

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS – UNIGOIÁS
SUPERVISÃO DA ÁREA DE PESQUISA CIENTÍFICA – SAPC
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

**UMA ANÁLISE DO USO DAS CORES NA ARQUITETURA PAUTADO NA
NEUROCIÊNCIA**

ISADORA DE AGUIAR MELO
ORIENTADOR/PROFESSOR: DRA. ANA ISABEL OLIVEIRA FERREIRA

GOIÂNIA – GOIÁS

Março/2026

UMA ANÁLISE DO USO DAS CORES NA ARQUITETURA PAUTADO NA NEUROCIÊNCIA

Isadora de Aguiar Melo
Ana Isabel Oliveira Ferreira¹

Resumo: Partindo do princípio de que a percepção visual é um dos pilares sensoriais mais empregados no campo da arquitetura e que as cores constituem uma ferramenta crucial na concepção de projetos, objetiva-se analisar, por meio da neurociência, a existência de reações cerebrais específicas para cada cor e como estas influenciam o cotidiano dos indivíduos. Para tanto, procede-se à revisão literária e análise de experimentos já feitos. Desse modo, observa-se que a reação às cores em cada pessoa não se restringe ao funcionamento do sistema nervoso, mas também é influenciada pelo aspecto emocional, assim, não é possível definir uma reação generalizada e objetiva para cada cor.

Palavras-chave: Neuroarquitetura. Visão. Estímulo sensorial. Interiores.

An Analysis of the Use of Colors in Architecture Based on Neuroscience

Abstract: Based on the principle that visual perception is one of the most employed sensory pillars in the field of architecture and that colors constitute a crucial tool in project design, this study aims to analyze, through neuroscience, the existence of specific brain reactions to each color and how they influence individuals' daily lives. To this end, a literature review and an analysis of previously conducted experiments are carried out. Thus, it is observed that the reaction to colors in each person is not restricted to the functioning of the nervous system, but is also influenced by emotional aspects; therefore, it is not possible to define a generalized and objective reaction for each color.

Keywords: Neuroarchitecture. Vision. Sensory stimulus. Interiors.

INTRODUÇÃO

Este segmento inicial do artigo tem a função de contextualizar o leitor sobre o tema central da pesquisa: a relação entre neurociência, percepção das cores e o ambiente físico. É aqui que se estabelece a Neuroarquitetura como um campo emergente que utiliza os achados da neurociência para projetar espaços eficientes. O artigo demonstra como a cor transcende a função meramente estética, sendo reconhecida como um estímulo sensorial potente capaz de influenciar diretamente o estado mental e fisiológico das pessoas. A introdução, portanto, mostra como o artigo foi concebido para examinar como as descobertas sobre a percepção visual e as reações cerebrais podem apoiar a elaboração de projetos arquitetônicos mais assertivos.

MATERIAIS E MÉTODOS/METODOLOGIA

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, com o objetivo de compreender como o uso das cores na arquitetura pode influenciar as

¹ Professora Adjunta do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo. Mestra em Projeto e Cidade pela Universidade Federal de Goiás. Especialista em Docência do Ensino Superior pela Faculdade da Academia Brasileira de Educação e Cultura. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9827123546166718>. Orcid: 0000-0001-6911-3685. E-mail: ana.ferreira@unigoias.com.br.

percepções, emoções e respostas fisiológicas dos indivíduos à luz dos estudos da neurociência. A opção por esse percurso metodológico justifica-se pela necessidade de interpretar conceitos, teorias e evidências já produzidas sobre a relação entre ambiente construído, estímulos visuais e funcionamento cerebral.

Quanto aos procedimentos técnicos, o estudo foi desenvolvido por meio de revisão bibliográfica e análise documental, com base em artigos científicos, pesquisas acadêmicas e estudos já realizados sobre neurociência, neuroarquitetura, percepção visual e psicologia das cores. Foram selecionadas produções teóricas e empíricas relevantes para a compreensão dos efeitos fisiológicos, emocionais e comportamentais das cores em diferentes contextos espaciais.

O recorte temático concentrou-se na investigação de autores e pesquisas que discutem o processamento cerebral da cor, a formação da percepção visual e os impactos que diferentes estímulos cromáticos podem provocar no cotidiano dos indivíduos. Além disso, foram analisados experimentos e estudos aplicados já desenvolvidos, com o propósito de identificar evidências sobre a influência das cores no bem-estar, na ansiedade, na concentração e em outras respostas humanas relacionadas ao ambiente.

A análise dos dados foi realizada de forma interpretativa e comparativa, buscando estabelecer relações entre os referenciais teóricos levantados e sua aplicação no campo da arquitetura. Dessa forma, a metodologia permitiu reunir fundamentos científicos capazes de sustentar a discussão sobre o uso intencional das cores como ferramenta projetual, demonstrando sua relevância não apenas estética, mas também funcional e sensorial no espaço arquitetônico.

