

CADERNOS  
**PROARQ 37 v.2**

MELISSA RAMOS DA SILVA OLIVEIRA E VICTÓRIA CHRISTINA SIMÕES PINHEIRO

## Emoções, sentimentos e arquitetura pela ótica da neurociência

*Emotions, feelings and architecture from the neuroscience options*

**Melissa Ramos da Silva Oliveira**

Professora permanente, pesquisadora e coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Cidade (PPGAC/UVV) da Universidade Vila Velha. Mestre e Doutora em Geografia (UNICAMP), especialista em Restauro Arquitetônico (PUC-Campinas). Graduada em Arquitetura e Urbanismo (UNESP/Bauru). Líder do grupo de pesquisa Arquitetura, Cidade e Patrimônio e pesquisadora da rede DASMind.

*Professor, researcher and head of the Postgraduate Program in Architecture and City (PPGAC / UVV) at Universidade Vila Velha. Master's degree and DSc. in Geography (UNICAMP), specialist on Architectural Restoration (PUC-Campinas). B.A. in Architecture and Urbanism (UNESP / Bauru). Currently is leader of the research group Architecture, City and Heritage and researcher associated of DASMind.*

melissa.oliveira@uvv.br

**Victória Christina Simões Pinheiro**

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Vila Velha. Bolsista de Iniciação Científica pela FAPES no projeto “Evocação e memória na representação do espaço”. Integrante do grupo de pesquisa Arquitetura, Cidade e Patrimônio e da rede DASMind.

*Undergraduate student in Architecture and Urbanism at Universidade Vila Velha. Scholarship at the researcher project “Evocation and memory in the space representation”, supporting by FAPES. Member of the research group Architecture, City and Heritage and DASMind.*

vivicspinheiro@hotmail.com

## Resumo

Tanto as emoções quanto os sentimentos que as seguem são componentes obrigatórios das nossas experiências sociais. Enquanto as emoções constituem a lente pela qual o ser humano pode capturar o ambiente externo, os sentimentos correspondem a compreensão daquilo que o corpo sente durante a emoção. A emoção é uma experiência multissensorial que molda a nossa percepção dos lugares e pode ser despertada por pessoas, animais, objetos ou fenômenos, bem como pela própria arquitetura. Entender como o cérebro funciona, como ele percebe e reage emocionalmente ao meio físico onde está inserido é o objetivo deste artigo que utiliza o instrumental da neurociência para desenvolver uma investigação no âmbito da arquitetura sobre os mecanismos cerebrais dos sentimentos e das emoções. Busca compreender quais variações emocionais foram despertadas pelo ambiente construído em distintos momentos da história da arquitetura. Como percurso metodológico, essa pesquisa busca na literatura da neurociência o referencial teórico fundamental. Pauta-se na literatura médica de António Damásio (1999, 2000, 2004, 2011, 2012, 2018) e Robert Lent (2008) para compreender as emoções e sentimentos. E autores como Eberhard (2009 a e b), Pallasmaa (2017, 2013), Ruggles (2017) e Mallgrave (2017, 2013, 2010) para compreender a correlação entre neurociência e arquitetura em diversos momentos da história. O artigo visa ampliar o corpo de contribuições ao avanço de pesquisas entre arquitetura e neurociência. O artigo é parte de uma pesquisa institucional em andamento - que busca aproximar a discussão sobre arquitetura e neurociência no processo de reconhecimento e identificação do patrimônio cultural

**Palavras-chave:** Mecanismos cerebrais; Comportamento humano; Percepção espacial e afetiva; Arquitetura e Neurociência.

## Abstract

*The emotions as well as the feelings that follow them are required components of our social experiences. While emotions constitute the lens through which the human being can capture the external environment, feelings correspond to perceptions of what our bodies feel during the emotion. Emotion is a multisensory experience that shapes our perception of places and can be triggered by people, animals or phenomena, as well as by architecture itself. Understanding how the brain works and how it perceives and reacts emotionally to the physical environment where it is inserted is the main goal of this paper and uses the instrumental of neuroscience to develop an investigation in the scope of architecture, about the brain mechanisms of the feelings and emotions. It seeks to understand the emotional variations aroused by the environment built at different moments in the history of architecture. As a methodological path, this research seeks in the neuroscience literature for the fundamental theoretical framework. It uses medical literature by Antonio Damásio (1999, 2000, 2004, 2011, 2012, 2018) and Robert Lent (2008) to understand emotions and feelings. Also authors like Eberhard (2009 a e b), Ruggles (2017) and Mallgrave (2017, 2010) to understand the correlation between neuroscience and architecture in several moments of the history. The paper aims to expand the body of contributions to the advancement of researches between architecture and neuroscience. The article is part of an ongoing institutional research - which seeks to bring together the discussion of architecture and neuroscience in the process of recognition and identification of cultural heritage.*

**Keywords:** Cerebral mechanisms; Human behavior; Spatial and affective perception; Architecture and Neuroscience.

### Resumen

Tanto las emociones como los sentimientos que las siguen son componentes obligatorios de nuestras experiencias sociales. Mientras que las emociones constituyen la lente a través de la cual el ser humano puede captar el entorno externo, los sentimientos corresponden a la comprensión de lo que siente el cuerpo durante la emoción. La emoción es una experiencia multisensorial que da forma a nuestra percepción de los lugares y puede ser provocada por personas, animales, objetos o fenómenos, así como por la propia arquitectura. Comprender cómo funciona el cerebro, cómo percibe y reacciona emocionalmente al entorno físico en el que se inserta es el objetivo de este artículo que utiliza el instrumental de la neurociencia para desarrollar una investigación en el ámbito de la arquitectura sobre los mecanismos cerebrales de los sentimientos y las emociones. Se busca comprender qué variaciones emocionales fueron suscitadas por el entorno construido en diferentes momentos de la historia de la arquitectura. Como camino metodológico, esta investigación busca en la literatura de las neurociencias el marco teórico fundamental. Se basa en la literatura médica de António Damásio (1999, 2000, 2004, 2011, 2012, 2018) y Robert Lent (2008) para comprender las emociones y los sentimientos. Autores como Eberhard (2009 ayb), Pallasmaa (2017, 2013), Ruggles (2017) y Mallgrave (2017, 2013, 2010) también se utilizan para comprender la correlación entre neurociencia y arquitectura en diferentes momentos de la historia. El artículo tiene como objetivo ampliar el conjunto de contribuciones al avance de la investigación entre arquitectura y neurociencia. El artículo es parte de una investigación institucional en curso, que busca unir la discusión de la arquitectura y la neurociencia en el proceso de reconocimiento e identificación del patrimonio cultural.

