

Emoções e sentimentos evocados por elementos de luz e sombra no Museu Judaico de Berlim

Emotions and Feelings evoked by elements of Light and Shadow at the Jewish Museum Berlin

MACEDO, Ana Gabriela Gomes; Mestranda; Universidade Estadual de Campinas

a234643@dac.unicamp.br

Para melhor perceber a ação dos estímulos da Arquitetura em um indivíduo, a neurociência cognitiva-comportamental contribui para o desenvolvimento de estudos entre pessoa-ambiente. Dentro disso, temas como emoção e sentimento são fundamentais a fim de compreender o comportamento humano, fazendo-se necessário conhecer também o funcionamento do organismo. Além disso, elementos de luz e sombra possuem capacidade de impactar o indivíduo que vivencia o espaço. O presente artigo tem como objetivo a análise da influência dos elementos luz e sombra sobre a ativação de gatilhos emocionais, avaliando a percepção de imagens dos ambientes do Museu Judaico de Berlim, do arquiteto Daniel Libeskind como objeto de estudo. Como resultado obtêm-se uma relação em quadro-resumo dos conceitos de emoções e sentimentos abordados pelo neurocientista António Damásio com o elemento de luz e sombra dos ambientes do museu.

Palavras-chave: Luz e Sombra; Emoção e Sentimento; Arquitetura desconstrutivista.

To perceive the action of architectural stimuli in an individual, cognitive-behavioral neuroscience contributes to the development of studies between person-environment. Within this, themes such as emotion and feeling are fundamental in order to understand human behavior, making it necessary to also know the functioning of the organism. In addition, elements of light and shadow have the aptitude to impact the individual who experiences the space. This article aims to analyze the influence of light and shadow elements on the activation of emotional triggers, evaluating the perception of images from the environments of the Jewish Museum in Berlin, by the architect Daniel Libeskind as an object of study. As a result, a summary table of the concepts of emotions and feelings approached by the neuroscientist António Damásio with the element of light and shadow of the museum environments is obtained.

Keywords: Light and Shadow, Emotion and Feeling; Deconstructivist architecture.

1 Introdução

É sabido que ambientes construídos impactam no comportamento do ser humano (EBERHARD, 2009; PALLASMAA, MALLGRAVE e ARBIB, 2013; ZUANON et.al., 2013; DE PAIVA, 2018) e que, pelo desenvolvimento da ciência neurológica nos últimos anos, aliada ao avanço tecnológico que permite leitura da atividade cerebral através de equipamentos de imagem, como ressonâncias magnéticas, eletroencefalograma, entre outros, nos permitem ver, quase em tempo real, quais áreas do cérebro estão sendo estimuladas, corroborando para uma maior conhecimento das motivações ímpares de cada indivíduo. Trata-se de uma vertente que a neurociência cognitiva e comportamental se utiliza para estudar o sistema nervoso em seu funcionamento, desenvolvimento e alterações, delineando as respostas aos estímulos aos quais o cérebro está sendo exposto (GAZZANIGA et al, 2018).

Fazendo o uso de uma frase emblemática do Winston Churchill, ex-primeiro ministro do Reino Unido, quando o mesmo afirma que “damos forma aos nossos edifícios e depois eles dão forma à nossa vida”, a Neurociência aplicada à Arquitetura, popularmente chamada de “Neuroarquitetura”, surge como estudo da interdisciplinaridade da neurociência, da ciência cognitiva, da psicologia, entre outras, com a arquitetura e o urbanismo. Busca-se, por meio dessa união, compreender como os espaços afetam o ser humano de forma aprofundada, sem limitar-se aos extremos de ação (gatilho) e reação (comportamento resultante) (DE PAIVA, 2018). Dessa forma, a recente discussão apresenta o empenho por aperfeiçoar os projetos arquitetônicos e desenvolver uma arquitetura focada no ser humano.

Alinhado a esse pensamento, a neurociência proporciona respostas racionais e aprofundadas às decisões projetuais ao analisar além do nível consciente do ser humano.

Logo, o projeto arquitetônico pode contribuir ao equilíbrio neuropsicofisiológico, aqui retratado como equilíbrio homeostático, do indivíduo através de embasamentos em pesquisas científicas e análises aprofundadas ante sua elaboração, proporcionando um melhor desempenho a fim de prover conforto fisiológico e psicológico, e por consequência, bem-estar às pessoas (BANASIAK, 2012).

Sendo assim, conhecer o funcionamento do organismo do ser humano e como é acionado o mecanismo de resposta cerebral faz-se imprescindível para uma análise mais aprofundada de um projeto de design e arquitetura, seu tipo, composição e conceito.

No que se refere aos ambientes de exposição, os museus ampliaram sua experiência expositiva em meados da década de 20, quando passaram a oferecer uma interatividade através do manuseio de determinados objetos, possibilitando a aprendizagem do discurso expositivo não apenas de forma intelectual, mas também incentivando a percepção aos demais sentidos (ARAÚJO, 2004).

Dessa forma, torna-se possível explorar o design para experiência através de uma comunicação que adote linguagens voltadas para reflexão do visitante por meio de um ambiente projetado que instigue os sentidos, e como consequente também as emoções, os sentimentos e as memórias - é por essa rede de conexões que torna possível uma experiência transformadora (PRIMO, 2006).

O presente artigo analisa a influência dos elementos luz e sombra sobre a ativação de gatilhos emocionais através de análise de percepção de imagens dos ambientes do Museu Judaico de Berlim e sua relação com os conceitos de emoções e sentimentos abordados pelo

neurocientista António Damásio. Por fim, será desenvolvido um quadro-resumo com os resultados obtidos.

2 Revisão da Literatura e Estruturação da Pesquisa

O estudo possui uma abordagem qualitativa e utiliza-se da pesquisa bibliográfica como procedimento técnico, tomando como base um referencial teórico sobre a neurociência comportamental humana, mais precisamente o assunto das emoções e sentimentos. Em seguida, obteve-se um quadro-resumo através da análise de elementos de luz e sombra das imagens dos ambientes da obra do Museu Judaico de Berlim, o objeto de estudo, relacionado aos conceitos abordados.

2.1 Emoções e Sentimentos

Para apresentar o tema referente às emoções e sentimentos é necessário primeiramente abordar conceitos básicos das neurociências. Com os avanços científicos que impulsionaram uma tecnologia de ponta para o estudo do funcionamento do cérebro nos últimos 30 anos, possibilitou-se um aprofundamento sobre as bases biológicas da atividade cerebral (GAZZANIGA et al, 2018).

De acordo com Lent (2004), a Neurociência pode ser organizada em níveis mais específicos, como Molecular, Celular, Sistêmico, Comportamental e Cognitiva. Para o estudo desse referente artigo, será considerado apenas as duas últimas vertentes. A partir desse enquadramento, pode-se associar a cognição com as propriedades de base biológica, ou seja, para melhor compreender a cognição, é necessário entender como o sistema nervoso funciona, e será resultado da interação do mesmo com o ambiente.

