

14º Congresso Brasileiro de Design: Neurociência para o design de ambientes: os espaços, os sujeitos e as respostas emocionais

14th Brazilian Congress on Design Research: Neuroscience for interior design: spaces, subjects and emotional responses

OLIVEIRA, Beatriz¹; Mestranda; Universidade Federal do Rio de Janeiro

beatrizz@ufrj.br

PONTE, Raquel; Doutora; Universidade Federal do Rio de Janeiro

raquelponte@eba.ufrj.br

MOURTHÉ, Cláudia; Doutora; Universidade Federal do Rio de Janeiro

claudiamourthe@eba.ufrj.br

Nesse artigo, o ambiente construído é apresentado como um atributo coligado ao ser humano que nele vive, em termos de percepção e comportamento. O estudo de como o ambiente impacta a vida das pessoas é relevante para as pesquisas que abordam neurociência aplicada à concepção de espaços. Por isso, foi desenvolvida uma revisão bibliográfica em que o design de ambientes foi analisado além da plástica e como uma extensão do ser humano carregando percepções e produzindo comportamentos. Estudos sobre neuroestética propuseram análises que consideraram a estética como uma ciência de cognição sensível, integrante das experiências emocionais vividas pelos seres humanos nos espaços. Por fim, entendeu-se que o ambiente construído estabelece uma relação recíproca perceptiva e comportamental com seus sujeitos. Ainda há variáveis que precisam ser exploradas dentro das pesquisas experimentais em busca de respostas mais objetivas, como cultura, conhecimento e experiências individuais dos sujeitos analisados.

Palavras-chave: Design de Ambientes; Neuroestética; Neurociência.

In this article, the built environment is presented as an attribute related to the human being who lives in it, in terms of perception and behavior. The study of how the environment impacts people's lives is important within the scope of research concerning neuroscience applied to the design of spaces. From that perspective, a bibliographic review was developed in which the design of environments was analyzed beyond its physique and as an extension of the human being full of perceptions and producing behaviors. Neuroesthetics studies proposed analysis considering aesthetics as a sensitive cognition science interconnected to the emotional experiences lived by human beings in spaces. The conclusion was that the built environment establishes a reciprocal perceptual relationship with its subjects. There are still many variables that need to be explored within experimental research in pursuit of more objective

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil, por meio de bolsa de mestrado CAPES/DS (Demanda Social).

answers, such as culture, knowledge, and individual experiences of the analyzed subjects.

Keywords: *Interior Design; Neuroesthetics; Neuroscience.*

1 Introdução

A experiência é essencial para a vida e grande parte do nosso aprendizado pode vir por meio dela. O conhecimento que internalizamos é alcançado através da percepção e transparece ao nosso mundo transformado em vivência. Para compreender melhor tal fato, o método científico objetivo nos ajuda a buscar respostas para alguns destes questionamentos, por meio de testes experimentais. Pensando desta forma, o campo nascente da interseção entre neurociência e design de espaços tem sido alvo de experimentos, nos quais não somente as construções têm sido estudadas, mas também as existências, as percepções, as sensações e as experiências vividas dentro delas. Pode-se resumir tal necessidade como a busca pelo sentido que o campo do Design tem em nossas vidas, pois investigar objetos, sendo eles arquitetônicos ou não, é compreender também a poética do habitar, a qual dialoga diretamente com o entendimento do próprio ser humano.

Se tudo que percebemos nos chega mediante a estimulação dos nossos órgãos sensoriais, e se, apesar disso certas coisas não têm contraparte na estimulação, é necessário assumir que estas últimas são, de algum modo, sintetizadas. Como essa síntese ocorre, é o problema da percepção. (SANTAELLA apud GIBSON, 2012, p.6).

Santaella (2012) sintetiza algumas questões relacionadas aos cinco sentidos humanos e suas hierarquias. Ela discorre que a visão e a audição são diretamente conectadas ao cérebro, enquanto os demais órgãos são viscerais. No sentido biológico, olho e ouvido são tidos como altamente especializados e capazes de realizar parte das decodificações das mensagens antes que as mesmas cheguem ao nosso cérebro, enquanto os demais sentidos têm conexões corporais e indiretas com o encéfalo. Sendo assim, pode-se compreender que no sentido evolutivo das pesquisas, os sistemas de signos relacionados aos órgãos menos intrigantes não foram tão bem desenvolvidos. Porém, Santaella (2012, p.3) também coloca que houve certo abandono das teorias especulativas do passado sobre percepção e processos cognitivos, mas que atualmente os resultados baseados em testes experimentais oriundos das pesquisas entre diferentes disciplinas como psicologia, neurociências e ciências computacionais, têm colocado “em relevo teorias mais holísticas, que são capazes de unir várias pontas dos processos perceptivos, fazendo jus aos seus aspectos ontológicos, epistemológicos, psíquicos, corporais e ecológicos.” (SANTAELLA, 2012, p.3).