**Palabras clave:** Mecanismos cerebrales; Comportamiento humano; Percepción espacial y afectiva; Arquitectura y Neurociencia.

## Introdução

Qual a força motriz da expressão humana? O que move uma pessoa a externar o que se passa dentro de si? A resposta pode ser mais intrínseca do que se imagina dentro da mente. Rousseau, grande filósofo suíço, disse que “se é a razão que faz o homem é o sentimento que o conduz” (Chauí, 1995, p.352). A busca por demonstrar externamente algo que se passa dentro do consciente humano pode ter sua origem centrada no sentimento. Neste sentido, as emoções e os sentimentos podem se tornar ferramentas extremamente poderosas para compreensão do mundo.

Ao longo da história, a humanidade sentiu a necessidade de externar as emoções para que o outro pudesse entender. A expressão artística tornou-se uma forma relevante de expor as angústias e alegrias das pessoas. Essa expressividade - traduzida pelo poeta britânico Robert Graves na famosa frase “toda a forma de arte é uma tentativa para racionalizar um conflito de emoções no espírito do artista” (Dicio, 2009) - pode ser observada na famosa pintura O Grito de Edvard Munch, onde uma das figuras humanas aparece gritando e revelando desespero, na tristeza da morte relevada em Guernica de Picasso, no contentamento traduzido em notas musicais do primeiro andamento da Sonata Primavera de Beethoven ou no encantamento ao se adentrar uma exuberante catedral gótica. O mesmo cérebro que foi capaz de pintar a Capela Sistina é o responsável por deixar extasiados e maravilhados os visitantes que observam o trabalho de Michelangelo. Porque a arquitetura e a arte são capazes de encantar, admirar, espantar e refletir?

A arquitetura influencia diretamente o processo perceptivo e o comportamento humano. O ambiente construído inicialmente é percebido emocionalmente, antes mesmo da reflexão consciente. A consciência, ao explorar os sentidos, ativa os mecanismos do cérebro capazes de despertarem o processamento emocional e somente depois permite refletir sobre os sentimentos. A compreensão de como o cérebro funciona e percebe o meio físico em que habita permite entender também como ele se relaciona com as memórias desses ambientes, como o indivíduo trabalha as informações do espaço, como o cérebro armazena essas informações, bem como as retoma em situações similares ao longo da vida. Essa relação direta entre meio físico e meio psíquico é a base para a junção de duas ciências: a neurociência e a arquitetura. A neurociência aplicada à arquitetura visa compreender os dados subjetivos associados aos valores mentais e processos sensoriais quando se vivencia e se consolida uma experiência de arquitetura e de arte.

***Nosso entendimento de como nosso cérebro produz emoções sensíveis à arte e à arquitetura não desvalorizará as experiências emocionais ou a importância de seu papel em nossas vidas. A mente precisa da entrada dos estados do corpo para sua base. Esses estados incluem fenômenos mentais que só podem ser totalmente compreendidos no contexto de nossas interações com arte e arquitetura. Isso é verdade mesmo que seja nossa mente que crie a arte e a arquitetura em primeiro lugar. O estado do corpo fornece imagens básicas para representação no cérebro e a experiência do corpo com arte e arquitetura embeleza essas representações (Eberhard, 2009, p.89, tradução nossa)<sup>1</sup>.***

Pallasmaa (2013, p.7) destaca que o significado de uma experiência arquitetônica pode ocorrer, em um primeiro momento, por meio de um processo de identificação

<sup>1</sup> Architecture moves us. It can comfort us or intimidate us; it can enlighten us or mystify us; it can bring joy or tear at our hearts. Architecture moves us by touching three layers of memory. Through primal space it can touch our deepest emotional core; evoking shadow memories of the womb, the cave, the forest, and light. It can recall memories of culture, or our place in the historical world. Personal memories add overlays of subjective meanings, as buildings are associated with events in our lives.

inconsciente a partir do "entendimento poético que requer proximidade e empatia". Todavia, apesar de surgir de uma experiência física, Eberhard (2009b) destaca que o despertar dos sentimentos e ativação da memória são atividades subjetivas e conscientes.

O presente artigo apresenta uma revisão sistemática dos mecanismos cerebrais vinculados aos sentimentos e as emoções a partir da neurociência. O objetivo do artigo é elucidar quais as variações emocionais podem ser despertadas pelo ambiente construído em diferentes momentos da história da arquitetura. Na parte inicial do texto enuncia-se o conceito de emoções primárias e secundárias, o papel das emoções positivas e negativas, bem como os sentimentos que as seguem como moduladores das memórias humanas e como componentes obrigatórios das experiências sociais. Discute-se ainda a formação das imagens mentais de determinada situação e/ou ambiente e como essas imagens afetam o seu maquinário emocional. A segunda parte do artigo mostra a correlação entre arquitetura, emoções e sentimentos. A partir de uma leitura histórica evidencia como o cérebro reage a diferentes estilos arquitetônicos para mostrar que essa relação entre cérebro e comportamento é antiga, embora os estudos neurocientíficos aplicados à arquitetura que promovem a leitura de dados comportamentais sejam atuais.

## Emoções e sentimentos pela perspectiva da neurociência

Diversos questionamentos rodeiam a fábrica de expressões humanas: o que são sentimentos? Eles são sinônimos das emoções? Emoções são características humanas que parecem ser confusas e incompreensíveis à primeira vista. O que parece ser complexo à princípio torna-se o denominador comum entre as pessoas. Toda a espécie humana é passível de sentir emoções. E para a arquitetura ou qualquer outra arte ser capaz de despertá-las, é necessário, primeiramente entendê-las.

### Emoções

O estudo das emoções é tão antigo quanto a própria história. Castro e Landeira-Fernandez (2011) ressaltam que na Grécia Antiga nasce o conceito de alma - também conhecido como *psyché* - que significa coração ou sentimento. Posteriormente, no século XIX, Charles Darwin desenvolve teorias concretas a respeito das emoções em sua obra "A expressão das emoções no homem e nos animais", onde ele compara as expressões entre os seres humanos e os animais (Darwin, 2009). Em um contexto mais atual, o médico neurologista António Damásio se dedica ao estudo do cérebro e do comportamento humano. Estuda as emoções e identifica como elas são imprescindíveis para a vida racional. As "emoções são programas de ações complexas em grande medida automatizados, engendrados pela evolução" (Damásio, 2011, p.142). Sendo assim, afirma-se que as emoções correspondem a um processo de múltiplas variáveis e consistem um conjunto de ações, executadas de maneira orquestrada, desde expressões faciais até mudanças que ocorrem nos órgãos internos. Elas são dispositivos conectados a raiz biológica humana enquanto espécie, sendo essencial para sua sobrevivência (Lent, 2008).

