

CRISTIANE MARTINS BALTAR PEREIRA, CAROLINE GANZERT AFONSO E PAULO SERGIO SCARAZZATO

## O uso das janelas na história da arquitetura

*The use of windows in the history of architecture*

*El uso de ventanas en la historia de la arquitectura*

**Cristiane Martins Baltar Pereira**

Doutoranda em Tecnologia da Arquitetura pela Universidade de São Paulo – FAUUSP; mestre em Engenharia da Construção Civil pela universidade Federal do Paraná; especialista em Metodologia do Ensino Superior e Arquiteta e Urbanista, pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Foi coordenadora do curso de pós-Graduação em Arquitetura de Iluminação e professora dos cursos de Arquitetura e Design no Centro Universitário Curitiba – Unicuritiba (2011- Atual). Professora do curso de Design da Universidade Positivo (2011-2020). Professora da Faculdade da indústria (SENAI, 2021-Atual); professora do Centro Universitário Unidombosco. Autora dos livros: Arquitetura Gastronômica, Arquitetura Neovernacular de Curitiba, Design de Interiores Comercial.

*PhD student in Architectural Technology at the University of São Paulo – FAUUSP; master in Civil Construction Engineering from the Federal University of Paraná; specialist in Higher Education Methodology and Architect and Urban Planner, from the Pontifical Catholic University of Paraná. She was coordinator of the postgraduate course in Lighting Architecture and professor of Architecture and Design courses at Centro Universitário Curitiba – Unicuritiba (2011- Current). Professor of the Design course at Universidade Positivo (2011-2020). Professor at the Faculty of Industry (SENAI, 2021-Current); professor at Centro Universitário Unidombosco. Author of the books: Gastronomic Architecture, Neovernacular Architecture of Curitiba, Commercial Interior Design.*

*Estudiante de Doctorado en Tecnología Arquitectónica en la Universidad de São Paulo – FAUUSP; maestría en Ingeniería de Construcción Civil de la Universidad Federal de Paraná; especialista en Metodología de la Educación Superior y Arquitecto y Urbanista, de la Pontificia Universidad Católica de Paraná. Fue coordinadora del posgrado en Arquitectura de Iluminación y profesora de los cursos de Arquitectura y Diseño en el Centro Universitario Curitiba – Unicuritiba (2011-Actualidad). Profesor del curso de Diseño de la Universidade Positivo (2011-2020). Profesor de la Facultad de Industria (SENAI, 2021-Actualidad); Profesor del Centro Universitario Unidombosco. Autor de los libros: Arquitectura Gastronómica, Arquitectura Neovernacular de Curitiba, Diseño de Interiores Comerciales.*

cristianebaltarpereira@gmail.com

### Caroline Ganzert Afonso

Doutora em Geografia, pela Universidade Federal do Paraná – UFPR; mestre em Tecnologia, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR; especialista em Arte Educação, pela Faculdade de Artes do Paraná - FAP-PR; especialista em História da Arte, pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR), e especialista em Restauração de Arquitetura, pela Unyleya; Arquiteta e Urbanista, pela Universidade Federal do Paraná – UFPR e Tecnóloga em Design de Móveis, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Professora dos cursos de Arquitetura e Urbanismo e Design (nas diversas especialidades), no Centro Universitário Curitiba – Unicuritiba (2009 – atual), na Faculdades Estácio Curitiba (2021 – atual). Autora do livro: Gerenciamento de obras para o Designer de Interiores.

