

Neuroarquitetura
A influência do ambiente construído no
comportamento humano

Tiago Vieira Marques de Oliveira

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Arquitetura

(Mestrado Integrado)

Orientador: Prof. Doutor Luís Miguel de Barros Moreira Pinto

Janeiro de 2024

Declaração de Integridade

Eu, Tiago Vieira Marques de Oliveira, que abaixo assino, estudante com o número de inscrição 41228 do Mestrado Integrado em Arquitetura da Faculdade de Engenharia, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o Código de Integridades da Universidade da Beira Interior.

Mais concretamente afirmo não ter incorrido em qualquer das variedades de Fraude Académica, e que aqui declaro conhecer, que em particular atendi à exigida referenciação de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã 31/01/2024

Assinado por: **Tiago Vieira Marques de Oliveira**
Num. de Identificação: 15977867
Data: 2024.01.31 13:07:14+00'00'



“Our greatest weakness lies in giving up.

*The most certain way to succeed is always
to try just one more time”*

(Edison, 2008)

Agradecimentos

Palavras não são suficientes para agradecer a todos os que estiveram envolvidos nesta conquista, mas que esta dissertação seja a prova de que na vida não há impossíveis.

Quero agradecer,

Aos meus pais, por todo o suporte, disponibilidade e ajuda, que permitiram ser possível entrar nesta longa caminhada, longe de tudo e todos. Por estarem sempre disponíveis qualquer que fosse o problema, ou a falta dele. Pela preocupação com o meu bem-estar todos os dias, e por me incentivarem sempre a seguir os meus sonhos, e o melhor caminho para os alcançar. Por me terem educado da melhor maneira possível.

À minha irmã Patrícia, e ao meu cunhado João, por estarem sempre prontos para me ajudar, pela vossa disponibilidade em tornar possível o que por vezes parece impossível.

Ao meu orientador, Miguel Moreira Pinto, pela prontidão sempre que era solicitado. Por descomplicar o que parecia complicado, e me ajudar a resolver os problemas que pareciam não ter solução. Por se tornar um amigo, e por todas as conversas, gargalhadas e palavras de conforto ao longo destes 5 anos.

À minha namorada Catarina, mais do que companheira, foi, é, e será sempre um pilar fundamental, pelo suporte durante toda esta jornada de trabalho e superação. Por ter encontrado sempre as palavras certas para me acalmar, por estar sempre presente e pronta a arregaçar as mangas para me ajudar nas dificuldades, e por me aplaudir de pé em todas as conquistas. Ao meu filho Simão, que ainda na barriga da mãe, me deu a força final que precisava para terminar esta etapa tão bonita.

A todos os amigos que me acompanharam nesta jornada.

Obrigado!

Resumo

A Neuroarquitetura é um campo emergente de estudo que examina o impacto que o ambiente construído poderá ter no comportamento humano.

O cérebro desempenha um papel fundamental na adaptação, desenvolvimento, e sobrevivência do ser humano. Disso, dependem as respostas físicas e cognitivas que manifestamos a determinadas situações, ou ao ambiente que nos rodeia. O meio ambiente, a arquitetura, tem um impacto significativo na vida das pessoas e afeta as nossas habilidades, e as nossas emoções. Por isso, a arquitetura deve assumir responsabilidade na criação de espaços, visto que, o espaço projetado por nós arquitetos, pode causar mudanças comportamentais no utilizador. Com a aplicação da neurociência à arquitetura, a que chamamos Neuroarquitetura, é possível transferir para dados mensuráveis as sensações que o ambiente provoca nas pessoas. Esta disciplina promove uma projeção definida por avanços na neurociência, mas sem perder o contexto cultural e simbólico da arquitetura. Embora Neuroarquitetura seja um termo relativamente recente, a arquitetura centrada na pessoa não é algo novo. Ao longo dos anos, houve um acréscimo nas investigações sobre o tema do ponto de vista cognitivo e fenomenológico, e esse conhecimento, combinado com o que sabemos hoje, graças à neurociência, permitiu-nos ter uma melhor compreensão dos processos cerebrais que ocorrem quando estamos expostos a um determinado ambiente construído.

Esta dissertação tem como objetivo explorar a relação entre a Neuroarquitetura e o comportamento humano, com foco na cor e forma do ambiente construído. O estudo investiga pesquisas e teorias existentes relacionadas ao tema e apresenta descobertas e implicações específicas para pesquisas futuras.

Palavras-chave

Neuroarquitetura; Ambiente construído; Cor; Percepção; Bem-estar; Arquitetura

Abstract

Neuroarchitecture is an emerging field of study that examines the impact that the built environment can have on human behavior.

The brain plays a fundamental role in human adaptation, development and survival. The physical and cognitive responses we make to certain situations or to the environment around us depend on it. The environment, architecture, has a significant impact on people's lives and affects our abilities and emotions. For this reason, architecture must take responsibility for the creation of spaces, since the space designed by us architects can cause behavioral changes in the user. With the application of neuroscience to architecture, which we call Neuroarchitecture, it is possible to transfer the sensations that the environment provokes in people into measurable data. This discipline promotes a projection defined by advances in neuroscience, but without losing the cultural and symbolic context of architecture. Although Neuroarchitecture is a relatively recent term, person-centered architecture is not new. Over the years, there has been an increase in research on the subject from a cognitive and phenomenological point of view, and this knowledge, combined with what we know today thanks to neuroscience, has allowed us to have a better understanding of the brain processes that occur when we are exposed to a particular built environment. This dissertation aims to explore the relationship between Neuroarchitecture and human behavior, with a focus on the influence of the built environment. The study investigates existing research and theories related to the topic and presents specific findings and implications for future research.

This dissertation aims to explore the relationship between Neuroarchitecture and human behavior, with a focus on color and form in the built environment. The study investigates existing research and theories related to the topic and presents specific findings and implications for future research.

Keywords

Neuroarchitecture; Built environment; Color; Perception; Well-being; Architecture

Índice

Capítulo I	1
1. Introdução.....	1
1.1. Objetivos.....	2
1.2. Metodologia.....	3
1.3. Estrutura.....	4
Capítulo II	5
2. Saúde mental.....	5
2.1. Estados Mentais.....	6
2.1.1. Stress.....	7
2.1.2. Ansiedade.....	8
2.1.3. Esgotamento.....	9
2.1.4. Depressão.....	10
Capítulo III	12
3. Neuroarquitetura.....	12
3.1. O sentido da Neuroarquitetura.....	13
3.2. Os princípios da Neuroarquitetura.....	16
3.3. A percepção do espaço.....	18
3.4. A influência da neurociência no projeto construído.....	20
Capítulo IV	22
4. A Cor.....	22
4.1. A cor institucionalizada.....	23
4.2. A Psicologia da Cor.....	27
4.2.1. Análise SWOT.....	29
4.3. A influencia da cor no ambiente construído.....	31
4.3.1. A harmonia cromática.....	47
4.3.2. O peso visual da cor.....	48
Capítulo V	50
5. Casos de Estudo.....	50

5.1. Instituto Salk, de Louis Kahn	50
Capítulo VI	64
6. Estudo Empírico.....	64
Capítulo VII	69
7. Conclusão.....	69
8. Considerações finais.....	71
Bibliografia	72
Fonte de Figuras.....	78

Índice de Figuras

Figura 1 – Ilustração (Robinson, 2023).....	6
Figura 2 - Os 5 sentidos do corpo humano (musiyaka2@ukr.net).....	18
Figura 3 - Percepção (processamento da informação).....	19
Figura 4 – Ilustração (Glover, 2019)	28
Figura 5 - Áreas responsáveis pelo processamento da visão. (Paiva A. d., Efeitos da cor: insights da neuroarquitetura, 2019).....	31
Figura 6 – Semáforo (Santos, 2023).....	33
Figura 7 – Banana (s.a., Cordeiro e Companhia, s.d.)	33
Figura 8 - Escritórios da Google em Dublin (Solution, 2013)	34
Figura 9 - Casa Gilardi, Luís Barragán (s.a., Casa Gilardi, La última obra de Luís Barragán, s.d.)	35
Figura 10 - The Paradise of Color, Atlier Alto (Alter, 2016)	35
Figura 11 - Corredor colorido (Yang, Architecture Plus Information Designs Utopian Office for Publicis Groupe, 2023).....	36
Figura 12 - Duplex Tibbaut, Raúl Sánchez (Hevia, 2017).....	37
Figura 13 - Casa Gilardi, Luís Barragán (Zwarts, 2015)	38
Figura 14 - Zona de estar colorida (Yang, Architecture Plus Information Designs Utopian Office for Publicis Groupe, 2023).....	39
Figura 15 - Joan Miró, “Paisagem catalã, o caçador” (s.a., WikiArt, s.d.)	41
Figura 16 - Joan Miró, "Les Echelles En Rou De Feu” (s.a., WikiArt, s.d.)	42
Figura 17 - Vieira da Silva, “Le jeu de cartes” (s.a., WikiArt, s.d.)	42
Figura 18 - Vieira da Silva, "Intrusion" (s.a., WikiArt, s.d.)	43
Figura 19 - Pablo Picasso, "A Mulher que Chora” (1937) (s.a., WikiArt, s.d.)	43
Figura 20 - Pablo Picasso, "Mulher no espelho" (1932) (s.a., WikiArt, s.d.).....	44
Figura 21 - Museu Guggenheim Bilbao (RonG8888, s.d.)	48
Figura 22 - Basílica de São Francisco de Assis (Daud, 2019)	51
Figura 23 - Jonas Salk (Stories, 2018)	51
Figura 24 - Louis Khan (DECORA, 2018)	52
Figura 25 - Louis I. Kahn, Esboço do pátio (s.a., A MASTERFUL DESIGN, 2017)	53
Figura 26 - Louis I. Kahn, terceiro projeto, arranjo de visão aérea para direcionar as janelas de estudo em direção ao oceano (s.a., A MASTERFUL DESIGN, 2017)	53
Figura 27 - Instituto Salk, vista do pátio para o oceano pacifico (Yusheng, s.d.).....	54
Figura 28 - Instituto Salk, vista do pátio para o oceano pacifico (Yusheng, s.d.)	54

Figura 29 - O corredor entre os espaços do laboratório e as escadas de escritório e estudo. (s.a., The Salk Institute: Form And Function At Its Finest, s.d.)	55
Figura 30 - Planta piso térreo (Eyes, 2021)	56
Figura 31 - Planta piso superior (Eyes, 2021).....	57
Figura 32 - Plantas detalhadas (Eyes, 2021).....	58
Figura 33 - O corredor entre os espaços do laboratório e as escadas de escritório e estudo. (s.a., The Salk Institute: Form And Function At Its Finest, s.d.)	59
Figura 34 - Vista do Edifício sobre o oceano Pacífico (s.a., Inside Neuroarchitecture: The Movement Designing with the Mind in Mind, 2021).....	60
Figura 35 - Pormenor do travertino na praça (Eyes, 2021)	61
Figura 36 - Painéis de teca nas janelas (s.a., The Salk Institute: Form And Function At Its Finest, s.d.).....	62
Figura 37 - Painéis de teca nas janelas (Eyes, 2021).....	62

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Cor e os seus significados

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Incidência nos estados mentais

Gráfico 2 - Divisão onde os participantes passam a maior parte do seu tempo

Gráfico 3 - Como as pessoas se sentem nessa divisão

Gráfico 4 - Há janelas na divisão?

Gráfico 5 - Cores preferidas dos participantes

Lista de Acrónimos

GRP	Gabinete de Relações Públicas
UBI	Universidade da Beira Interior
EJIHPE	Europeas Journal of Investigation in Health, Psychology and Education
SIBS	Salk Institute for Biological Studies
OMS	Organização Mundial de Saúde
ANFA	Academia de Neurociências para a Arquitetura
NAD	Instituto de Neuroarquitetura e Desenho
SAT	Scholastic Aptitude Test

Capítulo I

1. Introdução

Com o passar dos anos, percebemos que o tema da saúde mental tem vindo cada vez mais a aumentar, principalmente após a pandemia de Covid-19, que afetou todo o mundo, e fomos obrigados a ficar no interior das nossas habitações. Torna-se natural, que temas como Neuroarquitetura e neurociência, surjam mais frequentemente entre conversas.

Esta dissertação surge como ponto de partida para uma eventual investigação mais profunda neste tema, para que projetar, tendo em conta fatores como saúde mental, a cor, ou a forma tenham um importante peso e sejam questionados para cada indivíduo. Com o aprofundar desta temática, surgem inúmeras questões que precisam de ser respondidas. Como é que a arquitetura pode impactar o comportamento humano, e a percepção do espaço? Pode a cor, alterar estados de espírito numa habitação, ou a percepção de edifícios e formas? O verdadeiro significado da cor é singular, ou o institucionalizado?

1.1. Objetivos

O objetivo desta dissertação é examinar que impacto pode ter o ambiente construído no comportamento humano, relacionando respostas físicas e cognitivas ao ambiente arquitetônico que nos rodeia.

Compreender os processos do cérebro quando estamos expostos a um determinado ambiente construído, a determinada cor ou forma.

Consciencializar o espaço arquitetônico para comportamentos mais favoráveis à adaptação, desenvolvimento e sobrevivência do ser humano.

Obter mais conhecimento informado sobre as razões e possíveis soluções para a problemática.

1.2. Metodologia

Este estudo começa com a definição de uma problemática. O trabalho de pesquisa assenta numa procura e leitura bibliográfica referente ao tema, bem como um caso de estudo, e ainda um inquérito de investigação, com o objetivo de obter mais Conhecimento informado sobre as razões e possíveis soluções para a problemática. Deste modo podemos dizer que a melhor forma de abordar este tema é através de um estudo de carácter exploratório-descritivo-explicativo, uma vez que se vão esclarecer conceitos e se vão estabelecer correlações de causa e efeito. O estudo seguirá ainda uma abordagem quantitativa e qualitativa, através da realização de inquéritos e entrevistas, como instrumento de trabalho, para coleta de dados, com perguntas abertas e fechadas que será aplicado numa amostra aleatória, e os dados serão introduzidos para análise estatística.

O desenvolvimento desta dissertação passou por diversas fases de pesquisa, recolha de dados, e análise das ferramentas necessárias. Posto isso, numa fase inicial de trabalho, procedeu-se à recolha de todo o material teórico relacionado ao tema, como sites, livros, artigos, e casos de estudo.

Houve uma necessidade de ter dados que fossem verificados por mim, com respostas diretas a questões que me inquietavam, por isso, foi elaborado um pequeno questionário com uma série de perguntas diretas, de simples resposta, totalmente anónimo e sem relacionar o género com as respostas obtidas, pelo que, as estatísticas apresentadas no decorrer desta dissertação, serão provenientes desse mesmo questionário, salvo algumas exceções, devidamente identificadas.

1.3. Estrutura

A presente dissertação encontra-se dividida em cinco partes.

Numa primeira parte, é feita uma introdução à saúde mental, definindo a mesma, e a 5 estados mentais comuns na sociedade, e que estou a utilizar neste estudo.

Na segunda parte, é introduzida a Neuroarquitetura, que engloba a Neurociência, Psicologia, ciência cognitiva, e a Arquitetura. Abordo também a percepção do espaço e de que forma é que a neurociência pode influenciar o projeto construído.

De seguida, é introduzida a cor. Neste capítulo, mais profundo, pretende-se entender a cor institucionalizada e que impacto poderá ter no ambiente construído, entender a psicologia da cor e as vantagens e desvantagens da mesma.

Na quarta parte, depois de esclarecida a parte da Neuroarquitetura, procura-se entender de que forma é que alguns arquitetos agiram, tendo em conta a Neuroarquitetura, neste caso, o Instituto Salk, de Jonas Salk.

De seguida, foi elaborado um questionário totalmente anónimo a 229 indivíduos, na qual foram obtidas respostas e determinadas as estatísticas e conclusões do mesmo.

Na quinta e última parte, foi feita uma junção de todo o aprendizado da dissertação, que combina num longo estudo e pesquisa sobre o tema.

Capítulo II

2. Saúde mental

A saúde mental abrange o bem-estar no qual o indivíduo desenvolve as suas habilidades pessoais, enfrenta os desafios da vida, trabalha de forma produtiva e contribui para seu entorno comunitário. (OMS)

Para além da ausência de problemas, a saúde mental é também entendida como um estado onde o indivíduo está bem o suficiente para lidar com as diversas e imprevisíveis situações do quotidiano. (Naomar de Almeida Filho, Maria Fernanda Peres e Maria Thereza Ávila Coelho, 1999)

Estima-se que em cada 100 pessoas 30 sofram, ou venham a sofrer, num ou noutro momento da vida, de problemas de saúde mental e que cerca de 12 tenham uma doença mental grave. (s.a., O que é a saúde mental?, s.d.)

2.1. Estados Mentais

Os estados mentais referem-se aos diferentes estados, condições e processos que podem ocorrer na mente humana. Representam a atividade mental e emocional que determinado indivíduo experimenta. Alguns dos estados mentais mais comuns podem incluir emoções, pensamentos e percepções, humor, entre outros.

São multifacetados e complexos, e desempenham um papel importantíssimo na nossa vida diária e na forma como respondemos às eventualidades que possam surgir.

Na presente dissertação, foram selecionados cinco estados mentais que são considerados mais comuns nos dias de hoje, stress, ansiedade, esgotamento, depressão, e burnout, e por serem relativamente de melhor entendimento pela população em geral.



Figura 1 – Ilustração (Robinson, 2023)

2.1.1. Stress

nome masculino

Conjunto das perturbações orgânicas e psíquicas provocadas por vários estímulos ou agentes agressores, como o frio, uma doença infecciosa, uma emoção, um choque cirúrgico, condições de vida muito ativa e trepidante, etc.

O stress (Varios, 2013) é uma resposta física e emocional a situações desafiadoras ou demandas excessivas. É uma reação natural do corpo a eventos que podem ser percebidos como ameaçadores, seja fisicamente, emocionalmente ou mentalmente. O stress pode ser agudo (de curto prazo) ou crônico (de longo prazo) e pode manifestar-se de várias maneiras, incluindo tensão muscular, irritabilidade, ansiedade e dificuldades de concentração.

2.1.2. Ansiedade

nome feminino

1. Comoção aflitiva do espírito que receia que uma coisa se suceda ou não.
2. Sofrimento de quem espera o que é certo vir. = IMPACIÊNCIA
3. [Psicopatologia] Perturbação psicológica caracterizada pela expectativa de um perigo, perante o qual o indivíduo se sente indefeso.

A ansiedade (Varios, 2013) refere-se a sentimentos de preocupação, medo ou apreensão em relação a eventos futuros ou situações incertas. É uma resposta normal a pessoas com stress, mas quando a ansiedade se torna excessiva, persistente e interfere nas atividades diárias, pode ser considerada um transtorno de ansiedade. Os sintomas podem incluir nervosismo, inquietação, tensão muscular e preocupações constantes.

2.1.3. Esgotamento

nome masculino

1. Ato ou efeito de esgotar, de exaurir.
3. Estado de grande cansaço físico ou psíquico. = DEPAUPERAMENTO, EXAUSTÃO, EXTENUAÇÃO
4. [Medicina] O mesmo que esgotamento nervoso.

esgotamento nervoso

- [Medicina] Estado de desordem mental grave e repentina, com sintomas de ansiedade ou depressão, que pode afetar o normal funcionamento do indivíduo. = ESGOTAMENTO

O esgotamento (Varios, 2013), é um estado de exaustão física, emocional e mental causado por stress crônico e prolongado, muitas vezes relacionado ao trabalho. Manifesta-se como um declínio no desempenho, sentimentos de cinismo em relação ao trabalho e um senso de falta de realização. Pode levar a sintomas físicos, como fadiga extrema, insônia e problemas de saúde mental.