Dado o exposto, Santaella (2012, p.7) argumenta que “se há uma contribuição da mente, [...] de onde provêm os dados para essa contribuição e por que ela concorda tão bem com o meio exterior no qual nos movemos e atuamos?”. Apesar de o sentido perceptivo discutido por ela estar relacionado a variadas questões simbólicas do ser humano, nesse artigo pretende-se compreender como o design de um espaço pode funcionar como uma extensão do corpo humano. Além disso, tem-se em vista abordar como ambientes podem carregar questões tão simbólicas, sensações e percepções que somente o design poderia revelar. Contudo, acredita-se que tais manifestações não podem ser examinadas apenas mediante observações qualitativas e subjetivas, mas também devem ser suportadas por intermédio de expressões científicas quantitativas experimentais. Para isso, é necessário que se desenvolvam, além de análises de traços de comportamento e questionários semiestruturados para obtenção de dados qualitativos, experimentos conjugados e controlados que utilizem por exemplo *head-*

mounted-display (HMD)², eletroencefalografia (EEG) e ressonância magnética (RM) para medição de dados quantitativos mais objetivos. Para esse fim, vê-se a intrínseca necessidade de que tais pesquisas sejam desenvolvidas de forma interdisciplinar ou transdisciplinar.

Ainda sobre as questões mentais e alinhando-as com questões espaciais e seus usuários, leva-se em consideração as pesquisas de Damásio³ (2015). O mesmo propõe que a consciência é como um fenômeno que aciona nosso corpo e nossas emoções, além de assegurar a sobrevivência e todas as criações do homem. O autor também argumenta que estamos cada vez mais tentados a desvendar mais profundamente as relações entre os espaços construídos e nosso cérebro, reconhecendo que quando o mesmo é medido em análises experimentais, pode-se conhecer muito mais do que nossa mente pode revelar. Por isso, ao se pesquisar a relação entre sentimento, corpo, espaço e as funções biológicas das emoções, entende-se que podemos induzi-las a partir da elaboração de ambientes com um design direcionado, que contribua para promover saúde e qualidade de vida para seus usuários.

Em um contexto projetual por exemplo, Nanda et al. (2009) apresentaram em uma pesquisa sobre neuroestética⁴, análises sobre como as percepções de algumas propriedades visuais específicas podem ser traduzidas em recomendações técnicas para projetos de design de ambientes. Os autores investigaram o que pode ser incorporado e evitado principalmente nos espaços voltados para a área da saúde como hospitais, clínicas e centros de tratamento. Logo, entende-se que compreender pessoas e seus lugares é muito mais do que propor apenas uma experiência estética por meio de uma construção. Os autores citam que a estética não pode ser entendida apenas como forma pura ou uma questão abstrata, mas também como uma experiência emocional. De acordo com tal estudo, sugere-se que incorporar formas curvas nas construções de hospitais, projetar corredores amplos e abertos em salas de espera e com vistas para jardins, poderiam funcionar como redutores do estresse agudo em pacientes e seus cuidadores, levando em consideração a busca por um estado emocional mais saudável nestes lugares. Os autores compartilham evidências de que os “estímulos visuais passam por um processo de avaliação estética no cérebro humano por padrão, mesmo quando não solicitados; e que as respostas aos estímulos visuais podem ser imediatas e emocionais”⁵ (NANDA et al., 2009, p.116, tradução da autora).

A fim de alinhar tais questionamentos, esse artigo reúne resultados de estudos de pesquisadores e abordagens de autores que tratam sobre percepção e comportamento e sobre estética e neurociência. A intenção é possibilitar que tanto designers quanto arquitetos especializados em interiores, ao conceberem ambientes mais saudáveis e humanamente comprometidos com seus usuários, colaborem com uma solução consciente de resposta à rapidez das nossas transformações sociais e pessoais. O propósito foi agrupar profissionais interdisciplinares capazes de colaborar entre si, com a intenção de produzir dados e projetos que possam gerar mais bem-estar e qualidade de vida e sendo pensados além de um monumento estético.

²HMD - Dispositivo de exibição, usado na cabeça ou como parte de um capacete que tem uma pequena tela ótica na parte frontal ou uma em cada olho. Eles são dispositivos totalmente imersivos que isolam o usuário do mundo externo.

³António Damásio: Médico neurologista e neurocientista, cujos estudos se baseiam na conexão entre o cérebro e as emoções humanas. Professor de neurociência na Universidade do Sul da Califórnia.

⁴Surgiu como seu próprio campo de estudo no Instituto de Neuroestética em conjunto com a *University College London* e a *University of California, Berkley*. (NANDA, et al. 2009, p. 117, tradução da autora).

