luz natural não tem uma distribuição uniforme e sabe-se que quanto maior for o afastamento da janela menor é a distribuição de luz natural.

As adequações das proporções dos vãos no plano vertical devem ser ponderadas, de forma a proporcionar o ambiente adequado e pretendido. Contudo, deve-se considerar a função de cada tipo de espaço, dado que cada um tem necessidades diferentes de luminosidade, com a finalidade de desenhar um ambiente agradável e confortável aos utilizadores. Em modo de exemplo, em locais de trabalho devem ser previstos níveis mínimos de iluminância tal como a distribuição uniforme da luz, sendo estes critérios essenciais para um bom desempenho luminoso.

Por outro lado, em zonas de circulação, admitem-se níveis baixos de iluminação e com uma baixa exigência de uniformidade, dado que são locais sem carácter laboral e de pouca permanência. Portanto, as funções de cada área devem ser consideradas de forma a conseguir um ambiente propício a nível luminoso.



Figura 2.10.3- Esquema iluminação por prateleira de luz.



Figura 2.10.4 - Esquema iluminação por prateleira de luz.



Figura 6.5-Esquema iluminação por prateleira de luz.



Figura 5- Esquema iluminação por janela baixa.

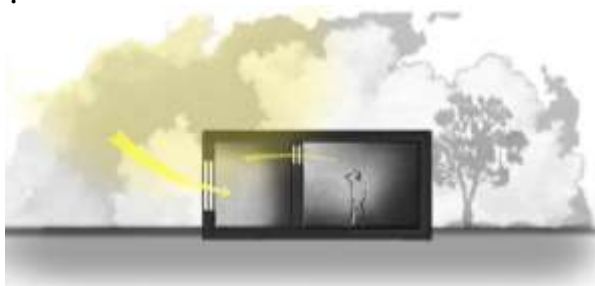


Figura 7-Esquema iluminação.

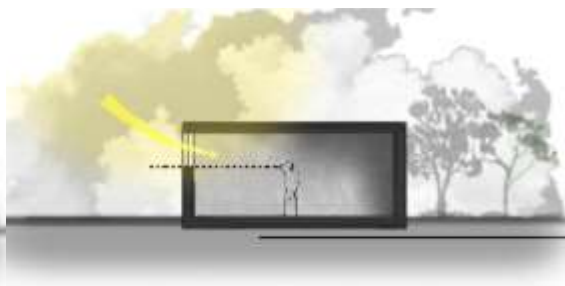


Figura 8- Esquema iluminação por janela alta.

A luz que se propaga através de uma janela alta atinge com maior profundidade o espaço. Esta luz não obstruí a linha de visão, é uma solução eficaz para espaços sensíveis a ofuscamento (como atividade computacional), assim oferecendo aos utilizadores uma maior privacidade. Contudo, devem prever-se matérias de revestimento altamente refletoras para se obter um melhor desempenho.

No caso das janelas baixas, garantem melhor iluminação junto à janela, permitindo uma perceção do exterior tal como a facilidade de manutenção, contudo podem provocar ofuscamento.

A iluminação que se difunde através de uma prateleira de luz, garante uma boa distribuição de luz, reduzindo o ofuscamento. Tal como a variedade de utilização de diferentes vidros nas duas janelas, devendo ser a mais alta de vidro claro e a baixo com vidro que controle a luz. Este tipo de janelas permite uma abrangência de soluções para diferentes áreas, adaptando-se. Outro aspeto da utilização de prateleiras de luz é o seu uso na arquitetura bioclimática, pois obtém-se aproveitamento da luz natural e tendo uma redução da incidência da radiação solar direta. Nos esquemas apresentados, é perceptível a diversidade de iluminação que se pode oferecer a um espaço com as diferentes prateleiras de luz.

Iluminação zenital

A luz natural que atravessa o plano horizontal dos edifícios designa-se por iluminação zenital. Esta forma de iluminar tem como particularidade a obtenção de uma boa distribuição de luz pelo espaço tal como a sua uniformidade. Outra característica é que geralmente ilumina o dobro da área que a luz lateral.

Assim sendo, a iluminação zenital tem uma larga história na Arquitetura, pois os grandes espaços e átrios eram iluminados por luz zenital, normalmente associavam-se a áreas de lazer, de estar e de circulação. O uso desta luz era geralmente relacionado aos seus efeitos para a criação de espaços com aspeto grandioso, sendo neste caso a uniformidade da luz e a quantidade fatores pouco relevantes. Esta luz faz transparecer uma enorme carga simbólica e misticidade como é possível analisar no caso da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo.

Na globalidade, a luz zenital é usada em espaço com grandiosas dimensões, com carácter laboral e produtivo, como o caso de espaços industriais, bancos, museus, bibliotecas e centros comerciais, sendo aplicada como estratégia, de forma a projetar a luz de modo mais adequado (edifica, 2011). O uso deste sistema de iluminação favorece os espaços enterrados ou semi-enterrados. Neste contexto a iluminação natural é o principal agente de comunicação entre o interior e o exterior, e exemplo disso podem ser estações, tal como a City Hall Station.

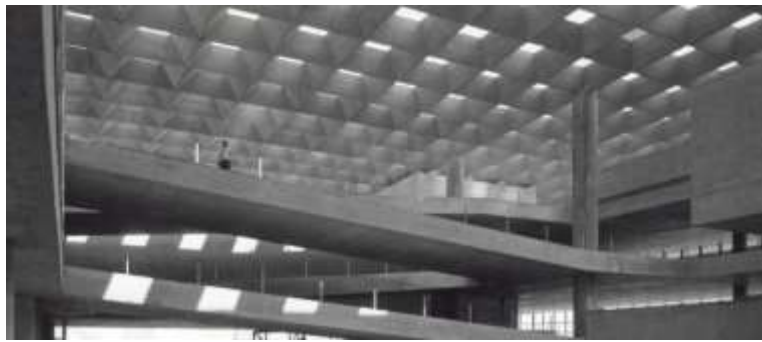


Figura 9- Iluminação natural, edifício Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

Contundo, existem outros aspetos que devem ser realçados, visto que os vãos que deixam transparecer a luz zenital necessitam maior manutenção, devido ao seu posicionamento perante o sol. Existem diversos tipos de luz que iluminam o espaço a partir do plano superior, como as clarabóias verticais, os lanternins, as aberturas dentes de serra e clarabóias horizontais.

Clarabóias

A luz proveniente de clarabóias ilumina os espaços interiores dos edifícios, e são caracterizadas como aberturas diretas para o céu, o que resulta num nível de luminância muito alto. Desta forma as clarabóias interrompem o plano horizontal, de forma cónica, semiesférica ou poliédrica, sendo assentes sobre as coberturas.

Para além de várias características que os usos de clarabóias possuem, destacam-se duas, pois consideram-se dois aspetos de grande benefício no desenho do edifício. Sendo a primeira que as iluminações através de clarabóias proporcionam uma grande abrangência de área, comparativamente com a iluminação natural através de janelas laterais, que se limitam a poucos metros de profundidade. A segunda vantagem a destacar é o facto de para além de iluminar também podem ser abertas de forma a ventilar o espaço, tal como as janelas normalizadas.

Independentemente do formato que a clarabóia tenha, deve-se ter-se em consideração a sua imensa exposição solar. Considerando-se uma das suas desvantagens, pois pode deixar trespassar um imenso clarão solar e demasiada luz direta para o interior, o que pode levar ao um desconforto visual e ambiental. Assim sendo, devem ser considerados elementos refletores e métodos de sombreamento para melhorar os ganhos solares térmicos. Desta forma, consegue-se melhores resultados em ganhos solares diretos no inverno e dissipar os excessos no verão.

Um exemplar de excelência do uso deste tipo de luz natural, é o Porto de Leixões em Matosinhos, como referido anteriormente. Todo a sua beleza orgânica é contrastada pela luz natural que atravessa a enorme clarabóia da cobertura, sendo o único elemento de iluminação natural no ponto central do edifício. Esta clarabóia ilumina toda a rampa que contorna o edifício interiormente e reflete-se no mosaico branco, iludindo para um revestimento em forma de escama de peixe.

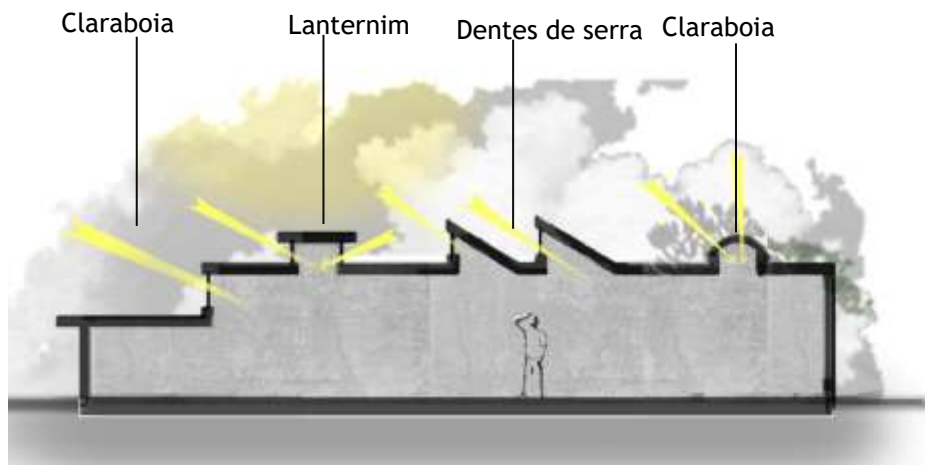


Figura 2.110- Esquema de iluminação por claraboias.