*PhD in Geography, from the Federal University of Paraná – UFPR; master in Technology, from the Federal Technological University of Paraná – UTFPR; specialist in Art Education, from the Faculty of Arts of Paraná - FAP-PR; specialist in Art History, from the Pontifical Catholic University of Paraná (PUC-PR), and specialist in Architectural Restoration, from Unyleya; Architect and Urban Planner, from the Federal University of Paraná – UFPR and Technologist in Furniture Design, from the Federal Technological University of Paraná – UTFPR. Professor of Architecture and Urbanism and Design courses (in the various specialties), at Centro Universitário Curitiba – Unicuritiba (2009 – current), at Faculdades Estácio Curitiba (2021 – current). Author of the book: Construction Management for the Interior Designer.*

*Doctor en Geografía, por la Universidad Federal de Paraná – UFPR; maestría en Tecnología, de la Universidad Tecnológica Federal de Paraná – UTFPR; especialista en Educación Artística, de la Facultad de Artes de Paraná - FAP-PR; especialista en Historia del Arte, de la Pontificia Universidad Católica de Paraná (PUC-PR), y especialista en Restauración Arquitectónica, de Unyleya; Arquitecto y Urbanista, de la Universidad Federal de Paraná – UFPR y Tecnólogo en Diseño de Mobiliario, de la Universidad Tecnológica Federal de Paraná – UTFPR. Profesor de los cursos de Arquitectura y Urbanismo y Diseño (en las diversas especialidades), en el Centro Universitário Curitiba – Unicuritiba (2009 – actualidad), en las Faculdades Estácio Curitiba (2021 – actualidad). Autor del libro: Dirección de Obra para el Diseñador de Interiores.*

cgarquitetura@gmail.com

**Paulo Sergio Scarazzato**

Arquiteto. Professor Associado da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). Tem participação ativa nas seguintes entidades: CIE (Commission Internationale de L'Éclairage), IES (Illuminating Engineering Society, SBLuz (Sociedade Brasileira de Luz e Iluminação) e ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Tradutor do livro seminal "Learn to See. A matter of light", de Howard Brandston, publicado no Brasil em 2010 com o título "Aprender a Ver: a essência do design da iluminação" (ISBN 978-85-63292-00-1). Palestrante convidado de universidades e outras entidades no Brasil, EUA, Portugal, e Israel. Autor de projetos de arquitetura e de iluminação, para distintas tipologias de edificação, em diferentes escalas (pequena, média e grande).

*Architect. Associate Professor at the Faculty of Architecture and Urbanism at the University of São Paulo (FAUUSP). He has active participation in the following entities: CIE (Commission Internationale de L'Éclairage), IES (Illuminating Engineering Society, SBLuz (Sociedade Brasileira de Luz e Iluminação) and ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Translator of the seminal book "Learn to See. matter of light", by Howard Brandston, published in Brazil in 2010 with the title "Learning to See: the essence of lighting design" (ISBN 978-85-63292-00-1). Guest speaker at universities and other entities in the Brazil, USA, Portugal, and Israel. Author of architectural and lighting projects, for different types of buildings, on different scales (small, medium and large).*

*Arquitecto. Profesor asociado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de São Paulo (FAUUSP). Tiene participación activa en las siguientes entidades: CIE (Commission Internationale de L'Éclairage), IES (Illuminating Engineering Society, SBLuz (Sociedade Brasileira de Luz e Iluminação) y ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Traductor del libro seminal "Learn to Ver. cuestión de luz", de Howard Brandston, publicado en Brasil en 2010 con el título "Aprender a ver: la esencia del diseño de iluminación" (ISBN 978-85-63292-00-1). Orador invitado en universidades y otras entidades. en Brasil, EE.UU., Portugal e Israel. Autor de proyectos arquitectónicos y de iluminación, para diferentes tipos de edificios, en diferentes escalas (pequeñas, medianas y grandes).*

