

NEUROARQUITETURA EM LARES DE IDOSOS: MELHORANDO A QUALIDADE DE VIDA ATRAVÉS DA ARQUITETURA

Emanoely Gimenes de Oliveira¹
Amanda Ceinoti de Almeida Molossi²

RESUMO

Projetar ambientes confortáveis para todas as pessoas é importante, mas é especialmente crucial atender às necessidades dos idosos. No entanto, muitos lares não são adequadamente planejados para essas necessidades, resultando em falta de acessibilidade e ambientes com excesso de estímulos, o que pode causar estresse e agravar os desafios do envelhecimento. Devido a isso, este artigo tem como objetivo buscar soluções eficazes por meio da neuroarquitetura, com foco em pesquisar sobre o comportamento humano, relacionado com a ergonomia, os sentidos, cores, conforto ambiental e o design biofílico, aplicado na criação de espaços que melhorem significativamente a qualidade de vida e o conforto dos idosos, promovendo um envelhecimento digno. A metodologia de pesquisa foi a de revisão de literatura. Dessa forma, a pesquisa apresenta os resultados de técnicas arquitetônicas aplicadas a espaços residenciais para idosos, fundamentadas no estudo da neurociência. Os dados indicam que ambientes bem projetados, em conformidade com os princípios da neuroarquitetura, podem promover sensações de tranquilidade, atenção e segurança, contribuindo de maneira significativa para o bem-estar e a qualidade de vida dos idosos.

Palavras-chave: Neuroarquitetura, lar de idosos, qualidade de vida

ABSTRACT

Designing comfortable environments for all people is important, but it is especially crucial to meet the needs of the elderly. However, many homes are not adequately designed for these needs, resulting in lack of accessibility and overstimulated environments, which can cause stress and aggravate the challenges of aging. Therefore, this article aims to seek effective solutions through neuroarchitecture, focusing on research on human behavior, relating it to ergonomics, the senses, colors, environmental comfort and biophilic design, applied to the creation of spaces that significantly improve the quality of life and comfort of the elderly, promoting dignified aging. The research methodology was a literature review. Thus, the research presents the results of architectural techniques applied to residential spaces for the elderly, based on the study of neuroscience. The data indicate that well-designed environments, in accordance with the principles of neuroarchitecture, can promote feelings of tranquility, attention and security, contributing significantly to the well-being and quality of life of the elderly.

Keywords: Neuroarchitecture, home for the elderly, quality of life

¹ Acadêmica no Curso de Arquitetura e Urbanismo no Centro Universitário Cidade Verde – Unicv; e-mail: emanoelygimenes2@gmail.com.

² Doutora em Arquitetura e Urbanismo na área de concentração de Avaliação e subsídios para projeto: processo e produto. Docente no Centro Universitário Cidade Verde – Unicv. Professora Bolsista Pesquisa – Unicv. Email: prof_amanda@unicv.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, vem ocorrendo um rápido crescimento da população idosa no Brasil. De acordo com o Censo Demográfico, divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2022), o total de pessoas com 65 anos ou mais no país, chegou a 10,9% da população, o Brasil ganhou 22.169.101 milhões de idosos desde 2010.

Esse aumento representa um crescimento de 57,4% no número de idosos em 12 anos, refletindo uma tendência de envelhecimento que já se tornava evidente (IBGE, 2022). Com esse crescimento é crucial a importância de criar espaços adequados para essas pessoas, que por muitas vezes há uma indiferença da sociedade em atender às necessidades crescentes da população idosa (Monteiro; Bezerra; Silva, 2017).

A longevidade e a proteção ao idoso no Brasil é proporcionado por fatores sociais, políticos, jurídicos, científicos e tecnológicos e impactam nos serviços públicos e no cotidiano da população. Devido a isso, gera-se expectativas e demandas por mobilidade, educação, saúde, segurança, lazer e trabalho. Essas demandas são pouco atendidas pelo poder público e não contribui para a assimilação desse processo, na relação familiar ou institucional, com ações efetivas (Monteiro; Bezerra; Silva, 2017).