O sistema nervoso é o responsável por manter em atividade todos os outros sistemas do corpo. Pode-se pensar como uma analogia à um maestro de uma grande e complexa orquestra, uma vez que é ele quem rege e comanda para proporcionar vida a cada indivíduo e garantir a melodia correta da sinfonia. Cada ser humano possui uma história que tem origem nos princípios fisiológicos deste sistema, o qual é encarregado de interpretar informações que resultam em tudo que as pessoas sentem, pensam ou fazem. É a partir dos neurônios, células do sistema nervoso, que a informação é transmitida. A base funcional de toda a atividade psicológica é formada por complexas redes de neurônios enviando e recebendo sinais (GAZZANIGA et al., 2018). De acordo com Damásio (2012, p.35-36), “existem ‘sistemas’ formados por várias unidades cerebrais interligadas”, os quais formam a base das funções mentais por meio de suas operações parcialmente independentes.

Os sentidos, percebidos através dos nervos somatossensoriais, são o canal de comunicação do nosso sistema nervoso com o mundo, e é através dele que percebemos o nosso entorno. Entende-se como sensação “a detecção de estímulos físicos e transmissão dessa informação ao cérebro”, enquanto que “a percepção consiste no processamento, na organização e na interpretação adicional da informação sensorial” (GAZZANIGA et al., 2018, p.174). Dessa forma, a nossa consciência de vivência e experiência de mundo é um resultado da percepção através das sensações captadas pelos nossos sentidos.

Pesquisas apontam que “alterações em relações com o ambiente externo implicam modificações no indivíduo como um todo” (TOURINHO, TEIXEIRA, & MACIEL, 2000 APUD DARWICH, 2005, p.216). Implícito nessa citação está a influência do ambiente sobre cada ser humano, atribuindo poder que será capaz de induzir a alterações fisiológicas e resultar em certos comportamentos.

O ser humano como ser biológico, sempre almeja o equilíbrio com o meio ao qual está inserido em uma incessante busca pela sobrevivência, logo, existe uma procura inconsciente de conforto e segurança e a fuga quando exposto a prováveis situações de ameaça, sejam mentais ou físicas. Esse fenômeno, para a psicologia, trata-se de uma reação fisiológica que ocorre em resposta a um evento prejudicial percebido, conhecido como a resposta de lutar ou fugir (*fight-or-flight response*) (WALTER, 1939). Em certo sentido, a teoria do Cérebro Trino (teoria já a muito refutada, mas que ainda contribui com um conhecimento básico), que diz que os humanos possuem o cérebro dividido basicamente em três unidades diferentes, sendo o primeiro nível deles o cérebro reptiliano, também conhecido como cérebro instintivo, capaz de promover reflexos e comportamentos característicos de sobrevivência, como fome, sede, entre outros (MACLEAN, 1990). Dessa forma, é assim que os organismos que possuem uma estrutura cerebral obsoleta resolvem algo de forma mais simplificada, como por exemplo, os répteis. Para Damásio (2012, p.156), “podemos entender essa seleção como uma forma elementar de tomada de decisão, desde que fique bem claro que não se trata de um eu consciente que efetua a decisão, mas sim de um conjunto de circuitos neurais”.

Damásio (2012) acrescenta que, em virtude de situações complexas que requerem ponderar sob as decisões e caminhos possíveis, os indivíduos sociais necessitam recorrer ao sistema no neocórtex, que é o setor mais moderno em termos evolutivos. É após um processo mental de análise voluntária que as emoções são despertadas. Em consequência das experiências e do repertório de vida cada indivíduo, existem inúmeras situações que se atrelam aos estímulos instintivos selecionados para causar emoções.

Estamos programados para reagir com uma emoção de modo pré-organizado quando certas características dos estímulos, no mundo ou nos nossos corpos, são detectadas individualmente ou em conjunto [...] Essas características, individualmente ou em conjunto, seriam processadas e depois detectadas por um componente do sistema límbico do cérebro, digamos, a amígdala; seus núcleos neuronais possuem uma representação dispositiva que desencadeia a ativação de um estado do corpo, característico da emoção [...] Para se provocar uma resposta do corpo, não é sequer necessário ‘reconhecer’ [...] Basta apenas que os córtices sensoriais iniciais detectem e classifiquem a característica ou características-chave de uma determinada entidade (isto é, animal, objeto) e que estruturas como a amígdala recebam sinais relativos a sua presença *conjuntiva*. (DAMASIO, 2012, p.160-161)

Sendo assim, após todo esse processo que ocorre simultaneamente e está interligado com todo o sistema do corpo humano, é que surge a sensação da emoção tendo consideração o objeto que a estimulou, ou seja, “a percepção da relação entre objeto e estado emocional do corpo” (DAMASIO, 2012, p. 161). Dessa forma, tornar-se consciente desse processo significa ampliar estratégias de resposta, em outras palavras, ter conhecimento das emoções possibilita “*flexibilidade de resposta com base na história específica de nossas interações com o meio ambiente*” (DAMASIO, 2012, p. 162). Logo, embora existam semelhanças entre o tipo de situação e emoção encarada por diferentes indivíduos, a experiência pessoal torna o processo único para cada ser humano.

Estudos apontados por Damásio (2012) mostram que há uma parte específica no cérebro, a amígdala, que possui envolvimento no processo de emoção. Essa estrutura faz parte do sistema límbico e segundo Feinstein (2011, p.34) “as amígdalas cerebrais humanas desempenham um papel fundamental no desencadeamento do estado de medo, e a sua ausência impede a experiência do medo”.

Ao experienciar uma emoção, consideráveis mudanças ocorrem no organismo, as quais geram um novo estado do corpo em frente àquela situação (DAMASIO, 2012). À vista disso, essas alterações necessitam ser conservadas dentro de limites específicos a fim de manter as condições internas para o funcionamento pleno do organismo. Para que isso ocorra, mecanismos de respostas automáticos atuam como ajustes e impedem que grandes oscilações sobrevenham, contribuindo assim para o equilíbrio funcional, ou homeostase.

Damásio (2012, p. 168) também sugere que a essência da emoção se configura como a compilação de modificações no estado do corpo que são regidas “numa infinidade de órgãos por meio das terminações das células nervosas sob o controle de um sistema cerebral dedicado, o qual responde ao conteúdo dos pensamentos relativos a uma determinada entidade ou acontecimento”. Para o autor, a emoção resulta de uma combinação de um processo avaliativo mental, desde sua simplicidade à complexidade, com respostas a esse processo.