⁵[...] visual stimuli undergo an aesthetic evaluation process in the human brain by default, even when not prompted; that responses to visual stimuli may be immediate and emotional” [...]

2 Percepção e comportamento

Seguindo com as explorações de Santaella (2004), quando a mesma discorre a respeito da filosofia evolucionista de Charles Sanders Peirce, expõe-se que emoção e sentimento fazem parte de uma cadeia na qual se pode interpretar sujeitos, objetos, seus espaços e hábitos. Sendo assim, ela revela que Peirce interpreta a experiência como uma mestra que funciona como resultado cognitivo diário e essencial para a vida, cuja estética está relacionada ao objetivo final das condutas e pensamentos. Quando falamos de pessoas, seus espaços e consequentemente sobre pertencimento, não apenas os sentidos explícitos devem ser abordados, mas também a comunicação silenciosa (HALL, 2005, p.8). E para que tal mensagem seja compreendida, há a necessidade que haja entendimento a respeito das emoções recorrentes de todas as reações físicas e cognitivas derivadas da relação entre seres humanos e seus ambientes de convívio.

Por exemplo, Pallasmaa (2011), ao analisar as interações dos sentidos na expressão e experiência humanas para com a arquitetura, nos revelou que há uma hierarquia estabelecida a respeito da visão como um sentido dominante. Tal fato é defendido historicamente na cultura ocidental, porém, em outras culturas observou-se que além da visão, a audição, o olfato e o tato também têm sua importância no sentido coletivo. Além de Pallasmaa, Hall (2005), ao elaborar observações técnicas sobre experiências naturais e estudos com animais (por comparação), revela que a necessidade de espaço dos seres humanos é influenciada diretamente pelo seu ambiente. O autor elabora uma análise sobre *feedback sensorial*, a qual retrata que “o relacionamento do ser humano com seu ambiente é uma função de seu sistema sensorial e de como esse sistema está condicionado a reagir.” (HALL, 2005, p.77).

Tais autores mencionados concordam que o design de um espaço construído pode se revelar de diversas maneiras no ser humano. Deste modo, entende-se que as experiências em seu sentido particular são ininterruptas, individuais, verdadeiras, conscientes e inconscientes. Pallasmaa (2011, p.38), ao enfatizar a importância da identidade e das experiências sensoriais advindas dos espaços, aborda que “nossos corpos e movimentos estão em constante interação com o ambiente; o mundo e a individualidade humana se redefinem um ao outro constantemente.” Logo, o mesmo autor reconhece que a percepção e a imagem que temos do lugar onde vivemos se tornam uma experiência contínua, na qual não há como separar corpo e espaço. Com isso, entende-se que as pesquisas que abordam tal temática podem variar em suas interpretações pois consistem em estudos sobre a mente humana, cujos resultados podem variar de acordo com a interpretação para cada sujeito analisado, visto que cada ser humano tem seu momento de vida particular, em seus espaços e contando suas histórias.

Ainda relacionando ambientes construídos e seus sujeitos, Okamoto (1999) retratou que o objetivo de se construir um espaço não deveria ser restrinido apenas a criar um abrigo, mas também a atender às necessidades e desejos de seus usuários específicos. Percepção e comportamento são retratados por ele como estímulos, um seguido do outro respectivamente e estimulados pelo espaço ao qual se pertence em determinados momentos. Okamoto argumenta a falta que faz tal currículo metodológico não ser abordado devidamente nas universidades além dos projetos técnicos, o qual supra também uma demanda sobre conhecimento das relações interpessoais e suas subjetividades nos espaços construídos. O autor, ao fazer análises sobre o meio ambiente e os estímulos advindos dele, reforça que as sensações estimuladas são inconscientes para nós, e que apenas aquilo que nos interessa nos chama atenção verdadeiramente. É o que se chama de “percepção (imagem) e a consciência (pensamento, sentimento), resultando em uma resposta que conduz a um comportamento” (OKAMOTO, 1999, p.21). O autor também traz abordagens científicas a respeito do sistema nervoso e de como o cérebro funciona cognitivamente, reforçando a ideia aqui defendida de

que design de ambientes e construções arquitetônicas devem ser compreendidos além das investigações construtivas, mas também por meio de estudos neuropsicológicos naqueles que utilizam estes espaços.