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo abordar sobre criação de projetos de ambientes mais seguros, confortáveis e acessíveis, com foco em investigar o comportamento humano, relacionado com a ergonomia, os sentidos, cores, conforto ambiental e o design biofílico. A pesquisa tem como base a revisão bibliográfica de literatura, buscando apresentar espaços em que os idosos possam envelheçam com o máximo de dignidade, atendendo às suas necessidades e promovendo uma melhor qualidade de vida.

Para alcançar esse objetivo, foram revisados estudos que destacam os fundamentos da neurociência aplicados aos espaços para idosos. Os dados revelam que projetar lares priorizando a neuroarquitetura contribui significativamente para o bem-estar dos idosos, proporcionando sensações de tranquilidade, atenção e segurança.

2. NEUROARQUITETURA E NEUROERGONOMIA

A neuroarquitetura baseia-se nos estudos da neurociência, que analisa o sistema nervoso. As pesquisas demonstram como o cérebro humano responde a diferentes estímulos, causando diversas reações, sensações e comportamento (Carvalho *et al.*, 2019 *apud* Ventura, 2010).

Dessa forma, esses estudos podem ser utilizados como base para projetar ambientes de maneira mais eficiente e estratégica. Conforme a pesquisa de Souza e Pezzini (2019), a arquitetura impacta significativamente nas pessoas, o ambiente físico tem o poder de influenciar diretamente a atividade cerebral, estimulando ou inibindo certas reações:

Os impactos gerados pela arquitetura podem englobar alterações no estado mental, no nível de perspicácia, na alteração emocional e mudanças no comportamento. Segundo a autora supracitada, presume-se que o ambiente influencia diretamente na rede padrão do desempenho do cérebro, desse modo, a neuroarquitetura compreende a criação de espaços que sejam capazes de aguçar ou impedir essas alterações de acordo com a função desse ambiente. Entretanto, o desempenho do cérebro não sofre influência apenas do espaço físico, mas também de fatores como personalidade, hábitos e costumes, os quais afetam as funções orgânicas dos indivíduos. Ademais, os aspectos empregados no ambiente devem estar em concordância com o uso pretendido do espaço, para que estimulem os comportamentos apropriados, tais como o aumento da capacidade criativa, a produtividade, a redução da fadiga, a concentração e outros (Souza; Pezzini, 2019, *apud* Paiva, 2018, p.336).

Contudo, os elementos de um ambiente podem ser projetados de acordo com objetivos específicos, buscando promover comportamentos e sensações desejadas, como aumento da criatividade, produtividade, concentração e redução do mau estar (Souza; Pezzini, 2019).

Neste contexto, o termo neuroergonomia pode ser citado como complemento à neuroarquitetura. A ergonomia busca o bem-estar e adequação do ambiente construído considerando o aspecto físico e cognitivo do ser humano, visando a acessibilidade e mobilidade. Dessa forma, o campo da neurociência ajuda no entendimento para a melhoria da ergonomia do espaço físico (Villarco *et al.*, 2020).

Para averiguar os impactos de tais conceitos, Villarco *et al.* (2020) utilizou a ferramenta tecnológica de Realidade Virtual (RV) em sua pesquisa. Com essa técnica, foi possível analisar o comportamento e a neurofisiologia dos idosos, por meio de imagens tridimensionais (3D) de ambientes apresentados a eles durante o experimento. Como resultado, percebeu-se que os idosos deram mais importância a ergonomia do espaço físico, “os idosos se preocuparam mais com a funcionalidade, dimensionamento e conforto dos ambientes residenciais da sala do que com a estética espacial e de seus elementos compositivos” (Villarco *et al.*, 2020).

No entanto, pesquisas ressaltam que, pensando no envelhecimento é necessário a adaptação física dos espaços residenciais que impactam na qualidade de vida dos indivíduos, destacando que aspectos estéticos agradáveis promovem o bem-estar psicológico e criam um ambiente confortável. Contudo, essas percepções são influenciadas por fatores culturais, e

com o envelhecimento, os indivíduos desenvolvem vínculos afetivos com seus ambientes a partir das experiências e convívios (Villarco *et al.*, 2020; Fernández-Portero *et al.*, 2017; Vaughn, 2015; Paiva, 2018; Tuan, 2013).