Como reações desencadeadas "por imagens de objetos ou fenômenos que estão acontecendo no momento ou que, ocorridos no passado, agora são recordados" (Damásio, 2011, p.144), o espaço é uma fonte inesgotável de estímulos, pois desperta

as emoções do homem. De acordo com Lent (2008, p.254), as emoções “podem ser consideradas resultado da ativação de uma rede neural complexa e elaborada”, o que permite um repertório bastante variado de respostas comportamentais. Vale ressaltar que a emoção possui um substrato neural que organiza tanto as respostas aos estímulos emocionais quanto a própria percepção da emoção.

Em um mundo com diversos povos, culturas, idiomas e costumes há um elo entre todos que se enraíza na base da evolução enquanto espécie humana: as emoções primárias. Em 1968, o psicólogo americano especializado no estudo das emoções, Paul Ekman, busca verificar se os sinais faciais emitidos por todos seres humanos são os mesmos em todo mundo. Para comprovar tal fato, ele se desloca até Nova Guiné e entra em contato com uma tribo isolada da influência midiática, os Fore, para que nenhum fator externo interferisse em seus resultados. A tribo oceânica consolida-se como seu objeto de estudo perfeito, pois vivia sem o menor vestígio de tecnologia. O experimento de Ekman consiste em contar uma história aos nativos e, em seguida, mostra-lhes fotos de expressões faciais e pergunta qual seria a reação deles se estivessem em determinada situação (Power; Dalglish, 1999). O psicólogo constata com suas pesquisas que há emoções que estão presentes universalmente, enraizadas na história humana (Ekman, 2003, p.75). Elas são apresentadas como emoções primárias que, segundo Damásio (2012), são controladas pelo sistema límbico<sup>2</sup> [Figura 1].

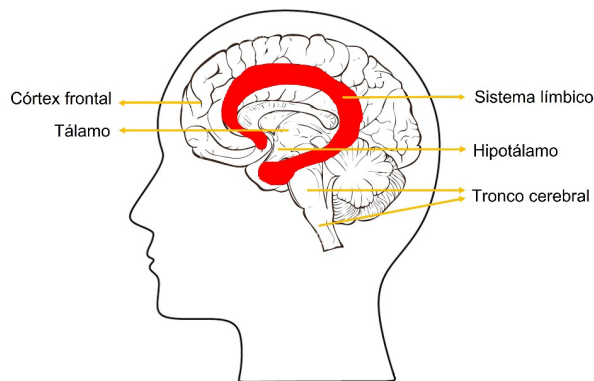


FIGURA 1 – Representação gráfica da localização das áreas do cérebro: córtex frontal, hipotálamo, tálamo, tronco cerebral e sistema límbico

Fonte: autores, 2020

Para este artigo, aborda-se a definição de Roberto Lent, neurocientista brasileiro que afirma a existência de seis emoções primárias: alegria, tristeza, medo, nojo, raiva e surpresa. Segundo o autor, essas emoções são inatas, ou seja, comuns a todos os indivíduos da nossa espécie. Em “Neurociência da mente e do comportamento”, Lent (2008) afirma que Darwin já demonstrava resultados em seus experimentos ao observar que “certos padrões de expressões emocionais (especialmente as faciais) são semelhantes entre as diferentes culturas, o que indica uma natureza hereditária, não-aprendida, dessas expressões” (Lent, 2008, p.254).

Possuir uma base de emoções primárias não significa que todas as emoções são padronizadas na espécie humana. Conforme sua evolução, o Homem desenvolve sua cultura e seus costumes, o que estimula o desenvolvimento de sua identidade. As emoções acompanham essa história, se adaptam a cada contexto social e cultural, além de iniciar a outra categoria - as emoções sociais ou emoções secundárias. As emoções sociais nascem provavelmente do “desenvolvimento dos mecanismos culturais de regulação social” (Damásio, 2004, p.41). Damásio acredita que as emoções secundárias são adquiridas, fruto da experiência, ao contrário das emoções primárias que são inatas. As emoções primárias são acionadas por estímulos aos quais

<sup>2</sup> O sistema límbico refere-se ao conjunto de estruturas do sistema nervoso central que participam da coordenação subjetiva e comportamental das emoções (Lent, 2008, p.257).

o indivíduo é sensível desde a infância. As emoções secundárias, por sua vez, são despertadas por estímulos que são aprendidos ao longo da experiência (Santos, 2007). Fazem parte das emoções sociais: compaixão, embaraço, vergonha, culpa, desprezo, ciúme, inveja, orgulho e admiração. Elas são desencadeadas em situações sociais e possuem papéis importantes na vida dos grupos (Damásio, 2011).

## Sentimentos

As emoções são capazes de provocar mudanças no corpo: podem acelerar o coração, fazer as palmas suarem, as pupilas dilatarem, a temperatura corporal aumentar, entre outras manifestações. Essas características consolidam a “paisagem do corpo” (Damásio, 2012, p.18), pois assim como edifícios fazem parte da paisagem urbana, as mudanças na homeostase<sup>3</sup> do organismo configuram a paisagem corporal. De acordo com Damásio (2012, p.18), o sentimento configura-se na “percepção direta e específica dessa paisagem”, isto é, ele é a reação mais direta de percepção com o que está se passando no corpo físico (Viscott, 1982, p.18).

Enquanto as emoções são ações ou movimentos predominantemente públicos (com expressões que ocorrem no rosto, na voz, nos gestos, entre outras expressões), os sentimentos são necessariamente invisíveis ao público. Isto se deve ao fato das emoções estarem alinhadas ao corpo, expressando-se através dele. Os sentimentos estão em um nível mais intimista no “teatro da mente” e se consolidam através de imagens mentais (Damásio, 2004, p.24). É senso comum pensar que os sentimentos se manifestam primeiro e as emoções em seguida, porém essa afirmação é equivocada. Os sentimentos são sombras das manifestações emocionais, pois as emoções vieram primeiro na evolução biológica como mecanismos de sobrevivência para os primeiros seres da história humana.