pasezato@usp.br

### Resumo

As janelas são um importante elemento da arquitetura na composição da fachada, volumetria externa e principalmente para a contribuição de ventilação, iluminação e bem-estar para os ocupantes das edificações. Elas estiveram presentes nas construções desde as primeiras edificações e ao longo dos anos sofreram alterações de tamanho, formatos, materiais e função. O objetivo do estudo é demonstrar os diferentes papéis que esse elemento arquitetônico assumiu durante a evolução da arquitetura e apresentar como ela ainda continua a evoluir atendendo às necessidades contemporâneas da sociedade, sendo um elemento fundamental para a qualidade do espaço interno. Foi realizada uma revisão bibliográfica da literatura para coleta dos dados e realizado um panorama geral sobre a utilização desse elemento nas transformações da arquitetura. Foi verificado que as janelas acompanharam as mudanças da humanidade e da arquitetura ao longo dos anos, refletindo as alterações das necessidades, sejam elas culturais, estéticas, tecnológicas ou estruturais. Além disso, elas contribuem para a saúde e bem-estar dos ocupantes, atingindo diretamente o rendimento dos usuários, estado psicológico e relação com o ambiente externo. As investigações apresentam como a arquitetura trabalha neste sentido, criando visuais, soluções estéticas e urbanas e relações com o ambiente externo através das janelas. Novas pesquisas surgem para recriar as qualidades físicas e psicológicas das janelas, janelas virtuais, para utilização em espaços pouco iluminados e insalubres, demonstrando assim que a presença desse elemento, mesmo que de maneira virtual, impacta na qualidade de vida das pessoas. Conhecer as transformações deste elemento arquitetônico possibilita entender as suas características não apenas técnicas, mas também sua influência sobre o fazer arquitetônico e sobre seus usuários.

**Palavras-chave:** História da Arquitetura. Janelas. Janelas Virtuais. Conforto ambiental.

### Abstract

*Windows are an important element of architecture in the composition of the facade, external volumetry and mainly for the contribution of ventilation, lighting, and well-being for the occupants of the buildings. They have been present in buildings since the first buildings and over the years have undergone changes in size, format, materials, and function. The objective of the study is to demonstrate the different roles that this architectural element has taken during the evolution of architecture and to present how it continues to evolve, meeting the contemporary needs of society, being a fundamental element for the quality of internal space. A bibliographical review of the literature was carried out to collect data and a general overview of the use of this element in architectural transformations. It was verified that windows have accompanied the changes of humanity and architecture over the years, reflecting changes in needs, whether cultural, aesthetic, technological or structural. Furthermore, they contribute to the health and well-being of occupants, directly affecting users' performance, psychological state, and relationship with the external environment. The investigations show how architecture works in this sense, creating visuals, aesthetic and urban solutions and relationships with the external environment through windows. New research is emerging to recreate the physical and psychological qualities of windows, virtual windows, for use in poorly lit and unhealthy spaces, thus demonstrating that the presence of this element, even in a virtual way, impact people's quality of life. Knowing the transformations of this architectural element makes it possible to understand not only its technical characteristics, but also its influence on architectural work and its users.*

**Keywords:** History of Architecture. Windows. Virtual Windows. Environmental comfort.

### Resumen

Las ventanas son un elemento importante de la arquitectura en la composición de la fachada, el volumen exterior y principalmente por el aporte de ventilación, iluminación y bienestar de los ocupantes de los edificios. Han estado presentes en los edificios desde las primeras construcciones y con el paso de los años han sufrido cambios de tamaño, formato, materiales y función. El objetivo del estudio es demostrar los diferentes roles que este elemento arquitectónico ha asumido durante la evolución de la arquitectura y presentar cómo continúa evolucionando, satisfaciendo las necesidades contemporáneas de la sociedad, siendo un elemento fundamental para la calidad del espacio interno. Se realizó una revisión bibliográfica de la literatura para recolectar datos y se realizó un panorama general del uso de este elemento en las transformaciones arquitectónicas. Se constató que las ventanas han acompañado los cambios de la humanidad y de la arquitectura al largo de los años, reflejando cambios en las necesidades, ya sean culturales, estéticas, tecnológicas o estructurales. Además, contribuyen a la salud y el bienestar de los ocupantes, afectando directamente al rendimiento de los usuarios, al estado psicológico y a la relación con el entorno exterior. Las investigaciones muestran cómo la arquitectura funciona en este sentido, creando soluciones y relaciones visuales, estéticas y urbanas con el entorno exterior a través de las ventanas. Nuevas investigaciones están surgiendo para recrear las cualidades físicas y psicológicas de las ventanas, las ventanas virtuales, para su uso en espacios poco iluminados e insalubres, demostrando así que la presencia de este elemento, incluso de forma virtual, impacta en la calidad de vida de las personas. Conocer las transformaciones de este elemento arquitectónico permite comprender no sólo sus características técnicas, sino también su influencia en la obra arquitectónica y sus usuarios.