Assim como Okamoto, Santaella (2012), ao abordar a evolução de Gibson em seus estudos sobre percepção, revela algo que se pode traduzir para o assunto desse artigo como um esclarecimento a respeito de como lidar com determinadas respostas emocionais nos espaços. Ela transcreve argumentos que tratam a percepção como um ato de atenção e não uma simples resposta ou reflexo do cérebro humano, como se Gibson quisesse provar técnica e filosoficamente que nos concentrarmos somente naquilo que realmente nos interessa. O autor se aprofunda no fato de como nosso entorno nos acolhe, pois para ele, 'animal-ambiente' é um par inseparável, além de sermos aqueles que percebemos e ao mesmo tempo agimos nesse espaço. Santaella (2012) explica que Gibson conceituou o termo *affordance*, advindo do verbo *afford* (oferecer), cuja tradução literal não pode ser especificada na língua portuguesa, mas pode exemplificar algo para a ecologia da percepção como: "a vida evolui de uma maneira para tirar vantagem daquilo que o ambiente tem para oferecer." (SANTAELLA, 2012, p.56).

Ainda sobre os mesmos parâmetros, mas segundo Eagleman (2017), percebemos nas coisas aquilo que somos e não exatamente o que elas são. O significado de algo para nós está na estrutura das nossas associações, baseada em toda história e experiências vividas. "[...] dos filmes a que assistimos aos trabalhos que realizamos, tudo contribui para uma remodelação contínua das redes neurais que resumimos como nós mesmos. Quem é você, exatamente? No fundo, no cerne, existe alguém?" (EAGLEMAN, 2017, p.19). Com essa questão em mente, percebe-se que o estudo de como o cérebro funciona pode nos auxiliar a compreender melhor como dialogar com os projetos de ambientes, considerando que estes projetos podem estimular os usuários de formas variadas. Eagleman (apud BENNETT, 2017, p.25) cita a descoberta de que fatores tanto psicológicos quanto experienciais determinam a perda ou não da cognição, como por exemplo ler, dirigir e aprender novas habilidades (todas consideradas de caráter protetivo); enquanto fatores psicológicos negativos como solidão, ansiedade e depressão estão relacionados ao declínio cognitivo. Com isso, os pesquisadores puderam concluir que quanto mais o cérebro é mantido ativo sendo desafiado com novas experiências, tarefas difíceis e até interação social, o mapa da nossa rede neural é ampliado do ponto de vista cognitivo. E ao se compreender o funcionamento biológico do cérebro, pode-se alinhar tal conhecimento ao desenvolvimento de projetos de ambientes cada vez mais saudáveis.

Por isso, para que se possa interpretar sentimentos, percepções, ações, aprendizados e lembranças, pesquisas inter e transdisciplinares devem ser estimuladas a fim de que os sistemas perceptivos e comportamentais dos seres humanos sejam compreendidos. Visto que todo comportamento é uma expressão da atividade neural, estudantes de áreas distintas como Design, Biologia, Psicologia, Arquitetura, dentre outras, têm sentido a necessidade de se familiarizar cada vez mais com as neurociências. Tal fato pode ser visto nas pesquisas citadas até aqui, que abordaram a aplicação da mesma em diferentes finalidades.

3 Neuroestética

A princípio, é importante assimilar umas das origens mais conhecidas do termo estética, antes de inferir como se deram os desdobramentos contemporâneos coligados a este termo, além da associação à base teórica já descrita nesta pesquisa. Van Rompaey (2017) em suas análises sobre "a arte de pensar lindamente" do filósofo Alexander Baumgarten e suas pesquisas sobre

estética⁶, explica que o mesmo tentou exemplificar o valor filosófico do termo, o qual não deveria depender apenas do conceito de *beleza*. Baumgarten trouxe primeiramente colocações sobre estética como sendo uma ciência de cognição sensível. Mas não apenas isso, ela seria uma teoria das artes liberais, uma arte de pensar belamente e um análogo da razão, o que sugere ser muito mais do que apenas a mecânica de uma sensação. Segundo as pesquisas de Van Rompaey, “o objetivo de Baumgarten [...] é ligar duas coisas que até agora foram consideradas ‘inteiramente antitéticas’, filosofia e ‘conhecimento de como construir um poema’ ”⁷ (VAN ROMPAEY, 2017, p.3, tradução da autora). Ele viu a necessidade de elaborar um novo conceito científico perceptivo para a época, o qual vislumbrasse outros estudos sobre cognição. Segundo Van Rompaey (2017), Baumgarten designou variados patamares de noção para a palavra estética, quando o mesmo estabeleceu referências do termo à percepção sensorial, ao intelecto ou a ambos. “A finalidade da estética é a perfeição do conhecimento sensível como tal. Esta é a sua beleza, e o que deve ser evitado, como tal, é a sua imperfeição.”⁸ (VAN ROMPAEY apud BAUMGARTEN, 2017, p.4, tradução da autora). O sentido de se compreender o termo estética aqui é justamente, como defendeu o autor, que ele seja entendido pelo que ele pode fazer por nós e não apenas pelo seu sentido generalizado e explícito. A intenção seria transportá-lo para além das pesquisas filosóficas e ir em direção à prática, aos hábitos e representando-se extensivamente e de forma mais clara, estabelecendo uma dinâmica recíproca entre sensação e razão. E por meio de tal abordagem, um dos objetivos dessa pesquisa é de mostrar aos profissionais de design de ambientes e arquitetos especialistas em interiores, que respostas emocionais podem ser alcançadas por meio de projetos desenvolvidos em um trabalho interdisciplinar, visto que não apenas a beleza está envolvida na concepção dos projetos, mas sim, todo um conjunto de medidas técnicas, interpessoais e neurocognitivas que podem resultar em um impacto emocional desses espaços em seus sujeitos.