2.1.4. Depressão

nome feminino

1. Abaixamento de nível.
2. [Figurado] Enfraquecimento, abatimento, físico ou moral.

depressão mental

- [Meteorologia] Perturbação mental caracterizada pela ansiedade e pela melancolia.

depressão nervosa

- Estado patológico de sofrimento psíquico assinalado por um abaixamento do sentimento de valor pessoal, por pessimismo e por uma inapetência face à vida.

A depressão (Varios, 2013), é um transtorno de saúde mental caracterizado por sentimentos persistentes de tristeza, desesperança e perda de interesse ou prazer nas atividades diárias. Pode afetar o funcionamento pessoal, social e profissional de uma pessoa. Os sintomas podem variar de leve a grave e incluem mudanças no sono, no apetite, na energia e na concentração.

2.1.5. Burnout

nome masculino

[Medicina] Tipo de esgotamento físico e mental associado à atividade profissional. = SÍNDROME DE BURNOUT

O burnout (Varios, 2013), é um tipo específico de esgotamento relacionado ao trabalho. É caracterizado por sentimentos de exaustão emocional, despersonalização (sentimentos de distância em relação aos outros) e redução da realização pessoal. O burnout é frequentemente associado a profissões de alto stress.

É importante salientar que estes termos são conceitos complexos e podem ser influenciados por fatores individuais, ambientais e sociais. Além disso, transtornos como a ansiedade, a depressão e o burnout podem requerer tratamento médico e psicológico, enquanto o stress e o esgotamento podem ser gerenciados com estratégias de autocuidado e mudanças no estilo de vida.

Capítulo III

3. Neuroarquitetura

“We shape our buildings; thereafter, they shape us.” (Churchill, 1943)

“Nós moldamos os nossos edifícios; depois, eles moldam-nos a nós.” (Churchill, 1943)

3.1. O sentido da Neuroarquitetura

Entenda-se por Neuroarquitetura, como uma junção das áreas da Neurociência, psicologia, e ciência cognitiva com a arquitetura. A Neuroarquitetura concentra-se menos na arquitetura propriamente dita, focando-se mais nas pessoas que fazem parte dela e na dinâmica do cérebro humano, resultante da interação com o ambiente construído, estudando assim os impactos que o ambiente pode ter nas pessoas. (Karakas & Yildiz, 2020)

Consiste em projetar ambientes eficientes, tendo em conta não só ergonomia e conforto ambiental, como também o singular, o bem-estar e as emoções do utilizador do espaço, propondo uma revolução na concessão dos edifícios. (Kahneman, 2013)

A projeção de edifícios por parte dos arquitetos, que consigam impactar os seus usuários de uma forma muito mais profunda, pode ser conseguida através de um melhor entendimento do funcionamento do cérebro, principalmente dos pensamentos que estão num nível abaixo da consciência. A compreensão de alguns fatores, como as emoções, o instinto de sobrevivência, plasticidade cerebral, etc. poderá transformar a arquitetura numa ferramenta de transformação do comportamento humano ainda mais eficiente. Os edifícios serão pensados e projetados tendo em conta não só a funcionalidade e aparência, como também tendo foco nos impactos que poderá ter no nosso organismo, que não são visíveis na percepção consciente do corpo humano. (Paiva A. d., 2018)

Alguns estudiosos descrevem também a Neuroarquitetura como sendo um campo onde os arquitetos colaboram com os neurocientistas para explorar cientificamente a relação entre o indivíduo e o ambiente construído. (Ahmed, Kamel, & Khodeir, 2021)

Quanto ao surgimento deste termo, a necessidade de reunir arquitetos e neurocientistas foi falada pela primeira vez em 2003, numa entrevista com Eberhard e Gage. (Eberhard & Gage, 2003)

Nesse ano, teria sido formada a primeira organização académica com foco na Neuroarquitetura, a Academia de Neurociências para Arquitetura (ANFA). (Ruiz-Arellano, 2015)

Segundo Sameh Azzazy, o principal objetivo da Neuroarquitetura é estudar o impacto do ambiente construído no sistema neurológico. (Azzazy, Ghaffarianhoseini, GhaffarianHoseini, Naismith, & Doborjeh, 2021)

Com base na compreensão de como o cérebro percebe o espaço ao seu redor e a percepção do mesmo, a neurociência pode melhorar o processo de projetar o ambiente, criar estratégias e criar regulamentações que poderão melhorar a saúde e o bem-estar do

ser humano futuramente. (Eberhard J. P., 2009) (Dougherty & Arbib, 2013) (Azzazy, Ghaffarianhoseini, GhaffarianHoseini, Naismith, & Doborjeh, 2021)

Um dos principais focos desta organização é investigar quais as experiências das pessoas em vários ambientes, como por exemplo o papel do projeto de um espaço de escritório na redução do stress e no aumento da produtividade dos indivíduos, como o desenho dos quartos hospitalares poderá melhorar a recuperação dos pacientes, ou como o desenho de igrejas pode aumenta o sentimento de admiração e inspiração das pessoas.

“A arquitetura é a arte que dispõe e adorna de tal forma as construções erguidas pelo homem, (...) que vê-las pode contribuir para sua saúde mental, poder e prazer.” (Ruskin, s.d.)

3.2. Os princípios da Neuroarquitetura

Segundo Andréa de Paiva¹, a Neuroarquitetura tem 12 princípios fundamentais; (Paiva A. d., 12 Princípios da NeuroArquitetura, 2018)

- 1- A Neuroarquitetura e o Neurourbanismo definem-se como a aplicação da neurociência em ambientes construídos, com o objetivo de compreender melhor o impacto da arquitetura no cérebro e no comportamento humano.
- 2- A Neuroarquitetura, por ser interdisciplinar, incorpora elementos da neurociência aplicada, ampliando a sua pesquisa sobre a relação entre ambientes construídos e os seus utilizadores.
- 3- Ao contrário da Psicologia Ambiental, a Neuroarquitetura inclui a neurociência, estudando assim as reações do sistema nervoso, imunológico e endócrino ao ambiente.
- 4- Analisa os vários níveis de impacto, desde o molecular até o comportamental, estudando a libertação de substâncias, expressão genética, plasticidade cerebral e estados mentais.
- 5- Tem como objetivo influenciar padrões cerebrais primitivos de forma inconsciente, projetando espaços que estimulem ou inibam padrões específicos com um propósito.
- 6- Apesar dos padrões cerebrais partilhados, a singularidade individual devido a genética, cultura e experiências requer uma abordagem personalizada na Neuroarquitetura.
- 7- Além do ambiente físico, as características pessoais, contexto social, hábitos e rotinas afetam o comportamento. Cada ambiente deve estimular determinados comportamentos específicos.
- 8- A Neuroarquitetura deve priorizar eficiência com foco na qualidade de vida e bem-estar, criando espaços mais saudáveis.
- 9- A duração e frequência da exposição ao ambiente impactam os efeitos, exigindo especial cuidado no design a longo prazo.
- 10- Princípios éticos devem guiar a Neuroarquitetura, uma vez que ambientes construídos podem influenciar os utilizadores sem o seu conhecimento.
- 11- A aplicação da neurociência na arquitetura ou em qualquer outra área deve ser feita com especial atenção, dada a complexidade e constantes avanços na pesquisa cerebral.

¹ Andréa de Paiva - Idealizadora do NeuroAU, membro do Conselho da Academy of Neuroscience for Architecture (ANFA) e vice-chair do ANFA Chapter Brazil.

12- A Neuroarquitetura fornece conceitos, não regras estritas, permitindo aos arquitetos escolher como e quando aplicá-los.

Em suma, a Neuroarquitetura representa a aplicação da neurociência no projetar de ambientes construídos, para compreender que impacto tem a arquitetura no comportamento humano. Essa abordagem, incorpora elementos da neurociência, analisando as reações do sistema nervoso, endócrino e imunológico ao ambiente. A singularidade individual requer uma abordagem personalizada, considerando a genética, cultura e as experiências. Além do ambiente físico, as características pessoais, contexto social e os hábitos afetam o comportamento humano, exigindo espaços que estimulem comportamentos específicos. A Neuroarquitetura visa criar ambientes saudáveis, considerando os diversos fatores, e reconhecendo que os seus princípios são meramente conceitos e não regras determinadas.

3.3. A percepção do espaço

O cérebro é o centro de controlo do nosso corpo. Ele permite-nos perceber o mundo ao nosso redor e reagir aos diversos estímulos, tanto externos como internos. O cérebro permite-nos a movimentação de forma deliberada, aprender, armazenar, recordar e vincular informações, planejar, sonhar, comunicar e controlar as nossas funções vitais. Fundamentalmente, o cérebro contém muitas das nossas características e traços individuais e, portanto, torna-nos naquilo que somos. Funciona exclusivamente como o centro de controlo, no entanto, o cérebro deve utilizar o resto do nosso corpo como recetores para perceber o mundo externo e solicitar a resposta apropriada.

Com os 5 sentidos do corpo humano, provenientes da pele, língua, nariz, orelhas e olhos, o nosso corpo é capaz de receber estímulos e traduzi-los em impulsos nervosos que são transmitidos ao cérebro. Esses impulsos são processados por regiões específicas do cérebro e experimentados como imagens, movimentos, sons, aromas, sabores, temperatura e toque.

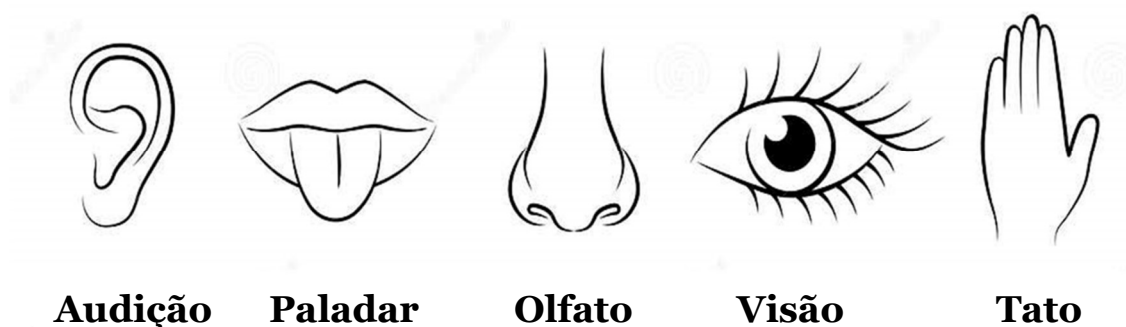


Figura 2 - Os 5 sentidos do corpo humano (musiyaka2@ukr.net)

O corpo, portanto, pode ser observado como um organismo sensorial natural, capaz de lidar com estímulos externos como um conjunto de dados, ou melhor, entradas, que o cérebro processa para produzir uma resposta adequada. Ao aprofundar essa análise do cérebro, começamos a investigar a percepção humana e as experiências sensoriais. O filósofo Maurice Merleau Ponty coloca o corpo no centro do mundo experiencial. Na sua obra, “Fenomenologia da percepção”, ele afirma: “O nosso próprio corpo está no mundo como o coração está no organismo: ele mantém o espetáculo visível constantemente vivo, insufla-o e sustenta-o interiormente, e com ele forma um sistema.” (Merleau-Ponty, 2015)

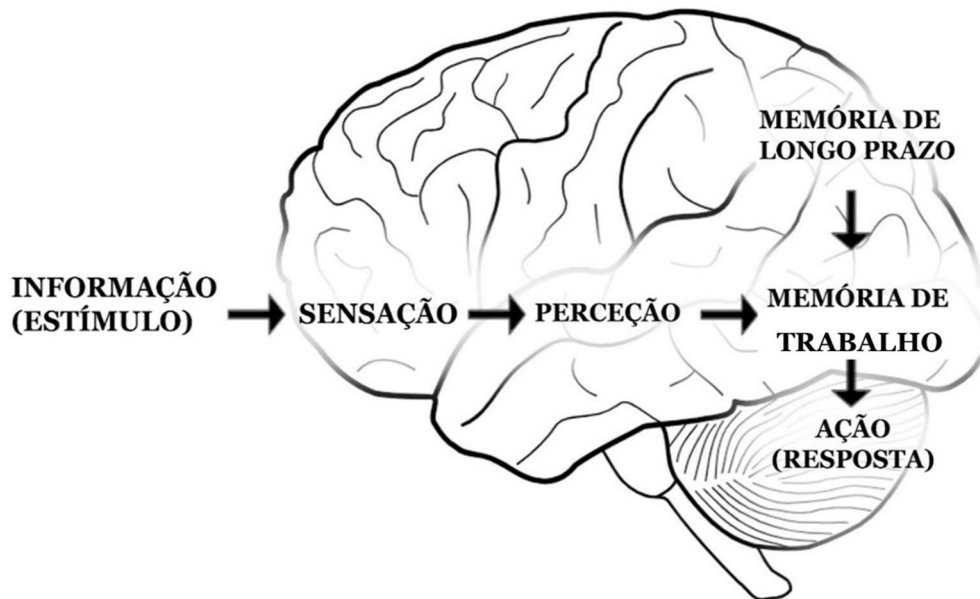


Figura 3 - Percepção (processamento da informação)

Mais do que uma ciência do mundo ou mesmo um ato, a percepção para Merleau-Ponty, é um processo de interação contínua que envolve intenções, expectativas e ações físicas. A percepção, portanto, desempenha um papel importante na determinação do estado de espírito do nosso cérebro. A impressão sensorial de estímulos externos, seguida pela avaliação subsequente dessa informação pelo cérebro, juntam-se para moldar o nosso comportamento e as nossas ações. (Merleau-Ponty, 2015)

Desta mesma forma, Juhani Pallasmaa observa que as experiências sensoriais se integram por meio do corpo e do modo do ser humano.

Os nossos corpos e movimentos estão em constante interação com o meio ambiente; o mundo, e o eu, estão a informarem-se mutuamente e a redefinir-se constantemente. Em essência, "não há corpo separado do seu domicílio no espaço, e não há espaço não relacionado à imagem inconsciente do eu que percebe." (Pallasmaa, Os Olhos da pele - Arquitetura e os Sentidos, 2012)

Reconhecer esse processo de percepção num nível fundamental é um ponto de partida importante para esta pesquisa, pois influencia a metodologia por detrás do corpo do trabalho.

3.4. A influência da neurociência no projeto construído

Aprofundando algumas destas ideias de percepção, no livro "The Sixth Sense: O Significado da atmosfera e do estado de espírito", Pallasmaa afirma que os seres humanos possuem dois sistemas de percepção; um de percepção precisa e focada, o chamado consciente, e outro de percepção periférica difusa e desfocada, que chamamos de inconsciente. (Pallasmaa, *The Sixth Sense: The Meaning of Atmosphere and Mood*, 2016, p. 131)

Estes dois sistemas são independentes, mas complementam-se um ao outro, em termos de percepção do espaço, uma vez que abordam não só a visão periférica como também a visão direta.

As observações periféricas e atmosféricas do inconsciente, são capazes de unir todas as sensações através do sentido do ser e do eu, no entanto, a visão direta, consciente, é muitas vezes a principal, pois representa a nossa percepção focada e o olhar estático. A experiência da atmosfera, ou humor é vista como um modo predominantemente emotivo de sentir. (Pallasmaa, 2016, p. 132)

Pallasmaa afirma, contudo, que a percepção periférica é frequentemente negligenciada na arquitetura, uma vez que os arquitetos lutam para reconhecer que as emoções têm o potencial para "avaliar, articular e estruturar as nossas relações no mundo". (Pallasmaa, 2016, p. 133)

As emoções são frequentemente consideradas como reações secundárias que possuem pouco valor factual, quando são, de facto, padrões afetivos do mundo que surgem de níveis primordiais. O humor tem a capacidade de "sintonizar-nos emocionalmente com o nosso ambiente e, conseqüentemente, não precisamos de monitorizar contínua e conscientemente a sua mistura de pormenores". (Pallasmaa, 2016, p. 134)

O potencial que os arquitetos têm para intuitivamente projetar o espaço é assim revelado ao começar a analisar as emoções humanas e a percepção inconsciente. Com as modernas tecnologias de deteção, podemos começar a quantificar estes fenómenos como mais do que meras experiências subjetivas, e vê-los como dados que podem influenciar o design. Estes dados podem fornecer aos arquitetos uma base de conhecimento sobre a experiência multissensorial que é a arquitetura e, por conseguinte, começar a informar as decisões de projeto que colocam que se centram no bem-estar dos utilizadores.

Para completar estas reflexões, recorreremos para o campo da neurociência para uma exploração mais detalhada da estrutura e da função do cérebro. Iniciar a análise das

qualidades complexas da mente humana é fundamental para compreender como o ambiente construído tem impacto no bem-estar mental.

Como órgão sensorial, o cérebro é responsável pela resposta humana ao espaço e, portanto, dita-nos a forma como o espaço é percebido e pode ser moldado. Harry Francis Mallgrave propõe que a neurociência possa oferecer aos arquitetos um esboço da enorme complexidade da existência humana intelectual e sensorial, permitindo uma compreensão fisiológica do espaço. Embora argumente que a neurociência não pode sugerir uma teoria, a sua metodologia para compreender o cérebro humano pode oferecer um caminho teórico para formular questões básicas sobre as pessoas para as quais o arquiteto projeta. Ao obter uma compreensão cada vez mais pormenorizada do cérebro humano, "não só estamos a obter conhecimentos importantes sobre a natureza daquilo a que historicamente se tem chamado 'mente', mas também a explorar questões como memória, consciência, sentimentos, pensamento e criatividade". (Mallgrave, 2011)

É a fusão de neurociência e a arquitetura, que dá origem ao termo "Neuroarquitetura", que pode ser entendida como o estudo da relação entre a saúde e a gestão dos espaços através dos contributos das neurociências.

Este campo de estudo coloca um maior enfoque na relação entre os processos mentais nos ambientes arquitetónicos, bem como o seu impacto na saúde física e emocional das pessoas.