**Palabras clave:** Historia de la Arquitectura. Ventanas. Ventanas Virtuales. Confort ambiental.

## Introdução

O significado da palavra “janela” tem origem no latim – *januella* - diminutivo de *janua*, que significava porta, passagem, entrada, acesso (JORGE, 1995). As janelas são consideradas elementos complexos, dinâmicos e ao mesmo tempo discretos da arquitetura por fazerem parte do cotidiano da sociedade atual, porém é um importante elemento para a qualidade do ambiente interno assim como, para a qualidade volumétrica e compositiva da edificação (SILVA, 2008). Também desempenham papel importante quando a eficiência energética e qualidade de vida dos ocupantes.

Elas podem assumir um papel funcional para auxiliar na ventilação, iluminação, acústica, isolantes térmicos, ou podem assumir um papel simbólico como os vitrais das igrejas góticas que contam a história bíblica, ou ainda podem assumir um papel de efeitos cênicos, como as janelas projetadas pelo arquiteto Tadao Ando na igreja da luz ou as vidraças da Capela de Peregrinação de Ronchamp de Le Corbusier, onde as janelas se assemelham a buracos vazados numa caverna para inundar de luz e significados o ambiente.

Do ponto de vista social, a janela também adquire significado, é a ligação à rua, o lugar por excelência para observar tudo o que nos rodeia e, até quem sabe, para ver sem ser visto. Como afirma Jane Jacobs em seu livro, Morte e vida das grandes cidades (1961), as janelas são os olhos da rua, conferindo segurança para quem circula nas cidades. As janelas também podem contribuir para ampliar a sensação de dimensões dos ambientes internos, pois estabelecem uma conexão com exterior ampliando o campo de visão. Além disso, servem de moldura para uma paisagem externa dinâmica e mutável que varia de acordo com horas do dia e épocas do ano.

***A luz natural recebida através de uma janela, devido à sua variabilidade, possui a característica de produzir uma ambiência inesperada, seja pela distribuição da luz no espaço, seja pela vista proporcionada através da janela, e, portanto, pode ter certa influência no estado de humor das pessoas, afetando indiretamente a produtividade das mesmas. (ALBERTINI, SCARAZZATO, 2015)***

O objetivo geral do trabalho é apresentar as transformações que esses elementos tiveram no decorrer da história da Arquitetura e sua importância para os espaços internos e para os usuários. Como objetivos específicos o trabalho apresenta as informações do uso das janelas na arquitetura vernacular, durante os períodos posteriores da história, e as alternativas mais recentes para o uso de janelas, que foram realizadas para atender a espaços enclausurados, na busca pela qualidade ambiental e a saúde dos usuários.

Com as transformações da sociedade e evolução dos materiais e tecnologias, as janelas assumem diferentes tamanhos, formatos e diferentes significados na arquitetura. Para Silva (2008) as janelas já foram locais de namoro de conversa e convívio, e se manifestam pela presença das velhas e gastas conversadeiras. Muitas vezes é a liberdade para alguém que, por algum motivo, não pode frequentar a rua.

Alguns autores estudam a importância da janela para satisfação com a qualidade da vista exterior, aumento da permanência no espaço e tolerância ao ofuscamento (BOYCE et al., 2003; 2004; VEITCH, 2012).

Em estudo recente Farley e Veitch (2021) reforçaram a importância da presença da janela nos ambientes para a saúde fisiológica e psicológica dos ocupantes, mas além disso, eles destacaram no estudo a qualidade visual externa. Foram criados critérios para análise da qualidade do visual e contribuição na sensação de bem-estar do ocupante. Os critérios foram: características do que se vê no exterior, acesso a visualização externa sob a posição do ocupante e clareza de visão.

