

## NEUROARQUITETURA E SEU PAPEL NO ATO PROJETUAL

### NEUROARCHITECTURE AND ITS ROLE IN THE DESIGN ACT

Luísa Santos de Jesus Guerra<sup>1</sup>

Paula Valéria Coiado Chamma<sup>2</sup>

#### Resumo

Esse trabalho busca analisar a chamada “neuroarquitetura” que atualmente é um assunto muito popular e está amplamente sendo discutido. Sabemos que o ambiente influencia nosso comportamento, através da neurociência podemos definir e planejar determinados sentimentos e comportamentos que uma pessoa pode apresentar em um espaço. Buscando oferecer boas experiências, conforto e bem estar são os objetivos desses ambientes que por meio de atos projetuais podem ser executados de forma plena e funcional. Entender o funcionamento cerebral, o comportamento humano e principalmente elementos únicos e pessoais como experiências e emoções de cada indivíduo é fundamental para projetarmos espaços adequados. Buscamos aqui fazer uma reflexão sobre como essa nova tendência muda como estamos projetando e novos atos projetuais que estão surgindo. O método adotado baseou-se em pesquisa aplicada, com estudo de caso e pesquisa bibliográfica em bases de dados. Desmistificando esse conceito e provando que uma arquitetura de qualidade já envolve esses parâmetros e estratégias.

**Palavras-chave:** Neurociência, Arquitetura, Tendência, Desmistificação.

#### Abstract

This work seeks to analyze the so-called "neuroarchitecture" which is currently a very popular subject and is widely being discussed. We know that the environment influences our behavior, through neuroscience we can define and plan certain feelings and behaviors that a person can present in a space. Seeking to offer good experiences, comfort and well-being are the objectives of these environments that through design acts can be executed in a fully and functional way. Understanding brain functioning, human behavior and mainly unique and personal elements such as experiences and emotions of each individual it is essential for us to design adequate spaces. We seek here to reflect on how this new trend changes how we are designing and new design acts that are emerging. The method adopted was based on applied research, with a case study and bibliographical research in databases. Demystifying this concept and proving that a quality architecture already involves these parameters and strategies.

**Keywords:** Neuroscience, Architecture, Trend, Demystification.

---

<sup>1</sup> luisaguerraconatato@gmail.com

<sup>2</sup> arq.paula.chamma@gmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

É sabido da importância da arquitetura no mundo, segundo Le Corbusier “Arquitetura é um estado de espírito e não uma profissão”, é uma arte para solução de problemas e melhora da qualidade de vida. Estudar arquitetura é uma viagem interdisciplinar e plástica, saber fazer uma boa arquitetura é essencial para o mundo, principalmente pós pandemia onde o sistema home-office ganhou grande espaço.

Dentro arquitetura verifica-se diversas disciplinas que envolvem desenho, cálculos, projetos, história, entre outras. Pode-se observar algumas vertentes dentro da arquitetura como arquitetura sustentável, arquitetura cognitiva, arquitetura sensorial ou arquitetura flexível. Mais recente temos e Neuroarquitetura, de acordo com Kandel (2009) O objetivo da neurociência é “A compressão de como o fluxo de sinais elétricos, através dos circuitos neurais origina a mente – como percebemos, agimos, pensamos, aprendemos e lembramos”. Levando esse conceito aplicado na arquitetura pode-se estudar como o ser humano interpreta o ambiente a sua volta e determinarmos a resposta comportamental.

“Para a arquitetura e o design, os conceitos da neurociência abriram um vasto campo para uma nova forma de pensar os projetos, os quais passam a considerar os possíveis estimulantes a certos campos cognitivos do usuário que são impactados pelos espaços, mesmo que não possuam consciência do recebimento de tais estímulos. Mesmo sendo a arquitetura, por natureza, uma atividade humanizada e empática, vimos que ela passa a ponderar sobre como se transformar em uma ferramenta agora capaz de inserir as pessoas nos ambientes de maneira a proporcionar uma experiência de forma significativa e assertiva. Assim, a arquitetura alia-se à neurociência para obter as bases necessárias para o seu desdobramento como uma nova prática projetual” (LORÍ CRÍZEL, 2021, p.48).

Com este estudo buscou-se compreender a neuroarquitetura e discutir a respeito de sua proposta e seus impactos.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento metodológico baseou-se em pesquisas aplicadas e descritivas, estudos de caso, dissertações, artigos científicos, livros físicos e online.