Pode-se considerar que o sentimento é o processo de viver uma emoção e que, ainda que haja uma relação de alguns sentimentos com as emoções, não necessariamente há uma interdependência, uma vez que “todas as emoções originam sentimentos, se se estiver desperto e atento, mas nem todos os sentimentos provêm de emoções” (DAMÁSIO, 2012, p. 172).

À medida que ocorrem alterações no seu corpo, você fica sabendo da sua existência e pode acompanhar continuamente sua evolução. Apercebe-se de mudanças no estado corporal e segue seu desenrolar durante segundos ou minutos. Esse processo de acompanhamento contínuo, essa experiência do que o corpo está fazendo enquanto pensamentos sobre conteúdos específicos continuam a desenrolar-se, é a essência daquilo que chamo de um sentimento. Se uma emoção é um conjunto das alterações no estado do corpo associadas a certas imagens mentais que ativaram um sistema cerebral específico, *a essência do sentir de uma emoção é a experiência dessas alterações em justaposição com as imagens mentais que iniciaram o ciclo* (destaque em itálico pelo autor). Em outras palavras, um sentimento depende da justaposição de uma imagem do corpo propriamente dito com uma imagem de alguma outra coisa, tal como a imagem visual de um rosto ou a auditiva de uma melodia. (DAMASIO, 2012, p.175)

Para Damásio (2012), existem três variedades de sentimentos, aos quais classifica como a) Sentimentos de emoções universais básicas; b) Sentimentos de emoções universais sutis; e c) Sentimentos de fundo. A primeira variante corresponde às emoções inatas, como a felicidade, a tristeza, o medo, a cólera, o nojo. São as emoções que não se restringe aos humanos. Por conseguinte, a segunda variante de sentimentos é aquela que resulta das mencionadas anteriormente, por exemplo, como extensão da felicidade, surge a euforia e o êxtase; a ansiedade e melancolia surgem a partir da tristeza; enquanto que, diante do medo obtém-se o pânico e a timidez. Trata-se de uma experiência de nuances mais suaves do estado cognitivo conectados a alterações sutis do estado emocional do corpo humano.

Outro aspecto abordado por Damásio (2004) trata das emoções secundárias que engloba fatores socioculturais, aprendidos através da vivência da cultura local, e que, contribui para a modulação das emoções, seu significado e importância. São elas: Gratidão, Compaixão, Admiração, Indignação, Orgulho, Culpa, Vergonha, Ciúmes, Inveja, Desprezo, entre outros.

Damásio (2012) alerta que, diante de estados corporais negativos, o organismo enfrenta uma lentidão na criação de imagens, além da pouca diversidade e um raciocínio impotente. Em contraste, quando posto perante a estados corporais positivos, acontece o exato oposto: criação de imagens de maneira ágil, de extensa diversidade e raciocínio acelerado, mesmo que não seja exatamente eficiente.

Por fim, a terceira variante corresponde aos Sentimentos de Fundo e tem origem a partir de estados corporais que Damásio intitula de “fundo”, ou seja, não originados com base em estados emocionais. O autor explica como sendo “o sentimento da própria vida, a sensação de existir”. Esses sentimentos de fundo são incitados por estímulos internos ao corpo responsáveis pela regulação da vida e não se trata necessariamente de sentimentos positivos ou negativos, mesmo que possam ser agradáveis ou não, corresponde, assim, “aos estados do corpo que ocorrem *entre* emoções” (DAMÁSIO, 2012, p. 181).

2.2 **Daniel Libeskind e a Arquitetura Desconstrutivista**

A arquitetura desconstrutivista é resultado de uma ruptura na confiança no progresso infinito e passou por uma destruição teórica no final dos anos 80 (OLIVEIRA et. al., 2021). Segundo Pereira (2010), os arquitetos novamente passam a demonstrar valor ao que é complexo, irônico e impreciso, enquanto que, ao mesmo tempo, a arquitetura passa a ser reconhecida mais como comunicação e desenho em um procedimento que prioriza as formas e o distanciamento da arquitetura pós-moderna nos processos.

Oliveira et. al. (2021, p. 161) retrata como “a ruptura dos modelos universais de conhecimento” e sugere sua ruína em uma desconstrução dialética contrária e controversa, em um caminho totalmente contrário à ideia de composição arquitetônica. Dessa forma, é reforçado o conceito que os edifícios adotavam formas geométricas irregulares e inesperadas sem perder a função (STOUHI, 2018, apud. OLIVEIRA et. al. 2021). Apesar do desconstrutivismo possuir diferentes compreensões, todas interpretações levam a ser considerada um rompimento da tradição arquitetônica.

Em sua pesquisa, Costa et. al (2017, p. 156) sugere que o desconstrutivismo é provocativo, uma vez que, por se respaldar no uso de novas tecnologias, e principalmente instigado a “encontrar a essência do ambíguo”, desperta, por consequência, os sentidos humanos. Os autores ainda esclarecem como sendo a “arquitetura do contraste, causadora e despertadora de sentimentos e sensações, tocando o emocional do ser, sendo cada qual com afeto diferente; usa-se caminhos, direções para tal, nada programático ou definido, porém de certo é que se deve quebrar e romper com a racionalidade, rompimento esse que é a base e a essência da situação vigente para iniciar algo no desconstrutivismo” (EISENMANN, 2011, apud. COSTA et. al, 2017, p.156).

Para Costa et. al (2017), Daniel Libeskind é um arquiteto contemporâneo e por muitos considerado desconstrutivista devido a concepção de seus projetos e ele se encaixa perfeitamente nos princípios ao expressar-se através de ângulos majestosos, labirintos, vazios significativos, planos inclinados, por se propagar com uma geometria que tende ao devaneio. Entretanto, é importante destacar que, embora se enquadre nesses aspectos, o arquiteto preza a liberdade em si, não se prendendo a nenhum conceito senão à livre produção.

Libeskind (2021) retrata sua abordagem como não ortodoxa e afirma que sua inspiração semeada por uma música, poema ou até mesmo de aspectos intangíveis como a luz e som, torna-se inevitável durante o processo projetual. O arquiteto aborda a Teoria da Arquitetura como arte em constante progressão, e que, comparada a um ser humano, também possui problemas, vulnerabilidade, espiritualidade e essência. Dessa forma, aborda o projeto como

uma relação da “análise de lugar, como também de uma evolução que envolve a comunidade e emocionantes seres humanos ” (LIBESKIND, 2021, s/p.).

Para conhecer o Arquiteto profundamente, primeiro é necessário entender suas origens e motivações. Daniel Libeskind é um músico e arquiteto formado em 1970 pela Cooper Union for the Advancement of Science and Art, em Nova Iorque, Estados Unidos e obteve sua pós-graduação em História e Teoria da Arquitetura pela Universidade de Essex, no Reino Unido, em 1972. Nascido na Polônia em 1946 em um momento conturbado da história mundial, e devido a origem judia de seus pais, migrou para Israel aos 11 anos de idade e logo em seguida, aos 13 anos, emigra com a família para os Estados Unidos, onde se estabelece até concluir sua formação (LIBESKIND, 2021).