Esses estudos demonstram que, não somente a presença da janela, mas o que se consegue captar através delas, são influências que os usuários estão sujeitos a utilizar os espaços, e que a qualidade do que se avista, influencia diretamente na qualidade de vida destes. Além da qualidade da vista que é conseguida através das janelas, estudos recentes destacam também a importância da luz natural proveniente das janelas na regulação dos ritmos circadianos do ser humano e o impacto na saúde do usuário (PEETERS, 2023).

## Revisão da Bibliografia: Presença das Janelas na Arquitetura – Um passeio pela História

A história das janelas remonta há milhares de anos, tendo desempenhado um papel essencial na evolução da arquitetura e na forma como as pessoas vivem e interagem com o mundo exterior. Desde suas origens rudimentares até as modernas janelas de vidro duplo seletivo, elas passaram por diversas transformações.

De acordo com Le Corbusier (1998) “a história da arquitetura é também a história das janelas”. Porém o estudo histórico das janelas pode ser extenso, pois existem muitos elementos e materiais envolvidos, como as vergas, cornijas, elementos de proteção para água, tipos de vidros, caixilhos, ornamentos, peitoris, diferentes tecnologias, elementos de proteção solar (venezianas, cortinas, persianas, *brises*), tipos de aberturas, além das variações físicas desses elementos ela também podem assumir significados.

No período Neolítico as habitações tinham um ambiente único com apenas uma abertura, ou seja, a de acesso ao espaço interior. Com a descoberta do fogo, houve a necessidade de outras aberturas, para permitir a saída da fumaça, renovando o ar. Além disso, com apenas uma abertura não era possível ventilar, iluminar e ao mesmo tempo proteger os espaços internos, com isso foram criadas aberturas que eram capazes de satisfazer a essa necessidade. Eram aberturas pequenas, devido a fragilidade estrutural que causavam na parede, assim como na segurança (JORGE 1995).

Em muitas construções vernaculares foram agregadas às janelas, tecidos, peles, madeiras e outros materiais de maneira a proporcionar uma seletividade maior das condições que entram por esse orifício. Ao longo dos anos as aberturas foram sendo modificados e se tornaram maiores exigindo muitas vezes um reforço estrutural, ainda que muito remoto (SILVA, 2008).

Na maioria dos casos na arquitetura vernacular buscava-se realizar as aberturas das edificações de acordo com o clima do local e através da observação sobre o ambiente, tentando assim, aproveitar as condições ambientais. Rudofsky (1964) destaca que os construtores sem estudo, vernáculos, mostraram um admirável talento em construir suas edificações sobre o meio natural que os cercavam. Em algumas regiões existem a presença de janelas pequenas, para minimizar a entrada de ar quente, enquanto em outras as aberturas eram grandes e sem proteção, para maximizar a ventilação. Essas diferenças aconteciam para uma maior adaptação das casas ao clima do local. Nas casas dos pescadores, por exemplo, também classificadas como vernaculares, existia sempre uma proteção vertical na frente das aberturas, minimizando assim a entrada de areia trazida pelos ventos. Esse fato demonstra o estudo sobre o ambiente para melhorar as condições internas das edificações (LIMA JUNIOR, 2006).

Outro exemplo sobre o estudo das janelas nas construções vernáculos são as construções sobre o vulcão, que explodiu na pré-história, na cidade histórica de Rugged. Na paisagem árida, as construções foram feitas de maneira clara no exterior – contrastando com as cores cinzas do vulcão – e apresentavam as superfícies claras

no interior também, para gerar mais luz através da reflexão desses planos, já que as janelas eram pequenas, maximizando assim a iluminação. Nesse exemplo é possível notar que a janela tinha também a função de iluminar e não somente de ventilar (RUDOLFSKY, 1964).

Mohammadabadi e Shimaossadat (2011) destacam que em algumas regiões de clima quente e seco fez-se o uso de chaminés de ventilação e de paredes com espessuras de um metro com o objetivo de atraso térmico. Nessas construções as janelas são muito pequenas e as aberturas acontecem na parte superior das torres, assim o ar quente não entra diretamente no ambiente, entrando pela parte superior e resfriando até chegar ao nível do usuário.