Além disso, foram realizadas três pesquisas científicas, com base em uma Revisão Bibliográfica Sistemática – RBS por Santos e Santos (2021), que apresentaram resultados consideráveis. Em uma dessas pesquisas, foi utilizada a técnica de Realidade Virtual (RV) e EEG (eletroencefalografia) para observar como diferentes elementos arquitetônicos, como o tamanho da janela e a altura do teto (forro), proporcionam reações positivas e o sentimento de relaxamento para o usuário. O resultado obtido revelou que a altura do forro a 2,3 metros, combinada com diferentes tamanhos de janelas, obteve um maior resultado positivo.

Em outro estudo, ainda realizado por Santos e Santos (2021), foi aplicada a tecnologia de design virtual, incluindo o uso EEG (Eletroencefalografia) e ERP (Potenciais Relacionados a Eventos). Por meio dessas técnicas, foi possível observar que edifícios sustentáveis, beneficiam a saúde mental e as funções cognitivas de seus usuários.

E por fim, em outro experimento, em que foram analisadas as respostas do córtex cingulado posterior e o lobo occipital, foi possível observar como o cérebro reage à profundidade e perspectiva dos espaços físicos. Os resultados indicaram que os elementos arquitetônicos influenciam no funcionamento cerebral e que as formas orgânicas com curvas, apresentam emoções positivas na mente do indivíduo (Santos; Santos, 2021).

2.1 SENTIDO SENSORIAL

O sentido sensorial refere-se à habilidade de perceber e interpretar estímulos ambientais através dos sentidos, que são essenciais para a interação das pessoas com o mundo ao seu redor (Duarte, 2024, *apud* Gibson, 1904, 1979).

Consequentemente, a maneira como o ambiente estimula os sentidos, como olfato, visão e o tato, pode proporcionar uma variedade de sensações. Assim, projetar espaços que favoreçam o bem-estar dos idosos envolve considerar como esses estímulos sensoriais impactam suas experiências. Neste contexto, Duarte (2024, *apud* Gibson, 1904, 1979), afirma:

Para ele, atos como respirar fundo para captar um aroma agradável, semicerrar os olhos para focalizar, inclinar a cabeça para escutar e passar os dedos em uma superfície para senti-la demonstram sermos organismos à procura de sensações, as quais são captadas por nossos sentidos. Ele afirma

que os estímulos sensoriais podem ser obtidos como resultado de nossas próprias ações no ambiente - ou, ao contrário, impostos a nós pelo ambiente (Duarte, 2024, p.13 *apud* Gibson, 1904,1979, p.14).

No entanto, compreender como a percepção sensorial de cada pessoa se relaciona com o ambiente físico é um processo muito mais complexo e requer uma análise individual. A forma como essas sensações são recebidas pode ser influenciada por vários fatores, incluindo a própria interpretação dos estímulos do usuário. Segundo Hall (2005), a observação pode variar significativamente entre diferentes espaços e culturas, com a proximidade social, assumindo formas diferentes em contextos diversos.

De qualquer modo, estudiosos apontam que a estética dos ambientes desempenha um papel crucial na qualidade de vida. A forma como os ambientes são projetados e esteticamente apresentado pode impactar significativamente o bem-estar físico, mental, ajudando na concentração e produtividade, ressaltando a importância de considerar esses fatores na criação de espaços adaptados às suas necessidades (Castro; Ribeiro, 1994, p. 13 *apud* Bencke, 2018).

Vale ressaltar ainda, que a visão é um dos sentidos sensoriais que desempenha um papel fundamental na compreensão das informações do ambiente, além de auxiliar na segurança, permitindo a identificação de perigos (Lamas; Paúl, 2013). Okamoto (1997) declara que a percepção visual é complexa e envolve mais do que apenas a observação, permitindo a identificação de perigos e a compreensão do ambiente ao redor.

Esse sentido, é primordial ao adaptar ambientes para os idosos, visando o bem-estar e a segurança. A capacidade visual pode diminuir com a idade e com a falta de uma adaptação adequada leva ao aumento dos riscos à saúde e à segurança desses indivíduos.