Figura 2.10.11- Esquema de iluminação por lanternins.

Clarabóias verticais, lanternins e aberturas “dente de serra”

As clarabóias verticais, os lanternins e as aberturas “dente de serra”, são estratégias de iluminação natural. Os lanternins e os dentes de serra são elemento elevados sobre a cobertura e as clarabóias verticais estão contidas nas paredes verticais dos edifícios.

Assim sendo, os lanternins são vãos elevados sobre a cobertura e estão localizados em duas faces opostas. Desta forma, uma das considerações a ter, ao projetar-se lanternins, é a incidência direta do sol no edifício, dado que tem uma grande exposição solar, em diferentes orientações. Contudo, devem ser ponderados elementos de sombreamento, de forma a prevenir os excessos de sol no interior do edifício tal como o ofuscamento, assim sendo uma das estratégias que se usa para sombrear lanternins é o prolongamento da laje de cobertura.

As clarabóias verticais são elementos que transparecem a luz no plano vertical dos edifícios e assemelham-se a janelas devido à sua posição vertical. A luz proveniente das clarabóias verticais é de natureza difusa, visto que grande parte da luz é refletida no teto e é difundida facilmente no interior. Desta forma, umas das características deste tipo de abertura é a sua orientação. Assim sendo, quando voltadas a norte proporcionam uma luz baixa e constante, com pouco ofuscamento. Na orientação a sul é possível captar luz solar no inverno e ter maior proteção da luz direta no verão.

As aberturas dentes de serra podem ser designados também por *shed*. Este meio de iluminação ao contrário dos lanternins, que têm uma única abertura. Desta forma, os dentes de serra apresentam melhores resultados quando orientados a norte, pois devido à sua orientação o envidraçado recebe, durante a maior parte do dia, luz difusa. Desta forma, deve-se ter em atenção os raios solares com menor inclinação, principalmente ao final da tarde, uma vez que podem provocar ofuscamento.

Após análise destes tipos de iluminação, apercebe-se que existem algumas estratégias a reter ao projetar-se lanternins, clarabóias verticais ou aberturas dentes de serra. Fatores como a orientação das aberturas dos vãos, a escolha de coberturas refletoras tal como as paredes interiores refletoras e elementos de controlos quantitativos, podem ser determinantes numa boa aplicação destas estratégias de iluminação num projeto de arquitetura. Importa destacar que os controlos quantitativos, são elementos que auxiliam à elaboração de uma harmonia no espaço ao nível de iluminação natural, através da aplicação de persianas, estores e cortinas.

Luz através de átrios e pátios

O desenho arquitetônico encara diversificadas condicionantes. Uma delas por vezes, é a impossibilidade da luz natural em torno dos edifícios. Assim sendo podem prevê-se entradas de luz de forma indireta ou de forma mais estratégicas através de pátios ou átrios.

O desenho de átrios em edifícios confina um método de aproveitamento da luz natural em espaços contíguos do edifício, considerando-se assim uma boa estratégia para fazer uso da iluminação natural em edifícios de múltiplos andares. Os átrios são por definição espaços cobertos com materiais que permitem a passagem de iluminação natural, sendo circundados lateralmente por edifícios. Assim proporciona-se um nível de iluminação reduzido, de menor contraste com os espaços com que se relaciona. Desta forma, ao projetar átrios em edifícios deve considerar-se alguns fatores, pois a quantidade de luz disponível na base do átrio depende da transparência da cobertura, da reflexão dos acabamentos e da forma do espaço. Pelo interior devem prever-se acabamentos de tal forma refletores para se assegurar uma boa penetração da luz natural.

Os pátios são ambientes iluminados naturalmente por luz superior, visto que são espaços rodeados de paredes ou de edifícios. Assim, a inclusão de pátios compõe uma estratégia de projeto para edifícios que têm só uma frente de luz. Desta forma, com o desenhar de pátios é possível fazer chegar a luz a todos os 1pisos e recriar espaços similares aos exteriores como jardins ou espaços de estar ao ar livre.

Para além da iluminação, a projeção de pátios consente também estratégias de ventilação nos edifícios, visto que as janelas de maiores dimensões habitualmente são voltadas para os pátios, pois permitem mais privacidade e mais controlo climatérico. Desta forma, para se obter melhores resultados deve-se prever superfícies claras pelo interior e as medidas dos vãos devem ser consideradas de modo a serem mais eficazes na iluminação natural.

Tubos de luz

Para além da iluminação natural convencional, são conhecidos sistemas de iluminação natural menos tradicionais como os tubos de luz. Este sistema de iluminação consiste no aproveitamento e captação da luz natural de forma não direta e de modo mais eficiente. Permite assim iluminar espaços com luz natural de forma harmoniosa, sendo uma alternativa à luz artificial. Deste modo, os tubos de luz caracterizam-se pela propagação de luz através de canais verticais com lentes e espelhos e que transportam luz até pisos inferiores, nos quais o acesso à luz natural é difícil, senão impossível. Neste processo e para que o projeto de iluminação tenha as maiores vantagens para os utilizadores, é necessário o tratamento das faces internas do canal com cores claras, de forma a maximizar as reflexões da luz natural até a chegada da mesma ao espaço pretendido.

Atualmente, existem algumas variedades de tubos de luz, sendo caracterizados pelo material refletor que o reveste interiormente. Seguem-se assim alguns exemplos de tubos de luz:

- Tubos com espelhos;
- Tubos com painéis prismáticos;
- Tubos revestidos de películas especiais;
- Tubos com lentes;
- Tubos com fibra ótica;

2.10.2. Estratégias de iluminação artificial

A luz artificial surge normalmente como complemento, na ausência da luz natural solar tendo a mesma finalidade, o conforto visual dos utilizadores e transformação de espaços. Deve ser considerada do mesmo modo que a luz natural para que no final o ambiente seja o pretendido. Contudo, uma boa iluminação artificial permite a perceção do espaço podendo alterar profundamente uma área. Contribuindo, desta forma, para a criação de um ambiente adequado, através da aplicação da quantidade e qualidade apropriada da iluminação artificial.

Para além de iluminar, a luz artificial pode ser projetada de modo a dividir espaços, interpretar locais, encaminhar, realçar ou estabelecer continuidade entre o interior e o exterior. Através de uma boa estratégia de iluminação artificial é possível dividir espaços através da quantidade e intensidade de luz, dispensando por vezes as barreiras físicas. Assim sendo, os diferentes tipos de iluminação estabelecem hierarquias direcionais da perceção do olhar do utilizador e a definição de cores claras cria contrastes e enfatiza zonas individuais e funcionais. Desta forma, a iluminação artificial pode desempenhar um papel crucial na perceção visual do ambiente, através de várias estratégias.



Figura 2.11- Igreja da luz, Tadao Ando.

2.11. Controlo da Luz Natural

A incidência da luz natural no interior dos espaços pode e deve ser feita de modo controlado, para proporcionar um ambiente agradável aos utilizadores. O excesso ou a falta de luz natural pode intervir na perceção do espaço e causar fadiga visual. Desta forma, devem inserir-se elementos que permitam ou controlem a entrada da luz no desenho do edifício, de modo a prevenir alguns aspetos negativos da incidência da luz natural e tirar maior proveito da mesma.

Desta forma, a criação de ambientes apropriadamente agradáveis e iluminados naturalmente, é por vezes uma tarefa complexa. A arquitetura deve prever diversas formas de controlar a entrada de luz para o interior dos edifícios. Visto que o panorama pretendido no verão é que a luz natural seja em pouca quantidade e que no inverno o processo seja o inverso, pois pretende-se a maior entrada de luz possível. Assim, de modo a obter-se uma iluminação quase perfeita nos edifícios, devem prever-se alguns elementos para controlar a incidência da luz natural, sejam eles estáticos, dinâmicos ou de carácter natural, tal como a junção dos diversos sistemas.

Assim, na impossibilidade da projeção de um ambiente luminoso que se enquadre tanto no verão como no inverno, o projeto de arquitetura deve responder a necessidades de maior relevância de forma a controlar o excesso de luz natural nos edifícios, como no caso do verão. Desta forma, a inclusão de elementos de sombreamento constitui uma solução positiva, podendo ser móveis ou estáticos, sendo normalmente aplicados nas janelas voltadas a sul, de forma a prevenir o ofuscamento e, inclusive, suavizar o contraste entre os níveis de claridade no interior do espaço. Desta forma, destacam-se alguns elementos de sombreamento e proteção solar, como palas verticais e horizontais, sistemas de sombreamento fixos e móveis, tal como métodos tradicionais que procuram solucionar o problema do excesso de luz no verão, como estores e/ou cortinas

O desenho de palas verticais e horizontais integram-se nos métodos de sombreamento dos edifícios. As palas são por norma aplicadas pelo exterior dos edifícios e posicionadas de forma favorável, originando assim soluções que previnem e bloqueiam o excesso de incidência da luz natural no interior dos edifícios. Contudo, devem pensar-se ambientes interiores claros de cor esbranquiçada de modo a refletir a luz do sol. Tal como as palas verticais e horizontais existem outros elementos que pré-dimensionados da forma correta auxiliam a tarefa, tal como varandas, apêndices, elementos vazados, telas e toldos.