No Egito as construções continham aberturas horizontais estreitas, localizadas junto ao teto. Na cultura egípcia a falta de iluminação estava associada a crenças religiosas, além de o sistema construtivo impossibilitar grandes vãos (JORGE, 1995).

Segundo Jorge (1995) as primeiras grandes modificações nas janelas acontecem na Grécia. Para essa civilização as aberturas eram importantes para a ventilação e para a iluminação interna. Surgiram nessa época os átrios internos. As aberturas eram feitas voltadas para esse grande átrio, pátios internos ou peristilo. Assim, as paredes externas quase não tinham aberturas, e, se tivessem, elas eram altas e pequenas, para impedir a visibilidade vinda do exterior. Para Jorge (1995) essa estratégia era importante para separar o meio público do privado.

Contudo, como aponta Motta (2014, p.100), apesar de conhecerem o arco, os gregos não o utilizavam, mesmo tendo havido um experimento com a Ponte de Pergamon, construída em cerca de 500 a.C.

***[...] a mais importante característica da arquitetura romana é, porém, o uso de arcos. Essa invenção teve reduzida ou nenhuma importância nas edificações gregas, embora possivelmente não fosse desconhecida dos arquitetos gregos. Construir um arco com pedras separadas em forma de cunha é uma difícilíssima façanha da engenharia. [...] os romanos tornaram-se grandes especialistas na arte da construção de abóbodas, graças a diversos expedientes de natureza técnica. (GOMBRICH, 1999, p.120)***

Já no império Romano o uso e formato das janelas foi ampliado, em especial em construções religiosas e salas termas. Isso se deve ao fato de os Romanos dominarem e aplicarem mais técnicas construtivas que permitissem grandes vãos do que os Gregos. Outras questões que influenciaram nesse processo foram as condições climáticas e a participação social, que exigiam maior iluminação dentro dos espaços (BECKETT, GODFREY, 1978).

***Os romanos criaram o vocabulário completo para todas as estruturas duráveis de grandes vãos utilizadas até o século XIX (SILVA, 2008). A utilização do potencial estrutural dos arcos, o desenvolvimento das abóbodas de berço e de aresta em sua arquitetura monumental e um melhor aproveitamento dos materiais utilizados foram marcas de seu legado arquitetônico à humanidade. Dentre os materiais destacam-se a pedra, o tijolo e o concreto, este último de grande importância para a construção. (NUNES, 2009, p. 40)***

O formato mais utilizado das aberturas pelos Romanos era o arco perfeito, pois ajudavam a estruturar os vãos, além das aberturas zenitais, que iluminavam muito o interior e geravam uma iluminação dinâmica e cênica, trazendo um simbolismo para o espaço interno. Essa estratégia pode ser bem exemplificada no Panteão. Nessa edificação um grande óculo foi aberto no topo da cúpula, e as paredes da rotunda eram cegas pelo exterior, e, no interior, apresentam nichos – janelas falsas coroadas por frontões estilizados – recriando uma praça no interior da edificação [1] (GLANCEY, FOSTER, 2000).