Esse encadeamento de acontecimentos carrega consigo regulações homeostáticas à medida que se desenvolvem. As reações homeostáticas detectam dificuldades ou oportunidades para engendrar “ações executadas no e/ou pelo corpo” (Zuanon *et al.*, 2020, p.18). Os sentimentos constituem a expressão mental de todos os níveis da regulação homeostática. Entretanto, é importante destacar que nem sempre é possível ter ciência dos sentimentos. Por exemplo, em determinada situação percebe-se sinais de inquietude e ansiedade e torna-se evidente que o estado de sentimento a qual se tem conhecimento nesse instante começou anteriormente e não no momento em que foi reconhecido, ou seja, a emoção ou o sentimento posterior estavam presentes na consciência e, mesmo assim, seus respectivos processos biológicos estavam ocorrendo (Damásio, 2000, p.40). Retomando o que foi descrito acima, as imagens mentais que se manifestam quando o sentimento está em curso são seu meio de expressão mental. De acordo com Damásio (2000, p.26), a “imagem designa um padrão mental em qualquer modalidade sensorial, como por exemplo, uma imagem sonora, uma imagem tátil, a imagem a respeito de um estado de bem-estar”. A relação entre sentimentos e imagens mentais evidencia que a emoção está intimamente conectada à memória e ao contexto no qual a experiência individual foi obtida.

Damásio, em suas obras, defende que os substratos neurais subjacentes à memória e emoção são sobrepostos. Em seu livro “*The Feeling of What Happens*” descreve que a percepção de um objeto – uma catedral por exemplo – envolve tanto aspectos sensoriais desse objeto tais como cor, forma e textura, quanto os registros das reações emocionais que se tem ao perceber a catedral. Caso futuramente se retorne à catedral, essas informações armazenadas serão reativadas tanto por meio de recordações da

<sup>3</sup> Homeostase é o processo dinâmico de regulação da vida que busca o estado de equilíbrio do corpo (Damásio, 2011, p.61).



experiência sensorial durante a visita anterior quanto pelas reações emocionais passadas. Para Damásio (1999), é por esse motivo que as lembranças compreendem o que realmente se vê, se ouve ou se toca em tempo real no momento da experiência. Ao comentar essa experiência da visita à catedral onde interações no cérebro se conectam ao sistema de memória (de visitas passadas ou a lugares semelhantes), Eberhard (2009b) relata que os grupos neuronais ativados por sua experiência constroem uma cena dos objetos percebidos, distribuídos pelas redes que ligam o tálamo e o córtex cerebral<sup>4</sup> [Figura 1].

Em suma, as emoções podem ser desencadeadas por imagens de pessoas, animais, objetos, ambientes ou fenômenos, do presente ou do passado, quando recordados. Elas moldam a percepção sobre os seres e as coisas do mundo, bem como influenciam as ações humanas. As imagens mentais de determinada situação e/ou ambiente, nos quais o indivíduo se encontra, afetam suas emoções. Sejam estas imagens formuladas no momento atual, evocadas da memória ou criadas na imaginação, todas carregam o potencial de deflagrar reações emocionais em cadeia no corpo humano (Damásio, 2011). Essas imagens revelam aspectos físicos do objeto. Usando uma metáfora para ilustrar é o famoso “filme que passa na nossa cabeça”, porém ela não é suficiente para descrever esse fenômeno, pois ele opera em sintonia com todos os nossos sentidos e além: visão, audição, paladar, olfato e sensações viscerais.

Pallasmaa (1996) destaca que a ideia de que a visão é nosso principal sentido está arraigada a fatos fisiológicos, perceptivos e psicológicos. Porém, o problema se instala quando se isola a visão das outras interações sensoriais e da “eliminação e supressão dos demais sentidos, o que cada vez mais reduz e restringe a experiência de mundo à esfera exclusiva da visão” (Pallasmaa, 1996, p.37). Esse fato abre uma gama de possibilidades para a arquitetura, ao poder criar reações emocionais, estendendo-se além do aspecto visual. A arquitetura tende, inconscientemente, a priorizar apenas a percepção visual, ostentando riqueza de detalhes perceptíveis a olho nu. Contudo, as emoções são estimuladas por todos os sentidos, o que amplia a possibilidade de exploração de novos projetos que agucem muito mais do que apenas a visão do espectador.

## Emoções, sentimentos e arquitetura

Como visto anteriormente, existem diferentes tipos de emoções que podem ser despertadas por meio de estímulos. A arquitetura pode ser um desses gatilhos que conecta o cérebro à uma reação emocional ou a consolidação de uma experiência multimodal e multissensorial. Não é de hoje que a arquitetura afeta o cérebro e o comportamento humano. Desde a antiguidade a leitura das formas arquitetônicas causam reações comportamentais espontâneas e determinam experiências únicas.

O arquiteto romano Marcus Vitruvius Pollio, no clássico *Tratado de Architectura* fundamenta a arquitetura a partir de três princípios básicos: *utilitas* (utilidade), *venustas* (beleza) e *firmitas* (solidez) (Polião, 2006). Essa tríade, que influencia muitos arquitetos ao longo da história, tais como Leon Battista Alberti, Andrea Palladio e Leonardo Da Vinci, destaca a beleza como uma das três principais dimensões da arquitetura. O estudo neurocientífico de Mallgrave (2010) ressalta que Vitruvius, Alberti e Da Vinci formam o “cérebro humanista” e concebem uma arquitetura denominada de “bons prédios” (*Good Buildings*) [Figura 2].

<sup>4</sup> O tálamo serve como estação intermediária para as informações recolhidas no corpo e destinadas ao córtex cerebral. “Na interação com o tronco cerebral e o tálamo, o córtex cerebral constrói os mapas que se tornam a mente. Usando os registros de atividades passadas armazenadas em seus bancos de memória, o córtex cerebral constrói nossa biografia, repleta de experiências dos ambientes físicos e sociais que habitamos” (Damásio, 2011, p.304).



Parthenon, Atenas (a)

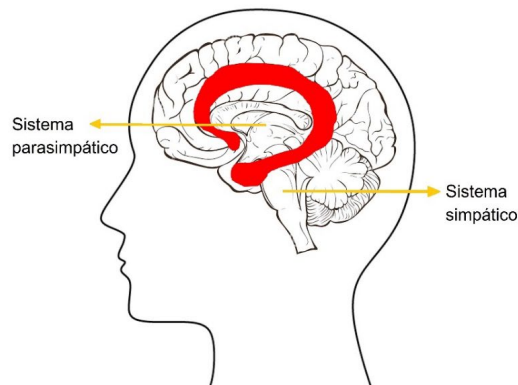


Igreja Santa Maria Novella, Florença (b)

FIGURA 2 – Good buildings  
- ativação do sistema  
parassimpático.