Contudo, existem componentes que permitem filtrar a luz e controlar a sua entrada para o espaço. Como referido, as janelas fazem parte das fachadas dos edifícios, de tal forma que se começam a prever elementos de controlo de luz como ripados, estruturas metálicas e peles transparentes ou lonas que permitem a entrada de luz de forma controlada e privacidade ao mesmo tempo.

Para obtenção de um bom projeto a nível de iluminação, que seja favorável simultaneamente no inverno e no verão, prevêem-se métodos de sombreamento móveis, que oferecem diversos tipos de dinâmicas, a nível de fachadas e de iluminação. Assim sendo, o uso de sistemas inovadores e incorporados no desenho do edifício começam a ser frequentes, constituindo parte da sua identidade. Este sistema de controlo de luz, para além de conter a entrada de luz, permite a cada utilizador dinamizar o controlo da luz a seu grado. Assim sendo, o edifício pode estar em constante mudança e com uma fachada dinâmica proporcionando diversas perceções a diferentes pessoas no mesmo espaço. Um dos exemplos desses sistemas é o da Universidade da Beira Interior, em que parte da sua fachada é revestida com uma estrutura metálica, que permite individualmente o controlo da entrada da luz, de forma a tirar maior partido da luz no inverno, para aquecer o interior, e prevenir do excesso no verão.

O controlo da entrada da luz natural nos edifícios pode e deve ser pensado para além de elementos construtivos. Deste modo, a vegetação pode intervir nessa tarefa, influenciando de forma indireta a iluminação natural no interior do edifício. Assim, com a implantação de vegetação de forma estratégica, existe uma interferência com a entrada de luz nos edifícios, tanto nas estações frias como nas estações quentes. No verão a vegetação filtra e suaviza a entrada da radiação solar no interior dos edifícios, no inverno não interfere com a sua propagação, contribuindo assim para a iluminação e para o aquecimento interior do espaço.



400-1922
Na Selvagem Grande
Pescadores e 2 atuns



400-1922
Na Selvagem Grande
Molendo e forno



400-1922
Produto da caçada aos coelhos

Figura 11- "Na ilha Selvagem Grande, pescadores e 2 atuns".

Figura 3.1- "Na Selvagem Grande metendo o pão no forno".

Figura 12- "Produto da caçada aos coelhos".



Figura 14- Casa em construção.



Figura 13- Casa concluída.

Capítulo 3 | Proposta

O seguinte capítulo surge como o culminar da investigação e do conhecimento adquirido da componente teórica. Pretende-se desta forma aplicar os conceitos obtidos e demonstrar como a luz natural pode influenciar o lugar, e causar diversificadas sensações e emoções ao percorrer um espaço. Nesta componente prática aplica-se a luz natural num edifício de permanência temporária, com o conceito de refúgio, num local com uma identidade única e com diversas características singulares. Desta forma pretende-se apresentar uma proposta que respeite a arquitetura e acima de tudo, o local escolhido. Assim de forma a compreender as necessidades e as características do lugar, faz-se uma abordagem ao enquadramento histórico e geológico, ao clima, ao existente e desenvolve-se todo o processo metodológico de um projeto até às peças desenhadas finais.

Contudo, após um processo de pesquisa sobre o local escolhido de modo a compreender o existente e todo o processo envolvido nas construções atuais, observa-se um panorama contrário ao esperado, ao qual se levanta uma questão “A arquitetura é só o que é construído ou um desenho também é arquitetura?”. Esta questão estende-se ao longo do tempo, dividindo opiniões e as respostas podem ser diversificadas. Porém não se pretende responder de forma global, mas sim especificamente a essa questão, recorrendo ao caso específico da Ilha Selvagem Grande da Madeira, que se considera um exemplo claro onde a arquitetura não passou do papel ou do desenho.

A título de curiosidade, através da análise das fotografias, constata-se que a ilha teve presença assídua desde 1922, onde se praticava a atividade de pesca e pode-se ler nas legendas “Na Selvagem Grande metendo o pão no forno” e “Produto de caçada dos coelhos”. Contudo só entre 1967 e 1968 é que se construiu o edifício que pertence até aos dias de hoje à família Zino. Esta família é considerada a guardiã das ilhas selvagens, pois fizeram de tudo para que o seu ecossistema não fosse agredido e para que fosse na época considerada como reserva “Francis Zino narra que o pai pediu que lhe renovassem o contrato de caça e lhe fossem arrendadas as ilhas, “para não caçar”. “Ele [o pai] obteve uma licença de caça, para não caçar, para preservar as aves. Aí, começou a reserva. Quer dizer, o meu pai é o pai da reserva”, frisou Francis.

3.1. Enquadramento histórico e geográfico

Antes de mais, sente-se a necessidade de fazer uma breve abordagem histórica e geográfica das Ilhas Selvagens da Madeira, de forma analisar e compreender as suas origens.

As Ilhas selvagens compõem um grupo de ilhas oceânicas de origem vulcânica. A Reserva Natural das Ilhas Selvagens, situam-se no Oceano Atlântico, a sudeste da ilha da Madeira, e tem como coordenadas 30° 05' 40'' norte e 15° 51' 50'' oeste. Esta reserva natural é constituída por três ilhas, a Selvagem Grande, Selvagem Pequena e Ilhéu de Fora. Para além destas a reserva ainda conhece ilhas adjacentes. A ilha tem como arquipélagos mais próximos a Madeira e as Canarias, estando, respetivamente, a 163 e 82 milhas náuticas. (escolha-arquitetura, 2016)

A história da ilha remonta ao ano 1364, descoberta pelos irmãos Irmão Pizzigani, sendo batizada mais tarde por Diogo Gomes, em 1438. Contudo, passa a estar sob administração territorial da Região Autónoma da Madeira, somente em 1971. Desta forma, existiu uma vontade iminente de colonização das ilhas, mas, devido principalmente à inexistência de água, nunca passaram de tentativas. Na Ilha Selvagem Grande é notória a mão humana, pois encontram-se vestígios de tentativas de habitação como muros em pedra, uma cisterna e respetivos canais. No entanto, esta intervenção teve repercussões negativas nos ecossistemas naturais do local, pois a presença humana originou o deslocamento de algumas espécies raras, obrigando-as a sobreviver somente em locais mais inacessíveis. (escolha-arquitetura, 2016)

3.2. O Clima, a Fauna, a Flora e a Geologia

O mar, de águas límpidas e azul ímpar, abraça a Ilha Selvagem Grande no oceano atlântico, sendo avistada como um grande volume, que mergulha abruptamente sobre o mar. As falésias que constituem a sua beleza singular são resultantes da exposição às intempéries ao longo do tempo. Desta forma a sua beleza natural e a monumentalidade são distribuídos em cerca de 100 metros de altitude com 245 hectares de área.

A Ilha, para além da sua grande monumentalidade, da sua beleza única e do seu desenho natural, é detentora de diversos aspetos que a torna peculiar e interessante. Desta forma, o clima a fauna, a flora, a vegetação e a geologia, são fatores que contribuem para a criação de um ambiente único, com características particulares, que permitem distinguir a ilha e torná-la num paraíso natural, com um ambiente inigualável.

O clima subtropical marítimo identifica a ilha, sendo resultado da sua situação geográfica. Deste modo, em comparação à Ilha da Madeira, verificam-se que os níveis de precipitação são inferiores, devido à sua baixa altitude. Contudo, são conhecidos níveis de humidade, causados pelos ventos que sopram de nordeste (os ventos alíseos). (escolha-arquitetura, 2016)

O local, para além do clima próprio, possui condições únicas e particulares em todo Mundo, sendo considerado com um refúgio para as aves marinhas. Contudo, existem nas ilhas aves residentes durante todo o ano como: corre-caminhos *Anthus bertheloti*. A beleza das águas límpidas das ilhas faz com que a sua fauna seja diversificada e abundante, sendo assim frequente encontram-se ouriços-do-mar e o ouriço-de-espinhos-compridos espécie dominante. Relativamente aos peixes, as espécies avistadas frequentemente são: *Chormis limbata* e *Abudeufduf luridus*, taíinha *Liza aurata*, entre outros. Para além de aves, ouriços e uma diversificada espécie de peixes, é também possível observar algumas espécies de tartarugas.

Outra característica que em conjunto com o clima e a fauna faz com que a ilha seja um local deslumbrante, é a sua vegetação. Todo o local é coberto por vegetação de tipo rasteiro, com espécies que se adaptam às condições do solo e do clima, tendo alguma variedade de flora na ilha como espécies nativas e endémicas. Desta forma as ilhas são reflexo de um jardim botânico em pleno Atlântico.

Para além do clima, da fauna, da flora e da vegetação, a ilha retrata uma histórica geológica. Visto que faz parte de um grupo de ilhas de origem vulcânica, são visíveis na base da Selvagem Grande estratos geológicos, que refletem a história da ilha. Assim, no topo, depositou-se uma camada espessa de areia calcária de cor amarela, sendo reflexo do período

que a ilha esteve submersa. Contudo, com as explosões vulcânicas, a areia infiltra-se nas fraturas, originando diques calcários.

Este conjunto de características forma um paraíso natural, com vestígios humanos, no qual a natureza embeleza todo o local. A ilha selvagem ganha uma expressividade única e beleza avistada do mar.



Figura 3.2- Gráfico Temperaturas e precipitações médias.