Com o avanço da idade acontece uma diminuição da visão, devido ao surgimento de algumas doenças, pode ocorrer a perda da visão periférica e a diminuição dos reflexos. Dessa forma, os idosos tornam-se mais vulneráveis a quedas, podendo comprometer suas independências, principalmente ao que se refere à locomoção (Lage; Martins, 2019).

Outras consequências em decorrência da redução da visão, podem ser citadas, como, a dificuldade de distinguir as cores, enxergar em ambientes escuros ou com muita luminosidade (reflexo), além de não notar desníveis que possuem cores ou intensidade de luz semelhantes, falta de noção da distância de objetos e ofuscamento da visão ao mudar de ambientes escuros para espaços iluminados (Lage; Martins, 2019).

2.2 AS CORES

As cores têm a capacidade de influenciar os sentimentos e emoções, com cada uma provocando percepções únicas que geram diversas reações nas pessoas. No entanto, existe uma variedade de conceitos sobre o tema, pois cada indivíduo percebe o mundo de forma única, assim como a maneira de interpretar as cores varia de pessoa para pessoa, sendo influenciadas por da cultura, religião, manifestações artística, convivência e experiência social, política entre outros aspectos, causando muitas discussões sobre o assunto (Guimarães, 2001).

Em vista disso, de acordo com Cunha (2004), na arquitetura, é possível aproveitar as cores de forma estratégica, proporcionando um maior bem-estar e conforto visual conforme sua aplicação nos ambientes. O pesquisador afirma que a maneira como as cores são utilizadas pode influenciar diretamente a percepção dos espaços, a harmonia visual e um equilíbrio cromático podem afetar a capacidade de percepção, concentração e atenção.

Além disso, certas cores que podem promover conforto, quando há uma seleção cuidadosa das cores, levando em consideração a integração com a luz natural e artificial. Diante disso, ao planejar uma residência para oferecer qualidade de vida aos idosos, é crucial realizar um estudo aprofundado sobre o uso das cores e as reações que elas podem provocar (Cunha, 2004).

O experimento de Heller (2013) oferece uma compreensão mais aprofundada de cada aspecto das cores e das emoções que elas podem evocar nos indivíduos. A estudiosa apresenta em seu estudo que as cores azul e verde promovem a harmonia e simpatia, estão relacionados com sentimentos bons, que proporcionam tranquilidade, e quando combinadas com marrom, amarelo e laranja, oferecem aconchego. Entretanto, a combinação de azul com cinza e branco pode, dependendo do ambiente e da aplicação, pode transmitir uma sensação de frieza, distanciamento e introversão.

Já as cores como vermelho, laranja e amarelo, apresentam reações diferentes, trazendo um aspecto caloroso, lúdico e extrovertido. Quando usadas com verde, elas transmitem sentimentos de alegria e proximidade. No entanto, é preciso ter cuidado ao adicionar preto a essas cores, pois a combinação pode resultar em uma sensação de brutalidade e agressividade (Heller, 2013).

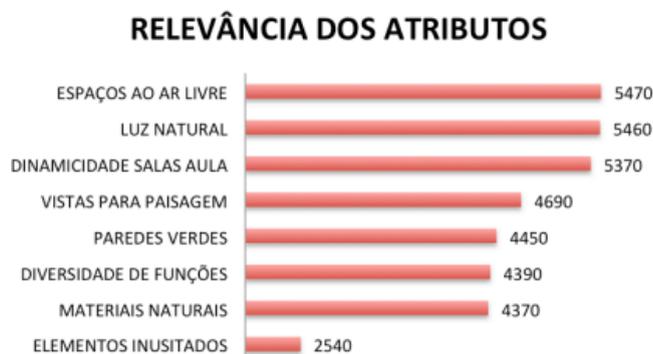
2.3 DESIGN BIOFÍLICO

O contato do ser humano com a natureza é crucial, pois conforme os estudiosos Paula *et al.* (2019), bem-estar físico e psicológico está ligado com a necessidade do convívio do indivíduo com a natureza, através do contato direto ou indireto, eventualmente por meio de materiais ou texturas da natureza, mesmo que não naturais. Para os idosos, essa necessidade se torna ainda mais importante à medida que envelhecem, tornando fundamental considerar o fator saúde.