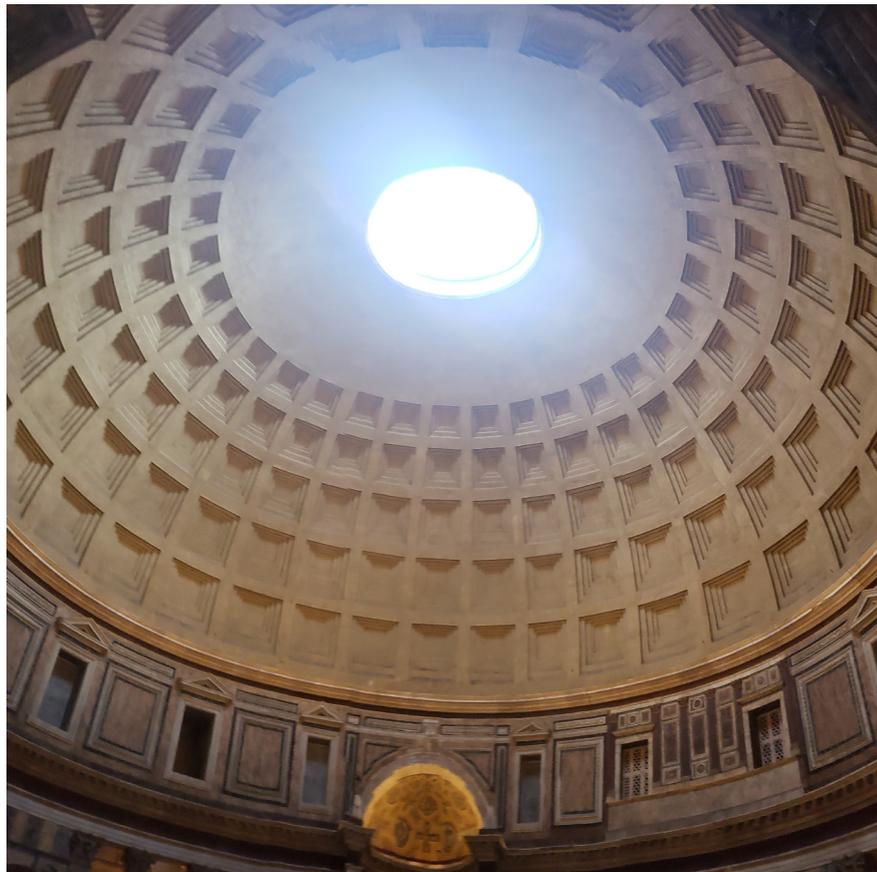


FIGURA 1- Panteão

Fonte: Das autoras (2019)

Na arquitetura residencial Romana as janelas eram abertas para o exterior, já nos meios urbanos as janelas eram altas e normalmente fechadas por venezianas para diminuir o ruído e conferir mais privacidade. No início essas aberturas eram pequenas e conhecidas como “*oculi*”, esses eram usados para ventilação. À medida que a arquitetura romana avançou, as aberturas ficaram maiores e se chamavam “*fenestrae*”. Às vezes tinham grades de madeira para proteção de intrusos (GLANCEY, FOSTER, 2000).

Assim como na arquitetura Grega, algumas casas Romanas tinham um pátio central para onde eram feitas as aberturas. Nas residências de pessoas mais ricas, eram feitas aberturas em óculos de concreto, muito similar a estrutura do Panteão, porém em menores proporções. As residências na cidade de Herculano, na Itália, tinham pátio central para facilitar a iluminação. A cidade foi destruída, assim como Pompéia, pela erupção de um vulcão (GLANCEY, FOSTER, 2000).

De acordo Boatwhight *et al* (2013) os romanos desenvolveram o uso de vidros a partir do século I d.C., mas era um material muito caro. Esse vidro era feito de mica – minério translúcido que minimizava a passagem de ruído e ventos indesejáveis. Essa técnica se espalhou pela Europa no período medieval, ainda que de forma remota.

Durante a época medieval, o uso das janelas continuou a se transformar, refletindo as mudanças na arquitetura, na tecnologia disponível e nas necessidades da sociedade. Nesse período, as janelas desempenhavam papéis práticos, estéticos e simbólicos. Nos castelos, que tinham poucas janelas em função da proteção, as aberturas eram chamadas de “seteiras” ou “frestas” e eram estreitas e verticais. Tinha o objetivo de permitir que os defensores disparassem contra os invasores, enquanto ofereciam proteção (SILVA, 2008).

Nas igrejas desse período, a estratégia de iluminação mais explorada era a zenital ou em clerestório - que é a parte alta da parede da nave de uma igreja, iluminada naturalmente por um conjunto de janelas laterais do andar superior, especialmente nas igrejas do estilo gótico. Muitas vezes as aberturas nas igrejas eram feitas em “arco de volta perfeita”, arco quebrado ou arcos ogivais referindo-se ao gótico, e eram divididas por colunas ou painéis. Nessa época surgiram os materiais vítreos coloridos, explorados nas igrejas para contar histórias bíblicas (SILVA, 2008).