Primeiramente buscou-se compreender o conceito com uma ampla pesquisa sobre o assunto feita principalmente por artigos e livros. Em paralelo buscou-se realizar um estudo de caso que pudesse exemplificar a linha de pensamento em bases de dados.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

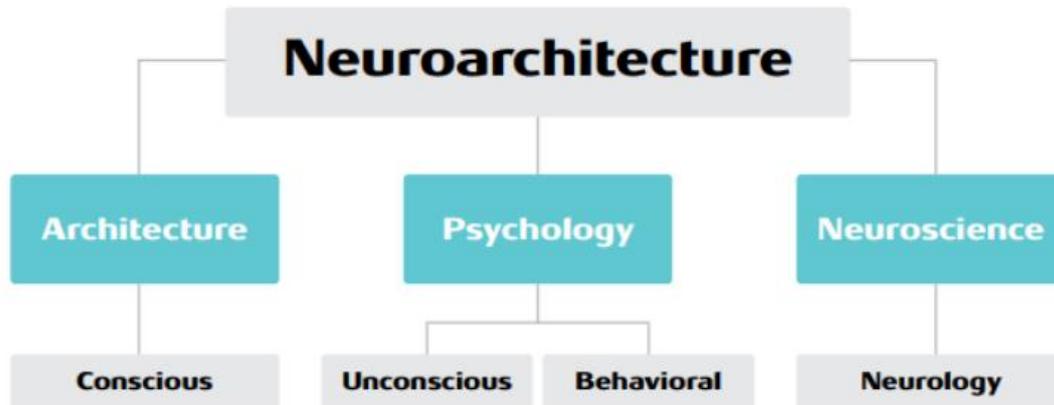
A neuroarquitetura, surgiu no início dos anos 2000, mas antes é importante observarmos o que é neurociência. É o campo da ciência que estuda o sistema nervoso, formado por cérebro, medula espinhal, nervos periféricos e suas funções. Durante muitos anos, a neurociência se restringiu a um aspecto mais biológico desse sistema, avaliando principalmente comandos dados pelo cérebro e transportados às demais partes do corpo. À medida que a sociedade passou a enxergar o cérebro também responsável pela consciência humana, sendo responsável pela tomada de decisões, pensamentos, desejos e necessidades, isso se transformou.

Segundo Paiva (2018) a neurociência representa o estudo científico do cérebro e suas múltiplas inter-relações dentro da área da saúde e outras áreas que se relacionam de forma interdisciplinar para compreender a fisiologia e/ou comportamento humano. Ainda segundo Paiva (2018), a maioria dos estímulos são subconscientes, por isso, as pessoas podem ser afetadas e ainda assim não estarão cientes disso. Com isso, a neurociência busca mapear o cérebro humano, para entender a responsabilidade de cada estrutura.



Figura 1. O cérebro e suas funções. Fonte: Hennemann (2013)

O objetivo é desenvolver métodos capazes de interpretar a influência dos ambientes construídos, e as intervenções que são passivas de afetar o organismo humano, tal como o humor, disposição, agitação, capacidade, interação e motivação, além de buscar elementos para suprir as necessidades físicas, psicológicas e emocionais dos indivíduos.



**Figura 2.** Ramificações da neuroarquitetura Fonte: Roca cerâmica e Neuro lab experience (2022)

A Academia Brasileira de Neurociência e Arquitetura (NEUROARQ Academy) desenvolveu uma metodologia baseada em 7 principais elementos do ambiente físico. As 7 variáveis ambientais, como são chamadas, estão diretamente relacionadas com a experiência sensorial dos indivíduos sendo elas: cores, aromas, sons, formas, biofilia, iluminação e personalização (SARTORI; BENCKE, 2021). A partir do aprofundamento dessas variáveis é possível desenvolver projetos mais assertivos através de fatores que estimulam o cérebro.

### **3.1 O uso das cores**

É de suma importância analisar as cores e sensações que as mesmas ocasionam, pois cada coloração tem o poder de caracterizar o ambiente de diversas maneiras.