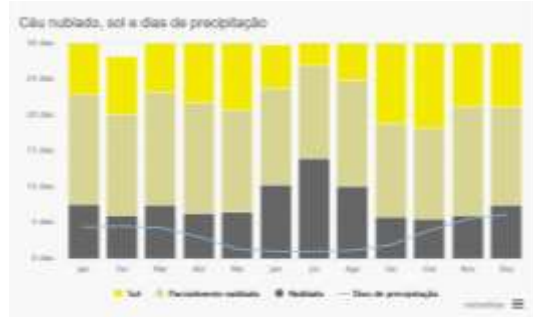


Figura 3.2.1- Gráfico Céu nublado e dias de precipitação.



Figura3.2.2- Gráfico Quantidade de precipitação.



Figura 153 - Gráfico Temperaturas máximas.

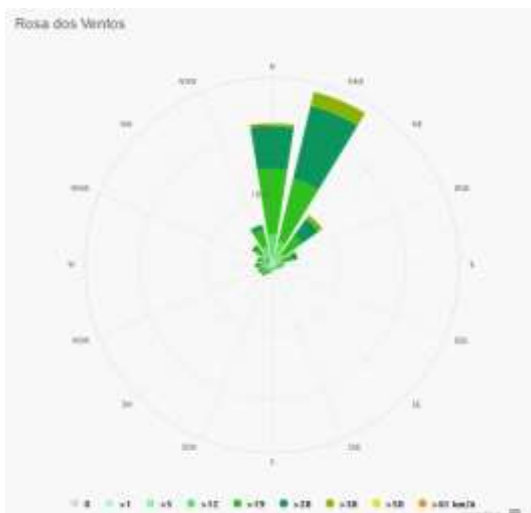


Figura 3.2.4- Gráfico Rosa dos Ventos.

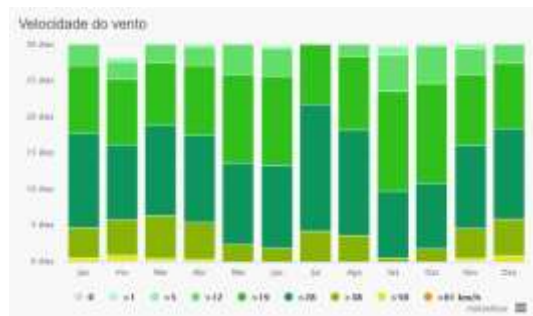


Figura 3.2.5- Gráfico Velocidade do vento.

3.3. O clima

Após uma breve análise da ilha Selvagem grande, sentiu-se a necessidade de aprofundar o conhecimento do clima da ilha, de modo a fazer as escolhas mais indicadas de materiais e tipo de construção para o projeto, tal como poder tirar maior partido do clima, de forma a prever sistemas de energias renováveis. Assim sendo, passa-se a fazer uma análise dos gráficos relativos a temperaturas, a precipitação e a ventos disponibilizados no site www.meteoblue.com de verão as temperaturas não baixam do 20º e que existe uma pequena percentagem de dias com temperaturas superiores a 10º.

Após análise dos diagramas de precipitação, conclui-se que os níveis são baixos, notando-se que registram um aumento nos meses de Novembro e de Dezembro, mas que a sua percentagem média de dias de chuva na ilha é baixa. Desta forma, no gráfico de quantidade de precipitação, pode observar-se que os dias são maioritariamente secos, principalmente em meses de calor.

Relativamente ao gráfico de céu nublado e sol, conclui-se rapidamente que as ilhas acordam maioritariamente em dias com o céu parcialmente nublado, sendo assim os restantes dias divididos entre dias de sol e dias nublados. Desta maneira, a ilha tem uma percentagem maior de dias nublados que dias de sol, mesmo em meses da estação de calor, como em Julho e Agosto. Assim, pode-se constatar que no mês de Julho existe uma discrepância entre dias nublados e dias de sol, sendo que os dias de sol estão em desvantagem.

No diagrama de ventos, pode observar-se que existe uma grande percentagem média dos dias de vento nas ilhas, sendo que se sentem diariamente os ventos vindos de Nor-nordeste, de Norte e, em pequena percentagem, de Nordeste.



Figura 3.3- Ilha Selvagem Grande



Figura 16- Ilha Selvagem Grande.

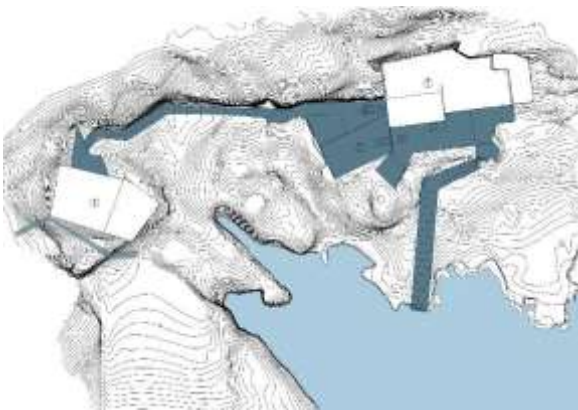


Figura 17- Diagrama de acessos existentes.



Figura 3.3.3- Diagrama de edifícios existentes.

3.4. O existente

Como referido, a ilha aparenta sinais de habitação, embora não tenham passado de tentativas, pois a falta de água tornou-se o maior entrave para a sobrevivência de humanos na ilha. Através de análise de fotografias, é possível observar a existência de muros construídos em pedra, de uma construção em ruínas, de uma cisterna e dos respetivos canais.

Neste sentido, é possível analisar que os trilhos existentes foram criados e evoluindo pela presença humana de forma desordenada correspondendo às necessidades de quem lá permanece. Contudo, existe um percurso delineado e que se destaca, juntamente ao local com mais declive. Desta forma, o caminho pedonal faz a ligação entre a habitação existente na ilha e a construção em ruínas.

Voltado para o mar, o edifício em ruínas encastrado no local, tem aspeto bruto e inacabado, sem qualquer tipo de elemento relevante de construção, tornando-o dissonante da paisagem natural, destruindo assim uma leitura límpida de um panorama natural. Da mesma forma, o edifício acima, que se pensa ser a cisterna, também destoa de toda a envolvente.

O edifício de maior escala, de cor amarelada, demonstra outro tipo de cuidado de construção e de manutenção, embora não se enquadre no local, uma vez que a sua presença é perceptível à distância, ofuscando o embelezamento natural da ilha.

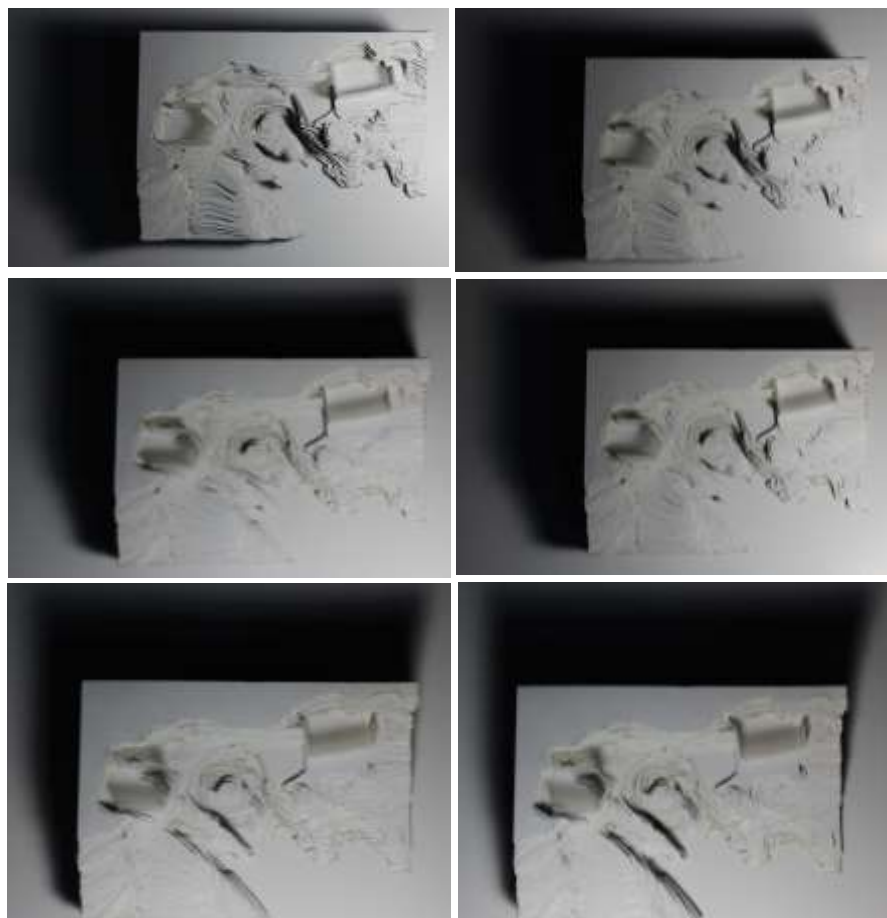


Figura 18- Luz em torno da Maquete.