A princípio, sua carreira se deu dentro de salas de aula, lecionando em inúmeras instituições, e com vitória do concurso para autor do Museu Judaico de Berlim, fundou seu estúdio em parceria com a esposa Nina Libeskind, em 1959 na cidade que receberia sua obra.

Eu penso sobre o fato de que o desenho é realmente uma questão. É como uma parte de uma música que tem que ser interpretada pela comunidade e claro, proporções, luz, materiais estão todos implícitos no desenho, o qual, quando se trata de uma construção, tem que materializar o espaço, a atmosfera. O desenho tem que iluminar a prática. Eu realmente acredito que o desenho é a fonte da arquitetura, e é realmente a fonte porque é a própria mão, é o olho, é a mente interconectada e compartilhada daquele processo que não é puramente intelectual, mas é espiritual de um tipo de desejo de fé em algo que você não pode ver e é uma prova de algo que realmente existe, mas não é simplesmente visível. Um edifício não é uma repetição de outro edifício. Ele não precisa ter a mesma fórmula, ou ser construído com o mesmo aspecto dos edifícios que vimos antes, então a noção do que é tradição na arquitetura é algo que sempre me interessou (LIBESKIND, 2012, s/n).

Para Libeskind, a arquitetura deve ser entendida como linguagem que permite a comunicação com a sociedade e transmite estímulos auditivos, olfativos, visuais, sensoriais, ou seja, a arquitetura participa ativamente no processo de gerar emoções. Oliveira et. al. (2021, p. 175) considera o arquiteto como um idealista e sua obra “corresponde à busca arquitetônica na contemporaneidade que associa forma à emoção humana”.

A motivação do arquiteto se dava a partir do encargo de ajudar na reconstrução do mundo repleto de cicatrizes, e por consequência, torna-se capaz de influenciar as pessoas sobre a importância de contar a história, como a transmissão de um legado. É através desta mescla da memória e estrutura que ele cria símbolos repletos de mensagens de coragem e liberdade, numa luta eterna contra o mal. Dessa forma, é através da linguagem de sua arquitetura que Daniel Libeskind se expressa com complexas relações entre o cerne da história para qual o projeto está sendo concebido e o projeto em si, metamorfoseando os relatos em paredes tangíveis. Pode-se entender, assim, que cada uma de suas obras conta uma história singular que reflete o programa e suas particularidades locais e culturais.

2.3 O Museu Judaico de Berlim

Em 1987, o governo de Berlim promoveu um concurso em busca da seleção de um projeto para a expansão do museu judaico original, inaugurado em 1937. O resultado deste concurso se deu em 1988 e garantiu a vitória ao arquiteto Daniel Libeskind (COSTA et. al., 2017).

O projeto vencedor pretendia expressar os sentimentos experienciados pelos judeus ao vivenciar a repressão e o desaparecimento de seu povo e sua cultura. Dessa forma, Libeskind prospectou os sentimentos de ausência, vazio e invisibilidade utilizando-se da arquitetura como principal narrador da história, e que, de acordo com Costa et. al. (2017, p. 158), proporciona aos turistas "uma experiência totalmente emocional dos fatos e efeitos ocorridos durante o holocausto, tanto na cultura judaica quanto na cidade de Berlim".

Há quem reporte ao Museu Judaico de Berlim como uma das construções mais simbólicas que representam o holocausto (COSTA et. al., 2017). Para os autores, o arquiteto retratou perfeitamente o sentimento de dor e angústia sofrido pelos Judeus no período da Segunda Guerra Mundial, projetando aos visitantes do museu uma jornada repleta de emoções e sensações.

Segundo Machado (2016), o museu foi inaugurado em 2001 e acaba por ampliar os modos de sentir, além de inquietar pela sensação de medo, terror e desconforto evocados através de sua arquitetura, a qual expõe a história social, política e cultural judaica em meio a momentos traumáticos da história do século XX. Trata-se de uma construção impactante, que "não se pretende neutro, [...] mas interfere, se pronuncia, evoca o clima de apreensão" (MACHADO, 2016, p.94-95). Segundo o autor, o objetivo foi logrado com êxito ao representar a história desde a antiguidade até aos dias atuais, mantendo a memória do holocausto em evidência.

Tendo isso em vista, Machado (2016) elenca alguns elementos que despertam esses sentimentos previamente abordados, tais como densas paredes de concreto, pés-direitos altos, visão limitada do exterior, entre outros, acabam por induzir o visitante a um ambiente de recolhimento profundo.

Segundo Michel Masson (2004 apud COSTA, 2017), os planos de concreto comunicam as mensagens do arquiteto através de forma, texturas, dimensões, luz e sombras. Enquanto a fachada, coberta por chapas de zinco, retrata a deterioração na história dos judeus possibilitada pela oxidação da liga de titânio e zinco em decorrência da exposição climática. Dessa forma, destacam-se as "cicatrizes" que marcam essa população em sua fachada, manifestado também através das fendas, cortes e todas as aberturas irregulares no perímetro do edifício. Esses elementos se contrapõem a qualquer sistema de composição, seja moderno ou tradicional (figura 01).

Em sua análise do projeto, Yunis (2020 apud. OLIVEIRA et. al., 2021) diz que durante o processo projetual do arquiteto, ele buscou traçar diferentes direções em um mapa de Berlim anterior à guerra, destacando e unindo em uma matriz irracional e invisível os pontos onde cidadãos judeus e alemães localizavam-se na história. Sendo assim o diagrama resultante que se traduz na linguagem formal e geométrica do edifício, e que, de acordo com Costa (2017), cria-se um padrão completamente intrigante.

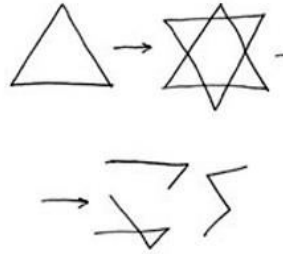
Figura 1 – Museu Judaico de Berlim



Fonte: Studio Libeskind (2021)

Em contrapartida, existem algumas teorias sobre a concepção da forma e segundo Silvia Gomes (2007 apud. COSTA, 2017), a ideia predominante é que seja um resultado abstrato envolvendo a estrela Judaica de Davi, símbolo do judaísmo (figura 02).

Figura 2 – Estrela de Davi desconstruída



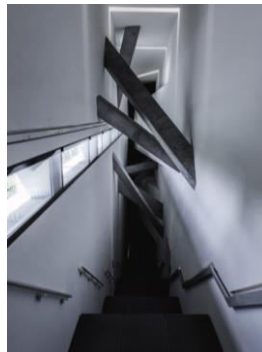
Fonte: Foto por Silvia de Toledo Gomes, site Vitruvius (2021)

A entrada ao museu acontece pelo prédio barroco vizinho, que também faz parte do complexo e é onde está situada a recepção, o restaurante e as exposições itinerantes. Para acessar o edifício é necessário caminhar através de um corredor subterrâneo. O evidente contraste abordado por Machado (2016), em que o aspecto agressivo das paredes de concreto penetra pelos ambientes delicados de um palácio da monarquia, confere a inquietante sensação da jornada pelo museu.