As cores recebidas pela visão, são percebidas pelo cérebro de formas distintas e geram sensações, seja de conforto, agitação, serenidade.

| COR      | TETO  | PAREDE   | PISO  |
|----------|---|--|---|
| VERMELHO | Inquietante, perturbador                        | Agressivo, avançado  | Pomposo, alerta   |
| ROSA     | Delicado, confortável                           | Inibidor, íntimo, muito doce ou depressivo                                       | Muito delicado, uso pouco comum                                     |
| LARANJA  | Estimulante, atraente                           | Quente, luminoso   | Ativador  |
| MARROM   | Opressivo, pesado                               | Acolhedor, seguro  | Estável   |
| AMARELO  | Luminoso, estimulante                           | Quente (se tende para o laranja), excitante a irritante (se saturado)            | Elevação, diversão  |
| VERDE    | Proteção  | Frio, relaxante, calmo, passivo, irritante (se brilhante)                        | Natural (até certo grau de saturação), suave, relaxante             |
| AZUL     | Celestial, Frio, Pesado e Opressivo (se escuro) | Se claro, calmante e agradável. Se escuro, frio e distante, aprofunda os espaços | Inspira movimentos sem esforço (se claro) e substancial (se escuro) |
| CINZA    | Sombrio   | Neutro e fadioso   | Neutro  |
| BRANCO   | Vazio, claridade                                | Neutro e vazio, sem energia  | Intocável, não serve para ser pisado                                |
| PRETO    | Opressivo                                       | Sóbrio, luxuoso  | Abstrato, estranho  |

**Figura 3.** Significado das cores em arquitetura. Fonte: Penna (2018)

## 3.2 Iluminação

Pode ser trabalhada para criar cenários e sensações propícias para cada ambiente. Aqui, é importante compreender o ciclo circadiano. Esse mecanismo regula o organismo entre o que é dia e noite e a partir disso os processos fisiológicos são comandados para que o corpo consiga acordar, estar ativo, sentir fome, ficar com sono e assim por diante. Para Hellen (2013), toda cor tem seu significado e seu efeito é determinado pelo contexto, associado com os sentimentos, mediante experiências universais, que estão profundamente enraizadas na linguagem e no pensamento. Ressalta ainda que as influências ambientais estimulam dons especiais e que uma cor aplicada com conhecimento gera benefícios.



**Figura 4.** Ambiente com luz natural. Fonte: Castello, Casa e Jardim (2013)

### **3.3 Aromas**

O olfato é um dos primeiros sentidos a ser desenvolvido, ligado diretamente à sobrevivência e à memória. Por isso, óleos essenciais e velas aromáticas estão cada vez mais em alta, capazes de trazer à tona diversas lembranças e sensações. Ao inalar, o perfume viaja através do nariz até o sistema olfativo onde é processado, e depois viaja através do nervo olfativo para o sistema límbico. No sistema límbico, o aroma desencadeia respostas no cérebro baseadas em memórias e experiências. Segundo Luciana Azevedo (2016), a fisiologia nos mostra que o sistema olfativo é o único que possui acesso direto ao importantíssimo sistema límbico, que é a parte do nosso cérebro onde se originam sensações e emoções. Nele se tem início desde reações emocionais e sexuais a nossa sensação de fome e sede. As moléculas de odores são captadas na mucosa nasal e são transportadas dos brônquios até a circulação sanguínea e desta para o mundo, digo para os órgãos espalhados pelo corpo humano atingindo inclusive o sistema nervoso central.

### **3.4 Sons**

Liberam dopamina e serotonina, hormônios do bem-estar. Logo, uma boa música ambiente ou sons da natureza são boas para criar ambientes aconchegantes;