Ambos os domínios lidam com estruturas incrivelmente complicadas e belas - cérebros e edifícios - e o objetivo do seu trabalho não se deve perder no potencial de colaborar. (Juhani Pallasmaa, 2013, p. 14)

Capítulo IV

4. A Cor










*“Light is the first element of design;
Without it, there ’s no color, form or texture.”*
(E. Farin, 2020)

*“A luz é o primeiro elemento do Design;
Sem ela, não há cor, forma ou textura.”*
(E. Farin, 2020)

4.1. A cor institucionalizada

Tabela 1 - Cor e os seus significados (Jolliffe)

	Vermelho-escuro (RGB 174,28,65)	Rico, elegante, refinado, saboroso, maduro, caro, robusto, suntuoso, cultivado.
	Vermelho-tijolo (RGB 122, 34, 48)	Terroso, quente, forte, estabelecido
	Vermelho-claro (RGB 208, 32, 45)	Excitante, energético, apaixonante, dinâmico, poderoso, impulsivo, aventureiro, exigente, agitado, alerta.
	Rosa (RGB 233, 66, 122)	Teatral, brincalhão, atencioso, alto astral, selvagem, tropical, festivo, vibrante, estimulante
	Rosa-sujo (RGB 221, 163, 175)	Fofo, sutil, aconchegante, escuro, suave, composto, nostálgico
	Rosa-claro (RGB 249, 181, 204)	Romântico, afetuoso, compassivo, fofo. Doce, sensível, delicado, inocente, jovem
	Pêssego (RGB 252, 188, 160)	Carinhoso, felpudo, delicioso, frutivo, conforto, conforto físico, íntimo, modesto, abrangente, tátil
	Coral (RGB 244, 133, 114)	Força de viver, energético, flexível
	Tangerina (RGB 246, 142, 45)	Vital, suculento, frutífero, energização, picante.
	Laranja (RGB 244, 107, 35)	Divertido, feliz, brilhante, expansivo, alegre, comunicativo, social, otimista, animado
	Ruivo (RGB 198, 60, 50)	Picante, saboroso, pungente, exótico
	Terracota (RGB 188, 105, 87)	Terra, saudável, acolhedor, abundância
	Bronze (RGB 185, 129, 80)	Áspero, ar livre, rústico

	Chocolate (RGB 102, 59, 43)	Delicioso, rico, robusto, apetitoso
	Marrom (RGB 91, 70, 69)	Sólido, enraizado, durável, seguro, natural, confiável, tradicional.
	Dourado (RGB 133, 118, 79)	Rico, divino, intuitiva, luxuoso, valioso
	Âmbar (RGB 216, 124, 41)	Multicultural, maduro, abundante, outono
	Amarelo ouro (RGB 248, 168, 29)	Nutritivo, amanteigado, saboroso, conforto, hospitaleiro
	Amarelo (RGB 254, 207, 7)	Alegre, simpático, luminosa, cautela, ensolarado, estimulante, inovador, radiante
	Amarelo-claro (RGB 245, 222, 106)	Feliz, suave, ensolarado, aquecido, doce, fácil, agradável
	Verde-amarelado (RGB 215, 218, 85)	Artístico, ousado, surpreendente, afiado
	Verde-claro (RGB 173, 214, 144)	Calmo, suave, neutro, leve
	Verde oliva (RGB 140, 143, 74)	Militar, camuflagem, safari, clássico
	Branco (RGB 255, 255, 255)	Puro, limpo, impecável, inocente, virginal, simplicidade, silencioso
	Verde-escuro (RGB 17, 70, 52)	Natural, confiável, repousante, imponente, tradicional, próspero,
	Verde folha (RGB 16, 104, 53)	Natural, fértil, crescimento, tranquilidade, harmonia, restauração
	Verde (RGB 2, 154, 77)	Fresco, animado, renovação, exuberante
	Esmeralda (RGB 0, 153, 123)	Luxuoso, joia

	Verde-água (RGB 161, 212, 203)	Água, refrescante, limpeza, jovem, fresco, sonhador, macio, leve
	Turquesa (RGB 76, 193, 175)	Infinito, compassivo, protetor, fiel, frio, céu, preciosa, tropical
	Safira (RGB 2, 104, 129)	Sereno, sofisticado, confiante
	Azul céu (RGB 112, 177, 197)	Calmante, celestial, constante, infinito, verdadeiro, confiável, sereno, expansivo
	Azul-claro (RGB 152, 191, 230)	Calm, paciente, limpo
	Pervinca (RGB 130, 147, 201)	Genial, animada, alegre, jovial, cordial
	Azul (RGB 1, 113, 185)	Elétrica, energia, vivo, vibrante, inquieto, impressionante, aquático, alto astral, divertido
	Azul-escuro (RGB 33, 45, 105)	Credibilidade, autoridade, clássico, forte, conservador, confiável, tradicional
	Lavanda (RGB 184, 65, 149)	Romântico, nostálgico, fantástico, leve, levemente perfumado
	Malva (RGB 161, 118, 145)	Melancólico, sentimental, pensativo
	Ametista (RGB 183, 133, 184)	Curativo, proteção, paz de espírito
	Roxo-azulado (RGB 100, 50, 147)	Contemplativo, misterioso, espiritual, intuitivo, encantador
	Roxo (RGB 135, 42, 146)	Sensual, emocionante, intenso, dramático, criativo, inteligente, expressivo
	Roxo-escuro (RGB 60, 25, 79)	Visionário, rico, real, prestígio, introspetivo
	Cinza (RGB 137, 141, 140)	Sóbrio, corporativo, prático, lógico, discreto, reservado, eficiente, modesto
	Cinza-escuro (RGB 85, 89, 92)	Firme, responsável, consciente, contido, conservador, profissional, sólido, duradouro, maduro



Taupe (RGB 168, 160, 137)

Pratico, atemporal, qualidade autêntica, discreta, modesto, comprometimento.



Marfim (RGB 250, 226, 166)

Clássico, neutro, suave, reconfortante, cremoso, suave, sutil, natural, nupcial



Prata (RGB 144, 144, 144)

Elegante, moderno, fresco



Preto (RGB 0, 0, 0)

Poderoso, capacitado, elegante, sofisticado, misterioso, sóbrio, invulnerável, mágico, elegante

4.2. A Psicologia da Cor

A psicologia da cor, define-se como sendo um estudo sobre a capacidade que o cérebro tem de identificar uma determinada cor e transformá-la num sentimento ou sensação. Quando se fala em persuasão, fala-se em emoção, e as cores conseguem definir as nossas emoções, humor, e até os nossos desejos. Utilizemos, por exemplo, o marketing e publicidade, aqui as cores são pensadas e testadas de acordo com a emoção que cada marca pretende despertar nas pessoas. (s.a., Psicologia das Cores, s.d.)

"A Psicologia das Cores", livro da autoria de Eva Heller, (Heller, 2012) é uma obra bastante abrangente que investiga a relação entre as diversas cores e a experiência humana. Neste livro, Eva Heller aborda uma variedade de tópicos relacionados às cores, explorando como é que elas podem afetar as nossas emoções e nossa maneira de pensar. Deste livro, saliento 5 pontos que considero fundamentais no entendimento da psicologia da cor;

1. Associação entre emoções e cores: Eva Heller examina as associações emocionais comuns que as pessoas têm com determinadas cores. Por exemplo, o vermelho é frequentemente associado a emoções de paixão, excitação e energia, por outro lado, o azul é associado à calma, serenidade e confiança. No livro é explorada uma ampla gama de cores e as suas associações emocionais, fornecendo compreensões sobre como as cores podem afetar nosso estado emocional.
2. Influência Cultural e Contextual: Heller enfatiza a influência da cultura e do contexto na interpretação das cores. Ela demonstra como as associações emocionais com cores podem variar significativamente entre culturas e como o mesmo tom de cor pode ter interpretações diferentes em diferentes contextos. Isso demonstra a grande importância de ter em conta o contexto, aquando da análise das influências das cores.
3. Aplicações Práticas: O livro explora amplamente como as cores são aplicadas em várias áreas, incluindo design gráfico, publicidade e marketing. Heller discute como as empresas escolhem cores para as suas marcas e produtos com base nas emoções que desejam evocar nos consumidores, abordando ainda como as cores podem ser usadas para influenciar decisões do consumidor e criar associações positivas com uma determinada marca.
4. Terapia da Cor (Cromoterapia): A cromoterapia, uma forma de terapia que usa cores para influenciar o bem-estar emocional e a saúde física, é investigada pela autora no decorrer do livro. Discute como algumas pessoas acreditam que a exposição a cores específicas pode ter efeitos terapêuticos, embora essa abordagem seja frequentemente vista com ceticismo pela comunidade científica.

5. Percepção Visual e Composição Cromática: Heller aborda a percepção visual das cores, incluindo como a combinação de cores pode afetar a nossa percepção de determinado espaço. Explora ainda, como as cores interagem entre si e como a iluminação pode influenciar a forma como vemos as cores. (Lei Xia, 2021)

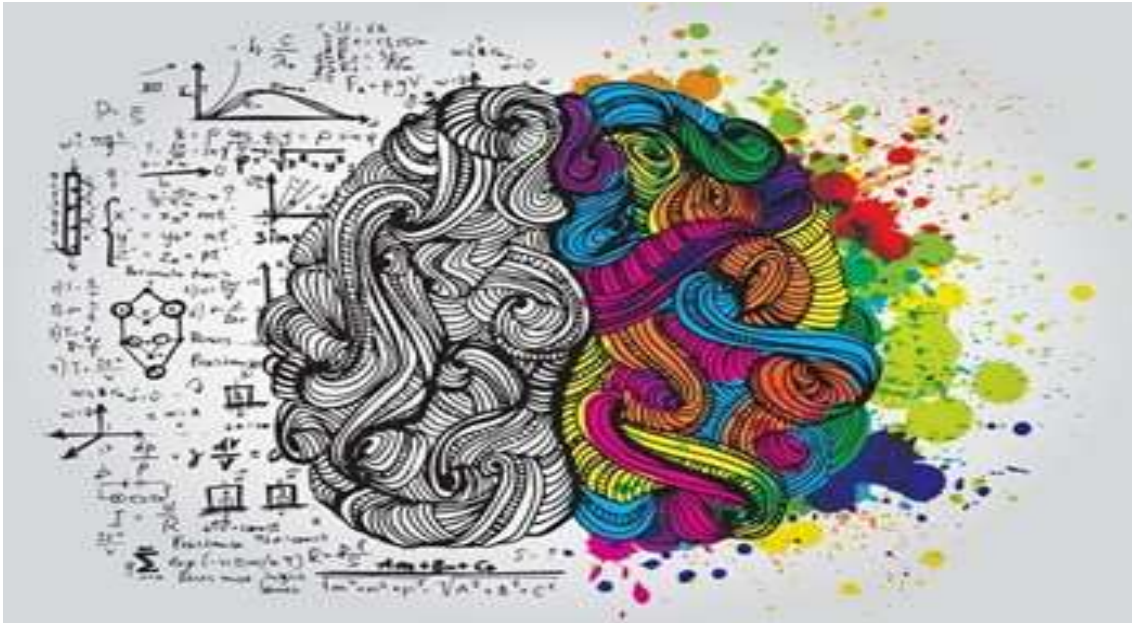


Figura 4 – Ilustração (Glover, 2019)

Em suma, e de acordo com Eva Heller, a psicologia da cor é o estudo da capacidade que o cérebro tem em associar cores a sentimentos e sensações, sendo que em certos casos, as cores são estrategicamente escolhidas para provocar emoções específicas. Eva Heller explora os diversos tópicos, destacando as associações emocionais com cores, a influência cultural e contextual na interpretação das cores, aplicações práticas em design e marketing, a cromoterapia como forma de terapia, e a percepção visual e composição cromática, fazendo referência de como a iluminação afeta a visão das cores.

4.2.1. Análise SWOT

- **Forças (S)**

Ampla aplicação: A psicologia das cores tem uma ampla aplicação em diversas áreas, incluindo arquitetura e design, marketing, publicidade, terapia e psicologia, entre outros, tornando-se uma disciplina versátil.

Compreensão do Comportamento Humano: O estudo das cores pode fornecer compreensões valiosas sobre como as cores afetam as emoções, o comportamento e as percepções humanas, contribuindo assim para uma melhor compreensão do comportamento humano.

Revela uma utilidade na publicidade, uma vez que a compreensão das associações emocionais e psicológicas com as cores é essencial no design gráfico, industrial e de produtos, ajudando a criar produtos e comunicações mais eficazes.

- **Fraquezas (W)**

Subjetividade: As associações emocionais com as cores podem ser subjetivas e variar de pessoa para pessoa, tornando a aplicação da psicologia das cores mais desafiadora em algumas situações.

Falta de Consenso Universal: As associações emocionais com cores podem variar de cultura para cultura, o que pode dificultar a aplicação global de princípios específicos da psicologia das cores.

- **Oportunidades (O)**

Pesquisa Contínua: O campo da psicologia das cores continua a evoluir à medida que novas pesquisas e novos estudos são conduzidos, proporcionando boas oportunidades para aprofundar o conhecimento e descobrir novas aplicações.

Inovação no Design: À medida que a compreensão das cores melhora, arquitetos, designers e profissionais ligados à área do marketing têm a oportunidade de inovar e criar ambientes mais impactantes e eficazes.

- **Ameaças (T)**

Fadiga de Cores: O uso excessivo de cores em publicidade e design pode levar à fadiga visual, onde as pessoas se tornam menos sensíveis às mensagens, representando uma ameaça à eficácia das estratégias de cores.

Mudanças Culturais e de Percepção: Mudanças nas percepções culturais e sociais das cores podem afetar a relevância das teorias de psicologia das cores, exigindo adaptação constante.

No geral, "A Psicologia das Cores" é uma exploração aprofundada e acessível das complexas relações entre as cores e a psicologia humana. Fornece uma visão abrangente de como as cores desempenham um papel significativo na nossa vida cotidiana, afetando as nossas emoções, percepções e até mesmo o nosso comportamento.

Em suma, a psicologia das cores é uma disciplina com grandes aplicações e com a capacidade de fornecer insights valiosos sobre o comportamento humano. As oportunidades residem na pesquisa contínua e na inovação em projetar, enquanto que as ameaças incluem a fadiga de cores e mudanças nas percepções culturais e sociais.

4.3. A influência da cor no ambiente construído

A presença e a influência das cores desempenham papéis que são fundamentais no ambiente natural. As cores das plantas, por exemplo, eram importantíssimas para ajudar na identificação da sua comestibilidade. A tonalidade do céu indicava a possibilidade de ocorrência de tempestades, que possibilitava a busca por um abrigo antes do seu início. Além disso, o vermelho do sangue entre a vegetação sinalizava a presença de presas e, conseqüentemente, a possível proximidade de predadores. Posto isto, a capacidade de identificar cores está intrinsecamente conectada à nossa sobrevivência, levando o nosso organismo a desenvolver respostas padronizadas baseadas nas experiências dos nossos antepassados. Por outro lado, à medida que nos inserimos em sociedades com culturas diferentes, as cores acabaram por adquirir novos significados. Atribuímos interpretações específicas, o vermelho, por exemplo, passou a simbolizar a paixão, enquanto o preto se tornou uma cor associada ao luto. Entretanto, é de salientar que estes significados variam de cultura para cultura. Em diversos lugares, o vermelho está associado à ideologia comunista, por exemplo, o logotipo do Partido Comunista Português, é maioritariamente composto por vermelho. Além disso, em algumas regiões orientais, o branco, contrariamente ao preto, assume a representação de luto. (Elliot, 2015)

Após algumas décadas de estudos com macacos, os cientistas chegaram à conclusão de que o cérebro humano possui uma área específica dedicada ao processamento das cores. Essa região, identificada como o centro das cores (ou V4), encontra-se localizada no lobo occipital, próximo a outros centros visuais do cérebro. (Anna W. Roe, 2012)

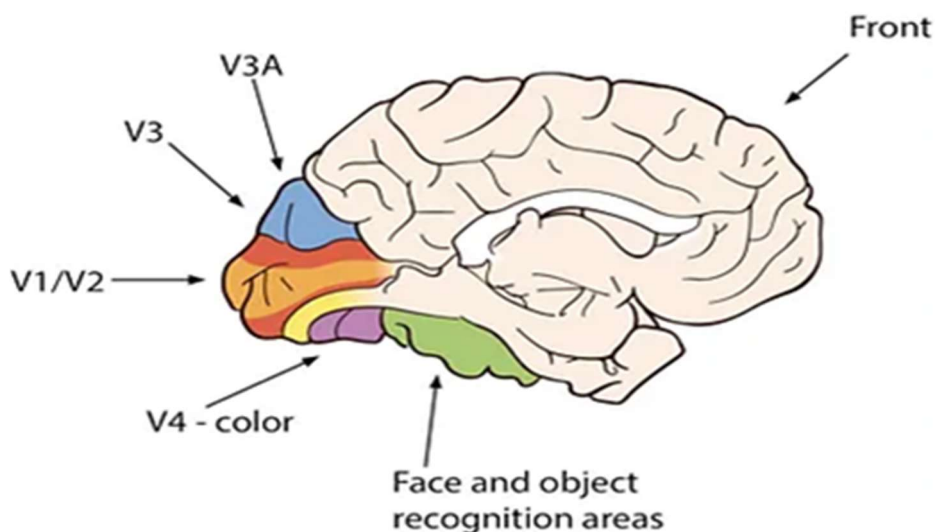


Figura 5 - Áreas responsáveis pelo processamento da visão. (Paiva A. d., *Efeitos da cor: insights da neuroarquitetura*, 2019)

“A cor ajuda na interpretação da forma, e vice-versa”

(Pinto, 2023)

A importância das cores na nossa evolução transcendeu tanto que a sua ligação com a nossa memória vai além dos aspetos visuais. Um grupo de cientistas descobriu que, ao observarmos imagens de objetos familiares, o nosso cérebro automaticamente preenche as cores, mesmo que elas não estejam presentes na imagem. À medida que os anos passavam, os estudos sobre este tema aumentavam, em busca de o entender melhor e obter conclusões assertivas para posteriormente serem aplicadas na arquitetura.



Figura 6 – Semáforo (Santos, 2023)

Este estudo específico utilizou a imagem de uma banana. Os participantes percebiam a imagem em preto e branco, mas o cérebro agia como se estivesse visualizando a banana em sua tonalidade real: amarela. Isso sugere que o cérebro acede à memória completa do objeto, incluindo a sua cor, mesmo quando esta não está visualmente presente. (Michael M Bannert, 2013)



Figura 7 – Banana (s.a., s.d.)

As cores, como visto anteriormente, têm o poder de afetar as nossas emoções, comportamentos, e percepções, desempenhando um papel fundamental na forma como

experimentamos e interagimos com o ambiente ao nosso redor. A escolha das cores, desempenha um papel importantíssimo na criação de determinadas atmosferas.

Nas seguintes imagens, foi feito um exercício de análise da cor escolhida para determinado ambiente, e como a alteração dessa cor poderia influenciar o ambiente e a percepção do mesmo.

Foram escolhidas uma série de imagens, onde a cor foi escolhida exatamente para determinado espaço, com o intuito de criar determinadas sensações (original), tendo de seguida sido alterada a cor para uma oposta (manipulada).

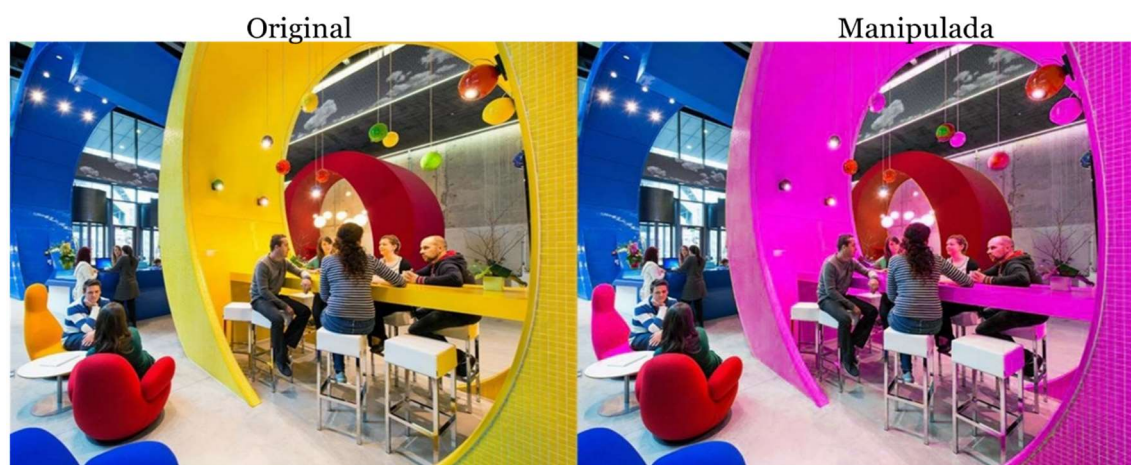


Figura 8 - Escritórios da Google em Dublin (Solution, 2013)

Esta zona de estar, nos escritórios da Google em Dublin, em tons de amarelo, torna o espaço, que se pretende ser de convívio e partilha, torna-se estimulante e com uma energia positiva devido à cor, como é bastante comum nos escritórios da google por todo o mundo. Contrariamente, na imagem manipulada, onde o espaço se torna em roxo, a atmosfera transforma-se em algo mais pequeno, que não transmite uma energia positiva, como o mesmo espaço em tons de amarelo, e por ser uma cor muito vibrante, o espaço deixa de ser tão acolhedor.