Fonte: (a) [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ad/Parthenon\\_from\\_west.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ad/Parthenon_from_west.jpg). (b) [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Santa\\_Maria\\_Novella\\_\(Florence\)\\_-\\_Facade\\_20150811.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Santa_Maria_Novella_(Florence)_-_Facade_20150811.jpg).  
Organização: autores, 2020.

Vitruvius e Alberti buscam composições nas quais há correspondências com o ser humano (medidas proporcionais ao corpo físico), as quais associam essa proporção a um padrão de beleza. Essas composições podem ser identificadas em edificações clássicas e renascentistas tais como o Parthenon na Grécia [Figura 2a], o Panteão e a Basílica de São Pedro na Itália, entre outros. Esse padrão, oriundo da teoria de Alberti, define beleza como “harmonia racional de todas as partes dentro de um corpo, de modo que nada possa ser adicionado, retirado ou alterado” (Mallgrave, 2010, p.14, tradução nossa)<sup>5</sup>. Mallgrave (2017, p.24) relata que um estudo da fachada da igreja de Santa Maria Novella [Figura 2b] em Florença demonstra como as proporções alteram e moderam os padrões de respiração, exercem pressão nos pés e na cabeça, além de gerar no espectador uma sensação de “completude harmoniosa”. A pesquisa de Ruggles (2017) associa a beleza a sensação de prazer e bem-estar enquanto Mallgrave (2017 e 2010) ao sentimento de felicidade e gratificação. Ambas experiências despertam uma ligação emocional que move o espectador para uma experiência de empatia<sup>6</sup>, que estimula o desenvolvimento de um sentido cognitivo proveniente do sentimento alheio. A beleza é uma atividade neurológica associada ao sistema nervoso parassimpático<sup>7</sup> [Figura 3].

FIGURA 3 – Representação  
gráfica da localização  
dos sistemas simpático e  
parassimpático no cérebro.

Fonte: autores, 2020

<sup>5</sup> “Reasoned harmony of all the parts within a body, so that nothing may be added, taken away, or altered, but for the worse”.

<sup>6</sup> Empatia é o comportamento ligado à percepção do sentimento do outro, como se elas mesmas estivessem vivenciando as experiências alheias (Damásio, 2011). Em suma, é o fato que permite vivenciar o sofrimento e/ou a alegria do outro. Essa vivência é essencial para “alicerçar uma considerável porção daquilo que constitui a moralidade e a justiça que forma os ingredientes da dignidade humana” (Damásio, 2018, p.237-238).

<sup>7</sup> O sistema nervoso autônomo é composto pelos sistemas simpático, parassimpático e entérico. O sistema nervoso autônomo possui um papel fundamental na regulação da vida, nas emoções e sentimentos (Damásio, 2011, p.372). O sistema simpático corresponde a sobrevivência e o parassimpático ao prazer (Ruggles, 2017).

Segundo Ruggles (2017), o sistema parassimpático equaliza o prazer. O alívio do stress e a calma resultam na sensação de bem-estar. Hormônios como a endorfina, serotonina e ocitocina alteram o comportamento celular e essas alterações químicas são responsáveis pelos sentimentos de felicidade, encantamento e inspiração.

Ao longo do século XVII, o ideal do “cérebro humanista” se difunde imensamente na França. Os tratados de Vitruvius e Alberti são traduzidos para o francês como forma de ampliar a difusão das ideias renascentistas e clássicas. Nesse contexto, destaca-se o trabalho do arquiteto Claude Perrault que difunde as ideias clássicas oriundas dos *Good Buildings* e o ideal de beleza associado às proporções humanas e suas relações harmônicas como forma de barrar o avanço do barroco italiano e do neogótico. As teorias estéticas de Gottfried Semper, Robert Vischer e Einrich Wolfflin associam empatia e o “princípio vital orgânico” (Mallgrave, 2013, p.36) ao estudo da arquitetura. Para Wolfflin, o conhecimento da força da gravidade por meio de nossa própria experiência corporal, permite tanto a compreensão do peso e do equilíbrio de um edifício quanto o reconhecimento da beleza pelo fato da arquitetura espelhar as condições básicas da vida orgânica. Eles reconhecem os *Good Buildings* como exemplos de beleza, pois acionam os nervos óticos que estimulam os nervos motores e, conseqüentemente, o sistema nervoso parassimpático.

A teoria estética associada as proporções numéricas e relações harmônicas é criticada por Edmund Burke, que defende que as emoções são associadas aos sentimentos do belo e do sublime. Burke defende que o belo provoca o relaxamento dos músculos dos olhos, o que reduz a tensão do nervo ótico e estimula o processamento da percepção (Mallgrave, 2010).

Outros estilos arquitetônicos também são estudados por despertarem emoções e sentimentos. O estilo gótico impressiona pela sua grandiosidade, suntuosidade e ornamentação. Com seus grandes vitrais, figuras religiosas de santos e cenas bíblicas que adornam as paredes, rendilhado dos vitrais e uso estratégico da luz solar para criar efeitos, as catedrais sempre despertam admiração do público. Eberhard (2009a) descreve que as catedrais são projetadas com um nártex<sup>8</sup> para preparar as mentes das pessoas para a experiência inspiradora de quando se adentra a nave<sup>8</sup>. A verticalidade das construções góticas também constitui outro aspecto de estímulo sensorial. O senso de respeito de quem adentra o espaço é influenciado quando há um espaço muito alto acima da cabeça, pois obriga a movimentação dos olhos (ou até mesmo das cabeças) para cima. Semir Zeki, neurobiólogo americano, afirma que a elevação da visão para observar o alto da torre de uma catedral, “agita alguns aspectos e noções de algo etéreo” (Eberhard, 2009a, p.755). Uvedale Price denomina o estilo gótico de pitoresco pela sua variedade de formas e falta de simetria. Para Price, o pitoresco desperta o sublime e invoca o senso de curiosidade para explorar, o que causa as mesmas percepções e tensão das fibras nervosas óticas - descritas por Burke (Mallgrave, 2010).