Ao percorrer esta passagem, depara-se com uma planta baixa que consiste em três eixos entrecruzados, os quais retratam períodos diferentes na história judaico-germânica. As luzes pelo teto indicam as ramificações sofridas por esses eixos, e que, segundo Machado (2016), provoca uma certa desorientação pela falta de referência de percurso.

O primeiro desses eixos, o "Eixo da Continuidade" (figura 03), embora não exista uma ordem correta de percurso, é retratado por Machado (2016) como a continuidade da presença dos judeus em Berlim. Este eixo também conduz do primeiro até o terceiro pavimento, onde será possível encontrar os andares de exposição, e que, de acordo com Costa (2017, p. 159), Libeskind procurou "demonstrar o esforço, a dificuldade de qualquer pessoa permanecer no caminho até encontrar a luz do dia", utilizando-se de elementos retos e contínuos sobre uma linha quebrada de pavimentos superiores, em que seis prismas retos e concretos com bases poligonais irregulares cortavam toda a altura do prédio e designado a permanecerem vazias (MACHADO, 2016).

Figura 3 – Eixo da Continuação



Fonte: Foto por Anabella Fernandez Coria, site Archidaily (2021)

Este “Eixo da Continuidade” depara-se pela bifurcação com “Eixo do Exílio”, cujas paredes são levemente inclinadas e o piso irregular. Segundo Machado (2016), representa o exílio e a imigração dos judeus da Alemanha ao visualizar a luz do dia no fim deste mesmo corredor e que ao se estreitar, conduz ao Jardim externo do museu onde encontra-se um labirinto de pilares de concretos com ramos de olivas (figura 04).

Figura 4 – Jardim do Exílio



Fonte: Site Jewish Museum Berlin (2021)

Esse jardim é composto por 49 pilares, aos quais crescem ramos de Oliva e que, segundo Costa (2017), remete a paz e esperança na tradição judaica, mesmo que possa parecer uma imagem de aniquilamento ao serem plantadas em pilares de concreto. Posto isso, o autor aborda este aspecto simbólico que, embora tenha sido a salvação de muitos, o exílio não foi uma garantia de retorno a ordem e a segurança. "No Jardim do Exílio, rebaixado cerca de oito metros em relação ao nível do terreno natural, não há saída senão voltar pelo mesmo caminho percorrido para chegar a ele; e se há nele luz natural, ar livre, a visão do céu e de espaços exteriores ao museu, nele também subsiste o enclausuramento, a inquietude e o sentimento de inadequação dos exilados nos novos ambientes onde se refugiarem" (MACHADO, 2016, p.98-99).

O terceiro eixo, Eixo do Holocausto, transpassa os dois anteriores e conduz até a torre do holocausto (figura 05), a qual só é possível acessar por um eixo subterrâneo e localiza-se externo ao edifício principal. Segundo Costa (2017, p.159), trata-se de um "espaço de experiência e reflexão individual, uma área de memória na qual o vazio e a nudez representam as vítimas do genocídio alemão". Enquanto Machado (2016) descreve esta Torre como um prisma de concreto sem aberturas exceto a porta de acesso e o rasgo estreito no teto, o qual se torna a única fonte de luz do ambiente.

Figura 5 – Torre do Holocausto



Fonte: Site Jewish Museum Berlin (2021)

O edifício é cortado por volumes vazios inacessíveis, exceto o Vazio da Memória (figura 06), que abriga a obra *Shalechet* do artista Menashe Kadishman, em que o piso é formado por milhares de chapas de aço com traços de rostos humanos (figura 07). De acordo com Machado (2016), o processo de caminhada configura-se instável ao passear sob as rodela de aço. As mesmas produzem um ruído metálico que reverbera nas paredes de concreto, remetendo ao som de correntes, trilhos e máquinas, e que, em parte, conduz o visitante a reviver a angústia e horror das vítimas do nazismo através da lembrança de um ambiente opressor, possibilitado pela arquitetura através dos elementos geométricos do espaço dos revestimentos materiais, a luz e o som.

A penumbra, o aspecto severo das paredes de concreto, a impossibilidade de fuga, o silêncio que impõe a gravidade do lugar transportam o visitante, sem reprodução cenográfica ou mimetismo, a outra época quando outras pessoas viveram confinamento, sentiram-se impotentes, desamparadas e sem esperança. A arquitetura corporifica esta história e convoca o fantasma dessas vivências para que o visitante do museu as experimentem quer seja por reavivar os medos do escuro, do silêncio e do abandono remanescentes da infância, quer seja por empatia com as vítimas (MACHADO, 2016, p.100).

Figura 6 – Vazio da Memória



Fonte: Foto por Anabella Fernandez Coria, site Archidaily (2021)

Figura 7 – Shalechet



Fonte: Site Jewish Museum Berlin (2021)

O ziguezague da forma externa compõe os três pavimentos superiores destinados a exposições, formando a linha de Conexão, favorecendo um foco no ambiente, já que impossibilita a visão antecipada de espaços posteriores (COSTA, 2017). Para o Libeskind, esta

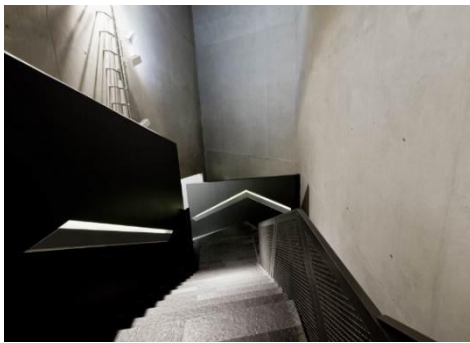
obra é a corporificação viva da história e que estimulará a atenção do público para o significado da história, ao que pode ser contado e ao que nunca poderá ser.

3 Discussão

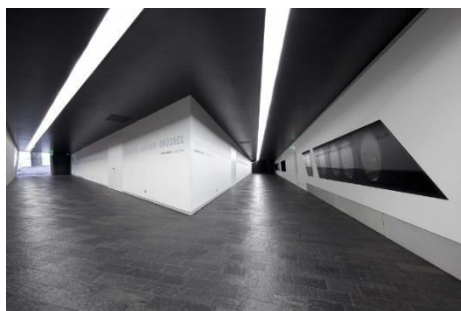
A neurociência comporta estudos de diversas vertentes, sendo a neurociência comportamental e cognitiva o estudo que busca compreender a base neural das respostas emocionais, como imagens mentais que serão posteriormente armazenadas na memória (OLIVEIRA et al., 2021). O estímulo provocado no corpo humano através de elementos da arquitetura, como luz e sombra, formas, cores, texturas, temperaturas, cheiros, entre outros, ativam os receptores sensoriais que induzem a criação de imagens mentais, e que, de acordo com Damásio (2012), levam a reação do organismo a um estado emocional.