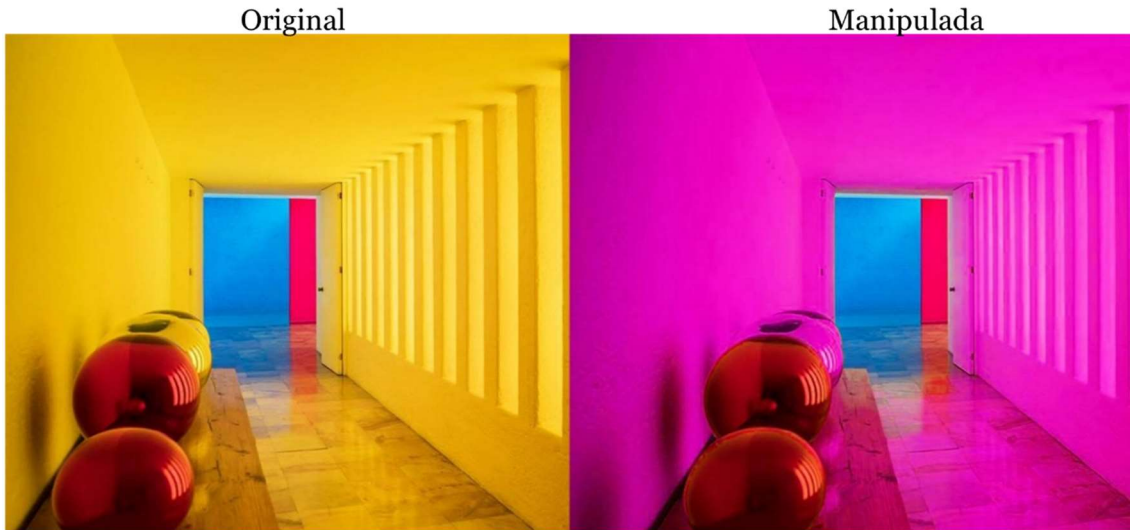


Figura 9 - Casa Gilardi, Luís Barrágan (s.a., s.d.)

Quando percorremos um corredor amarelo, como verificamos na imagem acima, na casa Gilardi de Luis Barragán, somos envolvidos por uma atmosfera vibrante e energética. O amarelo, que está associado à luz do sol e à positividade, preenche o espaço criando um ambiente que estimula a mente e eleva o espírito. O amarelo desperta a alegria e a criatividade, tornando o percurso pelo corredor uma experiência mais leve. Contrariamente, na imagem manipulada, a alteração da cor amarela para roxo, torna o espaço mais pesado, mais pequeno, e mais misterioso.

Essa alteração, não só altera a aparência visual do espaço, como também a atmosfera visual.



Figura 10 - The Paradise of Color, Atlier Alto (Alter, 2016)

“The Paradise of Color”, obra arquitetônica que transcende os limites convencionais, destaca-se pela sua expressividade e inovação visual. Caracterizado por uma paleta de cores rica, o exterior do edifício é uma exibição de vitalidade e dinamismo. Cada tonalidade vibrante e saturada cria uma experiência estética envolvente.

Seguindo o mesmo exercício, imaginemos este edifício transformado predominantemente em tons de amarelo e roxo. As fachadas, que antes abraçavam uma variedade de cores agora irradiam luminosidade e mistério. O amarelo, que como visto anteriormente, é associação à luz do sol e positividade, transforma neste caso, o edifício em algo mais triste e misterioso, em conjunto com o roxo. O edifício, que tinha antes uma sinfonia cromática diversificada, agora transforma-se num edifício radiante, onde a luz e as linhas arquitetônicas se entrelaçam para criar uma fachada luminosa.



Figura 11 - Corredor colorido (Yang, Architecture Plus Information Designs Utopian Office for Publicis Groupe, 2023)

Este corredor, inicialmente laranja transmite-nos uma atmosfera vibrante e estimulante, associada à vitalidade e criatividade. Ao transformar a tonalidade para roxo, o corredor adquire uma estética mais serena e introspectiva, substituindo a energia do laranja pelo mistério do roxo, influenciando, como visto anteriormente o sentimento emocional.

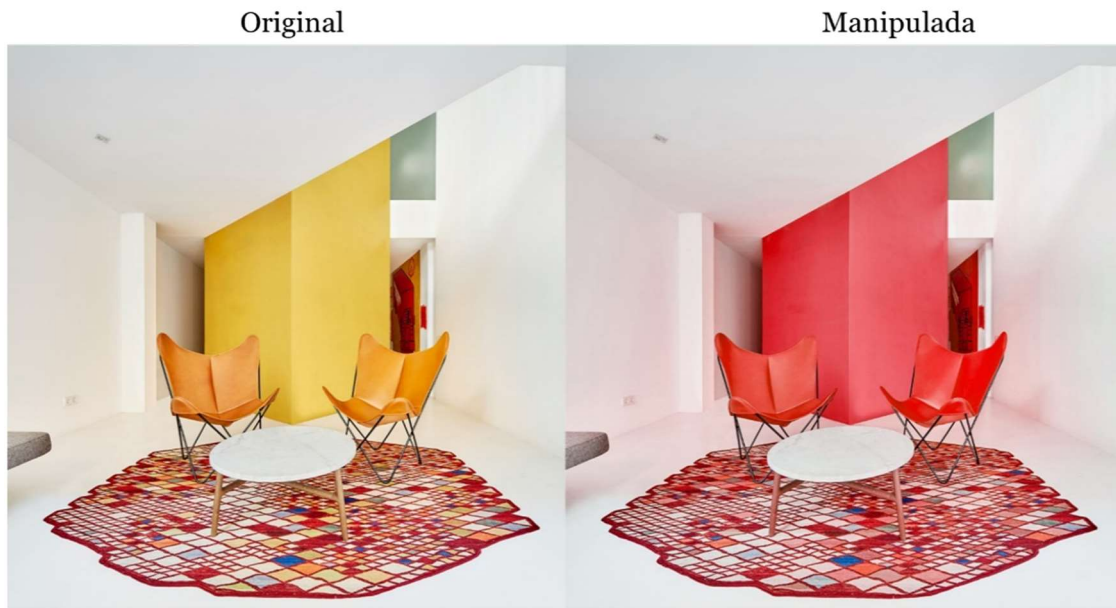


Figura 12 - Duplex Tibbaut, Raúl Sánchez (Hevia, 2017)

O interior do Duplex Tibbaut, destaca-se inicialmente pelo amarelo vibrante numa das paredes como vemos na Figura 12, proporcionando uma atmosfera dinâmica e luminosa. Contudo, imaginando a transformação dessa parede para um vermelho alaranjado, entendemos que se mantém a vitalidade original, contudo com uma tonalidade mais quente e intensa. Esta cor transmite-nos uma atmosfera acolhedora e apaixonada, adicionando uma intensidade visual ao espaço.

Na casa Gíardi, caracterizada por ser mais uma obra de Barragán com uma vasta paleta de cores. Na imagem abaixo, verificamos um edifício com tons de vermelho rosado, lavanda e branco. No exercício essas cores são alteradas para roxo, cinza e branco, respetivamente. Esta transformação torna o espaço mais vibrante, contudo, a transformação da lavanda em cinza torna o espaço mais equilibrado, e o branco age como uma cor que une os elementos.

Esta alteração resulta numa atmosfera visual que combina o roxo, a neutralidade do cinza e a pureza do branco.



Figura 13 - Casa Gilardi, Luís Barrágan (Zwarts, 2015)

Por fim, na Figura 14, observamos uma zona de estar em tons de laranja, que segundo a Tabela I, tem um significado divertido, feliz, brilhante, expansivo, alegre, comunicativo, social, otimista, animado, e posteriormente a imagem foi manipulada para tons de amarelo, que significa Alegre, simpático, luminosa, cautela, ensolarado, estimulante, inovador, radiante.

O interior desta zona de estar em tons de laranja é vibrante e acolhedor, criando uma atmosfera energética e alegre. Ao transformar os tons de laranja para amarelo, que apesar de ser uma cor alegre e simpática, torna o espaço pouco acolhedor e demasiado vibrante para a função do espaço, que se pretende ser de relaxamento. Essa mudança de cores redefine a experiência visual, oferecendo um refúgio menos tranquilo e menos convidativo na zona de estar.

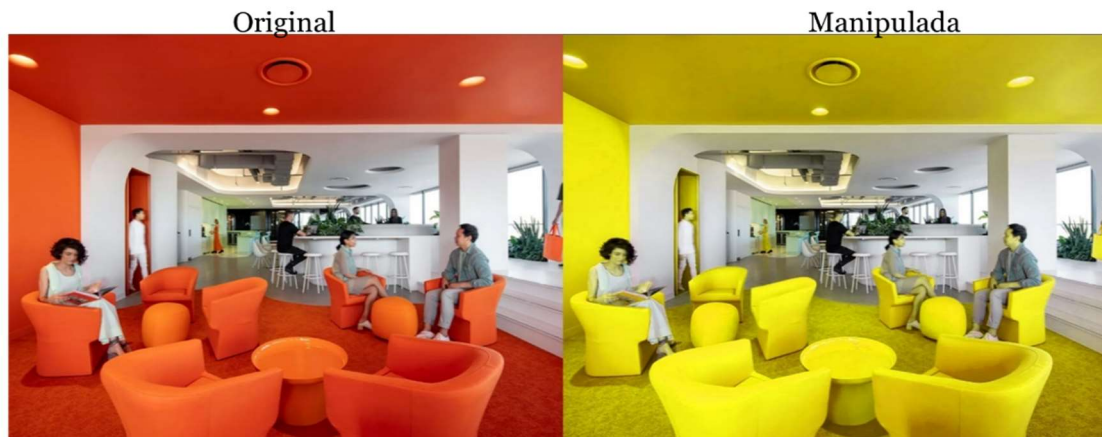


Figura 14 - Zona de estar colorida (Yang, Architecture Plus Information Designs Utopian Office for Publicis Groupe, 2023)

“Da mesma forma que as cores numa pintura são capazes de produzir uma certa atmosfera, as cores de um edifício ou ambiente podem influenciar profundamente a forma como as pessoas percebem o espaço. Por exemplo, fisiologicamente, muitos estudos mostram que as cores de luz, podem estimular ou diminuir a produção de melatonina no nosso corpo, mantendo as pessoas mais relaxadas ou despertas.” (s.a., A cor na arquitetura: estratégias, tendências e exemplos aplicados, 2021)

Faça-se agora o mesmo exercício, mas com obras de arte bastante conhecidas de Joán Miró, Vieira da Silva e Pablo Picasso, respetivamente.

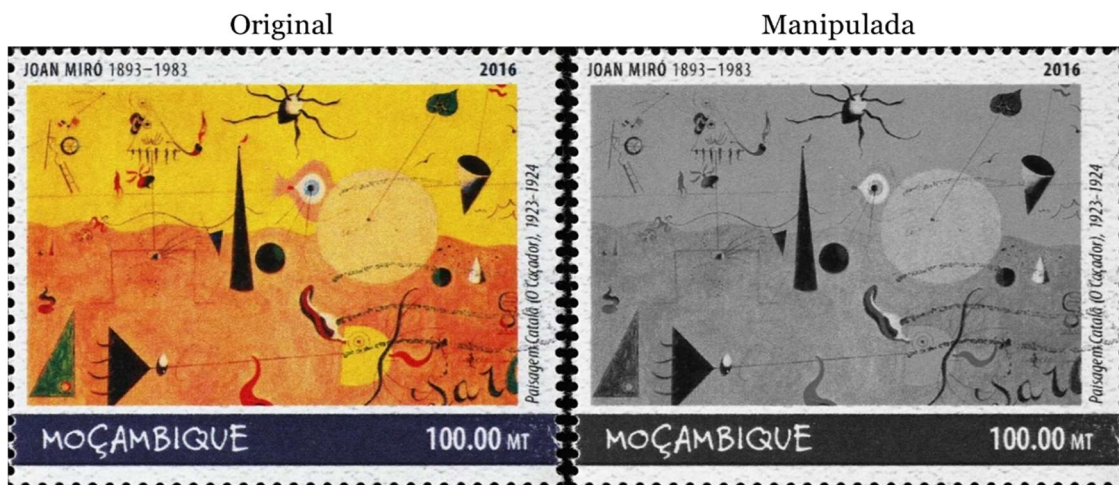


Figura 15 - Joan Miró, "Paisagem catalã, o caçador" (s.a., s.d.)

O quadro da figura 15, de Joan Miró é uma obra surrealista que demonstra a essência da paisagem catalã através de uma lente imaginativa. A paleta de cores contrastantes evoca uma atmosfera vibrante, que é característica de Miró. A forma orgânica do caçador, combinada com elementos abstratos, cria uma cena que ultrapassa a realidade, convidando o espectador a explorar a imaginação do Miró. Na imagem manipulada, transformando toda a paleta de cores criada pelo autor, para preto e branco, notamos uma alteração significativa na percepção da obra. A ausência de cores acaba por permitir a atmosfera surrealista, contudo transforma o quadro numa dimensão de simplicidade que proporciona uma interpretação mais crua da obra.

Seguindo o surrealismo de Joan Miró, "Les Echelles En Rou De Feu" (Figura 16), é uma obra surrealista que leva o observador para um universo de formas abstratas com cores vibrantes. A transformação do quadro em tons de preto e branco, modifica completamente a percepção da obra. A alteração permite que se observem algumas formas e padrões mais nitidamente, contudo perde-se totalmente a mensagem e intensão que o autor queria transmitir originalmente.



Figura 16 - Joan Miró, "Les Echelles En Rou De Feu" (s.a., s.d.)

"Le jeu de cartes" (Figura 17), de Vieira da Silva é uma obra que se desenrola como um jogo de cartas visual. As linhas e formas geométricas criam uma rede visual, enquanto a paleta de cores destaca a profundidade, sugere uma interação dinâmica entre os elementos, quase como se as cartas estivessem em constante movimento. A transformação, novamente, da obra para tons de preto e branco, a percepção da obra altera-se. A ausência de cores transforma o foco nas linhas e texturas, contudo a percepção de profundidade acaba por se perder, tornando a leitura do quadro errada.



Figura 17 - Vieira da Silva, "Le jeu de cartes" (s.a., s.d.)

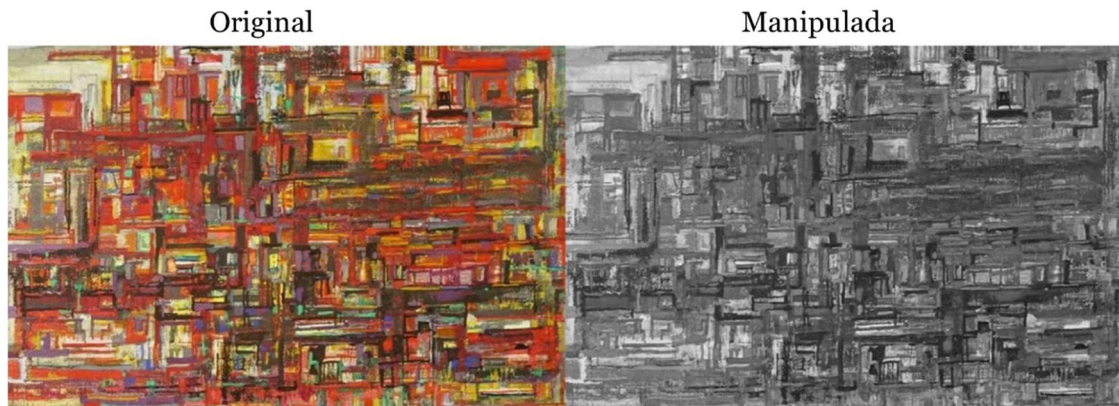


Figura 18 - Vieira da Silva, "Intrusion" (s.a., s.d.)

O quadro "Intrusion" (Figura 18), é uma obra que mergulha o observador num mundo de linhas e formas, com uma vasta paleta de cores. Apresenta uma sobreposição de elementos abstratos, criando uma sensação de complexidade. Na imagem manipulada, a ausência de cores destaca algumas linhas, porém a percepção do quadro altera praticamente a totalidade, enfatizando a interação entre os elementos geométricos.



Figura 19 - Pablo Picasso, "A Mulher que Chora" (1937) (s.a., s.d.)

"A Mulher que Chora" (Figura 19), obra icônica de Pablo Picasso, reflete as emoções intensas e o sofrimento durante o período da Guerra Civil Espanhola. A pintura apresenta uma figura do sexo feminino, distorcida e angustiada, com formas e cores expressivas. Os tons quentes utilizados e linhas bastante expressivas e agressivas

transmitem a dor e o desalento associado ao conflito. Seguindo o exercício e transformando o quadro para preto e branco, a intensidade emocional, ainda que permaneça um pouco, perdeu-se quase na totalidade, e a ausência de cores vivas torna o quadro mais sombrio. A obra manipulada destaca as linhas fortes e expressivas da figura, enfatizando a angústia de maneira mais crua.



Figura 20 - Pablo Picasso, "Mulher no espelho" (1932) (s.a., s.d.)

A "Mulher no Espelho" (Figura 20) de Pablo Picasso retrata uma figura feminina de maneira cubista e surrealista. As formas geométricas utilizadas e as linhas entrelaçadas formam a representação abstrata da mulher. As cores vibrantes e contrastantes utilizadas enfatizam a complexidade da obra, enquanto que os olhos múltiplos nos remetem para uma exploração dos vários tipos de perspectivas. Na imagem manipulada, a transformação do quadro para tons de preto e branco, a dinâmica da obra muda, a ausência de cores revela algumas formas e linhas de maneira mais nítida, contudo a percepção e interpretação dessas linhas altera-se. A figura feminina do lado esquerdo da imagem manipulada, mantém alguma expressividade, contudo na imagem do lado direito essa interpretação perde-se com a ausência de cores.

Estes tipos de exercícios foram sendo recriados ao longo do tempo com ambientes diários, como cafés por exemplo, em busca de um melhor entendimento e diversificado.