Além disso, segundo Paiva (2018), ao contemplar a natureza, o indivíduo tem uma diminuição na pressão sanguínea, relaxando tensões musculares, sendo este aspecto extremamente relevante para levar em consideração ao planejar lares para idosos.

Neste contexto, Detanico *et al.* (2019) realizou um estudo no qual o resultado revelou que um ambiente com aplicação do design biofílico ocasiona emoções positivas nos usuários, impactados por atributos específicos da biofilia.

Figura 1 - Ordem de relevância dos atributos do design biofílico.



Fonte: Detanico *et al.*, 2019.

Por meio desse estudo, os autores desenvolveram um gráfico (Figura 1) em que apresenta a ordem de relevância dos atributos que causam essas reações positivas nos usuários dos espaços em que há aplicação do design biofílico, que incluem: espaços ao ar livre (com maior impacto), luz natural, dinamicidade, vistas para paisagem, paredes verdes, diversidade de funções, materiais naturais da edificação e elementos construtivos inusitados (menos impactante) (Detanico *et al.*, 2019).

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Esta pesquisa foi fundamentada na metodologia de revisão bibliográfica e documental. Esse método envolve o estudo bibliográfico de artigos, dissertações, teses e textos acadêmicos científicos. Dessa forma, a revisão bibliográfica de literatura se torna um método fundamental para a pesquisa, permitindo maior conhecimento, contribuindo para base teórica no campo de estudo (Pereira, 2018).

Nesta abordagem, foram utilizadas palavras-chaves como: neurociência, neuroarquitetura, neuroergonomia, bem-estar e lares de idosos. Com base nos trabalhos encontrados, foi realizada uma análise detalhada dos temas relacionados ao assunto abordado no artigo, fornecendo informações e resultados relevantes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base na pesquisa realizada utilizando artigos como fundamento, foi observado que a utilização do estudo da neurociência aplicada em residências tem resultados significativos na qualidade de vida e na saúde dos idosos.

A pesquisa da neuroergonomia, revela que, ao adaptar o espaço físico, é preciso considerar, não apenas o envelhecimento biológico que causa limitações físicas, mas também os fatores emocionais e culturais (Villarco *et al.*, 2020). Além disso, os resultados indicam que alguns elementos arquitetônicos, como a adequação da altura do forro com no mínimo 2,3m (metros), somado a determinadas proporções de janelas, as formas curvas em ambientes e a implementação de métodos construtivos sustentáveis, podem causar reações positivas no cérebro humano, melhorando a saúde mental e funções cognitivas (Santos; Santos, 2021).

Entretanto, é crucial reconhecer que conforme os indivíduos vão envelhecendo, os sentidos sensoriais, em especial a capacidade visual, tendem a diminuir, o que compromete a capacidade de percepção de perigos e aumenta os riscos no ambiente (Lamas; Paúl, 2013). Em razão disso, ao projetar residências para idosos, é fundamental levar em conta esses aspectos, pois é importante considerar não apenas o conforto visual, mas também a ergonomia e a acessibilidade.

Conforme abordado, as cores são um dos fatores que podem causar diversas emoções e reações nos seres humanos, visto que, cada indivíduo entende as cores de modos distintos (Heller, 2013). Entretanto, os resultados demonstraram que esse fator deve ser avaliado ao projetar, especialmente, residências para idosos.

Considerando os estudos apresentados no artigo, as combinações de cores mais adequadas para proporcionar conforto visual são: azul e verde, que gera tranquilidade; e as cores quentes como vermelho, laranja e amarelo, que quando acompanhadas com verde, transmitem sentimentos de alegria e proximidade. A pesquisa também revela as combinações evitar usar ao planejar o ambiente, dentre elas estão: azul, cinza e branco, que podem evocar a sensação de frieza e introversão; vermelho, laranja, amarelo e preto, que estimulam emoções de brutalidade e agressividade (Heller, 2013).