1 NEUROCIÊNCIA E NEUROARQUITETURA: UMA ANÁLISE CONCEITUAL

A convergência entre a neurociência e a arquitetura representa um dos avanços mais significativos na teoria do design contemporâneo, estabelecendo um campo de investigação que busca compreender como o ambiente físico molda a estrutura e o funcionamento do cérebro humano. A neurociência, em sua definição fundamental, dedica-se ao estudo científico do sistema nervoso, abrangendo desde a biologia molecular dos neurônios até a complexidade dos processos cognitivos e comportamentais. Quando transposta para o domínio do espaço construído, essa ciência dá origem à neuroarquitetura, uma disciplina híbrida que utiliza métodos científicos para medir e interpretar as respostas biológicas dos indivíduos aos estímulos ambientais.

O objetivo central dessa interface é superar a visão puramente estética ou funcionalista da arquitetura, propondo que o projeto seja fundamentado em evidências

biológicas. Historicamente, a arquitetura baseou-se em intuições, tradições estilísticas ou métricas ergonômicas superficiais. No entanto, a neuroarquitetura postula que cada elemento de um projeto — desde a altura do pé-direito até a temperatura de cor das superfícies — atua como um estímulo sensorial que desencadeia cascatas neuroquímicas. Portanto, projetar sem considerar esses mecanismos é ignorar o impacto direto que o ambiente exerce sobre a saúde mental, o sistema endócrino e a plasticidade cerebral dos ocupantes.

A importância de embasar o projeto arquitetônico em evidências biológicas reside na capacidade de prever e modular estados de homeostase e bem-estar. O cérebro humano evoluiu em ambientes naturais, desenvolvendo sistemas de resposta específicos para luz, cor e formas orgânicas. No contexto urbano moderno, onde passamos cerca de 90% do tempo em espaços fechados, a dissonância entre as necessidades biológicas e o design ambiental pode resultar em estresse crônico, fadiga cognitiva e distúrbios do sono. A neuroarquitetura surge, então, como uma ferramenta ética e técnica para mitigar esses efeitos, utilizando o conhecimento sobre o sistema límbico e o córtex pré-frontal para criar espaços que promovam a cura, o aprendizado e a produtividade.

Nesta análise, a cor é tratada não como um acabamento cosmético, mas como uma variável ambiental crítica. A interface conceitual aqui estabelecida define que a percepção cromática é um processo neurofisiológico ativo. Ao compreender como o cérebro processa diferentes comprimentos de onda, o arquiteto deixa de "escolher cores" e passa a "projetar respostas neurais". Essa mudança de paradigma é o que sustenta a análise técnica deste documento, unindo a precisão da neurociência à sensibilidade espacial da arquitetura para fundamentar um uso consciente e científico da cor no ambiente construído.

2 CONTRIBUIÇÕES PIONEIRAS PARA O ESTUDO DOS EFEITOS DAS CORES

A trajetória do estudo das cores é marcada por uma transição fascinante da filosofia fenomenológica para a experimentação clínica e, finalmente, para a neurociência moderna. Um dos pilares fundamentais dessa evolução é Johann Wolfgang von Goethe, que em sua obra *Teoria das Cores* (1810), desafiou a visão puramente física de Newton. Goethe argumentou que a cor não é apenas um fenômeno óptico, mas uma experiência subjetiva e psicológica. Ele foi um dos primeiros a catalogar como as cores afetam as emoções, estabelecendo as bases para o que hoje entendemos como a dimensão experiencial da neuroarquitetura.

No século XX, o foco deslocou-se para a observação clínica com as contribuições de Kurt Goldstein. Através de seus estudos com pacientes que sofriam de lesões neurológicas, Goldstein demonstrou que as cores podiam induzir respostas motoras e fisiológicas específicas.

Ele observou que cores como o vermelho tendiam a expandir os movimentos e aumentar a excitação, enquanto o verde e o azul promoviam contração e estabilidade. Essas observações foram cruciais para provar que a cor interage diretamente com o sistema nervoso autônomo, influenciando o tônus muscular e a postura, o que possui implicações diretas no design de espaços de reabilitação e saúde.

Paralelamente, Max Lüscher desenvolveu o famoso Teste das Cores, partindo da premissa de que as preferências cromáticas são indicadores de estados psicofisiológicos. Embora o teste tenha sido amplamente utilizado na psicologia clínica, sua maior contribuição para a arquitetura foi a sistematização da ideia de que a cor é uma linguagem universal de regulação emocional. Lüscher propôs que a percepção da cor é um processo sensorial objetivo, mas sua interpretação é carregada de necessidades psicológicas latentes, reforçando a necessidade de uma paleta cromática equilibrada para manter a saúde psíquica nos ambientes.