A cor é usada para descrever diversas emoções, por exemplo verde para a inveja, vermelho para a raiva e azul para a depressão. (Carruthers, Morris, Tarrier, & Whorwell, 2010)

É sabido que as cores quentes, tais como vermelho e amarelo são mais estimulantes e excitantes, enquanto que as cores frias como azul e verde são mais calmantes (Greene, Bell, & Boyer, 2017) (Kurt & Osueke, 2014) (Kwallek, Soon, & Lewis, 2007) (Wexner, 1954). Em 2015, Ayash, Kane, Smith e Armytage avaliaram a emoção de estudantes universitários usando oito pares de adjetivos, como por exemplo, agradável/desagradável, escuro/claro, etc. numa sala de exames em que a cor foi diferenciada por meio de painéis suspensos. Atendendo aos resultados desse estudo, o azul suscitou mais emoções positivas, agradáveis, relaxantes e calmantes do que o vermelho e o amarelo. (AL-Ayash, Kane, Smith, & Green-Armytage, 2015)

Em 2006 Yildirim, Baskaya e Hidayetoglu investigaram as emoções dos clientes num café/restaurante, fazendo o mesmo exercício demonstrado mais acima nesta dissertação, manipulando a cor das paredes internas usando amarelo e violeta. Descobriram que as paredes interiores amarelas eram entendidas como sendo mais espaçosas, mais agradáveis e mais interessantes. (Yildirim, Akalin-Baskaya, & Hidayetoglu, 2006)

Kwallek e Lewis, no seu trabalho “Effects of environmental colour on males and females: A red or white or green office”, realizaram um estudo para avaliar o humor, usando para um questionário em três ambientes de escritório com cores diferentes, vermelho, verde e branco. As pessoas inquiridas demonstraram mais tensão no escritório vermelho. (Kwallek & Lewis, 2003)

Já em 1998, Kwallek, Woodson, Lewis, e Sales demonstraram resultados semelhantes onde os escritórios vermelhos causaram mais tensão aos indivíduos do que os escritórios azuis ou verdes. (Kwallek, Woodson, Lewis, & Sales, 1998)

Por outro lado, em 1993, Ainsworth, Loerna Simpson, e Cassell não encontraram relações significativas entre cores e humor num ambiente de escritório vermelho, azul-verde e branco. (Ainsworth, Loerna Simpson, & Cassell, 1993)

Em 1996, uma pesquisa de Kwallek, Lewis, Hsiao e Woodson veio apoiar esta afirmação, uma vez que não encontrou nenhum efeito geral das cores do escritório no humor. (Kwallek N. , Lewis, Lin-Hsiao, & Woodson, 1996)

Nota-se que, as pesquisas sobre a relação da cor ao humor e às emoções são desafiadoras e, em muitos casos, os resultados são contraditórios. Ayash, Kane, Smith e Armytage mediram a compreensão de leitura do tipo SAT (Scholastic Aptitude Test) em estudantes universitários novamente com diferentes esquemas de cores, na qual descobriram que o valor das cores afeta negativamente a tarefa de compreensão de leitura. (AL-Ayash, Kane, Smith, & Green-Armytage, 2015)

Em 1996, Kwallek, Lewis, Hsiao e Woodson, estudaram os efeitos de nove cores no desempenho de estudantes universitários no Minnesota Clerical Test, daí descobriram que num esquema de cores a preto e branco ocorreram bastantes mais erros, quando

comparado com esquemas de cores vermelho ou azul. (Kwallek N. , Lewis, Lin-Hsiao, & Woodson, 1996)

Kwallek, Soon, e Lewis, mediram o desempenho de revisão de texto de funcionários de escritório e descobriram que não há diferenças significativas em escritórios de cores diferentes (branco, vermelho, azul-verde). Ainda que a maior parte da literatura acima seja inconclusiva, diversos outros estudos afirmam que a excitação excessiva por um esquema de cores pode distrair as pessoas e prejudicar o desempenho das suas tarefas. (Kwallek, Soon, & Lewis, 2007)

Contrariamente, Ainsworth, Loerna Simpson, e Cassell, não encontraram relações relevantes entre as cores e o humor, num ambiente de escritório vermelho, azul-verde e branco. (Ainsworth, Loerna Simpson, & Cassell, 1993)

Uma pesquisa de Kwallek, Lewis, Hsiao, e Woodson, veio apoiar esta afirmação, uma vez que não encontrou nenhum efeito geral das cores do escritório, no humor (Kwallek N. , Lewis, Lin-Hsiao, & Woodson, 1996). Depois de vários resultados contraditórios na literatura, muitos estudos observaram dificuldades de generalização da pesquisa sobre cores para diversos participantes (Manav, 2007) (Saito, 1996).

Clarke e Costall afirmaram que os significados das cores se originam da experiência individual, afetada pelo ambiente circundante. (Clarke & Costall, 2008)

Segundo Schirillo, a percepção humana das cores pode ser diferenciada pela proximidade geográfica e cultural. (Schirillo, 2001)

Creio que, a importância da cor não só na arte, mas na arquitetura, é incontestável. Revela-se essencial na exploração de diferentes abordagens de pinturas não só de obras abstratas, mas de todas em geral. A paleta de cores desempenha um papel importantíssimo na transmissão de emoções e na criação de certas atmosferas em cada obra. Os diversos tons contrastantes e vivos, adicionam energia e vitalidade, por outro lado, as paletas mais suaves destacam a complexidade das formas geométricas. Cores são capazes de transmitir emoções intensas e narrativas ao observador.

A escolha cuidadosa da paleta de cores, não só dá vida à tela, mas também atua como linguagem visual, contribuindo para a singularidade e cada obra.

4.3.1. A harmonia cromática

Segundo L. M. Pinto e E. Gwiaździński, a harmonia cromática na arquitetura representa uma abordagem meticulosa e intencional na aplicação de cores, com o intuito de aprimorar a experiência visual e estética de uma estrutura. Este conceito, fundamentado na psicologia das cores, explora diversas relações cores, como complementares, análogas e triádicas, para criar paletas que ofereçam contrastes vibrantes ou designs serenos e agradáveis.

A psicologia das cores é incorporada, reconhecendo que as escolhas cromáticas não só afetam a estética, mas também têm o poder de evocar respostas emocionais específicas. Cores quentes, como vermelhos e laranjas, podem estimular sentimentos de calor e excitação, enquanto cores frias, como azuis e verdes, frequentemente transmitem sensações de calma e relaxamento.

O contexto ambiental desempenha um papel crucial, exigindo que o esquema de cores se integre harmoniosamente com a envolvente. Os edifícios situados em bairros históricos podem adotar paletas mais suaves, enquanto que edifícios em áreas urbanas podem explorar combinações mais experimentais.

A interação entre luz e cor é cuidadosamente considerada, compreendendo como a luz natural pode influenciar a percepção das cores em diferentes momentos do dia. Além disso, a materialidade e textura do edifício também impactam na interpretação das cores, com superfícies brilhantes e foscas oferecendo diferentes efeitos visuais.

A sustentabilidade é incorporada à escolha de cores, com tons mais claros refletindo mais luz solar em climas quentes, reduzindo os custos de tornar o ambiente mais frio, enquanto tons mais escuros podem absorver calor em climas frios, contribuindo para a eficiência do aquecimento. (Pinto & Gwiaździński, 2022)

Em resumo, a harmonia cromática na arquitetura vai muito além da estética, procurando criar esquemas de cores equilibrados que não só realcem a beleza visual, mas também considerem a psicologia humana, o contexto ambiental, a interação com a luz e a sustentabilidade, resultando em ambientes visualmente atraentes, emocionalmente impactantes e funcionalmente integrados à sua envolvente.

4.3.2. O peso visual da cor

As cores, como é certo, associam-se a formas, sendo que, as formas são a base onde as cores estão. Na sua maioria, são formas retangulares, devido a questões de construção, contudo, há exceções. O museu Guggenheim em Bilbao (Figura 21), é um desses casos de exceção, com formas exorbitantes, desafia as obras arquitetônicas tradicionais, as linhas curvas e orgânicas do edifício criam uma sensação de fluidez e movimento. A cor está associada a uma determinada forma, uma vez que o autor quis inculcar uma determinada emoção. Por isso, há cores que se associam a uma determinada forma, para dar uma determinada leitura do espaço.

A forma e a disposição dos elementos de determinado espaço podem influenciar diretamente a experiência dos indivíduos. Na interpretação da forma, a cor desempenha um papel crucial, uma vez que pode ser utilizada para criar ênfases, destacar elementos específicos e até mesmo modificar a percepção das dimensões espaciais. Quando falamos do peso visual que uma cor pode ter num determinado espaço, as cores quentes e vibrantes tendem a avançar visualmente, enquanto cores frias e mais suaves podem recuar. O peso visual da cor não adiciona apenas uma dimensão estética, como também é uma ferramenta bastante eficaz na comunicação visual, moldando a forma como percebemos e interpretamos elementos visuais ao nosso redor.



Figura 21 - Museu Guggenheim Bilbao (RonG8888, s.d.)

As formas curvas e orgânicas costumam ser associadas à sensação de fluidez e harmonia, enquanto que as formas angulares e retas podem transmitir uma sensação de ordem. A Neuroarquitetura utiliza esses conhecimentos para criar espaços que atendam às necessidades emocionais e cognitivas dos utilizadores.

A integração da cor prateada dos painéis de titânio com a forma escultural e fluida do edifício cria uma harmonia visual única, a cor metálica contribui para a percepção da forma tridimensional, destacando os diferentes aspetos do edifício quando a luz incide sobre ele. Essa integração da cor e da forma no Museu Guggenheim de Bilbao destaca a importância de considerar esses elementos no projeto arquitetónico para criar uma experiência visual impactante e memorável.

No Museu Guggenheim de Bilbao, a cor prateada e a interpretação única da forma unem-se para criar uma obra arquitetónica que ultrapassa padrões convencionais.

Capítulo V

5. Casos de Estudo

5.1. Instituto Salk, de Louis Kahn

There is no other place like the Salk Institute. Here, one has the mental and physical space to think deeply and collaborate to unravel the complexities of biology and achieve great work.” (Blackburn, 2017)

Ao longo das décadas, foram vários os arquitetos que utilizaram ferramentas a pensar na Neuroarquitetura para dar vida aos seus projetos, promovendo o bem-estar dos seus utilizadores. Embora a Neuroarquitetura possa ser aplicada a diversos espaços, como casas, hospitais, centros educacionais e de trabalho, hospitais, etc.

Uma figura importante para a definição de Neuroarquitetura foi Jonas Salk. Durante a década de 50, Salk fez uma viagem para Assis, na Itália, onde o contato com a natureza o ajudou a encontrar uma solução para as suas pesquisas em busca de uma vacina contra a poliomielite². (Miranda, 2016) Durante este tempo, entendeu que de todas as vezes que visitava a Basílica de São Francisco de Assis, ficava mais inspirado e criativo. (Matoso, 2022)



Figura 22 - Basílica de São Francisco de Assis (Daud, 2019)

² “Doença infecciosa causada pelo poliovírus, um vírus muito contagioso do grupo dos enterovírus e que se espalha pelas secreções orais e fezes. Pode não dar sintomas, mas em alguns casos pode ser extremamente incapacitante ou mesmo mortal, uma vez que ao invadir o sistema nervoso pode provocar paralisia dos músculos respiratórios.” (s.a., Priberam, s.d.)

Estava convencido de que o ambiente influencia os neurônios, e a nossa maneira de agir e pensar. Por isso, Jonas quis promover o diálogo entre arquitetos e investigadores do cérebro para avaliar tais tipos de experiências. Contratou, assim, o arquiteto Louis Khan, para criar um centro de pesquisas que reproduzisse as condições que, para ele, tinham sido essenciais na cidade italiana, e que favorecessem a criatividade dos pesquisadores. Em 1965, foi inaugurado o Instituto Salk em San Diego, Califórnia, sendo considerada a primeira referência em Neuroarquitetura. (Curtis, 2013)



Figura 23 - Jonas Salk (*Stories*, 2018)



Figura 24 - Louis Khan (*DECORA*, 2018)

O projeto do instituto salk não teve um programa inicial específico, tendo surgido entre as conversas de Jonas Salk com o Louis Kahn, passando por diferentes fases até chegar ao definitivo que hoje se conhece.

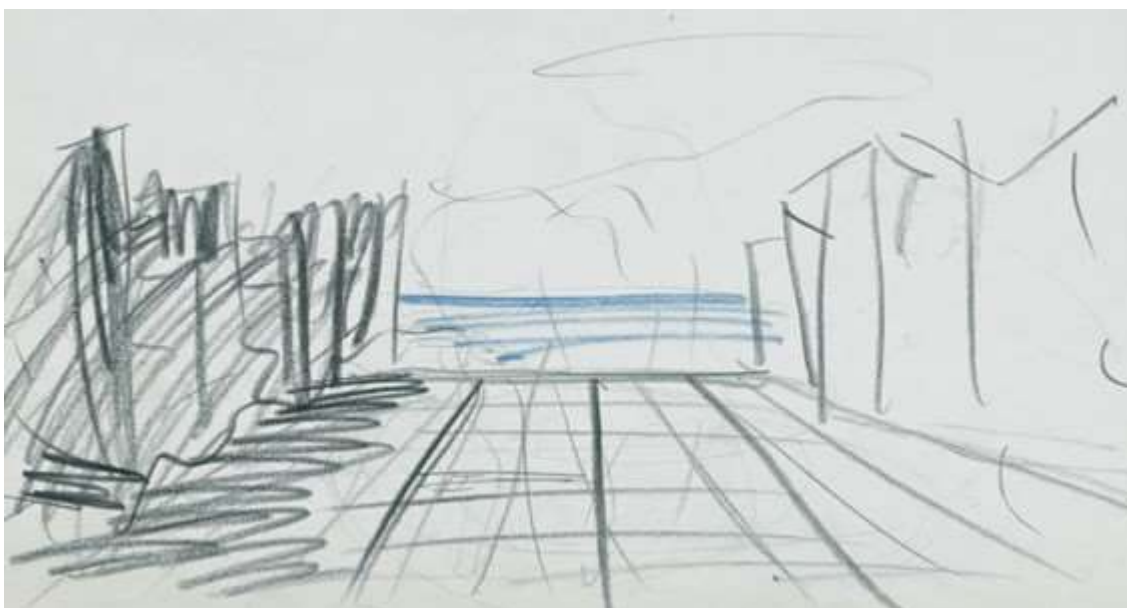


Figura 25 - Louis I. Kahn, *Esboço do pátio* (s.a., 2017)



Figura 26 - Louis I. Kahn, *terceiro projeto, arranjo de visão aérea para direcionar as janelas de estudo em direção ao oceano* (s.a., 2017)

Localizado em La Jolla, Califórnia, na reserva nacional estadual de Torrey Pines, a cerca de 1km do oceano pacífico, o instituto Salk é um projeto de simetria, constituído por dois blocos de betão armado, que são separados por uma praça em mármore, que é interrompida por um canal de água artificial, funcionando como um eixo de simetria e que direciona o olhar para o oceano pacífico.



Figura 27 - Instituto Salk, vista do pátio para o oceano pacífico (Yusheng, s.d.)

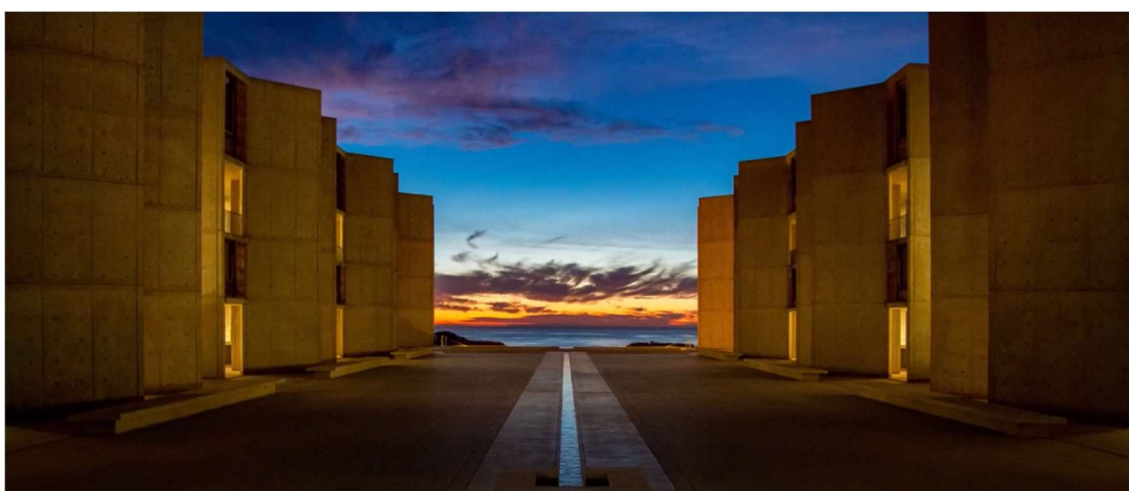


Figura 28 - Instituto Salk, vista do pátio para o oceano pacífico (Yusheng, s.d.)

Salk estabeleceu alguns requisitos mais pragmáticos. As zonas de laboratórios nas novas instalações tinham de ser abertas, espaçosos e facilmente atualizáveis à medida que a pesquisa científica avançasse com novas descobertas e tecnologias. Toda a estrutura do edifício foi concebida para ser simples e durável, tendo uma manutenção mínima. Simultaneamente, o ambiente deveria ter bastante iluminação natural e ser um espaço acolhedor, proporcionando inspiração aos pesquisadores que lá iriam trabalhar. (Fiederer, s.d.)



Figura 29 - O corredor dos espaços de laboratório. (s.a., s.d.)

O plano concebido por Louis Kahn para o Instituto foi organizado de forma espacialmente semelhante a um mosteiro, delineando uma comunidade intelectual isolada. Foram desenhadas três zonas distintas, todas viradas para o oceano pacífico a oeste, a Casa de Reuniões, a Vila e os laboratórios. A Casa de Reuniões era destinada a ser um amplo espaço de convivência, e um local para conferências, enquanto que a Vila ofereceria alojamento. Em cada parte do complexo, houve uma separação dos “vizinhos”, por jardins aquáticos. No entanto, e no final do projeto, a Casa de Reuniões e a Vila acabaram por ser excluídas, tendo apenas sido construídos os laboratórios. (Curtis, 2013, p. 522)

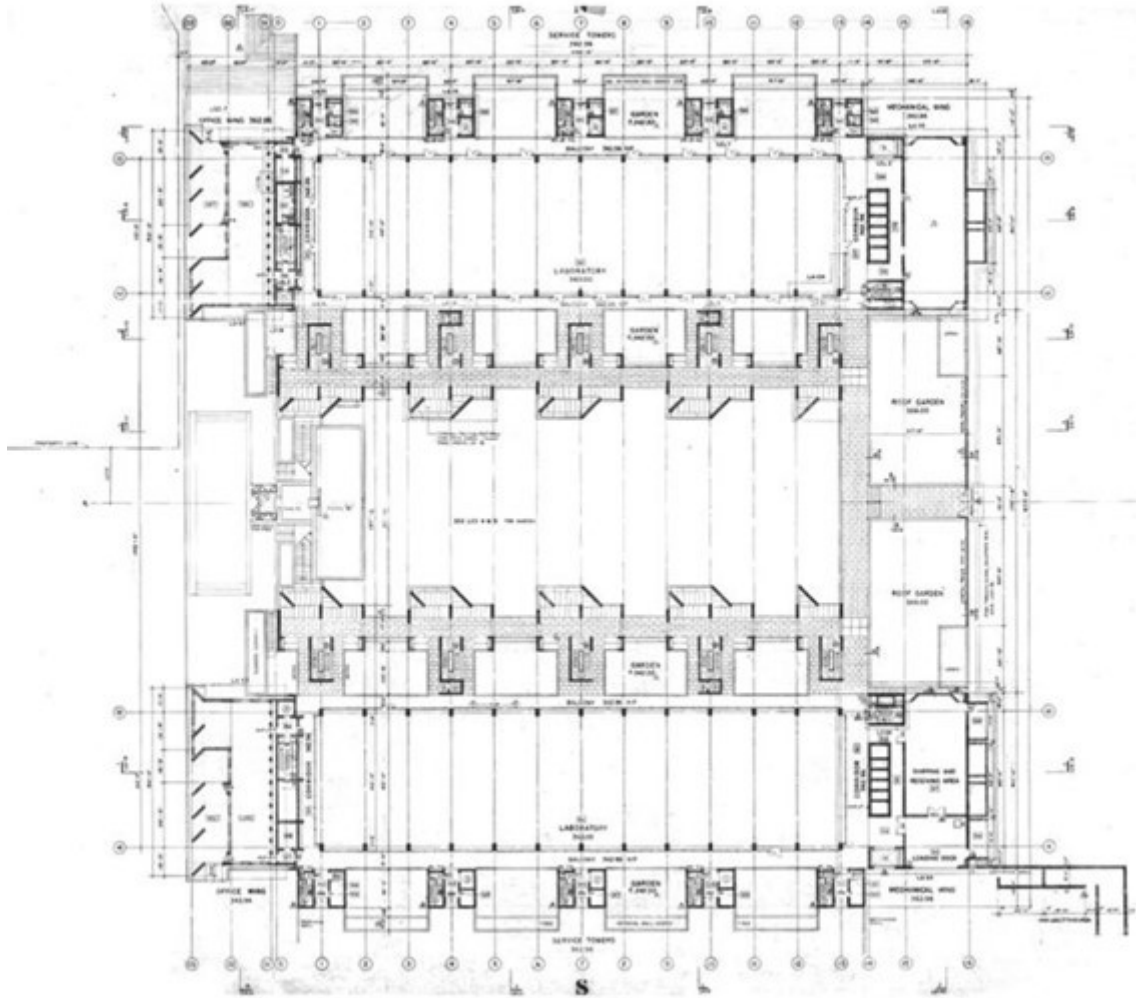


Figura 30 - Planta piso térreo (Eyes, 2021)