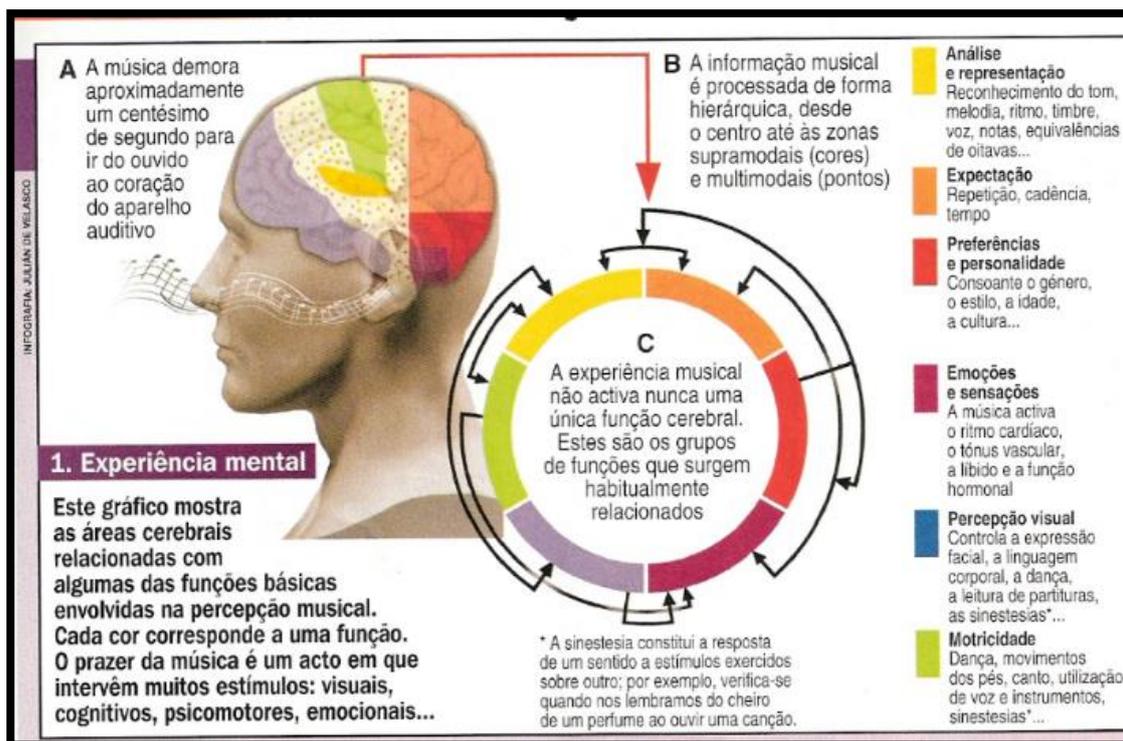


Figura 5. Respostas do cérebro ao escutar sons. Fonte:Hennemann (2013)

### 3.5 Formas

Relacionadas ao belo, elas podem gerar curiosidade. Quando arredondadas e orgânicas, lembram a natureza e são entendidas pelo cérebro como agradáveis. As pontiagudas, por sua vez, são mais estressantes, pois são entendidas como perigosas pelo cérebro.

Segundo Oscar Niemeyer (1907-2012) “Quando uma forma cria beleza tem na beleza sua própria justificativa”.



**Figura 6.** Escada de BERNARD ZEHRFUSS. Fonte: Gallo-Roman Museum of Lyon (1975)

### 3.6 Biofilia

De acordo com Fonseca (2009, p. 6), “a Biofilia é o contato do humano com a Natureza, vai estar diretamente relacionado com a saúde e o bem-estar físico e psicológico”. Surge então a necessidade de um convívio entre ambos, direto ou indireto. Mostra como a relação do homem com a natureza é intrínseca, sendo capaz de reduzir estresse e ansiedade. Seu uso vai além de trazer as plantas para dentro de casa. Deve-se considerar a luz e ventilação natural, ventilação cruzada, formas orgânicas.



**Figura 7.** Ambiente biofílico. Fonte: Soul Garden house (2019)

A Biofilia, que contribuem também para o conforto acústico, absorvendo uma parte da poluição sonora, utilizando espelhos d'água com a finalidade de refrescar o ambiente através da evaporação da água, fazendo assim com que a qualidade do ar seja elevada. Ainda para que haja qualidade no clima do espaço físico, é possível fazer uso de revestimentos que possuam mesmas propriedades que a pedra e a madeira. Em pesquisa realizada na Inglaterra por Human Spaces (2017), evidenciou que quando as pessoas trabalham em um ambiente com presença de elementos naturais há um aumento de 15% na sensação de bem estar e criatividade, além de 6% na produtividade. (SPACES apud BENCKE, 2018).

### 3.7 Personalização

A experiência pessoal interfere diretamente em como o ambiente será percebido e, portanto, quanto mais personalizado e pensado de acordo com a memória particular e briefing individual, maior o aconchego. Aqui pode-se considerar obras de arte, objetos pessoais e a escolha dos materiais do projeto.



**Figura 8.** Ambiente decorado, pensado no gosto do cliente. Fonte: Alcantara (2015)

Em 2003 com a fundação da Academy of Neuroscience for Architecture (ANFA) em San Diego, na Califórnia (EUA) o termo neuroarquitetura passou a ser utilizado oficialmente. Os estudos apresentados na convenção de junho de 2003 pelo neurocientista Fred Gage e pelo

arquiteto John Paul Eberhard possibilitaram discussões que levaram a grandes avanços na arquitetura (ANFA, 2021).