Após esta compreensão, na tentativa de ilustrar o quanto importante é a relação entre design, estética e ciência nas pesquisas atuais, expõe-se as revisões bibliográficas de Nanda et al. (2009). As mesmas enfatizaram especialmente resultados de projetos desenvolvidos para a área da saúde, nos quais a maioria absoluta dos estudos sobre neurociência aplicada se iniciaram. Tal revisão mostrou resultados de pesquisas que tratavam de ‘julgamento estético como tomada de decisão’, ‘estética e emoção’, ‘sentimento, emoção, estresse e ambiente visual’, ‘preferência estética e prazer’ e ‘elementos visuais, princípios visuais e resposta estética’. Um dos questionamentos levantados foi se a estética também seria uma função, visto que ‘estética’ e ‘função’ há tempos vêm sendo abordadas separadamente dentro dos parâmetros da linguagem construtiva arquitetônica, como se não pudessem ou não devessem ser conjugadas. Apesar disso, Nanda et al. puderam concluir por meio dos resultados dos trabalhos examinados, que a estética deve ser considerada como um elemento funcional, pois há evidências de efeitos positivos potencializados quando elementos considerados estéticos são absorvidos como elementos integrantes do espaço construído. Por exemplo, as pesquisas trouxeram variadas soluções visuais e conceitos técnicos que poderiam ser aplicados às

⁶*Aesthetica* foi publicada em dois volumes, o primeiro em 1750 e o segundo em 1757, mas o projeto permaneceu inacabado após a morte de Baumgarten, em 1762.

⁷‘Baumgarten’s aim, [...] is to link two things which have hitherto been held to be ‘entirely antithetical’, philosophy and the ‘knowledge of how to construct a poem’.

⁸*The purpose of aesthetics is the perfection of sensible cognition as such. This is its beauty, and what must be guarded against, as such, is its imperfection.*

construções hospitalares e espaços de saúde, como design seguro⁹, separação dos caminhos entre circulação pública e clínica, uso de iluminação natural, curvas suaves, colunas que direcionam o olhar para cima, escadas estrategicamente localizadas, corredores abertos, vistas para jardins, dentre outros - os quais podem constituir elementos que elevam o espírito e infundem esperança. Visto que foi comprovado que condições de estresse podem moldar respostas estéticas a respeito dos espaços, tais soluções poderiam aproveitar o potencial emocional e curativo que reside nas formas dos ambientes arquitetônicos para promover os espaços de cura que os pesquisadores almejam para tais usuários.

Os trabalhos investigados por Nanda et al. foram desenvolvidos experimentalmente por meio de medição das respostas do cérebro com ressonância magnética funcional (fMRI¹⁰) ou via magnetoencefalografia (MEG¹¹). Para isso, várias partes do encéfalo foram analisadas enquanto os sujeitos visualizavam imagens e eram observados em diferentes espaços de saúde como hospitais, clínicas e centros intensivos de tratamento. Foram verificadas duas questões que instigaram os investigadores: o que seria uma resposta estética em termos de comportamento e quais elementos e princípios visuais desencadeiam essas respostas. E em meio a tais interrogações, Nanda et al. puderam concluir que a palavra-chave é a experiência, a qual é capaz de associar o meio de convívio às pessoas e seus ambientes construídos, neste caso, espaços voltados para a área da saúde, onde cria-se a esperada experiência da cura. A ênfase desses experimentos foi compreender o processo do julgamento estético nestes locais e como o mesmo influencia as tomadas de decisões, dado que o cérebro "é entendido como uma entidade altamente complexa que trabalha em vários níveis, e áreas específicas muito focadas têm sido associadas a funções específicas do mesmo."¹² (NANDA et al., 2009, p.118, tradução da autora).

Outra noção importante, abordada na revisão citada, foi que os autores retrataram a estética como parte integrante das experiências emocionais vividas pelos seres humanos, as quais são influenciadas por emoções individuais, pela cultura, conhecimento e preferências subjetivas de cada um. Além disso, foi levantado que pessoas com algum grau de conhecimento em arte mostraram preferências e julgamentos distintos relacionados à originalidade do valor estético em determinadas imagens. Nanda et al. (2019) concluíram que estes estudos ainda representam a ponta de um *iceberg* em meio às questões técnicas e psicológicas que não podem ser universalizadas, mas analisadas individualmente para cada tipo de usuário em seus espaços e usos específicos.