Os laboratórios do Instituto Salk, inicialmente concebidos como uma dupla de blocos de betão separados por um jardim, foram transformados em dois blocos alongados que se refletem em torno de uma praça pavimentada. O espaço central é cercado por uma série de blocos destacadas, onde as projeções diagonais permitem a existência de janelas voltadas a oeste, permitindo assim a visão direta sobre o oceano. (Weston, 2004)

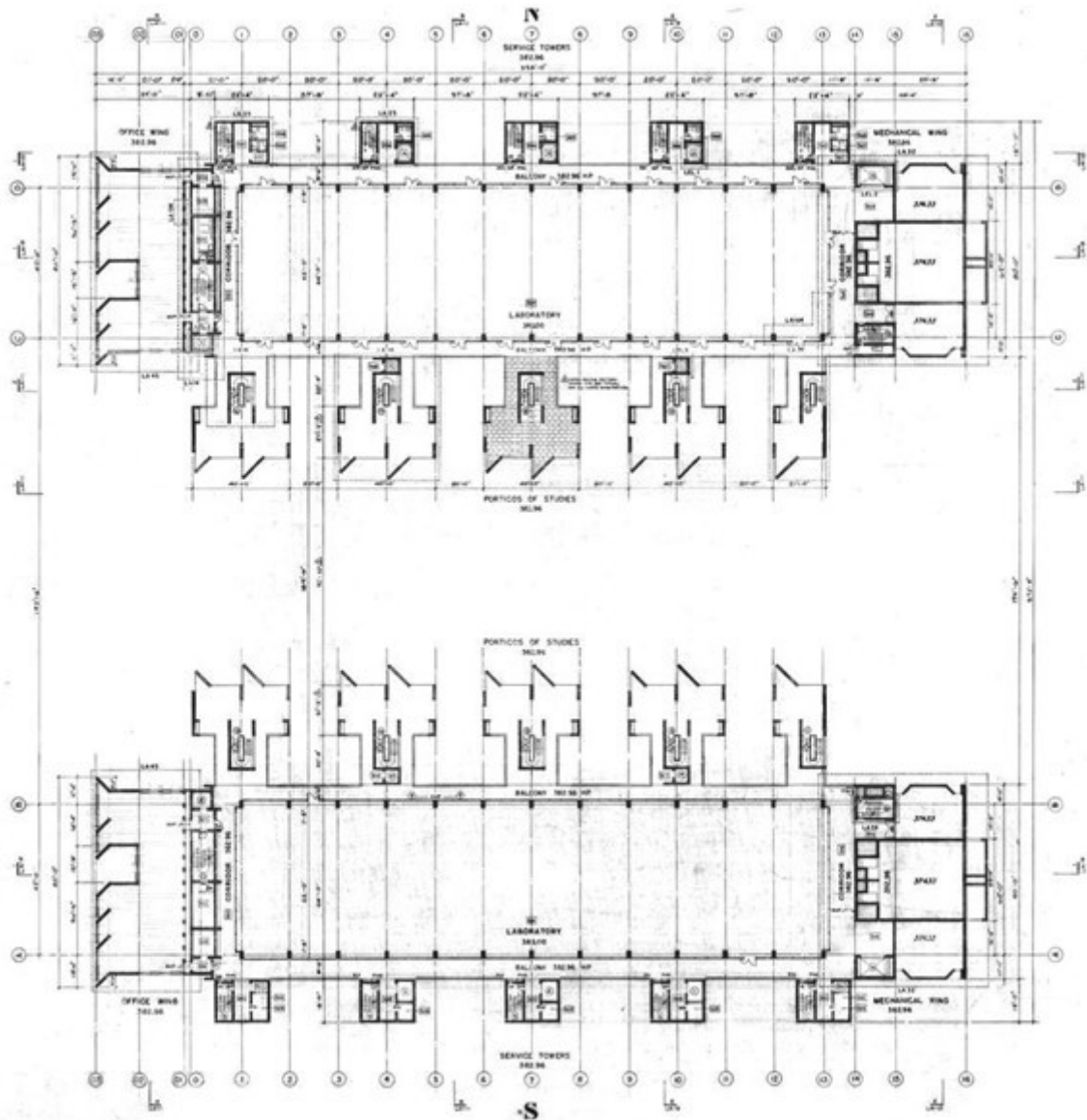


Figura 31 – Planta piso superior (Eyes, 2021)

Esses blocos são conectados aos blocos retangulares dos laboratórios por pequenas pontes, permitindo a fácil conexão entre blocos, permitindo também que a luz natural alcance os espaços de pesquisa situados abaixo. Kahn concebeu esses pátios não só como poços de luz natural, mas também como homenagem aos claustros do mosteiro de São Francisco de Assis, uma referência que Jonas Salk tinha uma grande admiração. (Gast, 1999, p. 65)

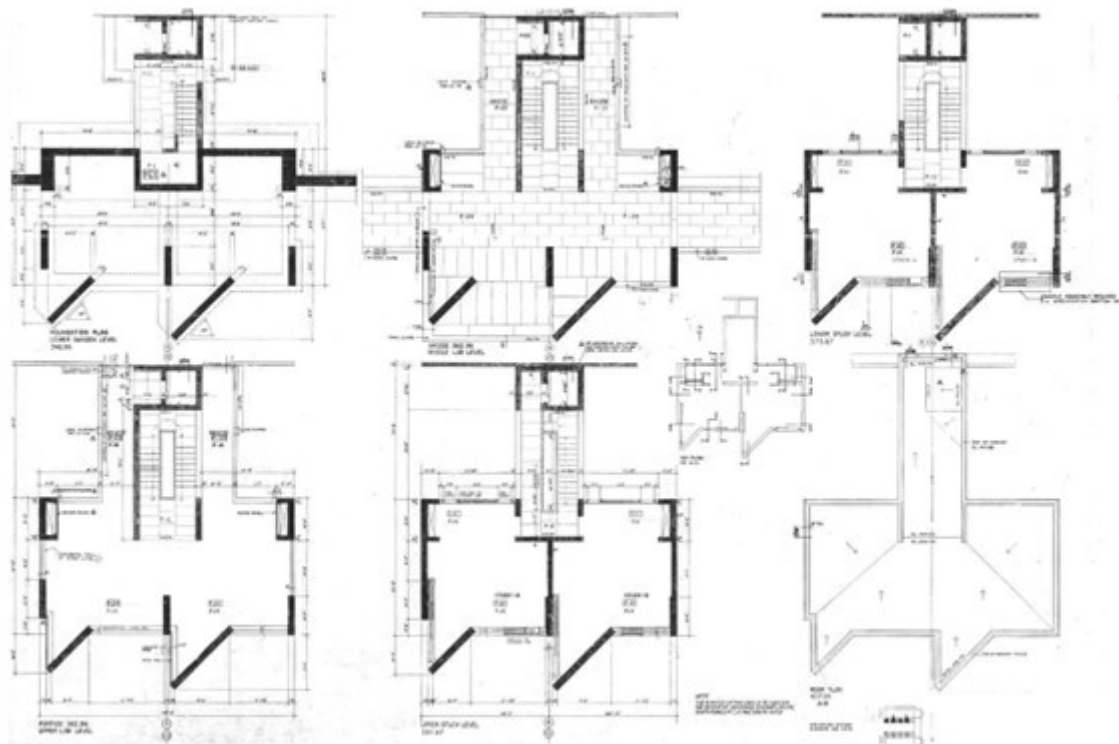


Figura 32 - Plantas detalhadas (Eyes, 2021)

Muitas das decisões de projeto implementadas por Louis Kahn no Instituto Salk foram influenciadas pelas experiências que adquiriu durante o seu trabalho nos Laboratórios de Pesquisa Médica Richards, na Universidade da Pensilvânia. Algumas questões relacionadas à aglomeração nos Laboratórios Richards motivaram a adoção de um desenho mais aberto e que não fosse obstruído no Instituto Salk. Também na Pensilvânia, Kahn concebeu a ideia de separar os espaços de pesquisa, da infraestrutura de serviços públicos em diferentes pavimentos, essa ideia viria a ser amplamente aplicada no projeto. A alternância entre os níveis de infraestrutura e laboratório permitiria que a manutenção do edifício ocorresse sem interromper as atividades de pesquisa realizadas acima ou abaixo. (Miranda, 2016)



Figura 33 - O corredor entre os espaços do laboratório e as escadas de escritório e estudo. (s.a., s.d.)

Seguindo as orientações de Jonas Salk, Kahn projetou os laboratórios de forma a facilitar possíveis atualizações. As vigas de suporte são posicionadas até as bordas de cada laboratório, proporcionando maior flexibilidade numa eventual configuração nova de equipamentos e espaços internos. Os sistemas mecânicos não ficam ocultos atrás do betão armado, mas sim atrás de paredes de blocos removíveis, permitindo uma manutenção eficiente. As janelas dos laboratórios são fixadas por parafusos, possibilitando sua remoção temporária para a entrada e saída de grandes equipamentos sem a necessidade de uma demolição da estrutura. Em 1967, Salk expressou a capacidade do edifício de "adivinhar o amanhã". (Miranda, 2016)

Os laboratórios, por natureza, são espaços destinados à colaboração espontânea e partilhada. Aqueles que procuram alguma privacidade podem dirigir-se às passarelas que conectam um dos dez blocos alinhados na praça central. Cada bloco abriga pequenas áreas de estudo, com as janelas voltadas a oeste, proporcionando vistas panorâmicas não só para a praça, mas também sobre Oceano Pacífico. (Curtis, 2013, p. 522)

As extremidades ocidentais de ambas as alas dos laboratórios abrigam também espaços de escritórios, garantindo ainda que tanto os escritórios como as áreas de estudo tenham uma vista panorâmica para o mar. (Fiederer, s.d.)

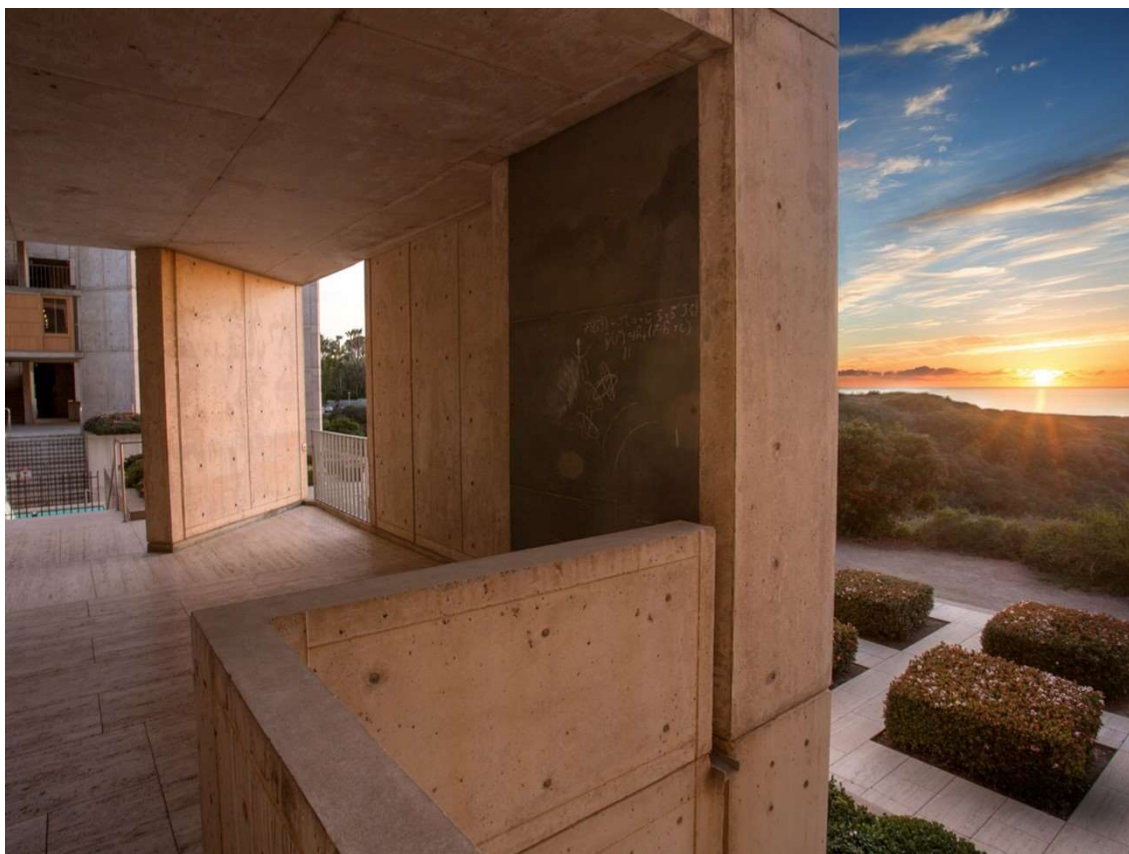


Figura 34 - Vista do Edifício sobre o Oceano Pacífico (s.a., 2021)

Entre os blocos de estudo com espaçamento rítmico, estende-se uma área quase impercetível de pedra de travertino esbranquiçada. Inicialmente, Louis tinha a intenção de preencher esse espaço com um jardim, mas foi persuadido pelo arquiteto Luís Barragán a mantê-lo como um vazio. (Curtis, 2013, pp. 522-523)

Um pequeno canal de água percorre a praça, direcionando o olhar para o horizonte do oceano. O betão inacabado, que constitui as paredes do Instituto, é praticamente indistinguível do travertino³ na praça (Figura 35), evocando antigos antepassados romanos sem uma referência estilística direta.

³ “O travertino é uma rocha calcária natural de cor bege claro composta por calcita, aragonite e limonita. Ele apresenta pequenas cavidades e veios longilíneos que lembram ramos e folhas.” (Assef, s.d.)



Figura 35 - Pormenor do travertino na praça (Eyes, 2021)

Os painéis de teca⁴ (Figura 36 e 37) que foram inseridos identificam as localizações das janelas de estudo e as de escritório, tornando-os no único material diferente, no meio do betão e pedra que são utilizados em toda a estrutura do edifício. (Fiederer, s.d.)

⁴ “O painel Teca é um material sustentável produzido com madeira de reflorestamento e madeira maciça. Pode ser utilizado de várias maneiras, seja na fabricação de móveis, tampos de mesa, decoração de interiores, armários e até como revestimento de paredes.” (s.a., Painel Teca, s.d.)



Figura 36 - Painéis de teca nas janelas (s.a., s.d.)



Figura 37 - Painéis de teca nas janelas (Eyes, 2021)

Ao longo das últimas cinco décadas, desde a inauguração do Instituto Salk em 1965, a estrutura projetada por Louis Kahn manteve-se praticamente inalterada externamente. O betão e a pedra resistiram de forma notável às variações extremas do clima costeiro, complementado por um recente esforço de preservação, realizado pela Fundação Getty, focou-se na restauração dos painéis de teca, preservando assim 70% do material original. A visão de Salk e Kahn na realização dos laboratórios também possibilitou que o Instituto continuasse a desempenhar o seu papel original, como uma instalação funcional para pesquisas avançadas, atraindo a participação de seis premiados com o Prêmio Nobel desde sua fundação. Com a sua projeção flexível e a interação entre material e espaço, o Instituto Salk manterá a sua relevância como um centro de pesquisa e um sucesso arquitetónico no futuro. (Miranda, 2016)

As alturas dos tetos, podemos perceber que há uma diferença entre os espaços mais movimentados e os de estudo e laboratórios. Nos mais movimentados, têm um pé direito mais alto, que permite uma maior sensação de amplitude, evitando a sensação de estar fechado, permitindo a imaginação e estimulação da criatividade, enquanto nos espaços de estudos e laboratórios, a altura do teto diminui, por serem espaços de maior concentração.

Notório é, que este edifício é constituído predominantemente por tons de cinza, originais do betão armado, que tornam a atmosfera equilibrada e estimulante, o que facilita a concentração das pessoas que trabalham no espaço, reduzindo as possíveis distrações. A presença dos painéis de teca, e da luz solar que incide sobre o edifício acrescenta tons amarelados e pastel à estrutura, influenciando positivamente as pessoas que pelo edifício passam.

O projeto “brinca” com as formas, as luzes e as sombras. Embora à primeira vista, tenhamos a sensação de que nos encontrarmos num ambiente de trabalho simples, a integração da luz natural e a utilização de materiais naturais no interior do edifício faz que tudo seja equilibrado, o que reduz o stress e torna o ambiente mais descontraído. A utilização da luz desempenha um papel crucial, não só pela importância que a luz natural tem num espaço de trabalho, como também porque a morfologia do edifício cria diferentes jogos de luz-sombra ao longo do dia que tornam o espaço mais dinâmico, conferindo ao utilizador uma sensação de fazer parte do ambiente do edifício.

Capítulo VI

6. Estudo Empírico

Para complementar a dissertação, houve uma necessidade de realização de um estudo que respondesse diretamente a perguntas por mim colocadas, e por isso, foi elaborado um questionário totalmente anónimo a uma serie de indivíduos, na qual obtive 229 respostas, sendo que, a maioria das respostas (77%) é do grupo etário com 30+ anos.

Foram feitas algumas questões, das quais se já foi experienciado algum destes estados; Stress⁵, Ansiedade⁶, Depressão⁷, Burnout⁸, ou Esgotamento⁹, onde a prevalência de stress e ansiedade foi relatado por 185 e 161 pessoas, respetivamente, o que representa 81% e 70%, respetivamente, indicando que o stress e a ansiedade são os problemas comuns entre os participantes.

Ocorrência de esgotamento e depressão: Embora em menor grau, o esgotamento foi mencionado por 41 pessoas (18%), enquanto a depressão foi relatada por 82 pessoas (36%). Esses números indicam que uma parcela significativa dos participantes lida com esgotamento e depressão.

Relativa baixa incidência de burnout, sendo mencionado por 31 pessoas (13%). Embora seja uma percentagem relativamente baixa, é importante notar que algumas pessoas estão a sofrer com esse estado mental específico, notando que o questionário tem um total de 229 respostas.