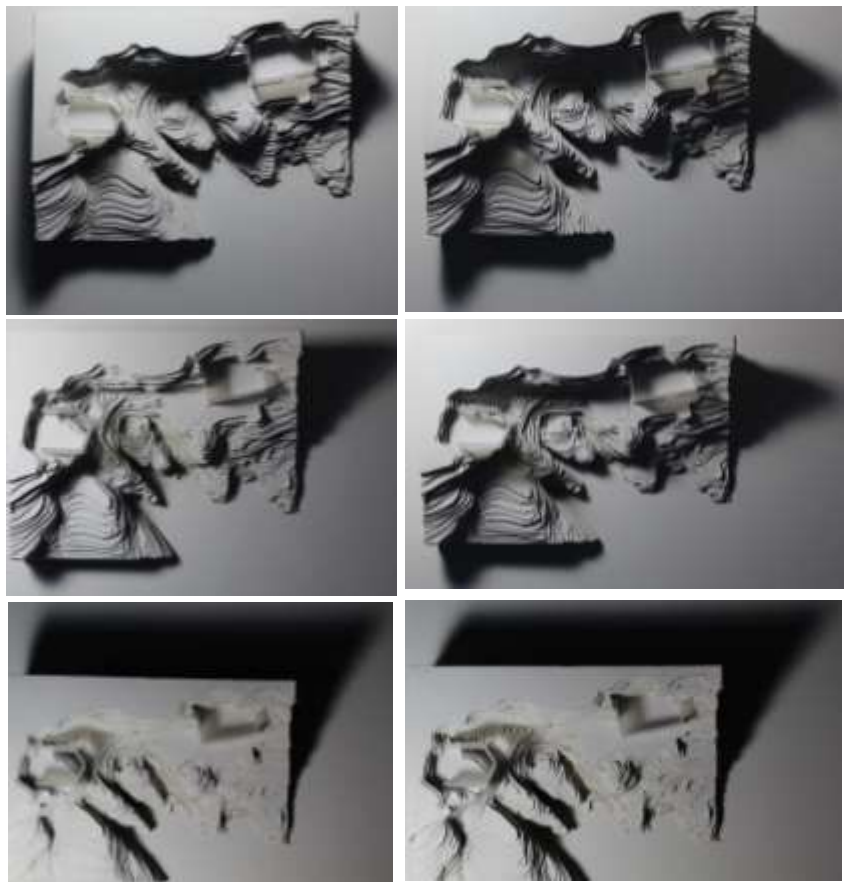


Figura 3.4.1- Luz em torno da Maquete.

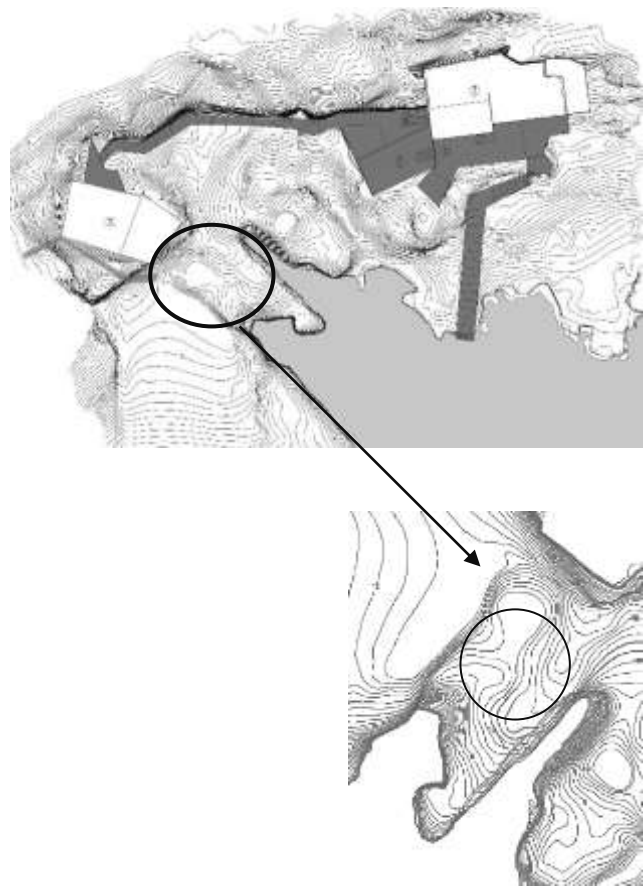


Figura 19- Esquema de localização.

3.5. Metodologia e abordagem conceptual

Recentemente, existiu uma vontade de valorizar e devolver uma identidade à Ilha Selvagem Grande, com o lançamento de um concurso para a construção de uma casa para albergar os vigilantes da ilha, durante a sua estadia. Contudo, as ideias não passaram do papel, o concurso foi realizado e anunciados os resultados. O local foi invadido por um monte de elementos que não coincidiam com a decisão tomada. Desta forma, o edifício torna-se num elemento completamente dissonante do local, onde a beleza e leveza da paisagem são apagadas pela mais recente tentativa de construção.

Ao observar-se o estado atual da Ilha Selvagem Grande, deparamo-nos com uma paisagem agredida por elementos de construção dissonantes do local, que perturbam a imagem da ilha e afetam toda o panorama. Desta forma, sugere-se um projeto de um refúgio para albergar os visitantes da ilha, para que possam desfrutar de uma visita pacífica e retirar proveito da mesma, com a serenidade necessária. Sendo que não se considera razoável a intervenção no edifício já existente e agredido pelas alterações causadas recentemente, tal como no edifício em ruínas, por pertencer à Família Zino.

Desse modo, o projeto centra-se na criação de um ambiente propício para os visitantes, sejam eles fotógrafos, investigadores, vigilantes ou polícias, de modo a valorizar a beleza da ilha e a privilegiar o património da mesma.

O edifício nasce do local escolhido para a intervenção, considera-se um ninho perto do oceano de águas claras que transparecem toda a pureza da ilha. O aspeto de escavado e escondido, delineado pela textura rugosa da ilha, fazem parte de características que levam a valorizar o local escolhido. Desta forma, pretende-se que o edifício sugerido respeite a identidade da ilha e que, simultaneamente, se integre nela.

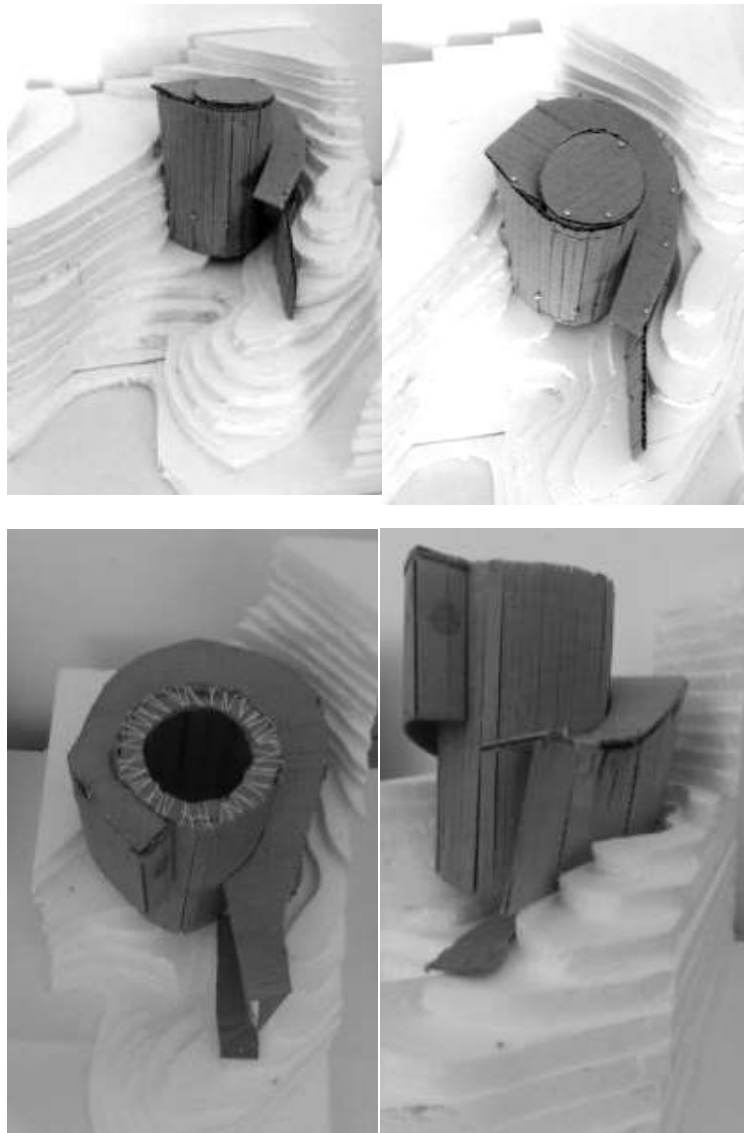


Figura 3.5- Maquetes de estudo. Forma em evolução.

Na busca conceptual para a proposta, consideram-se vários elementos e formas. Contudo, após análise do local de intervenção, a forma nasce genuinamente do local e desenrola-se de forma poética, como se de uma planta se tratasse, necessitando de luz para medrar. Em forma de metáfora, o edifício cresce através da luz natural, iniciando-se assim um percurso pelo mesmo, conduzido pelo controlo da luz natural que se insere no edifício.

Assim, de carácter poético, ténue e suave, o edifício demarca-se pelo seu aspeto escultórico, que nasce de entre as rochas do local e floresce em direção ao céu. Ainda no exterior, inicia-se um percurso que desenha todo o projeto, conduzido inicialmente pelo percorrer das escadas exteriores e pela perceção de uma pala junto da entrada, que impulsiona o utilizador a percorrer o seu rasto.

Os espaços projetados dispensam qualquer tipo de ornamentação, sendo desta forma a luz a preencher e completar o espaço. A busca, a descoberta, o medo e a penumbra estão presentes em todo o projeto, de modo a despertar a curiosidade dos utilizadores. A entrada do edifício é feita através do terreno, onde surge um percurso e uma pala que se perlonga até ao interior, privilegiando assim a relação do interior e exterior do edifício.