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

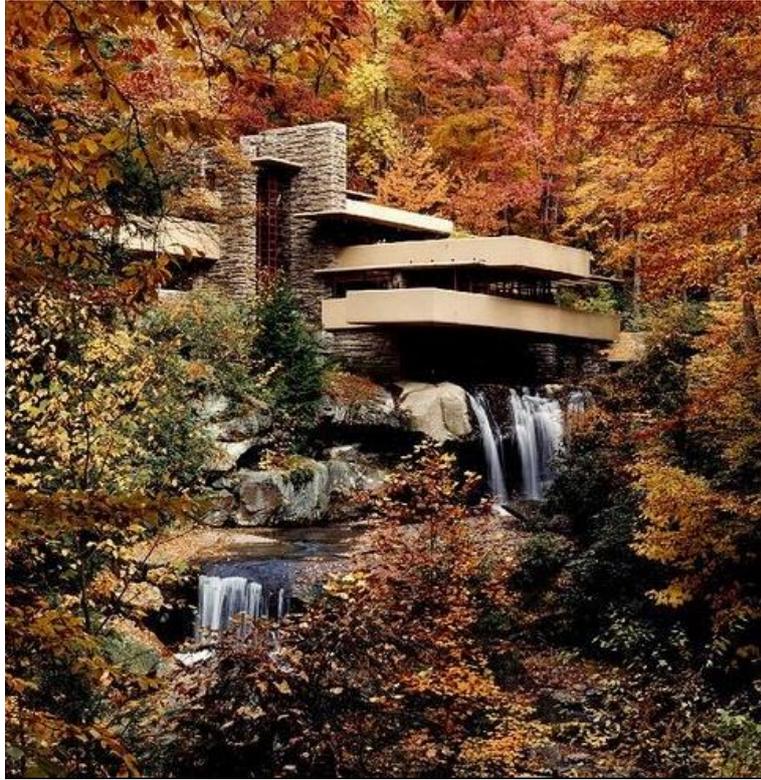
A Neuroarquitetura está atualmente sendo vendida como algo exclusivo, um mercado completamente diferente da arquitetura tradicional que vem proporcionando diferencial para arquitetos, mestres e doutores que projetam “espaços pensados com os conceitos da neuroarquitetura”.

O problema de vender algo assim é banalizar e excluir todos os outros profissionais e projetos que não estão nesse mercado. Será que somente os projetos desse mercado tão restrito tem qualidades pensando na neurociência e no bem estar?

Para responder essa pergunta foram realizados estudos de caso.

### **4.1 Estudo de caso 1**

Em 1939, ano que o renomado arquiteto americano Frank Lloyd Wright projetou a Fallingwater House. A casa foi construída para os proprietários Sr. Edgar Kaufmann, sua esposa e seu filho.



**Figura 9.** *Fachada da Fallingwater House.*

Wright queria criar harmonia entre o homem e a natureza, inspirado na arquitetura japonesa e sua integração da casa com a cachoeira conseguiu isso. A biofilia está presente em casa parte da casa, na proximidade com a natureza, na iluminação, na ventilação e na presença de vegetação dentro dos ambientes.



**Figura 10.** Sala de estar da *Fallingwater House*.

Podemos observar também o uso das cores, tons terracota em sua predominância favorecem o aconchego e bem estar.

A iluminação do ambiente, como pode-se perceber possui uma boa quantidade de aberturas (iluminação natural) e a iluminação artificial é em cor quente (amarela), proporcionando assim maior conforto aos olhos humanos. Os projetos de Wright eram guiados pelo desejo de alimentar as vidas de seus ocupantes. Ele se referia à sua arquitetura como "orgânica" - em completa harmonia consigo mesma e seu entorno, como se tivesse se desenvolvido tão naturalmente quanto uma árvore.



**Figura 11.** *Detalhes no interior da Fallingwater House.*

Outro ponto importante foi na escolha dos materiais, vemos a presença notória da pedra e da madeira, dois materiais naturais que nos levam para esse sentimento de harmonia entre a natureza e a própria construção.

Não podemos deixar de falar nos sons, a cachoeira, que foi o retiro da família por quinze anos e quando eles contrataram Wright para projetar a casa, eles imaginaram uma em frente à cachoeira, para que pudessem vê-la. Em vez disso, Wright integrou o projeto da casa com a própria cachoeira, colocando-a bem em cima dela para torná-la parte da vida dos Kaufmanns, colocando esse som de relaxamento e tranquilidade na rotina da família. Considerando também que o projeto está localizado nos “Laurel Highlands of southwest Pennsylvania”, onde tem-se uma vegetação densa que também proporciona sons de tranquilidade.