No caso do Museu Judaico de Berlim, a arquitetura tem uma linguagem própria ao utilizar esses elementos e ambientes pouco iluminados, vazios, estreitos ou expansivos como objetos narradores da história, ao contar, através dos sentimentos de angústia, medo e solidão o passado da sociedade judaico-germânica. Dessa forma, visando identificar tais elementos, especificamente o fator de luz e sombra, foram analisadas fotos dos ambientes internos do Museu disponibilizadas na rede online e relacionadas ao conceito de Emoção e Sentimento trazidos por António Damásio e abordados previamente na revisão bibliográfica deste artigo. O resultado desta análise pode ser visualizado em um quadro-resumo a seguir, em que a primeira coluna corresponde ao ambiente em questão da foto analisada na coluna seguinte. A última coluna refere-se à análise dos elementos utilizados identificados sob a perspectiva abordada por Damásio (Quadro 1).

Quadro 1

Ambiente	Foto Analisada	Análise
Acesso à passagem subterrânea do edifício antigo ao novo projetado por Libeskind	 <p>Fonte: site Jewish Museum Berlin https://www.jmberlin.de/en/libeskind-building Acesso em: 12 de abr de 2022</p>	A iluminação artificial evidencia as escadas, que por serem escuras, não refletem muito bem a luz, apenas o suficiente para sinalizar o caminho. Os planos de sombra causado pelo rasgo de luz nos corrimãos comprime a entrada. Esse ambiente pode induzir à dúvida, incerteza e sensação de claustrofobia, potenciais geradores de gatilhos de emoções negativas como o medo. Esta emoção ativa a amígdala, a qual envia comandos a outras partes do cérebro, transformando o estado do corpo, como alterações no ritmo dos batimentos cardíacos, pressão sanguínea, padrão respiratório e estado de contração do intestino. Diante dessa emoção, Damásio (2011) descreve a regulação de certos recursos cognitivos, como a atenção e a memória de trabalho, em que alguns assuntos da vida cotidiana não vêm à mente, e neste caso específico, possibilita uma imersão profunda ao que está por vir na visita ao museu.

Ponto de encontro dos Eixos do Exílio e
Eixo do Holocausto no pavimento subterrâneo



Fonte: site Jewish Museum Berlin
<https://www.jmberlin.de/en/libeskind-building>
Acesso em: 12 de abr de 2022



Fonte: site Libeskind Studio
<https://libeskind.com/work/jewish-museum-berlin/>
Acesso em: 12 de abr de 2022

O caminho transmite a sensação de compressão no ambiente devido ao teto escuro em junção ao piso, que segue o padrão da entrada anterior, refletindo pouca luz. Os eixos ficam evidenciados pela linearidade da iluminação artificial e indireta, levando a possibilidades: uma delas, oculta pela sombra no final do largo corredor, a outra, emerge o vislumbre de luz natural. A dualidade dos sentimentos pode se fazer presente, o surgimento do entusiasmo diante da possibilidade da esperança de uma possível saída, e do desânimo ao continuar pelo incerto. Caracterizados por Damásio (2012) como emoção de fundo, essas duas se manifestam sutilmente, como o leve movimento dos membros do corpo ou expressões faciais, e não necessariamente perceptíveis. Portam-se como expressões de reações regulatórias internas e momentâneas, mas também podem ter sido originadas por processos de conflito mental, nítido ou oculto, desde que coíbam ou satisfaçam as motivações (DAMÁSIO, 2015). É provável que expostos a essa circunstância, os visitantes do museu apresentem-se diante de sentimentos de fundo de tensão ou relaxamento.

Visão interna do Jardim do Exílio



Fonte: site Libeskind Studio
<https://libeskind.com/work/jewish-museum-berlin/>
Acesso em: 12 de abr de 2022

Ao adentrar o Jardim do Exílio e buscar olhar a atmosfera acima, a luz natural evidencia a esperança e paz simbolizada pela vegetação, mas o ponto de vista abaixo dos pilares de concreto, enegrecido tanto pela sombra dos volumes, quanto pela vegetação, desencadeia uma sensação de frustração por não possibilitar o acesso direto a luz, e consequentemente, a emoção de fundo e a ansiedade, sentimento de fundo que a segue, poderá se tornar presente (DAMÁSIO, 2015). O sentimento de inadequação trazido por Machado (2016) faz-se coerente, dado ao mal-estar decorrente dessa emoção negativa.

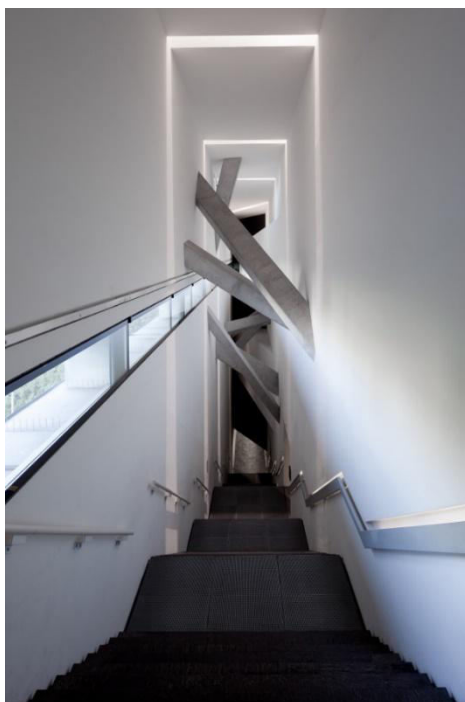
Parte interna à Torre do Holocausto



Fonte: site Libeskind Studio
<https://libeskind.com/work/jewish-museum-berlin/>
Acesso em: 12 de abr de 2022

Na torre do Holocausto existe apenas um foco de luz no alto, impossibilitando a permeabilidade visual. Devido a restrita faixa de luz, o ambiente apresenta-se sombrio, sendo capaz de irradiar uma sensação de aprisionamento, e assim, a emoção primária de tristeza poderá surgir. Esse grupo de emoções é caracterizado pela facilidade de reconhecimento principalmente em expressões faciais, por não ter limitações culturais (DAMÁSIO, 2011). Dessa forma, é possível testemunhar pessoas de diferentes gerações e origens apresentarem a mesma emoção ao vivenciar esse espaço. Além disso, uma eventual associação com a consciência do que representa esse espaço vazio pouco iluminado, poderá evoluir e apresentar-se também como emoção secundária (também conhecida como emoção social) de compaixão.