Em outra revisão literária que esclarece abordagens relacionadas à estética, Coburn et al. (2017) justificam que culturas do mundo todo também consideram experiências visuais como vitais na construção humana. Levando em consideração que estudos sobre o tema têm sido explorados no último século, percebeu-se que a dimensão sobre o significado do design do ambiente construído tem mudado no que se refere a como os espaços têm sido absorvidos por seus usuários e quais respostas emocionais os mesmos acarretam. Com isso, o assunto estética aliado a questões que buscam esclarecer percepções e comportamentos humanos nos seus

⁹Do inglês *Safe design*: processo que define a integração de métodos técnicos de identificação de perigos e avaliação de risco no início do processo de um projeto. Pode eliminar ou minimizar riscos de danos ao longo da vida útil de determinado produto que está sendo projetado.

¹⁰Do inglês *Functional Magnetic Ressonance Imaging*: permite isolar onde ocorre cada tipo de atividade no cérebro.

¹¹Do inglês *Magnetoencephalography*: Mapeia as atividades do cérebro medindo suas correntes elétricas.

¹²[Today the brain] is understood as a highly complex entity working at multiple levels, and very focused, specific areas have been linked to specific functions of the brain.

espaços, se tornou uma temática a ser aprofundada nas pesquisas atuais. Coburn et al. (2017) usaram a tríade-estética proposta por Vitruvius¹³ para explicar o valor de se incorporar pesquisas sobre o assunto com trabalhos que estabeleciam a importância da forma e da função nos espaços construídos. Segundo os autores, a tríade foi originalmente criada para delimitar experiências estéticas em termos neurais, mas também se aplica a fatores relacionados à neurociência aplicada. De acordo com este modelo, três sistemas geram experiências estéticas: sensório-motor, conhecimento-significado e o sistema de avaliação das emoções. Coburn et al. compreenderam que os recursos no meio ambiente nos estimulam de formas diferentes (visão, audição, redes neurais somatossensoriais¹⁴, vestibulares¹⁵ e olfato), sendo a visão a que domina nas pesquisas da percepção sobre design de espaços. Foram analisadas pesquisas que usaram neuroimagens que avaliavam emoções, pesquisas com experiências visuais e não visuais e ressonâncias magnéticas, além dos primeiros estudos na área e suas evoluções. Percebeu-se que a maioria dos trabalhos da neurociência para design de espaços são voltados para identificação de fontes de doenças, mas a proposta dos autores foi ampliar a busca por pesquisas que modularam também aspectos positivos de funcionamento psicológico, bem-estar emocional e saúde fisiológica em espaços diversos. Os autores optaram por refinar e avaliar resultados já feitos sobre o tema neuroestética, levando em consideração a aplicação de tais sistemas em diferentes tipos de espaços com vivências distintas. Os autores puderam concluir que profissionais de design de ambientes e arquitetura têm a capacidade de manipular parâmetros comportamentais, sensitivos e emotivos em seus projetos, levando seus usuários a respostas adaptativas. De acordo com os estudos analisados, a atratividade como aquilo que é capaz de atrair e chamar a atenção dos sujeitos, é um elemento-chave que afeta o bem-estar em um ambiente, além de que “a esperança é melhorar a experiência e o bem-estar humanos, otimizando as estruturas construídas que nos cercam durante grande parte de nossas vidas.”¹⁶ (COBURN et al., 2017, p.1528, tradução da autora).

Partindo do mesmo princípio acerca do julgamento estético em níveis comportamentais, Yang et al. (2019) mediram por meio de ressonância magnética participantes europeus (16) e chineses (15), os quais foram submetidos à visualização de imagens de paisagens de suas próprias regiões e de regiões de culturas distintas. Os pesquisadores partiram do princípio que há correspondência entre algumas propriedades em obras de arte e pinturas e os princípios de organização do cérebro, ainda que recentemente tenha sido sugerido “que a experiência estética varia entre os indivíduos, de acordo com sua experiência cultural.” (YANG et al. apud REDIES 2015, p.2). Os autores defendem a mesma ideia de outros pesquisadores da área, que afirmam que a experiência estética (beleza) não é colocada, mas é uma propriedade emergente no cérebro de quem vê, surgindo quando o espectador interage com contextos físicos e culturais incertos. Os participantes foram submetidos à visualização de imagens de paisagens dos dois ambientes culturais (europeu e chinês), invertidas ou recortadas e projetadas por um projetor de vídeo dentro de um scanner de ressonância magnética, enquanto os sujeitos eram instruídos a darem opiniões subjetivas e engajadas a respeito das cenas. Depois fizeram a observação das pinturas reais e responderam perguntas. Os autores

¹³Marco Vitrúvio Pollio foi arquiteto e pesquisador no século I a.C. Ficou conhecido por “Da Arquitetura”, única obra teórica de arquitetura estabelecida na Antiguidade.