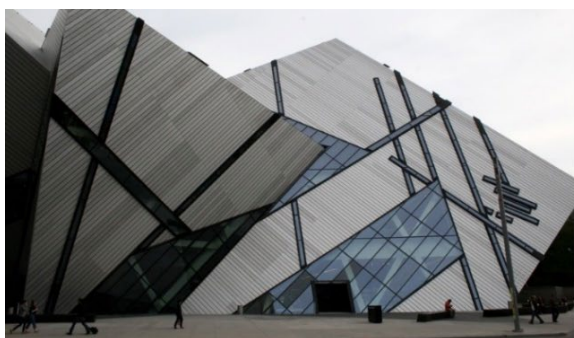
A arquitetura moderna racionalista altera significativamente a concepção estética do ambiente construído. Os neurocientistas Eberhard (2009b), Ruggles (2017) e Mallgrave (2017 e 2010) são unânimes ao criticar a arquitetura racionalista que prioriza aspectos funcionais, rompe com o historicismo e o uso de ornamentos. Ruggles (2017) descreve que os edifícios modernistas icônicos simplesmente não o faziam sentir como os edifícios clássicos. Os estudos desses pesquisadores evidenciam que a falta de ornamentos e racionalidade intrínseca determinam um novo ideal estético pouco estimulante à percepção humana. Estudos recentes realizados por Sussman

<sup>8</sup> Nártex corresponde a área de entrada de um templo, é parte coberta que antecede a igreja em si. Nave é o eixo central ou principal onde se reúne os fiéis. Se prolonga do nártex até o coro ou coro lateral. Geralmente é ladeado por naves laterais (Ching, 1999).

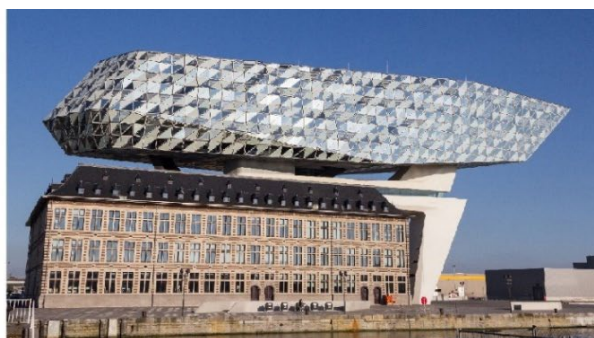
e Ward (2017) comprovam que pessoas tendem a se desinteressar por fachadas monótonas. Do ponto de vista do cérebro, fachadas em branco quase não impactam o comportamento do sistema nervoso.

Na década de 1930, Alvar Aalto escreve sobre o “racionalismo estendido” (Pallasmaa, 2017, p.64), onde faz uma crítica aos métodos modernos racionalistas e defende a concepção de uma arquitetura intuitivamente relacionada a essência da vida mental e humana. Aalto utiliza os termos *neurophysiology* e *psychophysical field* (neurofisiologia e campo psíco-físico) para delinear uma arquitetura conectada à natureza humana e articulada à diversas experiências corporificadas. Nesse trabalho, Aalto propõe a fusão de elementos opostos para conceber criativamente uma arquitetura funcional e harmônica. A união de opostos em uma ambiência única também se manifesta na obra de Frank Lloyd Wright, descrita por Pallasmaa (2017) como projetos altamente sensoriais pois aguçam a percepção a partir de formas variadas, que exploram ritmos, texturas, materiais e iluminação.

Sobre a arquitetura contemporânea, há distintas percepções. Ruggles (2017) descreve que experiências que promovem a adição de formas novas em edificações tradicionais, tais como a adição de Daniel Libeskind ao Museu Real de Ontário em Toronto [Figura 4a], o novo edifício de Zaha Hadid sobre um prédio antigo no Porto de Antuérpia [Figura 4b] ou o Museu da Confluências em Lion/França de Coop Himmelblau, pelas suas formas irregulares são mais estressantes que a arquitetura tradicional, que com seu ritmo regular são mais relaxantes. A excitação e estímulos muito intensos, bem como qualquer sinal de perigo ou stress acionam o sistema nervoso simpático [Figura 3], especificamente a glândula adrenal, que libera hormônios da adrenalina e noradrenalina para preparar o corpo, no nível celular, para a ação (Ruggles, 2017). Essa reação rápida aumenta a frequência cardíaca, afina o foco mental e deixa o ser humano em estado de alerta, além de despertar outros tipos de emoções e sentimentos em relação ao ambiente construído.



Museu Real de Ontário, Toronto (a)



Port House, Antuérpia (b)

FIGURA 4 – Arquitetura contemporânea e formas irregulares – ativação do sistema simpático.

Fonte: (a) [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nouvelle\\_partie\\_du\\_ROM\\_Design\\_Daniel\\_Libeskind\\_\(2876581650\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nouvelle_partie_du_ROM_Design_Daniel_Libeskind_(2876581650).jpg). (b) [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antwerp\\_port\\_house\\_\(34728338842\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antwerp_port_house_(34728338842).jpg).  
Organização: autores, 2020.

Se algumas experiências contemporâneas acionam o sistema simpático, outras por sua vez despertam o parassimpático. Eberhard (2009a) considera a Capela *Thornycrown*<sup>9</sup> [Figura 5] um exemplar ímpar no estímulo a sensação de bem-estar. O público que frequenta a capela, acostumado com a agitação das grandes cidades, pode vivenciar momentos de paz, tranquilidade e reflexão, extremamente reconfortantes ao córtex. Por causa das treliças e das árvores ao redor, os padrões de luz mudam constantemente e criam uma paisagem visual diferente a cada hora do dia. O jogo de luz e sombra aciona o núcleo supraquiasmático (SCN), responsável pelos ritmos circadianos<sup>10</sup>, que estimula aspectos voltados a atenção e aos sentidos (Eberhard, 2009a).

<sup>9</sup> A Capela foi construída em Arkansas/ Estados Unidos, projeto do arquiteto Fay Jones.

<sup>10</sup> Ritmos circadianos refere-se ao período aproximado de 24 horas sobre o qual se baseia o ciclo biológico, regulando o funcionamento do organismo humano ou dos seres vivos.