Percurso do Eixo da Continuação



Fonte: site Museu Judaico de Berlin
<https://www.jmberlin.de/en/libeskind-building>
Acesso em: 12 de abr de 2022

Pode-se perceber com esta imagem, a continuidade do conceito visto nos eixos anteriores, em que o contraste do piso da escadaria e as paredes proporcionam uma sensação de compressão. Além disso, a limitação das aberturas estreitas e a iluminação pontual na parte superior criam pontos de sombras a partir dos volumes que atravessam o espaço. De acordo com Damásio (2004), a quantidade e intensidade em que se é exposto à luz tem ampla influência nas emoções de fundo e o sentimento a qual se relaciona. A partir dessas emoções de fundo sutis originam-se os sentimentos de fundo, que nesse caso, ao percorrer o estreito caminho iluminado por janelas comprimidas, podem se apresentar como fadiga, instabilidade e desequilíbrio.

Transição entre a parte de exposição ao
Vazio da Memória, local que abriga a obra *Shalechet*



Fonte: site Archdaily
<https://www.archdaily.com/91273/ad-classics-jewish-museum-berlin-daniel-libeskind>

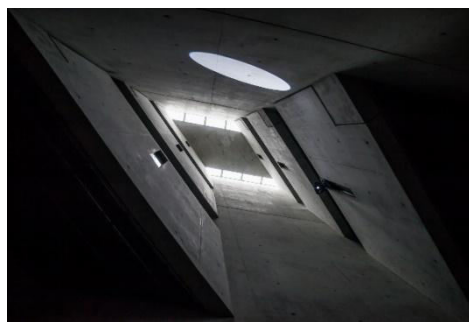
Acesso em: 12 de abr de 2022

Esse ambiente trata de uma transição do percurso do museu, com luz e holofote direcionado aos conteúdos expostos em parede, e a experiência da criação artística *Shalechet*. A penumbra prévia precede a interação com a obra, deixando o visitante na posição de observador, capaz de provocar, à primeira vista, uma emoção primária de surpresa e ao dar oportunidade de se preparar emocionalmente para se colocar diante daquela experiência, o organismo pode apresentar emoções de fundo que se relacionam ao sentimento de fundo como a ansiedade e tensão. Damásio (2015) afirma a dificuldade de separar os sentimentos de fundo e a consciência, uma vez que estão profundamente interligados. Dessa forma, a consciência do que está visível logo adiante, atrelada aos sentimentos de fundo, também provoca uma emoção secundária de indignação ao se pôr diante desse ambiente. Enquanto a sombra carrega um espaço de recolhimento e ponderação, a luz difusa evidencia todo sofrimento histórico do povo judeu.

Parte interna ao Vazio da Memória



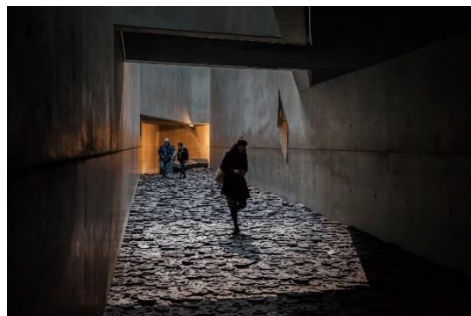
Fonte: site Libeskind Studio
<https://libeskind.com/work/jewish-museum-berlin/>
Acesso em: 12 de abr de 2022



Fonte: site Archdaily
<https://www.archdaily.com/91273/ad-classics-jewish-museum-berlin-daniel-libeskind>
Acesso em: 12 de abr de 2022

Ao adentrar no vazio da memória, ambiente onde pode-se interagir com a obra *Shalechet*, a única certeza está evidenciada pela luz natural que penetra distante, cerca de três pavimentos acima, por duas aberturas zenitais em claraboias, criando assim, uma iluminação difusa ao ambiente, ilustrando o ambiente e os milhares de rostos em sofrimento. Os poucos volumes e aberturas ocultas pelas sombras, isolam o visitante, impondo uma sensação de impotência e solidão, onde sua única companhia é o sofrimento vivido por inúmeros judeus anos atrás. De acordo com Damásio (2004), existem neurônios no nosso córtex frontal, chamados “neurônio espelhos”, capazes de replicar a ação que outros seres realizam dentro de um campo de visão. Essa capacidade de colocar-se a sentir o que outros estão sentindo, mesmo que não seja de fato o sentimento em que o estado corporal apresenta naquele momento, configura os princípios da emoção secundária de simpatia que se transforma no sentimento de empatia. Dessa forma, um visitante que passa por essa experiência, poderá simular um comportamento de viver a dor da tristeza representada por esses rostos em metal. Até mesmo o efeito da própria sombra sob as placas em sofrimento, pode ser gatilho para uma emoção secundária de culpa, angústia, compaixão, além das emoções primárias como tristeza e medo. Ainda, ao se tornar consciente dessa situação, uma grande comoção pode ser despertada no indivíduo. De acordo com Damásio (2004), ao confrontar-se com a dor do sofrimento e a morte, nosso equilíbrio homeostático é comprometido. Pode-se afirmar, então, que uma sensação de mal-estar será instaurada no organismo.

Final do percurso e interação com a obra *Shalechet*



Fonte: site Archdaily
<https://www.archdaily.com/91273/ad-classics-jewish-museum-berlin-daniel-libeskind>
Acesso em: 12 de abr de 2022

Após a fragilidade exposta ao caminhar sobre a obra *Shalechet*, o visitante é obrigado a adentrar em um espaço oculto pelas sombras, em que permanece a memória do sofrimento passado ainda em evidência. Entrar em um ambiente desconhecido e escuro após experienciar emoções negativas, intensifica ainda mais o comportamento emocional. O medo quando interpretado de forma errônea, uma vez que não existe um real elemento que apresente riscos direto ao indivíduo, pode ser um indutor de stress. De acordo com Damásio (2011, p. 147), o medo se torna um agente estressante quando se equivale “apenas um alarme falso”. Dessa forma, o mal-estar antes instaurado pode se tornar perceptível, desencadeando reações previamente já mencionadas, como mudanças nos batimentos cardíacos, pressão sanguínea, respiração e espasmos no intestino. É provável que o visitante, após sua visita, encontre-se exausto, uma vez que essas experiências emocionais demanda muita energia do organismo (DAMÁSIO, 2011).