O estudo do design biofílico, complementa e integra os demais aspectos discutidos. Conectar o ser humano com a natureza é primordial, sobretudo no que diz respeito aos idosos, pois ao adicionar espaços ao ar livre, luz natural, dinamicidade, vistas para paisagem, paredes verdes, materiais e texturas naturais no ambiente físico, proporcionam diversos benefícios à saúde, diminuindo a pressão sanguínea e relaxando tensões musculares, além de promover conforto ambiental e visual, trazendo tranquilidade, visto que a junção do verde e azul, que são as cores apresentadas na natureza, transmite tranquilidade, como abordado anteriormente (Heller, 2013; Detanico *et al.*, 2019).

A exemplo disso, pode-se citar a pesquisa desenvolvida por Paula *et. al.*, (2019), em que os autores realizam uma proposta projetual de uma edificação corporativa conhecida como *Contact Center* para o município de Brasília – DF.

Figura 2 – Espelho d'água da proposta projetual do *Contact Center*.



Fonte: Paula *et al.* 2019.

Nesta proposta, Paula *et. al.*, (2019), aplicadas estratégias do design biofílico, sendo: sistema de nebulização, espelho d'água (conforme figura 2) e áreas verdes inseridos no átrio

central da edificação, gerando conexão com a natureza, e por sua vez, oferecendo qualidade de vida aos usuários dos espaços.

5. CONCLUSÃO

Conforme a população idosa cresce e as limitações físicas se tornam mais aparentes com o envelhecimento, revela-se uma grande demanda por soluções que contribuem para mobilidade, conforto ambiental e ergonomia. Portanto, essas preocupações ainda não estão sendo atendidas de modo adequado, surgindo a necessidade de pesquisar ferramentas que aprimorem a acessibilidade e promovam o bem-estar. Neste contexto, a pesquisa identificou que a neuroarquitetura é uma ótima ferramenta para atender essas demandas.

Além disso, é fundamental analisar os sentidos sensoriais desses indivíduos, uma vez que desempenham um papel crucial ao planejar lares para os idosos, considerando que é através dos sentidos sensoriais, que os seres humanos entendem o mundo, além de que cada indivíduo responde de formas diversas aos estímulos ambientais.

Com base no que foi pesquisado, é essencial analisar o aspecto visual do idoso, que, à medida que o tempo avança, gradualmente percebe-se essa capacidade visual reduzida, gerando riscos a esses indivíduos. Desse modo, intensifica-se a importância de planejar ambientes pensando na mobilidade, segurança e acessibilidade.

Ao desenvolver projetos arquitetônicos de lares de idosos, também é possível utilizar certas cores nos espaços que provocam sentimentos positivos, considerando que algumas combinações de cores transmitem aconchego, relaxamento, conforto visual e alegria. Entretanto, é necessário estudar individualmente cada situação, considerando que cada indivíduo responde aos estímulos das cores de formas diferentes – dependendo do local inserido, cultura, vivências, entre outros aspectos.

Outro fator significativo que precisa ser levado em consideração é o design biofílico, pois o convívio do ser humano com a natureza é extremamente importante. Ao adicionar elementos da natureza nos lares de idosos, como espaços ao ar livre, luz natural, dinamicidade, vistas para paisagem, paredes verdes, materiais e texturas naturais, o ambiente resultante terá conforto ambiental, proporcionando tranquilidade, bem-estar físico e psicológico.

Além de todos esses benefícios elencados, o contato com a natureza oferece ainda a diminuição da pressão sanguínea, relaxando tensões musculares, sendo características de grande relevância, especialmente para os idosos.