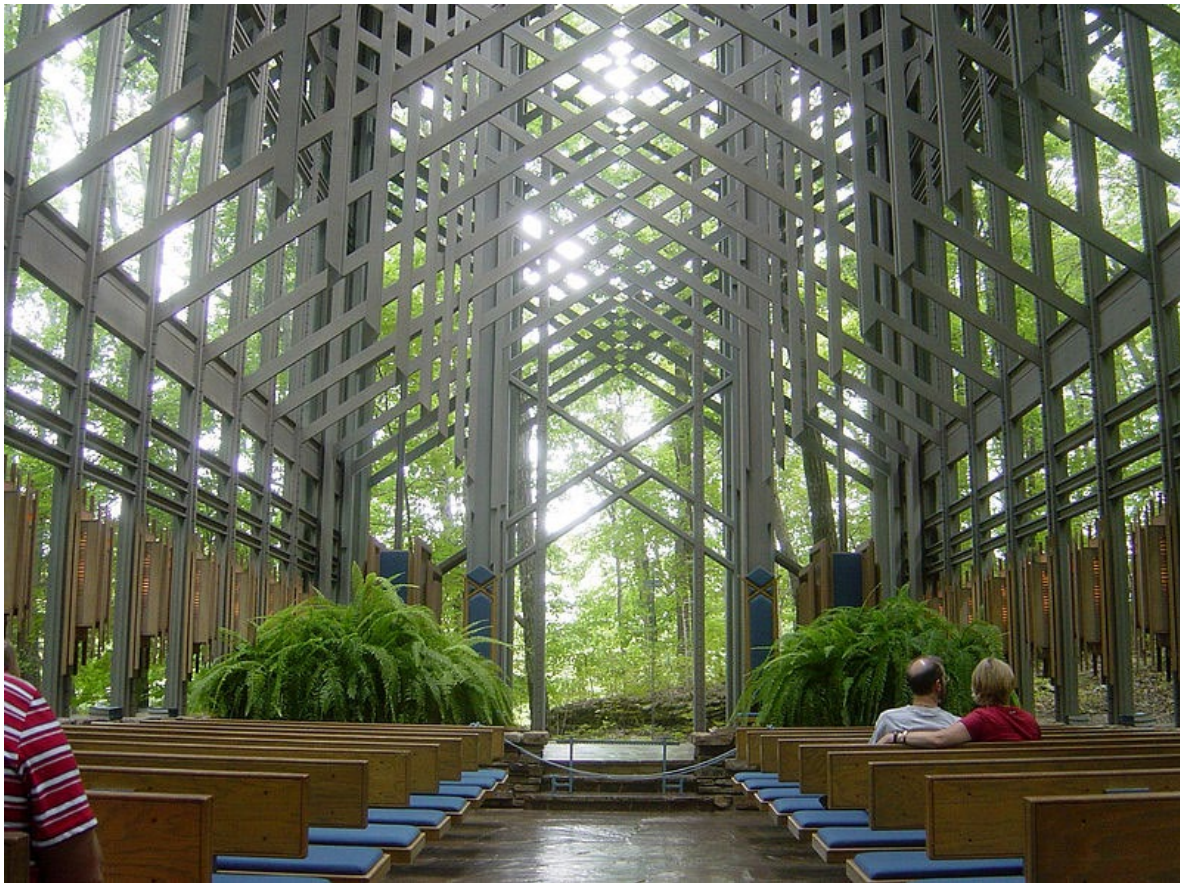


FIGURA 5 – Capela Thorncrowne  
 - ativação do sistema  
 parassimpático

Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:09-02-06-ThorncrowneChapel1.jpg>.

As respostas emocionais - que envolvem áreas sensório-motoras - quando percebidas despertam os sentimentos. As respostas aos estímulos estão integradas ao sistema nervoso autônomo periférico - os subsistemas simpáticos e parassimpáticos que regulam a homeostase. Esses subsistemas neurais trabalham de maneira recíproca e oposta. Ressalta-se que o ambiente construído pode estar alinhado a esses dois polos. Esse contraste explica o fato do ser humano vivenciar o ambiente construído de maneiras distintas. Como destaca Pallasmaa (2013) não existe certo ou errado, ou seja, a boa arquitetura pode estar associada tanto a formas simpáticas quanto a parassimpáticas ou a ambas.

## Considerações Finais

Com o advento dos estudos da neurociência aplicado à arquitetura, aprofunda-se o estudo do meio-psíquico associado ao meio-urbano. Consta-se que a atribuição da arquitetura se expande para além das funções estéticas e o tripé vitruviano solidez-beleza-função já não se configura mais como a base predominante da arquitetura. O estudo da memória, das emoções e dos sentimentos ganham campo nos estudos arquitetônicos e urbanos recentes, tanto em pesquisas que buscam compreender os ambientes pré-existentes quanto na concepção de novos projetos.

O artigo evidencia que desde a antiguidade o homem é afetado mental e emocionalmente pela arquitetura. A percepção espacial pode ocorrer, mesmo antes de se obter consciência sobre ela. Cores, texturas, formas e escalas influenciam a percepção humana, estimulam os campos sensoriais e possibilitam ao homem sentir,

pensar e agir sobre o que está ao seu redor. Esse processo perceptivo transforma a arquitetura tanto em algo sem graça, sem inspiração ou chato para alguns quanto algo lindo, agradável, interessante ou surpreendente para outros.

Verifica-se que a arquitetura pode levar a um ato consciente de estimulação sensorial que causa efeitos profundos na percepção humana, tanto para aspectos positivos quanto negativos, ou seja, pode gerar bem-estar ou promover a cura, assim como levar ao adoecimento ou estimular o stress. O artigo mostra diversos exemplos positivos de construções que estimulam a percepção humana ao longo da história da arquitetura. Todavia, evidencia que a modernidade traz alguns exemplos com pouca exploração sensorial, nem sempre vinculados à resultados positivos. Este artigo suscita uma reflexão: quais serão os efeitos – a longo prazo - das cidades contemporâneas, superadas por paisagens duras e homogêneas, cercadas por construções semelhantes e padronizadas, que pouco estimulam a percepção ambiental?

Pesquisas recentes da área da neurociência, empregam significativos esforços para compreender a base neural da representação dos objetos, a partir de estudos que buscam comprovar, medir e interpretar os dados fisiológicos que descrevem o comportamento humano e suas reações. O estudo da neurociência aplicado à arquitetura é bem recente. Estudos como de Ruggles (2017), Pallasmaa (2017, 2013), Mallgrave (2017, 2013, 2010) e Eberhard (2009 a e b), destacam-se pela pesquisa descritiva e são determinantes para a consolidação dessa linha de pesquisa. Todavia, verifica-se que alguns estudos empíricos emergiram ultimamente – como o de Sussman e Ward (2017) que descrevem as respostas neurofisiológicas a parâmetros arquitetônicos. Acredita-se que esses estudos empíricos, ainda incipientes, sobretudo no contexto brasileiro, possam inspirar muitas pesquisas e trazer inúmeras contribuições para o estudo comportamental da arquitetura e das cidades contemporâneas.