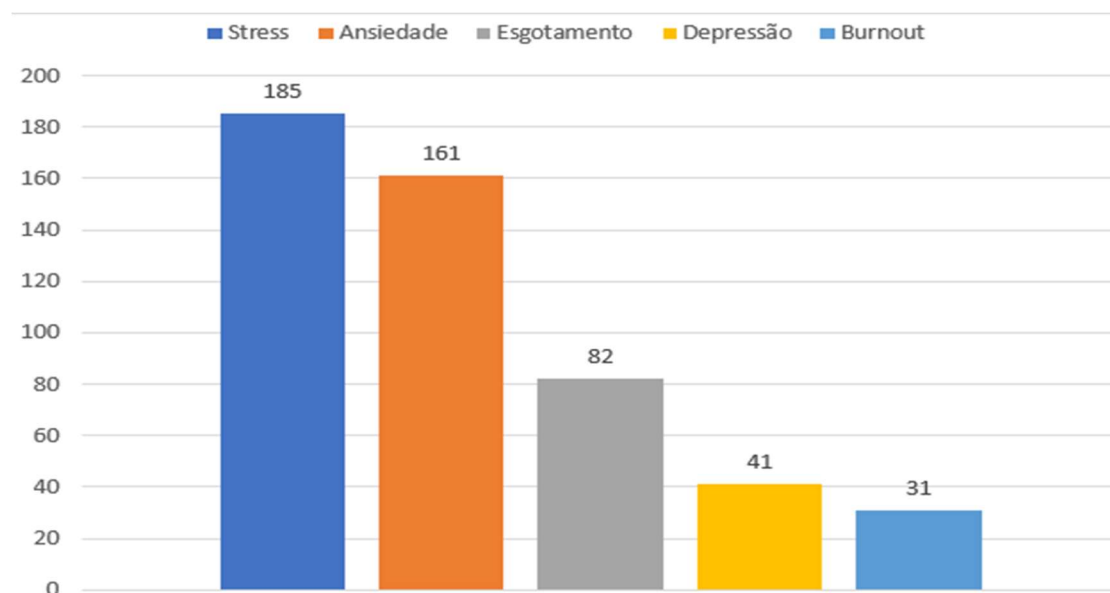


Gráfico 1 – Incidência nos estados mentais

⁵ Stress – Página 7

⁶ Ansiedade – Página 8

⁷ Depressão – Página 0

⁸ Burnout – Página 10

⁹ Esgotamento – Página 11

De seguida, foi colocada a seguinte questão: “Qual a divisão onde passa a maior parte do seu tempo?”

A sala foi a divisão de eleição pela maioria das pessoas, com 110 respostas (41%), que sugere que a sala é um ambiente central e mais popular no dia a dia dos participantes do questionário. O quarto foi a segunda divisão mais escolhida pelos participantes, com 71 respostas (31%), tornando-se num espaço também importante e onde as pessoas passam bastante tempo. A cozinha e o escritório foram também mencionados por alguns participantes, com 34 respostas (15%) e 14 respostas (6%), respetivamente.

Em relação com as divisões mais escolhidas, a sala e o quarto, a importância da cozinha e o escritório têm menos importância para os participantes.

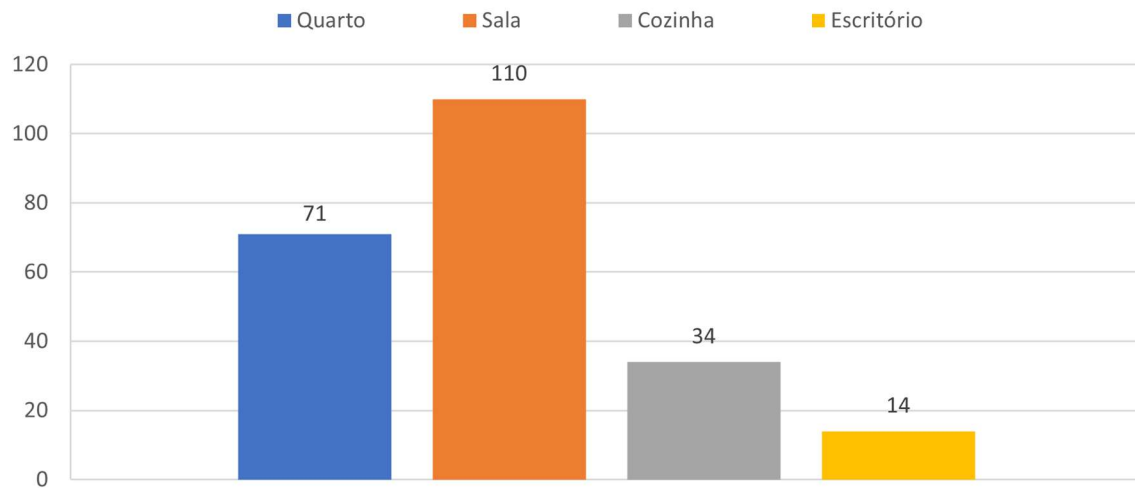


Gráfico 2 - Divisão onde os participantes passam a maior parte do seu tempo

Na seguinte questão, era objetivo entender de que forma as pessoas, na divisão onde ocupavam a maior parte do seu tempo, se sentiam.

Era expectável que a esmagadora maioria respondesse positivamente, por ser a divisão mais utilizada. Conclui-se que 100% das pessoas se sentem bem e confortáveis nessa divisão.

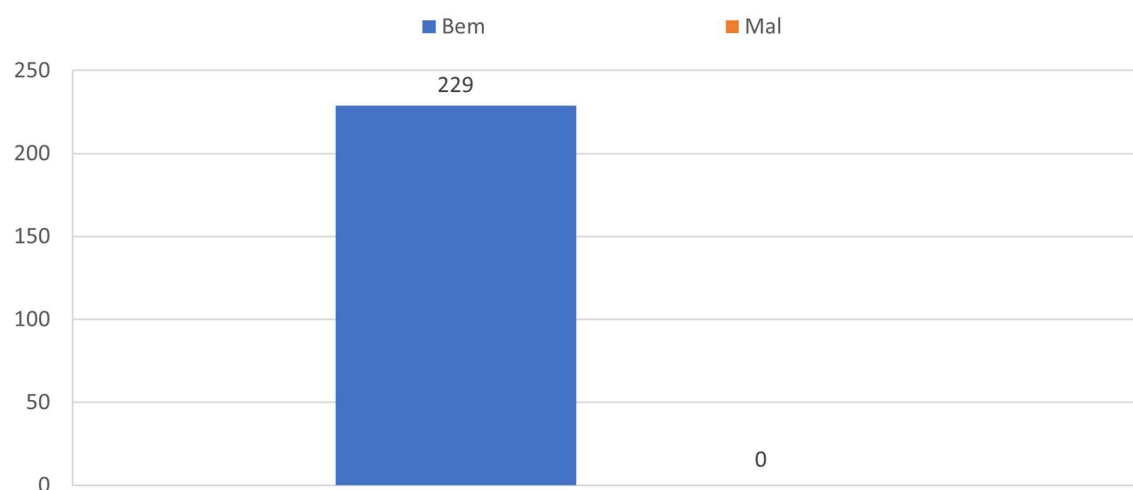


Gráfico 3 - Como as pessoas se sentem nessa divisão

O próximo objetivo era entender a presença de janelas na casa, que permitissem a entrada de luz natural. Afunilei a questão apenas à divisão escolhida pelos participantes como a mais utilizada pelos mesmos. 226 participantes revelaram que há janelas na divisão, enquanto apenas 3 revelaram que não há.

A Neuroarquitetura reconhece a importância da luz natural e da conexão com o ambiente exterior para promover o bem-estar e a saúde mental. A presença de janelas em espaços habitáveis é fundamental para fornecer luz natural, vistas para o exterior e uma sensação de relação com a natureza, o que pode contribuir para a redução do stress, aumento da produtividade e melhoria do humor.

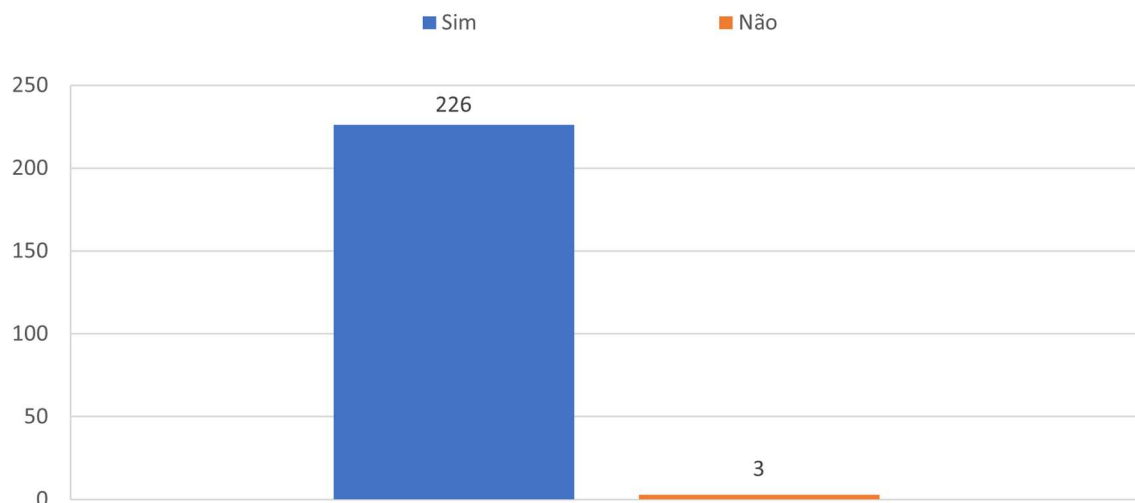


Gráfico 4 - Há janelas na divisão?

A última questão centrava-se na cor, um elemento essencial na Neuroarquitetura. Foi questionado qual era a cor, ou cores, que os participantes consideravam mais relaxantes ou tranquilizadoras para uma divisão. Houve uma clara preferência por cores claras, sendo que branco, cinza-claro, e cores creme foram mencionadas por um total de 192 participantes, o que indica uma preferência predominante por tons claros e suaves, que são frequentemente associados a uma sensação de relaxamento e tranquilidade.

As cores naturais, como os tons verdes foram mencionadas por 14 pessoas, enquanto o azul foi mencionado por 18 pessoas. Estas cores são também frequentemente associadas à natureza e à sensação de calma.

Por fim, houve também referência a cores vibrantes como o amarelo, que foi referido por 14 pessoas, o que representa uma preferência por uma cor mais vibrante e energética. Embora o amarelo possa não ser tradicionalmente considerado uma cor relaxante, pode haver variações pessoais nas preferências de cada participante.

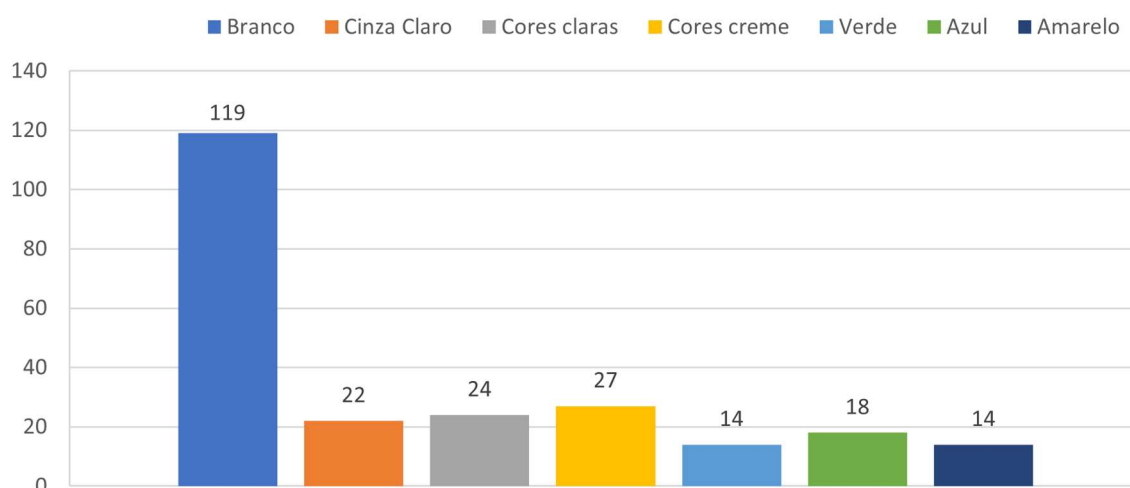


Gráfico 5 - Cores preferidas dos participantes

Conclui-se que, houve uma diversidade etária que identificou uma grande incidência em problemas mentais comuns. Nota-se que, a preferência das pessoas pelas cores claras e pastel é predominante. É notória a importância da elaboração de projeto atendendo à necessidade de cada indivíduo, atendendo às suas diversas necessidades.

Capítulo VII

7. Conclusão

Em suma, a Neuroarquitetura é uma área de estudo multidisciplinar que procura compreender como é que o ambiente construído afeta o cérebro e a percepção humana, considerando aspetos como o bem-estar, as emoções, e o comportamento. Embora este tema seja bastante vasto, e a interpretação das cores e das formas seja apenas um dos elementos que podem ser explorados, é notório que estes desempenham um papel fundamental na criação de espaços que influenciem positivamente a experiência dos indivíduos que os habitam, é algo que vai para além dos conceitos de estética e funcionalidade. Tem vindo a ser colocada em prática há bastantes décadas, contudo, o termo é relativamente recente, e vai para além da interpretação das cores e formas, mas sim numa arquitetura centrada na pessoa.

O instituto Salk é um exemplo de como os espaços podem ser moldados a pensar no indivíduo, e nas emoções que se podem sentir a partir de determinado espaço, cor ou forma. À medida que o tempo avançava, foram bastantes os estudos que se foram fazendo para entender a relação da cor com o desempenho, sentimento e percepção das pessoas em determinado espaço. Ao longo dos anos, os relatos de alterações mentais têm vindo a aumentar, e como é possível verificar através do estudo empírico por mim realizado, os casos são bastante elevados num grupo de quase 230 pessoas. Foi possível identificar uma correlação significativa entre as escolhas de design, como cor e forma, e o bem-estar emocional dos indivíduos. Deste modo, esta investigação sublinha a importância de integrar os princípios da neurociência no processo do desenho arquitetónico, com o objetivo de criar espaços que satisfaçam não só as necessidades físicas das pessoas, mas que também promovam a saúde mental e emocional.

No entanto, é importante reconhecer que a Neuroarquitetura ainda se encontra numa fase inicial, contudo, nos dias de hoje, há um número consideravelmente elevado de estudos relacionados a este tema, mas, ainda existe carência de conhecimento teórico sobre tal. Em parte, deve-se à falta de harmonia nos resultados e à separação de conteúdos. A percepção das cores e das formas passa por um processamento cerebral, e os estudos em neurociência têm revelado como é que esses estímulos visuais são processados e como podem afetar as emoções e o humor. Por exemplo, como visto anteriormente, as cores quentes, como o vermelho ou o amarelo, tendem a aumentar a excitação e a energia, por outro lado, as cores frias, como o azul ou o verde, tendem a ter um efeito calmante e relaxante. A escolha cuidadosa das cores num determinado

ambiente construído pode assim, ter um impacto direto nas emoções e no bem-estar dos utilizadores. Nos ambientes terapêuticos, sejam hospitais ou clínicas, as cores utilizadas são, muitas vezes, cores mais suaves e tons pastéis, ou seja, cores que promovam sensações de bem-estar e tranquilidade, cores essas que foram bastante mencionadas no estudo empírico, como preferidas nos seus espaços pessoais, onde passam a maior parte do seu tempo. Já os espaços de trabalho, podem beneficiar de cores mais vibrantes, que estimulam a criatividade e a produtividade.

À medida que os estudos avançam, a Neuroarquitetura procura aprimorar a criação de espaços que promovam uma melhor qualidade de vida para as pessoas que os habitam, procurando amenizar os estados mentais negativos sentidos pelos seus utilizadores.

Em conclusão, esta dissertação reforça a ideia de que a Neuroarquitetura não é apenas uma termo efêmero, mas sim uma evolução na forma como pensamos e criamos os nossos ambientes, evolução essa que é necessária. Com o avanço da investigação e a aplicação prática dos seus ensinamentos, podemos aspirar a um futuro onde o ambiente construído não sirva apenas para abrigar o corpo humano, mas também para nutrir a mente e o espírito.

8. Considerações finais

Apesar de um número considerável de estudos relacionados à Neuroarquitetura, ainda há muitos desafios no desenvolvimento de um conhecimento teórico que seja consolidado e unânime. A diversidade nos resultados e a falta de harmonização nos conteúdos contribuem para uma dificuldade na generalização das pesquisas sobre a relação entre cores e emoções, contudo, os esforços contínuos nas pesquisas prometem proporcionar uma compreensão mais aprofundada dessa interseção entre arquitetura, cores e o bem-estar humano.

Por outro lado, esta dissertação torna-se importante, pois serve também de ponto de partida para arquitetos terem em consideração que quando estão a utilizar a cor ou determinadas formas na arquitetura, há efetivamente influência no estado de espírito e no modo das pessoas interagirem nos diferentes ambientes construídos. É uma mais-valia para que quem a ler, ainda que não concorde, possa pensar e ter em consideração estes aspetos, não projetando apenas do ponto de vista estético, mas também pensar que quem vai utilizar esse espaço vai ser influenciado diretamente pelas escolhas projectuais. Pretende-se que haja uma continuação na busca de obter conclusões mais abrangentes sobre este tema, pondo em prática estes conceitos, sendo um ponto de partida para eventuais investigações mais profunda que abranjam toda a Neuroarquitetura.