Sendo assim, é possível obter resultados benéficos para lares de idosos com a aplicação da neurociência, da ergonomia e do design biofílico, resultando em espaços mais adequados para esse público, contribuindo para a adequação do ambiente, além de promovendo maior segurança, conforto e qualidade de vida desses indivíduos.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, Clecilene G; JUNIOR, José C.; SOUZA, Gleicione A.D.B. **Neurociência: uma abordagem sobre as emoções e o processo de aprendizagem**. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, v. 17, n. 1, Ano 2019.
- CASTRO, Catharina; RIBEIRO, Larissa. **Neurociência como meio de repensar a arquitetura : formas de contribuição para a qualidade de vida**. Caderno De Graduação - Ciências Humanas E Sociais - UNIT - SERGIPE, 6(3), 55, 2021.
- CUNHA, Luiz C. R. **A cor no ambiente hospitalar**. Anais do I Congresso Nacional da ABDEH-IV Seminário de engenharia clínica, 2004.
- DETANICO, F. B.; SCHWAB, F. A.; PIZZATO, G. Z. de A.; TEIXEIRA, F. G.; JACQUES, J. J. de; OLIVEIRA, B. F. de. **Emoções positivas no uso do espaço construído de um campus universitário associadas aos atributos do design biofílico**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 19, n. 4, p. 37-53, out./dez. 2019.
- DUARTE; Juliana. **Arquitetura sensorial: A arte de projetar para todos os sentidos**. 2ª edição, Mapa.lab, p.41. 2024.
- GOMES, Irene; BRITO, e Vinícius. **Censo 2022: número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4% em 12 anos**. IBGE, 2023.
- GUIMARÃES, Luciano. **A cor como a informação a construção biofísica, linguística e cultural da simbologia das cores**. Editora: Annablume; terceira edição; 2001.
- HALL; Edward.T. **A Dimensão Oculta**. São Paulo: Martins Fontes; 2005.
- HELLEN, Eva. **A psicologia das cores: como as cores afetam a emoção e a razão**. Tradução Maria Lúcia Lopes da Silva; 1. ed; São Paulo: Gustavo Gili, 2013.
- HELLER, E. **A psicologia das cores: Como as cores afetam a emoção e a razão**. 1ª Ed. São Paulo: Gustavo Gili, 2013.
- LAGE, I. S. M.; MARTINS ÁVILA, V. **A arquitetura sensorial como auxílio para idosos**. PIXO - Revista de Arquitetura, Cidade e Contemporaneidade, v. 2, n. 7, 10 mar. 2019.
- LAMAS, Maria Ceu; PAÚL, Constança. **O Envelhecimento do Sistema Sensorial: Implicações na Funcionalidade e na Qualidade de Vida**. Actas de Gerontologia, Vol.1, Nº. 1, Ano 2013, p. 2.
- MONTEIRO, M. R; BEZERRA, B. R.; SILVA, J. C. **Espaços de Viver e Conviver: Experiências Acadêmicas na UFAL de Arquitetura e Urbanismo Para o Idoso**. Alagoas, 2017.

OKAMOTO, Jun. **Percepção Ambiental** (Capítulo 5). In: Percepção Ambiental e Comportamento. São Paulo: Ipsis, 1997. p. 83-137.

PAULA, Rosa M. S. B. de; ALVES, Samara N.; TELES, Camila C.; AGUIA, João R. C. de. **Neuroarquitetura e design biofilico aplicados ao espaço de contact center**. RECHST – Edição 2019, v. 8, n. 2, p. 109-130, ago.-dez. 2019

SANTOS, M. S.; SANTOS, F. A. N. V. **Neuroergonomia do ambiente construído – como a avaliação psicofisiológica pode contribuir**. Ergodesign & HCI, [S.l.], v. 9, n. 2, p. 124-140, dec. 2021.

SOUZA, Rosana Alves; PEZZINI, Camila. **Neuroarquitetura: design biofilico aplicado ao espaço construído e o impacto no aspecto mental e físico do indivíduo**. Revista Thêma et Scientia; Edição Especial Arquitetura e Urbanismo ; Vol. 11, n. 2E, jul/dez 2021

VILLAROUCO, Vilma; SANTIAGO, Zilsa; PAIVA, Marie M.; NASCIMENTO, Paulo; MEDEIROS, Raquel. **Neuroergonomia, Neuroarquitetura e Ambiente construído - Tendência futura ou presente?**. Revista Ergodesign & HCI; Rio de Janeiro; PUC-Rio Pontifícia Universidade Católica , Departamento de Artes & Design, PPGDesign LEUI, Laboratório de Ergodesign e Usabilidade de Interfaces; número 2, volume 8, jul/dez; 2020.