¹⁴Sistema complexo de neurônios sensoriais e vias neurais que responde às mudanças na superfície ou dentro do nosso corpo.

¹⁵Conjunto de órgãos do ouvido humano, responsável pela detecção de movimentos do corpo, que contribui para a manutenção do nosso equilíbrio.

¹⁶*The hope is to improve human experience and well-being by optimizing built structures that surround us for much of our lives.*

mostraram que os participantes obtiveram maior ativação cerebral nos testes quando expostos a elementos de suas próprias culturas. Desse modo, perceberam que a apreciação estética estava ligada à cultura dos participantes e às suas próprias experiências e expectativas anteriores, estando tais experiências alinhadas com a cognição humana e baseada nos princípios de eficiência e previsão. À vista disso, conseguiram concluir que quando os observadores estão diante de uma obra de arte, eles reagem ao que aquilo representa, destacando que a cultura é um dos principais fatores que norteiam a percepção visual de estímulos estéticos.

Outra importante pesquisa de caráter exploratório na neuroestética foi feita por Vartanian et al. (2013). Os autores focaram em um estudo experimental sobre a variação sistemática de espaços com formas curvilíneas, denominadas no artigo como 'contorno'. Tal fator físico é visto como uma importante característica histórica no que diz respeito ao planejamento, projeto e construção, sendo este um agente que impacta nos julgamentos estéticos e decisivos dos usuários, podendo impulsionar uma resposta afetiva em relação aos espaços. Vartanian et al. expuseram que há a possibilidade de "que nossas intuições sobre como nos sentimos e agimos em ambientes construídos possam estar ligadas a variações sistemáticas nas características físicas desses ambientes." (VARTANIAN et al., 2013, p.10446). Os autores questionaram que ainda há poucas pesquisas no meio científico que relacionam como a arquitetura impacta verdadeiramente no comportamento humano, embora estejamos 90% do nosso tempo dentro de um ambiente construído. Por essa razão, o objetivo foi medir uma resposta afetiva na arquitetura construída utilizando métodos de medição comportamentais e neurais, feitos por meio de ressonância magnética. Diferentemente da pesquisa de Yang et al. (2019), aqui os participantes foram escolhidos mediante fatores técnicos e não culturais, sendo no total de 12 mulheres e 6 homens neurologicamente saudáveis, com visão normal ou corrigida para normal e destros. Os participantes foram expostos a fotografias de espaços de interiores que variavam entre ambientes com formas retilíneas e curvas, altura do teto (alto ou baixo) e abertura (aberta ou fechada). Foram feitas perguntas sobre a estética do espaço ("beautiful" ou "not beautiful") e se para uma evasão, o participante ficaria ou sairia do local ("enter" ou "exit"). Foram usadas 200 imagens padronizadas em termos de tamanho e resolução, separadas por grupos conforme o método escolhido. Os autores explicaram como variações sistemáticas nas construções levam a resultados comportamentais, assim como nos testes com espaços retilíneos e curvos. Concluiu-se que houve um padrão de preferência pelas curvas, sendo entendido como uma influência advinda da nossa história evolutiva que se relaciona diretamente com nosso ambiente natural.

Design, Arquitetura e Ciência foram abordados até aqui em um viés interdisciplinar e de conectividade, pois acredita-se que para pesquisas na área de neurociência aplicada não há como estudá-los separadamente. As qualificações da ciência enquanto expressão cognitiva e matemática também são tratadas por Fróes (2016) em suas pesquisas, revelando a inevitabilidade de se abordar as necessidades humanas em termos ético-afetivos-cognitivos. A autora revela ainda a primordialidade de se apresentar a experiência estética como cientificamente admissível, abordando-a dentro de métodos experimentais, testando-a e comprovando-a. Fróes (2016, p.13) apresenta em seus estudos sobre neuroestética que o método científico experimental estabelece resultados também quando conjugado com imaginação e criatividade. Além disso, ela defende que a prática científica é permeada por trânsitos mentais que vão além das suas questões objetivas, incorporando também vivências estético-afetivas-emocionais. Por fim, o eixo híbrido objetivo-subjetivo que estrutura o comportamento humano, pode ser exemplificado nas pesquisas aqui mencionadas e deve ser encarado como uma contribuição do design para a ciência.