Pelo interior, é notória a presença da penumbra e de um rasgar da luz na parede que encaminha para as escadas e conduzem até à cota superior. O mistério e a ânsia estão presentes no subir das escadas que, acompanhadas pela luz, protagonizam um cenário de descoberta até à cota superior. Desta forma, o cenário completa-se ao encontrar-se a luz zenital que ilumina todo o espaço de fora controlada e misteriosa. De modo a culminar toda a misticidade do edifício, prevê-se também um pequeno miradouro que, orientado para sul, proporciona a apreciação da paisagem e do oceano, e que remata todo o caminho percorrido.

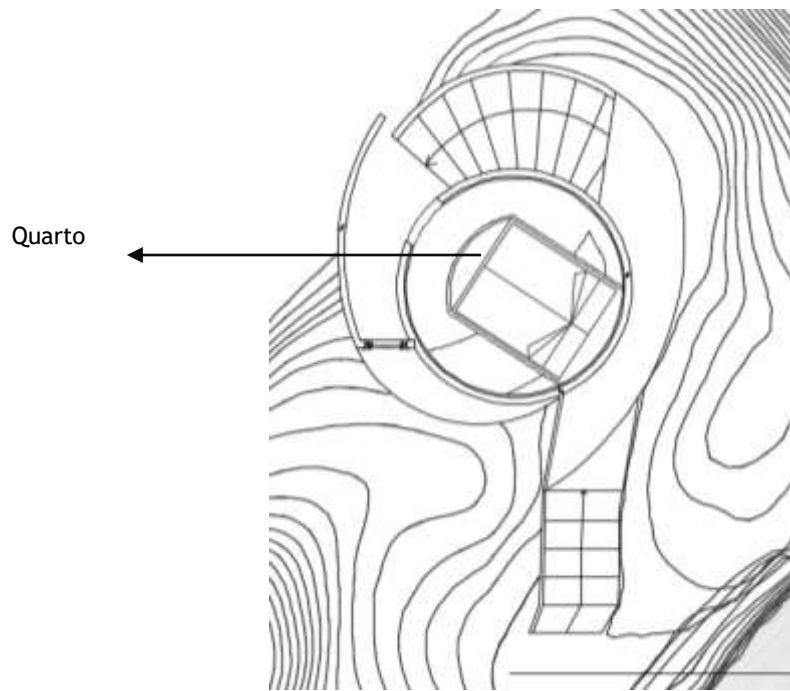
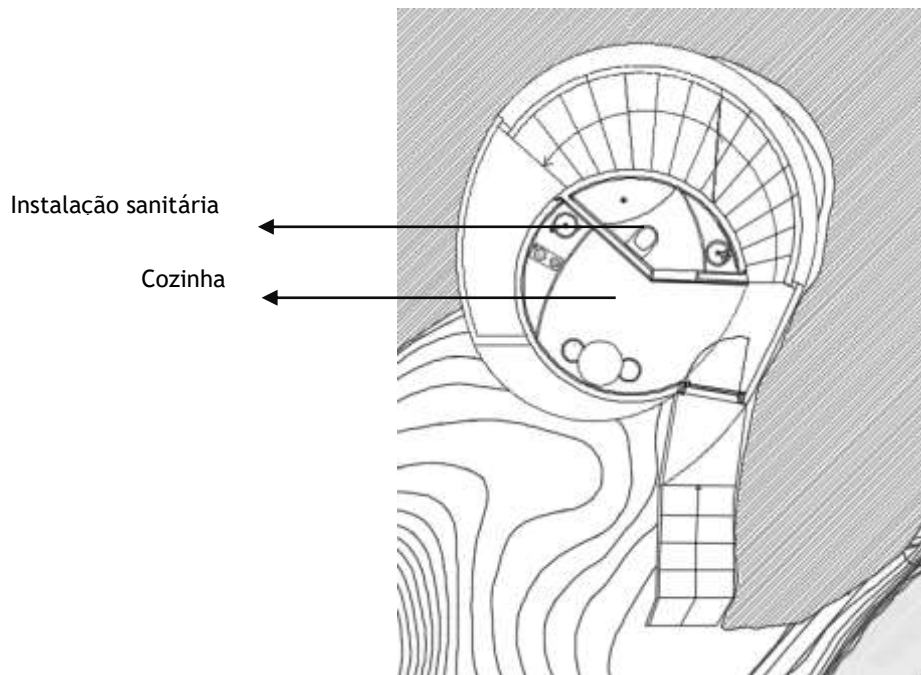


Figura 3.5.1- Diagrama distribuição.

3.6. Programa e funcionalidade

Define-se um programa mínimo que corresponda às necessidades de um abrigo, considerando-se que servirá para estadias de curta permanência. Como já referido, o projeto preza respeito pela envolvente e pela integração no local, nasce do local e desenvolve-se perante os seus desníveis.

O edifício destaca-se volumetricamente de onde está inserido, a sua volumetria é visível. Contudo, a sua integração e ligação com o local também é perceptível. Desta forma pretende-se explicar detalhadamente todos os espaços e a forma como a luz influencia a sua perceção, sendo o fio condutor de todo o edifício, em busca da descoberta e da misticidade de sentimentos.

O edifício proposto divide as zonas de serviços da zona de estar, que se considera o quarto, de forma bastante simples e explícita. No 1º piso, definem-se as zonas de serviços, de forma a juntar na mesma cota a cozinha e a instalação sanitária, assim juntando-se as zonas de águas no mesmo piso, contribuindo para a facilidade de construção. No 2º piso encontra-se o quarto e o final do percurso que envolve todo o edifício.

O projeto desenvolve-se em volta de um volume central de forma cilíndrica que é abraçado de modo natural pelo percurso previsto, do exterior para o interior, culminando na cobertura e resultando num conjunto em todo relacionado com o núcleo central e interligado com a envolvente.

Deste modo, da zona da entrada tem-se uma visão abrangente sobre a cozinha, a instalação sanitária e as escadas. A divisão dos espaços é visível, nomeadamente da entrada e da cozinha, embora não existam barreiras físicas, sendo somente a diferença de materiais e a luz que desenhem o edifício.

Para que seja perceptível a diferença de ambientes, na zona da cozinha existe um rebaixamento do teto dando a perceção de um ambiente mais acolhedor. Nesta zona a luz artificial está presente, sendo inserida de forma controlada no teto. Faz-se um encaminhamento e uma diferenciação de altura do teto falso, dando assim a perceção de dois espaços na mesma zona através a inserção da luz artificial de forma mais apropriada.

Desta forma, existe junto à zona do balcão da cozinha uma iluminação mais direta e mais intensa devido à necessidade própria da atividade e na restante zona da cozinha existe um rasgo de luz que ilumina de forma indireta e mais difusa. Este ambiente completa-se e distingue-se da zona da entrada com o revestimento de cor branca que dá a perceção de um ambiente claro e maior, que contrasta com o restante espaço.

Na instalação sanitária, prolonga-se o pavimento e o teto falso de forma a que exista uma continuidade entre os espaços. Destaca-se que a zona do chuveiro existe através do declive do pavimento, e uma diferenciação de teto falso, tal como acontece na zona da cozinha, para que a luz esteja presente e que diferencie os espaços sem barreiras físicas. Relativamente ao revestimento, considera-se de cor branco para se ter a perceção de espaço maiores dimensões.

No percurso que abraça o núcleo central, distingue-se dos restantes espaços e faz a ligação entre os pisos. Desta forma, dispensa-se qualquer tipo de revestimento nesta zona, sendo somente a entrada de luz natural difusa e controlada que ornamenta e protagoniza os espaços contrastando com a textura e a cor natural do betão. Contudo, prevê-se um rasgo de luz vertical no início do percurso, que acompanha todo o pé direito que contrasta com a luz horizontal, despertando ainda mais a curiosidade pela descoberta.

O fim do percurso, sente-se para além do terminar das escadas. O final do rasgo de luz natural e a luz projetada através do miradouro proporcionam um sentimento de plenitude e de sossego, tal como a perceção da zona do quarto.

De forma a seguir a mesma linguagem, a zona do quarto dispensa barreira física e prevê-se o revestimento de cor branca de forma a contrastar com todo o cinza e o clima de temor do espaço anteriormente descrito. Assim, culminando toda a viagem até à zona do quarto, projeta-se uma entrada de luz vinda do teto. Contudo, e como a luz é a protagonista de todo o edifício, prevê-se que a cama seja acompanhada por uma estrutura em madeira que impede que a entrada de luz seja direta, sendo refletida de forma a proporcionar um jogo de luz direta e difusa, onde a sombra da cobertura se junta e proporciona um espaço invadido de contraste e misticidade de cor clara.

A cobertura do edifício é vista como o fim de todo o percurso e teve especial atenção pois pretende-se que todo o edifício seja visto como um único volume. Desta forma após diversos esquemas e ideias ponderadas assemelhou-se todo o edifício a um farol, devido ao seu aspeto esbelto e esguio tal como a sua proximidade à costa. Deparamo-nos que todo o edifício tem uma continuidade e culmina na cobertura, que se eleva e deixa transparecer para a interior luz natural, através da pala que acompanha todo o núcleo central.