Bibliografia

- Ahmed, D. E., Kamel, P. D., & Khodeir, P. D. (2021). INTERNATIONAL JOURNAL OF. *Exploring the contribution of Neuroarchitecture in learning*, pp. 67-94.
- Ainsworth, R. A., Loerna Simpson, & Cassell, D. (Fevereiro de 1993). Effects of Three Colors in an Office Interior on Mood and Performance. pp. 234-240.
- Ainsworth, R. A., Simpson, L., & Cassell, D. (Fevereiro de 1993). Effects of Three Colors in an Office Interior on Mood and Performance.
- AL-Ayash, A., Kane, R. T., Smith, D., & Green-Armytage, P. (26 de Fevereiro de 2015). The influence of color on student emotion, heart rate, and performance in learning environments. pp. 198-205.
- Alter, A. (2016). *The Paradise of Color / Atelier Alter*. Obtido de ArchDaily: <https://www.archdaily.com/802726/the-paradise-of-color-atelier-alter>
- Anna W. Roe, L. C. (12 de Abril de 2012). Toward a unified theory of visual area V4. *Neuron. Toward a unified theory of visual area V4. Neuron.*, pp. 10-29.
- Assef, J. (s.d.). *Travertino: o que é e como é formado*. Obtido de Ecycle: <https://www.ecycle.com.br/travertino/>
- Azzazy, S., Ghaffarianhoseini, A., GhaffarianHoseini, A., Naismith, N., & Doborjeh, Z. (2021). *Architectural Science Review. A critical review on the impact of built environment on users' measured brain activity*, pp. 319-335.
- Blackburn, E. (2017). *Updates to the Salk Institute's iconic architecture ensure that great science and the original vision of the design live on*. Obtido de Inside Salk: <https://inside.salk.edu/spring-2017/intersection-masterful-design/>
- Carruthers, H. R., Morris, J., Tarrier, N., & Whorwell, P. J. (2010). *he Manchester Color Wheel: development of a novel way of identifying color choice and its validation in healthy, anxious and depressed individuals*. pp. 1-13.
- Churchill, S. W. (28 de October de 1943). House of Lords, London, UK.
- Churchill, S. W. (28 de Outubro de 1943). Câmara dos Lordes, Londres, Reino Unido.
- Clarke, T., & Costall, A. (4 de Agosto de 2008). The emotional connotations of color: A qualitative investigation. pp. 406-410.
- Curtis, W. J. (2013). *Modern Architecture Since 1900*. Em W. J. Curtis, *Modern Architecture Since 1900* (p. 522). Londres: Phaidon.
- Daud, M. P. (13 de Março de 2019). *Basilica de São Francisco de Assis: do inferno ao paraíso*. Obtido de Alteia: <https://pt.aleteia.org/2019/03/13/basilica-de-sao-francisco-de-assis-do-inferno-ao-paraiso/>

- DECORA, E. V. (20 de Agosto de 2018). *Louis Kahn: o arquiteto que se inspirou no passado para criar obras monumentais*. Obtido de Vida Decora: <https://www.vivadecora.com.br/pro/louis-kahn/>
- Dougherty, O. B., & Arbib, A. M. (2013). Intelligent Buildings International. *The evolution of neuroscience for architecture: introducing the special issue*, pp. 4-9.
- Eberhard, J. P. (2009). Oxford University Press. *Brain Landscape: The Coexistence of Neuroscience and Architecture*.
- Eberhard, J., & Gage, F. (2003). *Neurosci. An architect and a neuroscientist discuss how neuroscience can influence architectural design*, pp. 6-7.
- Edison, T. A. (26 de Maio de 2008). Northern Lakes.
- Elam, K. (2001). *Geometry in Architecture: Studies in Proportion and Composition*. Princeton Architectural Press.
- Elliot, A. J. (02 de Abril de 2015). Color and psychological functioning: A review of theoretical and empirical work. *Color and psychological functioning: A review of theoretical and empirical work*, p. https://www.researchgate.net/publication/275049913_Color_and_psychological_functioning_A_review_of_theoretical_and_empirical_work.
- Eyes, A. (25 de Janeiro de 2021). *The Salk Institute: A Masterpiece by Louis Kahn*. Obtido de Arch Eyes: <https://archeyes.com/salk-institute-for-biological-studies-louis-kahn/>
- Fiederer, L. (s.d.). *Clássicos da Arquitetura: Instituto Salk / Louis Kahn*. Obtido de Archdaily: <https://www.archdaily.com.br/br/891385/classicos-da-arquitetura-instituto-salk-louis-kahn>
- Gast, K.-P. (1999). Louis I. Kahn. Em K.-P. Gast, *Louis I. Kahn* (p. 64). Basileia: Birkhäuser.
- Glover, M. (29 de Agosto de 2019). *A psicologia das cores segundo Eva Heller*. Obtido de Psicologia Online: <https://br.psicologia-online.com/a-psicologia-das-cores-segundo-eva-heller-198.html>
- Greene, T. C., Bell, P. A., & Boyer, W. N. (7 de Novembro de 2017). Coloring the environment: Hue, arousal, and boredom. pp. 253-254.
- Heller, E. (2012). *Psicologia das cores, a: Como as cores afetam a emoção e a razão*. Editora Gustavo Gili.
- Hevia, J. (2017). *Duplex Tibbaut / Raúl Sánchez*. Obtido de ArchDaily: <https://www.archdaily.com/886174/duplex-tibbaut-raul-sanchez>

- Jolliffe, C. (s.d.). *The Psychology of Color Chart and their associated Moods in PMS Colours*. Obtido de Smithographic: <https://imjustcreative.com/psychology-of-color-chart/2016/11/28>
- Juhani Pallasmaa, H. F. (2013). ARCHITECTURE AND NEUROSCIENCE. Em H. F. Juhani Pallasmaa, *ARCHITECTURE AND NEUROSCIENCE* (p. 13). Tapio Wirkkala-Rut Bryk Foundation.
- Kahneman, D. (2013). Thinking, Fast and Slow. Em D. Kahneman, *Thinking, Fast and Slow* (p. 499). Farrar, Straus and Giroux.
- Karakas, T., & Yildiz, D. (Março de 2020). *Explorando a influência do ambiente construído na experiência humana através de uma abordagem da neurociência: uma revisão sistemática*, pp. 236-247.
- Kurt, S., & Osueke, K. K. (28 de Fevereiro de 2014). The Effects of Color on the Moods of College Students.
- Kwallek, N., & Lewis, C. (19 de Fevereiro de 2003). Effects of environmental colour on males and females: A red or white or green office. pp. 276-278.
- Kwallek, N., Lewis, C. M., Lin-Hsiao, J. W., & Woodson, H. (Dezembro de 1996). Effects of nine monochromatic office interior colors on clerical tasks and worker mood. pp. 450-456.
- Kwallek, N., Soon, K., & Lewis, C. M. (26 de Fevereiro de 2007). Work week productivity, visual complexity, and individual environmental sensitivity in three offices of different color interiors. pp. 132-141.
- Kwallek, N., Soon, K., & Lewis, C. M. (26 de Fevereiro de 2007). Work week productivity, visual complexity, and individual environmental sensitivity in three offices of different color interiors. pp. 130-140.
- Kwallek, N., Woodson, H., Lewis, C. M., & Sales, C. (6 de Dezembro de 1998). Impact of three interior color schemes on worker mood and performance relative to individual environmental sensitivity. pp. 448-455.
- Mallgrave, H. F. (2011). The Architect's Brain: Neuroscience, Creativity, and Architecture. Em H. F. Mallgrave, *The Architect's Brain: Neuroscience, Creativity, and Architecture* (p. 1). Wiley-Blackwell.
- Manav, B. (26 de Fevereiro de 2007). Color-emotion associations and color preferences: A case study for residences. pp. 146-151.
- Matoso, M. (31 de Maio de 2022). *Neuroarquitetura: como o seu cérebro responde aos espaços*. Obtido de Archdaily: <https://www.archdaily.com.br/br/981830/neuroarquitetura-como-o-seu-cerebro-responde-aos-espacos>

- Merleau-Ponty, M. (2015). Fenomenologia da Percepção. Em M. Merleau-Ponty, *Fenomenologia da Percepção* (p. 235). Londres: Forgotten Books.
- Michael M Bannert, A. B. (18 de Novembro de 2013). Decoding the yellow of a gray banana. *Decoding the yellow of a gray banana*, pp. 2268-2272.
- Miranda, C. A. (22 de Novembro de 2016). *O Instituto Salk de Louis Kahn, o edifício que adivinha o amanhã, está a envelhecer – muito, muito graciosamente*. Obtido de Los Angeles Times: https://www.latimes.com/entertainment/arts/miranda/la-et-cam-salk-institute-louis-kahn-20161107-htmlstory.html?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com.br
- musiyaka2@ukr.net. (s.d.). Um conjunto de cinco sentidos humanos.
- Naomar de Almeida Filho, Maria Fernanda Peres e Maria Thereza Ávila Coelho. (1999). Saúde Mental. Em R. USP. São Paulo: Revista USP.
- OMS. (s.d.). Mental Health.
- Paiva, A. d. (03 de Março de 2018). *12 Princípios da NeuroArquitetura*. Obtido de NeuroAU: <https://www.neuroau.com/post/principios>
- Paiva, A. d. (Fevereiro de 2018). Journal of Civil Engineering and Architecture. *Neuroscience for Architecture: How Building Design Can Influence Behaviors and Performance*, pp. 132-138.
- Paiva, A. d. (18 de Janeiro de 2019). *Efeitos da cor: insights da neuroarquitetura*. Obtido de NeuroAU: <https://www.neuroau.com/post/efeitos-da-cor-insights-da-neuroarquitetura>
- Pallasmaa, J. (2012). Os Olhos da pele - Arquitetura e os Sentidos. Em J. Pallasmaa, *Os Olhos da pele - Arquitetura e os Sentidos* (p. 40). John Wiley & Sons, Inc.
- Pallasmaa, J. (Novembro de 2016). The Sixth Sense: The Meaning of Atmosphere and Mood. Em J. Pallasmaa, *The Sixth Sense: The Meaning of Atmosphere and Mood* (p. 131). Architectural Design 86, nº6.
- Pinto, L. M. (2023). A influência da cor no ambiente construído e formas. (T. Oliveira, Entrevistador)
- Pinto, L. M., & Gwiazdziński, E. (16 de Junho de 2022). Design, User Experience, and Usability: Design Thinking and Practice in Contemporary and Emerging Technologies. *The City as a Product of Digital Communication Design*, pp. 57-68.
- Porter, T., & Mikellides, B. (2009). *Colour for Architecture Today*. Taylor & Francis Published.
- Robinson, B. (7 de Fevereiro de 2023). New Outlook On Burnout For 2023: Limitations On What Managers Can Do.

- RonG8888, F. U. (s.d.). *Clássicos da Arquitetura: Museu Guggenheim de Bilbao / Gehry Partners*. Obtido de ArchDaily: <https://www.archdaily.com.br/br/786175/classicos-da-arquitetura-museu-guggenheim-de-bilbao-gehry-partners>
- Ruiz-Arellano, M. (Maio de 2015). HI: University of Hawaii at Manoa. *Hawaiian Healing Center: A Weaving of Neuro-Architecture and Cultural Practices*.
- Ruskin, J. (s.d.). *John Ruskin*. Obtido de Pensador: https://www.pensador.com/autor/john_ruskin/
- s.a. (2017). *A MASTERFUL DESIGN*. Obtido de Inside Salk: <https://inside.salk.edu/spring-2017/intersection-masterful-design/>
- s.a. (28 de Janeiro de 2021). *A cor na arquitetura: estratégias, tendências e exemplos aplicados*. Obtido de Archdaily: <https://www.archdaily.com.br/br/955548/a-cor-na-arquitetura-estrategias-tendencias-e-exemplos-aplicados>
- s.a. (11 de Outubro de 2021). *Inside Neuroarchitecture: The Movement Designing with the Mind in Mind*. Obtido de Luxe Oregon: <https://luxeorregon.com/2021/10/11/inside-neuroarchitecture-the-movement-designing-with-the-mind-in-mind/>
- s.a. (s.d.). Obtido de Cordeiro e Companhia: <https://cordeiroecompanhia.com/banana/>
- s.a. (s.d.). Obtido de WikiArt: <https://www.wikiart.org/pt/joan-miro/all-works#!#filterName:all-paintings-chronologically,resultType:masonry>
- s.a. (s.d.). Obtido de WikiArt: <https://www.wikiart.org/pt/maria-helena-vieira-da-silva>
- s.a. (s.d.). Obtido de WikiArt: <https://www.wikiart.org/pt/pablo-picasso>
- s.a. (s.d.). Obtido de Priberam: <https://dicionario.priberam.org/poliomielite>
- s.a. (s.d.). *Casa Gilardi, La última obra de Luís Barragán*. Obtido de MXCITY: <https://mxcity.mx/2016/06/casa-gilardi-la-ultima-obra-de-luis-barragan/>
- s.a. (s.d. de s.d. de s.d.). *O que é a saúde mental?* Obtido de Associação de Apoio aos Doentes Depressivos e Bipolares: <https://www.adeb.pt/pages/o-que-e-a-saude-mental>
- s.a. (s.d.). *Painel Teca*. Obtido de Rei do Compensado: <https://www.reidocompensado.com.br/produto/painel-teca/>
- s.a. (s.d.). *Psicologia das Cores*. Obtido de CRIAP: <https://www.institutocriap.com/blog/psicologia/psicologia-cores>
- s.a. (s.d.). *The Salk Institute: Form And Function At Its Finest*. Obtido de Atomic Ranch: <https://www.atomic-ranch.com/the-salk-insitute/>
- Saito, M. (Fevereiro de 1996). Comparative studies on color preference in Japan and other Asian regions, with special emphasis on the preference for white. pp. 37-49.

- Santos, J. (16 de Junho de 2023). *SABES QUANTO TEMPO DE VIDA PERDES NOS SEMÁFOROS? NEM VAIS ACREDITAR!* Obtido de RFM: <https://rfm.sapo.pt/content/15630/sabes-quanto-tempo-de-vida-perdes-nos-semaforos-nem-va-is-acreditar>
- Schirillo, J. A. (3 de Abril de 2001). pp. 179-189.
- Solution, W. (8 de Dezembro de 2013). *Work Solution*. Obtido de Como é o design dos escritórios do Google e do Facebook no Brasil: <https://worksolution.ws/como-e-o-design-dos-escritorios-do-google-e-do-facebook-no-brasil/>
- Stories, N. &. (Outubro de 2018). *Jonas Salk, the People's Scientist*. Obtido de Karsh: <https://karsh.org/jonas-salk-the-peoples-scientist/>
- Varios. (2013). *Dicionário da Língua Portuguesa*. Porto Editora.
- Weston, R. (2004). Key Buildings of the Twentieth Century - Plans, Sections and Elevations. Em R. Weston, *Key Buildings of the Twentieth Century - Plans, Sections and Elevations* (p. 138). Londres: LAURENCE KING.
- Wexner, L. B. (1954). The degree to which colors (hues) are associated with mood-tones. pp. 433-435.
- Yang, V. (17 de Janeiro de 2023). *Architecture Plus Information Designs Utopian Office for Publicis Groupe*. Obtido de Design Milk: <https://design-milk.com/architecture-plus-information-designs-utopian-office-for-publicis-groupe/>
- Yang, V. (17 de Janeiro de 2023). *Architecture Plus Information Designs Utopian Office for Publicis Groupe*. Obtido de Design Milk: <https://design-milk.com/architecture-plus-information-designs-utopian-office-for-publicis-groupe/>
- Yildirim, K., Akalin-Baskaya, A., & Hidayetoglu, M. (4 de Outubro de 2006). Effects of indoor color on mood and cognitive performance.
- Yusheng, L. (s.d.). *Clássicos da Arquitetura: Instituto Salk / Louis Kahn*. Obtido de ArchDaily: <https://www.archdaily.com.br/br/891385/classicos-da-arquitetura-instituto-salk-louis-kahn>
- Zwarts, K. (16 de Fevereiro de 2015). *Gilardi House*. Obtido de Architectuul: <https://architectuul.com/architecture/gilardi-house>

Fonte de Figuras

Figura 1 – Ilustração, obtido de

<https://www.forbes.com/sites/bryanrobinson/2023/02/07/new-outlook-on-burnout-for-2023-limitations-on-what-managers-can-do/>

Figura 2 - Os 5 sentidos do corpo humano, obtido de

<https://depositphotos.com/br/vectors/cinco-sentidos.html?qview=321547958>

Figura 3 - Percepção (processamento da informação), do autor

Figura 4 – Ilustração, obtido de

<https://br.psicologia-online.com/a-psicologia-das-cores-segundo-eva-heller-198.html>

Figura 5 - Áreas responsáveis pelo processamento da visão, obtido de

<https://www.neuroau.com/post/efeitos-da-cor-insights-da-neuroarquitetura>

Figura 6 – Semáforo, obtido de

<https://rfm.sapo.pt/content/15630/sabes-quanto-tempo-de-vida-perdes-nos-semaforos-nem-vois-acreditar>

Figura 7 – Banana, obtido de

<https://cordeiroecompanhia.com/banana/>

Figura 8 - Escritórios da Google em Dublin, obtido de

<https://worksolution.ws/como-e-o-design-dos-escritorios-do-google-e-do-facebook-no-brasil/>

Figura 9 - Casa Gilardi, Luís Barrágan, obtido de

<https://mxcity.mx/2016/06/casa-gilardi-la-ultima-obra-de-luis-barragan/>

Figura 10 - The Paradise of Color, Atlier Alto, obtido de

<https://www.archdaily.com/802726/the-paradise-of-color-atelier-alter>

Figura 11 - Corredor colorido, obtido de

<https://design-milk.com/architecture-plus-information-designs-utopian-office-for-publicis-groupe/>

Figura 12 - Duplex Tibbaut, Raúl Sánchez, obtido de

<https://www.archdaily.com/886174/duplex-tibbaut-raul-sanchez>

Figura 13 - Casa Gilardi, Luís Barrágan, obtido de

<https://architectuul.com/architecture/gilardi-house>

Figura 14 - Zona de estar colorida, obtido de

<https://design-milk.com/architecture-plus-information-designs-utopian-office-for-publicis-groupe/>

Figura 15 - Joan Miró, “Paisagem catalã, o caçador”, obtido de

<https://www.wikiart.org/pt/joan-miro/all-works#!#filterName:all-paintings-chronologically,resultType:masonry>

Figura 16 - Joan Miró, "Les Echelles En Rou De Feu", obtido de

<https://www.wikiart.org/pt/joan-miro/all-works#!#filterName:all-paintings-chronologically,resultType:masonry>

Figura 17 - Vieira da Silva, "Le jeu de cartes", obtido de

<https://www.wikiart.org/pt/maria-helena-vieira-da-silva>

Figura 18 - Vieira da Silva, "Intrusion", obtido de

<https://www.wikiart.org/pt/maria-helena-vieira-da-silva>

Figura 19 - Pablo Picasso, "A Mulher que Chora" (1937), obtido de

<https://www.wikiart.org/pt/pablo-picasso>

Figura 20 - Pablo Picasso, "Mulher no espelho" (1932), obtido de

<https://www.wikiart.org/pt/pablo-picasso>

Figura 21 - Museu Guggenheim Bilbao, obtido de

<https://www.archdaily.com.br/br/786175/classicos-da-arquitetura-museu-guggenheim-de-bilbao-gehry-partners>

Figura 22 - Basílica de São Francisco de Assis, obtido de

<https://pt.aleteia.org/2019/03/13/basilica-de-sao-francisco-de-assis-do-inferno-ao-paraiso/>

Figura 23 - Jonas Salk, obtido de

<https://karsh.org/jonas-salk-the-peoples-scientist/>

Figura 24 - Louis Kahn, obtido de

<https://www.vivadecora.com.br/pro/louis-kahn/>

Figura 25 - Louis I. Kahn, Esboço do pátio, obtido de

<https://inside.salk.edu/spring-2017/intersection-masterful-design/>

Figura 26 - Louis I. Kahn, terceiro projeto, arranjo de visão aérea para direcionar as janelas de estudo em direção ao oceano, obtido de

<https://inside.salk.edu/spring-2017/intersection-masterful-design/>

Figura 27 - Instituto Salk, vista do pátio para o oceano pacífico, obtido de

<https://www.archdaily.com.br/br/891385/classicos-da-arquitetura-instituto-salk-louis-kahn>

Figura 28 - Instituto Salk, vista do pátio para o oceano pacífico, obtido de

<https://www.archdaily.com.br/br/891385/classicos-da-arquitetura-instituto-salk-louis-kahn>

Figura 29 - O corredor entre os espaços do laboratório e as escadas de escritório e estudo, obtido de

<https://www.atomic-ranch.com/the-salk-insitute/>

Figura 30 - Planta piso térreo, obtido de

<https://archeyes.com/salk-institute-for-biological-studies-louis-kahn/>

Figura 31 – Planta piso superior, obtido de

<https://archeyes.com/salk-institute-for-biological-studies-louis-kahn/>

Figura 32 - Plantas detalhadas, obtido de

<https://archeyes.com/salk-institute-for-biological-studies-louis-kahn/>

Figura 33 - O corredor entre os espaços do laboratório e as escadas de escritório e estudo, obtido de

<https://www.atomic-ranch.com/the-salk-insititute/>

Figura 34 - Vista do Edifício sobre o Oceano Pacífico, obtido de

<https://luxoregon.com/2021/10/11/inside-neuroarchitecture-the-movement-designing-with-the-mind-in-mind/>

Figura 35 - Pormenor do travertino na praça, obtido de

<https://archeyes.com/salk-institute-for-biological-studies-louis-kahn/#jp-carousel-19945>

Figura 36 - Painéis de teca nas janelas, obtido de

<https://www.atomic-ranch.com/the-salk-insititute/>

Figura 37 - Painéis de teca nas janelas, obtido de

<https://archeyes.com/salk-institute-for-biological-studies-louis-kahn/#jp-carousel-20126>

“Um brinde à Covilhã, que brindou a nós.”