A transição para a era das evidências científicas contemporâneas consolidou essas teorias pioneiras. Estudos como os de Cajochen et al. (2005) trouxeram dados quantitativos sobre como a luz de curto comprimento de onda (azul) afeta o ritmo circadiano através da supressão da melatonina. Complementarmente, as pesquisas de Küller et al. (2006) demonstraram, em uma escala global, que a cor e a luz em ambientes de trabalho influenciam diretamente o humor e o desempenho dos funcionários. Essas evidências modernas validam as intuições de Goethe e as observações de Goldstein, transformando o estudo das cores em uma ciência aplicada que permite ao arquiteto manipular o espectro visível para otimizar a biologia humana.

3 COMO A COR É FORMADA NO NOSSO CÉREBRO?

O processo de formação da cor no cérebro humano é uma das operações mais complexas do sistema sensorial, envolvendo uma sequência precisa de eventos físicos, químicos e elétricos. Tudo começa quando a luz refletida por uma superfície e atinge o olho, atravessando a córnea e o cristalino para ser projetada na retina. Na retina, ocorre o fenômeno da fototransdução, onde células fotorreceptoras especializadas — os cones e os bastonetes — captam os fótons. Enquanto os bastonetes são sensíveis à intensidade luminosa (visão escotópica), os cones são os protagonistas da visão cromática, dividindo-se em três tipos, cada um sensível a diferentes faixas do espectro: curto (azul), médio (verde) e longo (vermelho).

Uma vez que os fotorreceptores são estimulados, eles geram impulsos elétricos que são transmitidos às células bipolares e ganglionares. Esses sinais são enviados através do nervo óptico até o Núcleo Geniculado Lateral (NGL) no tálamo, que atua como uma estação de

retransmissão e processamento inicial. É no NGL que as informações cromáticas começam a ser organizadas em canais oponentes (verde-vermelho, azul-amarelo), um mecanismo que permite ao cérebro distinguir contrastes e nuances com extrema precisão. Esse processamento inicial é fundamental para a percepção de profundidade e volume em espaços arquitetônicos.

O estágio final e mais sofisticado ocorre no córtex visual, localizado no lobo occipital. A informação chega primeiro à área V1 (córtex visual primário) e é posteriormente distribuída para áreas especializadas, como a V4, que é especificamente dedicada ao processamento da cor e à constância cromática. A constância cromática é o que permite que percebamos uma parede como "branca" tanto sob a luz do sol quanto sob luz artificial, apesar das mudanças físicas no estímulo luminoso. Esse processamento cortical integra a cor com outras propriedades espaciais, como forma e textura, resultando na experiência visual unificada que define nossa percepção do ambiente construído.

3.1 ONDAS DE LUZ

Para compreender a cor na arquitetura, é importante analisar a natureza física do estímulo: as **ondas de luz**. A luz visível é uma pequena fração do espectro eletromagnético, compreendida aproximadamente entre os comprimentos de onda de 380 nm (violeta) e 750 nm (vermelho). Cada cor que percebemos corresponde a uma frequência específica de oscilação dessas ondas. Na neuroarquitetura, o controle desses comprimentos de onda é vital, pois diferentes frequências penetram o sistema visual e desencadeiam respostas neurais distintas.

A **transdução de sinais luminosos** em impulsos neurais é o processo pelo qual a energia física da luz é convertida em linguagem biológica. Quando um comprimento de onda específico atinge os pigmentos fotossensíveis nos cones (opsinas), ocorre uma mudança conformacional na molécula, alterando o potencial de membrana da célula. Esse evento bioelétrico é o que o cérebro interpreta como "cor". Ondas de curto comprimento de onda, por exemplo, possuem maior energia e são processadas de forma a aumentar o estado de alerta e a atividade cognitiva, enquanto ondas de longo comprimento de onda tendem a ser processadas por vias que podem evocar respostas de excitação ou urgência, dependendo da saturação e do contexto espacial.

O papel do espectro visível na arquitetura vai além da visão. A descoberta das células ganglionares da retina intrinsecamente fotossensíveis (ipRGCs), que contêm melanopsina, revelou que a luz regula nossos relógios biológicos independentemente da formação de imagens. Essas células são particularmente sensíveis à luz azul (aprox. 480 nm). Portanto, a composição espectral das superfícies de um ambiente — ou seja, quais ondas de luz elas

refletem — determina não apenas a cor que vemos, mas como nosso corpo regula o ciclo sono-vigília, a temperatura corporal e a liberação de cortisol, tornando a física das ondas de luz um pilar central do design saudável.