Assim sendo, em todo o edifício é possível observar uma ligação e a divisão de espaços através dos revestimentos, os espaços de quarto e de cozinha são revestidos de cor branca de modo a contrastar com a textura e a cor do betão. Tal como toda a luz é pensada e projetada de forma a proporcionar diversos sentimentos aos habitantes, para além da iluminação natural, a iluminação artificial é desenhada de forma a criar o espaço com a mesma misticidade.

3.7. Tecnologia e construção

Os materiais escolhidos para o projeto são ponderados e analisados de forma a adequarem-se ao local e, simultaneamente, irem de encontro da abordagem conceptual desde o início pensada.

Desta forma, pretende-se utilizar materiais com diversas condições específicas para que o resultado seja o pretendido no edifício e no local. De modo que a durabilidade, a resistência, e a baixa manutenção, são as características procuradas para os materiais pretendidos, por outro lado e devido ao difícil acesso ao local pretendem-se matérias de fácil transporte.

Assim, após pesquisa e análise de diferentes matérias, conclui-se que o material mais vantajoso e adequado tanto na abordagem conceptual, como nas condicionantes apresentadas, seria o betão. Este oferece diversas condições que permitem obter o efeito desejado em questões técnicas, tais como: é maneável, é de fácil transporte, é estruturante, preza pela durabilidade e resistência.

Prevê-se assim uma construção em betão pré-fabricado e tratado, deste modo não se propõem qualquer tipo de revestimento pelo exterior, enquadrando-se na envolvente e na beleza da paisagem. Assim, pelo exterior, espera-se elemento com aparência inacabado assemelhando-se a toda a envolvente e a textura da superfície. No espaço interior pensa-se de início em desprezar qualquer tipo de revestimento ficando a textura do betão aparente em todo o edifício. Contudo de forma a que o conceito seja mais visível, prevê-se somente as zonas de circulação fiquem com a textura do betão à vista. Deste modo, a zona de cozinha e do quarto são revestidas em betão pintado de branco, para que a luz seja a protagonista de todo o espaço, oferecendo a ilusão de um ambiente maior.

Assim com o mesmo material, procura-se construir todo o edifício, transmitindo o que se pretende desde o início, um percurso pela luz. Desta forma, o utilizador tem a perceção de percurso e de encaminhamento através de rasgos de luz tal como da textura do betão, tendo em contrapartida sensações de harmonia e serenidade nas zonas de estar, onde a luz e a cor branca podem concretizar todo o cenário pretendido.

3.8. Estrutura edificada

Como já referido o material em destaque é o betão, que ergue todo o edifício. Como atualmente existem estruturas pré-fabricadas em empresas e montadas no local pretendido, essa questão foi tida em conta. Contrabalançando as vantagens e desvantagens de cada método de construção, sendo estrutura pré-fabricada ou estrutura tradicional, chega-se à conclusão que apesar de mais difícil o transporte, a construção pré-fabricada será a escolha mais acertada, devido à fácil construção no local e o tempo de construção reduzido. Tendo em conta o local de forma a que seja o menos afetado possível

Deste modo, todo o edifício é construído por peças individuais em betão leve, D16 com massa volúmica de ≥ 1600 e ≤ 1800 . O núcleo central é dividido em 4 peças que se encaixam-se e dão altura ao edifício. Já no percurso que envolve todo o núcleo central, prevê-se que seja dividido em três módulos de construção, as escadas, a parede e a cobertura, que de forma individual, são desenhadas e fabricadas de modo a que se encaixem de forma perfeita no local.

Eleva-se o edifício para que haja o menor contacto possível com o terreno. Assim sendo, prevê-se que o edifício seja assente numa estrutura metálica de modo a que tenha o menor contacto possível com o terreno, contudo tem-se a preocupação para que haja uma relação com a envolvente cuidada de modo a que não destoe de todo o panorama.

Existem elementos que têm de ser ponderados e previstos para o edifício, como a energia e o depósito de água. Desta forma, após análise, conclui-se que não se justifica o uso de energia renovável num edifício de pequenas dimensões e que a inserção podia destacar-se da estética e da poesia do edifício. Assim deste modo, prevê-se o uso de um pequeno gerador, e uso de um depósito de água e uma fossa séptica química.

Para além dos elementos construtivos, existe uma preocupação para que os elementos de mobiliário sejam pensados e pormenorizados de forma a que se enquadrem no edifício. Desta forma, prevê-se mobiliário em madeira pintada de cor branca, de modo a seguir o delinear abordagem conceptual, sendo produzidos exclusivamente para a proposta, propõem-se o uso de “Madeira Maciça”- Jular de 3 mm.

Para os vãos existentes, pretende-se a utilização de uma caixilharia metálica, do tipo “Francometal” e um vidro duplo fixo. Teve-se em consideração a forma do edifício, assim todos os vãos projetados são retos e encastrados no betão

Para solucionar as portas, pretende-se a utilização de uma porta de correr embutida na parede, de maneira a que se enquadre no projeto. Para a porta exterior propõe-se a porta “Vicaima, Exclusive - Porta de segurança exterior”.



Figura 56- Fotografia Casa Porto.



Figura 4.1- Fotografia Casa Porto.

Conclusão

A luz em termos arquitetónicos é apreciada e analisada para além da capacidade dos arquitetos. Sara Mendes, aluna de Instituto Português de Fotografia, relata o que sentiu ao entrar num dos prédios da rua de Anselmo Braancamp, no Porto. Para além das palavras a fotógrafa capta várias fotografias que demonstram a precariedade do edifício e afirma:

- “As fotografias estão tão escuras porque é assim que eles vivem. Há pequenos pontos de luz e foi por aí que desenvolvi todo o meu trabalho a nível fotográfico.”
- “Na casa há uma dualidade: por um lado, encontrei destruição e ausência de luz; por outro, percebe-se uma grande delicadeza.”
- “Procurei fotografar a pequena esperança que estas pessoas têm no futuro – mesmo sem terem nada. Tento mostrar esse resto de luz que existe no meio de uma escuridão tão grande, que foi o que encontrei.”

A luz natural é essencial, necessária! De facto, faz parte da vida humana embora de forma inconsciente e por vezes desprezada, a luz está presente em maior parte das atividades do homem. Embora em constante mudança, é um elemento vital e tem a capacidade de influenciar as decisões e o estado de espírito de cada pessoa intuitivamente.

Na arquitetura não é diferente, a luz influencia a arquitetura e pode controlar a forma como é vivenciada e a sua perceção. Contudo, cabe à arquitetura dar resposta a condições específicas de cada local em particular, de forma a não descuidar fatores como o clima, a orientação e a envolvente. Desta forma, e com um delinear correto da luz natural pode-se alcançar o objetivo pretendido.

Como demonstrado e analisado ao longo da investigação, a luz natural não tem só o carácter de iluminação, por de trás da função essencial a luz, sendo que de forma indireta ou direta, esconde um conteúdo com diversificadas características. Assim demonstra-se a capacidade da luz de influenciar a perceção dos espaços de forma diferentes, tal como a carga simbólica que acarreta, os efeitos que pode causar na mente capaz de direcionar e conduzir para diferentes sítios dispensando barreiras físicas. Também através do direcionamento e do posicionamento correto dos vãos podem obter-se ambientes distintos, dependendo da iluminação lateral, zenital, clarabóias ou através de pátios. Contudo existem forma de controlar a luz, através de protetores solares, de palas estáticas ou móveis, de inclusão de elementos como peles ou segundas fachadas em edifícios.

Desta forma a arquitetura e a luz estão profundamente interligadas, neste contexto coloca-se uma questão:

“Existirá arquitetura sem luz?”

As opiniões são divididas, contudo após todo este processo, pode afirmar-se que sim pode haver. Parece contraditório, responder afirmativamente a uma questão que intuitivamente, após o trabalho, deveria ser negativa. Mas ao analisar a questão aprofundadamente, deparamo-nos com edifícios onde a luz, neste caso natural, não é possível ser projetada, isso não deve ser uma condicionante para a arquitetura. Embora se entenda que deva haver um trabalho para que todo o edifício seja elaborado e tenha em conta a luz natural, favorecendo a obra arquitetónica e enriquecendo os espaços.

Por outro lado, a luz natural valoriza simbolicamente a arquitetura e edifícios como a Igreja da Luz de Tadao Ando, que transportam uma enorme carga simbólica, traduzida através de uma luz controlada, que altera a perceção do espaço. O que se pretende demonstrar é que a luz é importante na arquitetura, ela deve ser pensada de forma a que ganhe expressão e que a arquitetura se junte ao deambular da luz e sombra, para encenar um ambiente perfeito. Contudo, não deve nem pode ser um condicionante para o desenho da arquitetura, mas sim um complemento para a obra nascer e resultar no pretendido.

Destaca-se assim a importância e a consciência que a arquitetura deve ter no uso destes elementos, de forma a culminar num ambiente desejado, que preze pelo conforto dos habitantes. Os arquitetos devem trabalhar a luz, como um material único, de forma a moldar, escupi-la no espaço, para que isso aconteça é necessário considerar a luz como um material.

Por fim, de forma a exemplificar todo o processo de investigação e todo estudo elaborado, apresenta-se uma proposta, de carácter conceptual, em que a luz é condutora e protagonista de todo o espaço, dispensando qualquer tipo de ornamentação. O edifício preza pela falta de luz e pela penumbra, sendo desta forma elaborado um cenário em torno da luz que conduz todo o projeto. Pretende-se demonstrar com a proposta de habitação temporária pode prezar tanto pela luz como pela escassez, na proposta apresentada a luz é limitada e bastante controlada, de modo a que o edifício seja observado e percorrido devido as entradas de luz desenhadas.