## Agradecimentos

Nosso agradecimento à Fapes (Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo) pelo financiamento. Este trabalho é parte da pesquisa intitulada “Arquitetura e neurociência: correlação entre os mecanismos de memória e atenção e suas implicações na preservação do patrimônio cultural da Prainha em Vila Velha/ES” conduzida com fomento da Fapes pelo Edital n° 22/2018 - Programa Primeiros Projetos/PPP, termo de outorga 065/2019. Os resultados apresentados integram ainda a iniciação científica da discente Victória Christina Simões Pinheiro, pesquisa “Emoção e sentimento na representação do espaço”, também com financiamento da Fapes.

## Referências

CASTRO, Fabiano S.; LANDEIRA-FERNANDEZ, J. Alma, corpo e a antiga civilização grega: as primeiras observações do funcionamento cerebral e das atividades mentais. **Psicologia Reflexão e Crítica**, Porto Alegre: v.24, n.4, pp. 798-809, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722011000400021>.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 1995.

CHING, Francis D. K. **Dicionário visual de arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

DALGLEISH, Tim; POWER, Mick J. **Handbook of cognition and emotion**. New York: John Wiley & Sons Ltda, 1999.

DAMÁSIO, António. **A estranha ordem das coisas. As origens biológicas dos sentimentos e da cultura.** São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

DAMÁSIO, António. **O Erro de Descartes.** São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

DAMÁSIO, António. **E o cérebro criou o homem.** São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

DAMÁSIO, António. **Em busca de Espinosa: prazer e dor na ciência dos sentimentos.** São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

DAMÁSIO, António. **O mistério da consciência.** São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

DAMÁSIO, António. **The feeling of what happens: body and emotion in the making of consciousness.** San Diego: Harcourt Publishers Ltd College Publishers, 1999.

DARWIN, Charles. **A expressão das emoções no homem e nos animais.** São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

DICIO. **Dicionário on line de português,** 2009. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/racionalizar/>> Acesso em: 14 jul. 2020.

EBERHARD, John Paul. Applying neuroscience to architecture. **Neuroview,** v. 62, Issue 6, pp. 753-756, June 25, 2009a. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2009.06.001>.

EBERHARD, John Paul. **Brain landscape: the coexistence of neuroscience and architecture.** New York: Oxford University Press, 2009b.

EKMAN, Paul. **A linguagem das emoções: revolucione sua comunicação e seus relacionamentos reconhecendo todas as expressões das pessoas ao redor.** São Paulo: Lua de Papel, 2003.

LENT, Roberto. **Neurociência da mente e do comportamento.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

MALLGRAVE, Harry Francis. "Know thyself": or what designers can learn from the contemporary biological sciences. In. ROBINSON, Sarah; PALLASMAA, Juhani (Orgs.) **Mind in architecture. Neuroscience, embodiment and the future design.** Cambridge/Massachusetts: Mit Press, 2017, pp. 9-31.

MALLGRAVE, Harry Francis. Should architects care about neuroscience? In. PALLASMAA, Juhani; MALLGRAVE, Harry Francis; ARBIB, Michael (Orgs.) **Architecture and neuroscience.** Espoo/Finlândia: Tapio Wirkkala, 2013, pp. 23-42.

MALLGRAVE, Harry Francis. **The Architect's brain: neuroscience, creativity, and architecture.** Nova Jersey: Wiley-Blackwell, 2010.

PALLASMAA, Juhani. Body, mind and imagination: the mental essence of architecture. In. ROBINSON, Sarah; PALLASMAA, Juhani (Orgs.) **Mind in architecture. Neuroscience, embodiment and the future design.** Cambridge/Massachusetts: Mit Press, 2017, pp. 51-74.

PALLASMAA, Juhani. Towards a neuroscience of architecture. In. PALLASMAA, Juhani; MALLGRAVE, Harry Francis; ARBIB, Michael (Orgs.) **Architecture and neuroscience.** Espoo/Finlândia: Tapio Wirkkala, 2013, pp. 5-22.

PALLASMAA, Juhani. **Os olhos da pele: a arquitetura dos sentidos.** Porto Alegre: Bookman, 1996.

POLIÃO, Marcus Vitrúvio. **Tratado de arquitetura.** São Paulo: Martins Fontes, 2006.

RUGGLES, Donald. H. **Beauty, neuroscience and architecture.** Denver: Fibonacci, 2017.

SANTOS, Flávia Maria Teixeira. As emoções nas interações e a aprendizagem significativa. **Ensaio,** Belo Horizonte: v.09, n.02, pp.173-187, jul-dez. 2007. Disponível

em: <<https://www.scielo.br/pdf/epec/v9n2/1983-2117-epec-9-02-00173.pdf>> Acesso em: 20 ago. 2020.

SUSSMAN, Ann; WARD Janice M. **Game-changing Eye-Tracking studies reveal how we actually see architecture**. Common Edge, 2017. Disponível em:<<https://commonedge.org/game-changing-eye-tracking-studies-reveal-how-we-actually-see-architecture/>> Acesso em: 13 out. 2019.

VISCOTT, David Steven. **A linguagem dos sentimentos**. São Paulo: Summus, 1982.

ZUANON, Rachel *et al*. Memory, emotions and feelings: impacts on spatial and affective perception of the central urban area of Campinas. **DAT Journal**, São Paulo: v.5, n.1, 2020, pp. 4-21. <https://doi.org/10.29147/dat.v5i1.166>.

#### RESPONSABILIDADE INDIVIDUAL E DIREITOS AUTORAIS

A responsabilidade da correção normativa e gramatical do texto é de inteira responsabilidade do autor. As opiniões pessoais emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade, tendo cabido aos pareceristas julgar o mérito das temáticas abordadas. Todos os artigos possuem imagens cujos direitos de publicidade e veiculação estão sob responsabilidade de gerência do autor, salvaguardado o direito de veiculação de imagens públicas com mais de 70 anos de divulgação, isentas de reivindicação de direitos de acordo com art. 44 da Lei do Direito Autoral/1998: “O prazo de proteção aos direitos patrimoniais sobre obras audiovisuais e fotográficas será de setenta anos, a contar de 1º de janeiro do ano subsequente ao de sua divulgação”.

O CADERNOS PROARQ (ISSN 2675-0392) é um periódico científico sem fins lucrativos que tem o objetivo de contribuir com a construção do conhecimento nas áreas de Arquitetura e Urbanismo e afins, constituindo-se uma fonte de pesquisa acadêmica. Por não serem vendidos e permanecerem disponíveis de forma *online* a todos os pesquisadores interessados, os artigos devem ser sempre referenciados adequadamente, de modo a não infringir com a Lei de Direitos Autorais.

**Submetido em 16/09/2020**

**Aprovado em 04/03/2021**