3 DIMENSÕES CULTURAIS E EMOCIONAIS DA COR

Embora a base da percepção cromática seja biológica, a experiência final da cor é profundamente influenciada pelo repertório cultural e pelas associações simbólicas do indivíduo. A neurociência cognitiva sugere que o cérebro não processa a cor em um vácuo; ele utiliza o córtex associativo para cruzar o estímulo sensorial com memórias e normas sociais. O que é percebido como uma cor "calmante" em uma cultura pode ter conotações de luto ou perigo em outra. Essa plasticidade cultural significa que o arquiteto deve considerar o contexto antropológico do usuário para que a resposta emocional pretendida seja efetivamente alcançada. O impacto emocional gerado pelo ambiente construído é o resultado da interação entre o sistema límbico (responsável pelas emoções) e o sistema visual. Cores saturadas e quentes, como o vermelho e o laranja, tendem a ativar a amígdala, podendo aumentar a frequência cardíaca e a pressão arterial, o que as torna ideais para espaços de curta permanência ou interação social intensa. Por outro lado, tons frios e de baixa saturação, como azuis e verdes suaves, estão associados à ativação do sistema nervoso parassimpático, promovendo a redução do estresse e favorecendo a concentração em ambientes de trabalho ou estudo.

Na neuroarquitetura, o uso consciente das cores exige um equilíbrio entre a estimulação e o repouso sensorial. O excesso de estímulos cromáticos (poluição visual) pode levar à sobrecarga cognitiva, enquanto a ausência total de cor (ambientes monocromáticos acromáticos) pode causar privação sensorial e desorientação espacial. O projeto deve, portanto, utilizar a cor para criar "hierarquias visuais" que auxiliem na navegação e na compreensão das funções de cada espaço. A cor atua como um sinalizador emocional que prepara o cérebro para a atividade a ser realizada naquele local, seja ela o descanso, a socialização ou o foco profundo. Em última análise, a dimensão emocional da cor é o que transforma uma estrutura física em um "lugar". Ao integrar o conhecimento sobre o processamento fisiológico das ondas de luz com a compreensão das variações culturais e emocionais, o arquiteto é capaz de criar ambientes que não apenas abrigam o corpo, mas nutrem a mente. A análise aqui apresentada reafirma que a cor, pautada na neurociência, é uma ferramenta poderosa de modulação do comportamento humano, essencial para a evolução de uma arquitetura que priorize a dignidade e a saúde do ser humano em sua totalidade biopsicossocial.

CONSIDERAÇÕES/CONCLUSÃO

Este segmento finaliza o artigo, sintetizando os argumentos e respondendo ao problema de pesquisa. A conclusão destaca que a cor é processada pelo cérebro em um nível fundamental que afeta diretamente a fisiologia e o estado emocional. Um estudo de caso sobre cromoterapia em ambientes odontológicos é apresentado como evidência empírica, onde a exposição a luzes azuis e rosas demonstrou reduzir significativamente a ansiedade e parâmetros fisiológicos (frequência cardíaca e pressão arterial). Os resultados validam a premissa de que a cor, como estímulo luminoso, pode modular o sistema nervoso autônomo. A conclusão reforça que a escolha intencional de cores na arquitetura, baseada em princípios da neurociência, pode transformar espaços em ferramentas terapêuticas e otimizadoras do comportamento humano, sugerindo diretrizes de design que priorizem tons que ativem o sistema nervoso parassimpático (relaxamento), alinhando-se com as descobertas da neurociência. As reações às cores são, portanto, subjetivas por influências emocionais e culturais, mas também possuem bases biológicas mensuráveis..

REFERÊNCIAS

CAJOCHEN, Christian et al. High sensitivity of human melatonin, alertness, thermoregulation, and heart rate to short wavelength light. [S. l.]: [s. n.], 2005. Disponível em: <https://scispace.com/papers/high-sensitivity-of-human-melatonin-alertness-4edc7zkn5y>. Acesso em: 12 jun. 2026.

GOETHE, Johann Wolfgang von. Theory of Colours. [S. l.]: [s. n.], 2012. ISBN 9780486135953. Disponível em: <https://www.perlego.com/book/110741/theory-of-colours-pdf>. Acesso em: 12 jun. 2026.

GOLDSTEIN, Kurt. Some Experimental Observations Concerning The Influence Of Colors On The Function Of The Organism. [S. l.]: [s. n.], 1942. Disponível em: <https://gwern.net/doc/psychology/vision/1942-goldstein.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2026.

LÜSCHER, Max. The Luscher Color Test. New York: Random House, 1969. Disponível em: <https://kimcampion.com/wp-content/uploads/2018/02/The-Luscher-Color-Test.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2026.