Fachada externa coberta por chapas de zinco



Fonte: site Libeskind Studio
<https://libeskind.com/work/jewish-museum-berlin/>
Acesso em: 12 de abr de 2022

As luzes e sombras na fachada, como grandes cicatrizes que ainda sangram onde há luz e, embora ainda seja ferida aberta, não sangram mais onde há sombra, configuram-se como motivadoras à reflexão, destinadas a contar a história de um povo que sofreu uma injustiça irreparável. Esta reflexão induz a consciência, que Damásio (2015, p.25) denomina de consciência ampliada, em que “situa a pessoa em um ponto do tempo histórico individual, ricamente ciente do passado vivido e do futuro antevisto, e profundamente conhecedora do mundo além desse ponto”, ainda expõe a perspectiva que “o passado e o futuro antevisto são sentidos juntamente com o aqui e agora”. Com isso, “sentir” esses conflitos torna-se necessário para compreender a história e ponderar seu desfecho. Ao julgar as decisões tomadas com base em regras sociais e éticas atuais, permite-se florescer esperanças de um mundo melhor ao discordar do que sucedeu e tentar mudar. Trata-se de algo que jamais deve ser esquecido para que não seja repetido.

4 Considerações Finais

Pode-se concluir diante dessa análise que emoções negativas – primárias, secundárias ou de fundo – contribuem a um estado de desconforto e estresse neuropsicofisiológico a partir de elementos como luz e sombra atrelados à arquitetura e ao design, sendo o Museu Judaico de Berlim de Daniel Libeskind um exemplo da atuação dessas emoções. Os destaques e contrastes provenientes de elementos de luz e sombra cumpre o papel de evocar emoções e sentimentos, causando inquietações no indivíduo e embora as Neurociências aplicada à Arquitetura busque o bem-estar do usuário na concepção de projetos, este Museu propõe o exato oposto para que seja possível, então, a experiência de um passado perturbador vivenciada pelo povo judeu ao longo de sua história na Europa.

Entende-se, portanto, que as Neurociências em transdisciplinaridade com o Design e Arquitetura pode proporcionar alcançar diferentes objetivos, desde um ambiente restaurador como hospitais que estimulam a rápida recuperação de seus enfermos, quanto ambientes que proporcionam o sentimento de ansiedade e tristeza, uma desregulação no estado corporal, desde que seu objetivo seja induzir o indivíduo a um processo de reflexão e de certa forma, educativo, como é o caso do Museu Judaico de Berlim.

A luz e sombra como protagonista e contador de uma história é um elemento capaz de provocar emoções e sentimentos e sua relação pode ser dada de diversas formas, seja na utilização de luz natural no fim de um corredor incitando certo entusiasmo, seja dispondo de planos de sombras no teto e chão, comprimindo o ambiente e provocando o sentimento de tensão.

Neste artigo, foram analisadas algumas fotos disponibilizadas online de alguns ambientes do Museu Judaico de Berlim, evidenciando a relação entre os elementos de luz e sombra e as emoções e sentimentos despertados pelos mesmos. Entretanto, para uma análise mais profunda desta relação, caberia a aplicação de metodologias para avaliação comportamentais, como mapas comportamentais, questionários, entre outros. Desta forma, esse trabalho apresenta-se como suporte bibliográfico, reforçando a necessidade de aprofundar-se em temas transdisciplinares como luz, sombra, emoções e sentimentos a fim de melhor compreender sua relação e seu impacto no indivíduo que a experiencia, contribuindo assim, com a esfera acadêmica e servindo de suporte para profissionais artistas, projetistas, designers, arquitetos, cenógrafos, entre outros.

5 Referências

- Araújo, Marcelo M. Comunicação Museológica: desafios e perspectivas. In: **Anais do Seminário de Capacitação museológica**. Belo Horizonte: Instituto Cultural Flávio Gutierrez, p. 304 – 314, 2004.
- BANASIAK, M. Cultivating a Culture for Neuro-Architecture: Linking Cognitive Science to Architectural Experience in Design Education. In: **2012 ANFA Conference Posters, Salk Institute for Biological Studies, La Jolla, CA**. 2012.
- COSTA, Korina, et. al. Daniel Libeskind e o Museu Judaico de Berlim. **Colloquium Socialis**, [S.L.], v. 1, n. Especial, p. 155-160, jan/abr. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.5747/cs.2017.v01.nesp.s0025>. Acesso em: 08 abr. 2022.

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

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

_____. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

_____. **O mistério da consciência: do corpo e das emoções ao conhecimento de si**. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

DARWICH, Rosângela Araújo. Razão e emoção: uma leitura analítico-comportamental de avanços recentes nas neurociências. **Estudos de psicologia**, v. 10, n. 2, p. 215-222, 2005.

DE PAIVA, Andréa. Neuroscience for architecture: how building design can influence behaviors and performance. **Journal of Civil Engineering and Architecture**, v. 12, p. 132-138, 2018.

EBERHARD, John P. Applying neuroscience to architecture. **Neuron**, v. 62, n. 6, p. 753-756, 2009.

FEINSTEIN, Justin S. et al. The human amygdala and the induction and experience of fear. **Current biology**, v. 21, n. 1, p. 34-38, 2011.

GAZZANIGA, Michael; HEATHERTON, Todd; HALPERN, Diane. **Ciência psicológica**. 5ª. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2018.

LIBESKIND, Daniel. Palestra proferida no TEDx Dublin (Irlanda), set. 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yEkDosanxGk>. Acesso em: 30 jun. 2021.

LIBESKIND, Studio. **Profile**, 2021. Acessado em 28 Junho 2021 < <https://libeskind.com/profile/> >

MACHADO, R. G. A inquietante Arquitetura. **Revista Estética e Semiótica**, [S. l.], v. 6, n. 1, 2016. DOI: 10.18830/issn2238-362X.v6.n1.2016.05. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/esteticaesemiotica/article/view/12057>. Acesso em: 08 abr. 2022.

MACLEAN, Paul D. **The triune brain in evolution: Role in paleocerebral functions**. Springer Science & Business Media, 1990.

OLIVEIRA, Marco Aurélio Gimenes de; PELLOZO, Thaís Pichioni; COSTA, Korina Aparecida Teixeira Ferreira da. A desconstrução da forma por Daniel Libeskind. **Divergências e Convergências: Arquitetura, Urbanismo e Design**, [S.L.], p. 160-177, 19 mar. 2021. Atena Editora. <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.94621180315>

PALLASMA, Juhani; MALLGRAVE, Harry Francis; ARBIB, Michael. **Architecture and neuroscience**. Espoo/Finlândia: Tapio Wirkkala, 2013

PEREIRA, José Ramón Alonso. **Introdução à História da Arquitetura**, [Recurso Eletrônico]. Traduzido por Alexandre Salvaterra. – Dados Eletrônicos. – Porto Alegre: Bookmam, 2010.

PRIMO, J. Museologia e Design na construção de objetos comunicantes. In: **Caleidoscópio** –

Revista de Comunicação e Cultura do Departamento de Ciências da Comunicação, Artes e Tecnologias da Informação da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT), Portugal, 2006.

WALTER, Cannon. The wisdom of the body. 1932.

ZUANON, Rachel. Designing wearable bio-interfaces: a transdisciplinary articulation between design and neuroscience. In: **International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013. p. 689-699.