4 Considerações finais

As investigações científicas relatadas nesse artigo revelaram uma relação obrigatória entre sentimento, corpo e espaço, o que nos fez compreender ainda mais a importância dos estudos que abordam as experiências dos seres humanos sendo observadas e medidas tanto por meios objetivos quanto subjetivos. Foram observadas áreas distintas com pesquisadores desenvolvendo experimentos relacionados à neurociência aplicada e vivenciando o design e a estética de maneiras variadas. Estabeleceu-se opiniões cada vez mais conscientes e padronizadas com resultados que associaram a mente humana e suas atividades cerebrais neurocognitivas ao momento de vida de cada sujeito. As respostas perceptivas e comportamentais analisadas nos experimentos foram diversas, tanto expressas por meio de emoções individuais, quanto pela cultura, preferências objetivas e subjetivas e grau de conhecimento dos indivíduos analisados. Um dos fatores mais significativos observado nas análises foi a necessidade de se conhecer além do ambiente construído. Por meio das reflexões nas pesquisas que abordam a relação entre ser humano e seus espaços, notou-se a possibilidade de os ambientes afetarem seus usuários de alguma forma, podendo ser biologicamente, emocionalmente ou ambos.

Há uma carência pelo conhecimento psicológico, emocional e comportamental do ser humano e como o mesmo faz o uso dos seus espaços construídos, especialmente quando relacionado à qualidade das experiências neles vividas. Além disso, percebeu-se que as pesquisas têm requisitado mais sensibilidade, consciência e conexão de seus pesquisadores aos processos psíquicos, culturais, construtivos e pessoais dos sujeitos analisados. Por fim, vê-se uma possibilidade de o Design atuar como uma das pontes para melhoria da qualidade de vida dos seres humanos, pois tal campo pode fazer o uso de diferentes tecnologias nas abordagens científicas de maneira criativa e empática, estimulando autoconhecimento e incentivando pesquisadores a esclarecer como respostas emocionais percebidas nos espaços podem influenciar o cotidiano dos seus usuários. Pôde-se compreender a importância da união entre diferentes áreas aliadas aos estudos neurocientíficos, como design, arquitetura, psicologia e estética na busca pelas influências que estes campos trazem consigo e como tais percepções nos motivam a melhorar nosso comportamento e decisões como pesquisadores.

5 Referências

- COBURN, Alex; VARTANIAN, Oshin; CHATTERJEE, Anjan. Buildings, beauty, and the brain: A neuroscience of architectural experience. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v.29, n.9, p. 1521-1531, 2017.
- DAMÁSIO, António. **O mistério da consciência: do corpo e das emoções ao conhecimento de si**. Tradução Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, p. 53-109, 2000.
- EAGLEMAN, David. **Cérebro: uma biografia**. Tradução Ryta Vinagre. 1 ed. Rio de Janeiro: Rocco Digital, 2017. E-book Kindle.
- FRÓES, Maira Monteiro. Hiperfaces do híbrido arte-ciência: bio-grafos de uma anatomia da paixão humana. **Hiperorgânicos: ressonâncias, arte, hibridização e biotelemática**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2016.
- HALL, Edward. **A Dimensão Oculta**. Tradução: Waldéa Barcellos. São Paulo: Martins Fontes, p.1-28, 51-98, 2005.
- NANDA, Upali; PATI, Debajyoti; MCCURRY, Katie. Neuroesthetics and healthcare design. **HERD: Health Environments Research & Design Journal**, v.2, n.2, p.116-133, 2009.

OKAMOTO, Jun. **Percepção ambiental e comportamento: visão holística da percepção ambiental na arquitetura e na comunicação.** IPSIS Gráfica e Editora, São Paulo, p.9-45, 1999.

PALLASMAA, Juhani. **Os olhos da pele: a arquitetura e os sentidos.** Tradução Alexandre Salvaterra. Artmed Editora, p.15-22, 61-69, 2011.

SANTAELLA, Lucia. O papel da mudança de hábito no pragmatismo evolucionista de Peirce. **Cognitivo: Revista de Filosofia**, v.5, n.1, p.75-83, 2004.

_____. **Percepção: fenomenologia, ecologia, semiótica.** Cengage Learning Edições Ltda, p.01-12, 46-72, 2012.

VAN ROMPAEY, Chris. The Concept of Beauty in Alexander Baumgarten's *Aesthetica*. In: **Australasian Society for Continental Philosophy Annual Conference**, 2017, Hobart. University of Tasmania, 2017. Disponível em <https://www.academia.edu/39039181/The_Concept_of_Beauty_in_Alexander_Baumgartens_Aesthetica> Acesso em: 01 fev. 2022.

VARTANIAN, Oshin et al. Impact of contour on aesthetic judgments and approach-avoidance decisions in architecture. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.110, n. Supplement 2, p.10446-10453, 2013.

YANG, Taoxi et al. Aesthetic experiences across cultures: neural correlates when viewing traditional Eastern or Western landscape paintings. **Frontiers in psychology**, v.10:798, 2019.