## 4.2 Estudo de caso 2

A figura 12 apresenta a “casa do tubarão”, localizada em um condomínio de luxo na Granja Viana, São Paulo.



**Figura 12.** Vista aérea da casa do tubarão.

A casa tem 2.400 metros quadrados de área total, com 1.180 metros quadrados de área construída, é quase toda revestida em vidro, incluindo o teto, e conta com piscina, sauna, sala de cinema, lareira, salão de jogos e festas, academia de ginástica, espaço para spa, além de tanques de água salgada com peixes, corais e tubarão. Até o canil da mansão tem ar-condicionado, espaço para spa e salão de jogos próprio. No condomínio, ainda há um heliponto, haras, quadra de tênis e futebol. A casa atualmente foi comprada pela influenciadora Bianca Andrade, mais conhecida como Boca Rosa por dezoito milhões de reais.



**Figura 13.** Sala de estar da casa do tubarão.

Podemos ver claramente a presença da biofilia, através do vidro que foi basicamente o material mais usado na construção, possibilitando essa interação com o externo. Em comparação com o primeiro estudo de caso, a casa do tubarão é feita de uma estrutura metálica, um pouco menos acolhedora.

A escolha das cores predominantes foi o branco e bege, muitos dos moveis dessa casa são assinados por designers e arquitetos famosos. Um exemplo dessa diferença nas cores é a cozinha que é preta, o que pode causar um estranhamento e desconforto.



**Figura 14.** Cozinha da casa do tubarão.

Através da figura 12 pode-se notar que ela não possui formas orgânicas, ela é basicamente um retângulo grande dividido em outros retângulos menores, não existe

uma conexão intrínseca entre a construção e o externo, tanto que essa casa poderia ser construída em qualquer outro lugar, diferente da Fallingwater House. A casa é inteiramente automatizada, com ar condicionado na maioria dos cômodos e aquários que possuem uma cada de máquinas consideravelmente grande.



**Figura 15.** Banheiro master da casa do tubarão.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da história da nota-se que uma arquitetura de qualidade já envolvia os conceitos da neuroarquitetura. Logo a contratação de um arquiteto e urbanista, com uma boa formação e sensível as necessidades do cliente pressupõe a realização de um projeto focado no ser humano, pensando na ergonomia, bem estar e é claro na neuroarquitetura.

O estudo apresentado respondeu ao problema de pesquisa, ficando a possibilidade de novos estudos para se obter maior aprofundamento neste tema.

## REFERÊNCIAS

ANFA. The Academy of Neuroscience for Architecture. History, 2021.

BENCKE, P. Como os ambientes impactam no cérebro? Qualidade Corporativa, [s. l.], 2018.

CARATINGA, D. DE. Aromaterapia versus Neurociência. Disponível em:  
<<https://diariodecaratinga.com.br/aromaterapia-versus-neurociencia/>>. Acesso em: 29 fev. 2023.

CRÍZEL, L. Como a neuroarquitetura contribui para o ato de projetual. Lorí Crízel + Partners, [s.l.], 2020a. Disponível em: Acesso em: 03 jul. 2021. PAIVA, Andréa de. Neurociência para Arquitetura: Como o Design de Edifícios Pode Influenciar Comportamentos e Desempenho. 2018. 27 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Fundação Getulio Vargas, Fgv, Instituto de Desenvolvimento Educacional, São Paulo, 2018.

FONSECA, Pedro Ricardo Gouveia. [Recensão a] WILSON, Edward O. A criação: um apelo para salvar a vida na terra Tradução de Maria Adelaide Ferreira. Biblos: Revista da FLUC, [s.l.], v. 7, p.599-606, 2009.

HELLEN, Eva. A psicologia das cores: Como as cores afetam a emoção e a razão. Barcelona, Espanha: Editorial Gustavo Gili, SI, 2013. 541 p. Tradução: Maria Lúcia Lopes da Silva.

Kandel, Eric R. *Em Busca Da Memória: O Nascimento De Uma Nova Ciência Da Mente*. Companhia das Letras, 2009.

SARTORI, G; BENCKE, P. A trajetória da “neuroarquitetura”. Academia Brasileira de Neurociência e Arquitetura, São Paulo, 20 abr. 2023.