Tal como referido anteriormente deve-se considerar a luz como material, de modo a que seja incluída no projeto de arquitetura desde início, tendo em conta diversos fatores. A luz projetada e pensada de forma correta e apropriada pode modificar profundamente um espaço, podendo conferir uma identidade única e transparecer diversas sensações sem

qualquer tipo de barreira física. Cabe ao arquiteto respeitar o local, o edifício e toda a história da arquitetura até então conhecida, de modo a que as obras sejam apreciadas e sentidas pelos utilizadores de modo fluído, valorizando a perceção e os espaços projetados. Contudo deve-se respeitar todo o conjunto arquitetónico de modo a que seja valorizada a arquitetura e o espaço.

Bibliografia

Livros:

Almeida, Bernardo Pinto de, Barata, Paulo Martins e Silva, Raquel Henriques da. 2001. *Álvaro Siza: Museu de Serralves* . Portugal : White & Blue

Ana Lúcia Pinto, Fernanda Meireles, Manuela Cernadas Cambotas. 2010. *História da Cultura e das Artes, 11ºano*. Porto : Porto Editora, 2010. 978-972-0-01325-5.

Baeza, Alberto Campo. 2013. *A ideia construída* . Casal de Cambra

Burnie, David. 1992. *A Luz*. Lisboa : Verbo

Barnabé, Paulo Marcos , 2001, *A Poética da Luz Natural na Obra de Oscar Niemeyer*

Ciência, Enciclopédia Cambridge da. 1989. *Visão, Luz e Cor*. s.l. : Verbo

Déribéré, Maurice. *A Luz Da Nossa Vida*. s.l. : Editorial Estúdios Cor.

Dorfles, Gillo. *A Arquitectura Moderna*. Lisboa : Edições 70,LDA. ISBN 972-44-0039-5.

Fonseca, A. Fernando Da. 1990. *A psicologia da Criatividade*. Lisboa : ESCHER Publicações

Ibérica, Arquitetura. 2004. *Habitar nº 2*. Espanha : Caleidoscópico

Galfetti, Gustau Gili. *Casas Refugio*. Barcelona : Gustavo Gili. ISBN: 84-252-1651-6.

Gamboias, Hugo Filipe Duarte. 2013. *Arquitectura com sentido(s) - Os sentidos como modo de viver a arquitectura*.

G.Z.Brown, Marck DeKay. 2004. *Sol, Vento & Luz , Estratégias Para o Projeto de Arquitectura*. São Paulo : Bookman , 2004. ISBN 85-363-0344-1.

Monnier, Gérard. 2000. *História da Arquitectura* . Mira-Sintra : Biblioteca Universitária.

Muga, Henrique. 2005. *Psicologia da Arquitectura*. Canelas : Coleções Ensaios, 2005. 989-557-241-7.

Nieto, Gabriela. 2006. *Dimensões da Arquitectura*. Porto : Porto Editora,

Niemeyer, Oscar. Porto. *Conversa de Arquitecto*. 1997 : Campo de Letras , Porto. ISBN 972-610-036-4.

Rego, Jorge. 2001.« *A luz que desenha imagens* . Porto : Edições ASA

Ribeiro, Pedro Vítor Sousa e Cabus, Ricardo Carvalho. 2015. *ESTUDO DO ÂNGULO DE APLICAÇÃO DE PAINÉISPRISMÁTICOS TIPO LASER CUT EM AMBIENTE NOS TRÓPICOS*. s.l. : ENCAC ELACAC, 2015.

Samsa, Ernesto D´Alfonso e Danilo. 2006. *Guia de História da Arquitectura - Estilo Arquitetónicos* . Barcarena : Editorial resença

Santos, António José. 2001. *A iluminação natural dos edifícios*. Portugal : Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Tanizaki, Junichiro. 2008. *Elogio da sombra*. Portugal : Relógio D'água, 2008

Teses e dissertações:

Barreira, Maciel Bruno Pessoa. 2009. *O objecto arquitectónico como modelador do espaço envolvente*. Covilhã : Universidade de Beira Interior.

Barroso, Carla Sofia Soares. 2009. *PERCEÇÃO DO ESPAÇO- Influência no Comportamento das pessoas*. Covilhã : Universidade da Beira Interior

Costa, Leandra Luciana Lopes. 2013. *Luz como modeladora do espaço na Arquitetura*. Covilhã : Universidade da Beira Interior

CUNHA, MÁRCIO MANUEL FERREIRA DA. 2005. *VÃOS ENVIDRAÇADOS - GEOMETRIA DE INSOLAÇÃO - OPTIMIZAÇÃO DO DIMENSIONAMENTO DE ELEMENTOS DE PROTECÇÃO SOLAR*. Porto : Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Ferreira, Nelson Jesus Henriques. 2015. *PROJECTAR COM LUZ, COR E MATÉRIA EM ESPAÇOS DE ENSINO escola técnica em São Tomé e Príncipe*,. Lisboa : Faculdade de arquitetura- Universidade de Lisboa.

Gomes, Renata E. 2008. *O projecto arquitectónico, o homem e o espaço*. Universidade Politécnica da Catalunha.

Oliveira, André Manuel dos Santos Rosas. 2009. *Desenhar a luz*. Coimbra : Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, 2009

Pais, Philippe Marques. 2010. *CASA RUBIK Domínio sobre a luz*. Covilhã : Universidade da Beira Interior

Paiva, Erika. 2014. *Luz, um percurso da luz e sombra na historia da arquitetura* . São Paulo : Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2014.

Roth, Diana Eibner. 1997. *A Luz natural como elemento compositivo na Arquitetura contemporânea*. Lisboa : Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa

Artigos:

Joana Carla Soares Gonçalves, Nelson Solano Vianna, Noberto Corrêa da Silva Moura. 2011. *Iluminação Natural e Artificial*. Rio de Janeiro : Procel Edifica

Mottos. 2002. Londrina : Semina: Ciências Sociais e Humanas, 2002, Vol. 23. 1679-0383

Nepomuceno, Miguel Costa Santos. 2014. *Desempenho Energético de Edifícios - Parte I Edifícios de Habitação*. Covilhã : Universidade da Beira Interior.

Internet:

Baratto, Romullo. 2013. Archdaily. [Online] 6 de Maio de 2013. [Citação: 19 de Novembro de 2016.] <http://www.archdaily.com.br/br/01-112181/light-matters-louis-kahn-e-o-poder-da-sombra>.

Cunha, Andreia. [Online] [Citação: 09 de Maio de 2017.] <http://p3.publico.pt/actualidade/sociedade/22276/quando-ausencia-de-luz-e-o-espelho-da-pobreza>.

FAPESP . [Online] [Citação: 26 de Novembro de 2016.] <http://www.bv.fapesp.br/pt/bolsas/112292/distribuicao-da-luz-natural-a-partir-de-dutos-de-luz/>.
Archdaily. [Online] <http://www.archdaily.com.br/br/tag/mies-van-der-rohe/>.

Fracalossi Torre, Oscar Linares de la. [Online] [Citação: 9 de Maio de 2017.] <http://www.revistadiagonal.com/entrevistes/la-luz-es-el-tema/campo-baeza/>.

Francisco, Colégio São. 1998. São Francisco Portal. *Portal São Francisco*. [Online] 1998. [Citação: 20 de Novembro de 2016.] <http://www.portalsaofrancisco.com.br/corpo-humano/olho-humano>.

Igor. 2012. *ArchDaily*. *ArchDaily*. [Online] 5 de Janeiro de 2012. [Citação: 09 de novembro de 2016.] <http://www.archdaily.com.br/br/01-18907/questoes-de-percepcao-fenomenologia-da-arquitetura-steven-holl>.

Kroll, Andrew. 2016. *Archdaily*. *Archdaily*. [Online] 1 de Abril de 2016. [Citação: 8 de Junho de 2017.] <http://www.archdaily.com.br/br/784741/classicos-da-arquitetura-corpo-de-bombeiros-de-vitra-zaha-hadid-architects>.

Maio, Maria Claro de. Lume arquitetura. *Lume arquitetura*. [Online] [Citação: 27 de Abril de 2017.] http://www.lumearquitetura.com.br/img/ed_02%20En%20-%20Ladislao.pdf.

News Medical. *News Medical - LIFE SCIENCES & MEDICINE*. [Online] [Citação: 16 de Setembro de 2016.] <http://www.news-medical.net/news/20101026/1581/Portuguese.aspx>.

Schielke, Thomas. 2017 . *archdaily*. *archdaily*. [Online] 31 de Março de 2017 . [Citação: 9 de junho de 2017.] <http://www.archdaily.com.br/br/868259/luminosidade-fluida-a-iluminacao-arquitetonica-na-obra-de-zaha-hadid>.

Serviço Do Parque Natural Da Madeira. *pnm*. [Online] [Citação: 02 de Dezembro de 2016.] http://pnm.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=4&Itemid=19&lang=pt#Loca.

Yávar, Javiera. *Archdaily*. *Luz natural e Arquitetura: o legado deixado por Oscar Niemeyer*. [Online] Javiera Yávar. [Citação: 16 de Novembro de 2016.] <http://www.archdaily.com.br/br/01-87960/luz-natural-e-arquitetura-o-legado-deixado-por-oscar-niemeyer>.