Outro fator que foi explorado nessa época foi a posição dos vitrais nas fachadas de acordo com a insolação, de maneira que o sol iluminava a história dos vitrais de acordo com a hora do dia e com os símbolos desejados. Um exemplo disso pode ser observado na catedral Notre-Dame Chartres, uma catedral gótica, os vitrais localizados na fachada oeste contam a história do antigo testamento e a criação do mundo, enquanto os vitrais localizados na fachada leste contam a história da Encarnação de Cristo (MARTINS, 2017).

Nas residências medievais as aberturas de janelas eram simples em comparação com os edifícios religiosos e castelos. Em geral eram estreitas e sem vitrais, muitas vezes protegidas por grades ou tábuas de madeira e com peitoris altos. Era um importante indicativo da posição social e riqueza dos moradores (SILVA, 2008).

No século VII o sistema estrutural das construções utilizava os arcos ogivais, permitindo menor pressão nas paredes laterais, possibilitando às construções tornarem-se mais verticais e transparentes com uso de janelas longilíneas. Nesse período as janelas com vitrais eram filtros que diferenciavam o interior do exterior (ZEVI, 1998).

No Renascimento, que teve auge entre séculos XIV e XVI, a arquitetura passou por grande transformação. Esse movimento artístico e cultural buscou retomar os princípios da arquitetura clássica greco-romana, enfatizando a proporção, a simetria e a racionalidade (PROENÇA, 2006).

As janelas desse período geralmente seguiam princípios de proporção e simetria, tornando-se parte integrante da fachada dos edifícios. Elas eram projetadas para se encaixar harmoniosamente no conjunto arquitetônico. As principais características das aberturas desse período eram: simetria e proporção, arco clássico - arco de volta perfeita ou arco elíptico, janelas em colunas ou pilastras, sobre as janelas tinham entablamento ou frontões, vidros transparentes para entrada de luz natural e janela de sacadas ou janelas salientes para permitir uma vista panorâmica do entorno (JORGE, 1995).

Nas construções religiosas deste período, destacam-se as rosáceas e os grandes vãos nas fachadas orientando a luz para a nave. Também eram presentes as janelas cegas tanto no interior como no exterior da edificação (PROENÇA, 2006).

Pode-se perceber em palácios a presença de janelas de diferentes formatos com diferentes funções. As aberturas do térreo eram altas e serviam apenas para ventilação e iluminação indireta - sem visual para o exterior. Já as janelas do segundo e terceiro pavimento, eram trabalhadas em arco de volta perfeita e serviam para emoldurar a paisagem externa e trazer iluminação, além da ventilação (JORGE, 1995).

As janelas desse período, em geral, eram trabalhadas com frontões e varandas, essa estratégia era utilizada principalmente nos pisos nobres, pois a edificação era dividida de maneira hierárquica (BECKETT, GODFREY, 1978).

Os espaços arquitetônicos racionais do século XV foram se tornando mais plásticos e orgânicos nos séculos XVII e XVIII. No barroco, é marcante a presença pela busca dos jogos de luz e sombras nas construções e a influência dos diferentes tipos de aberturas no ambiente interno (SILVA, 2008).

No século XVII, no palácio de Versailles, nota-se as paredes como sendo meras molduras, pois a repetição de janelas faz com que tenha pouco espaço fechado. A ideia das janelas e dos espelhos era trazer o ambiente externo para dentro do interior da construção, gerando uma profundidade no espaço para o meio exterior (GLANCEY, FOSTER, 2000).

Em meados de 1790, as janelas eram vistas como elementos de identificação de riqueza em Paris. Isso por conta de uma lei que foi conhecida como a lei das portas e janelas. A lei estabelecia um imposto calculado em função do número de janelas do imóvel. Em função disso, a população passou a lacrar suas janelas e as construções novas tinham somente algumas janelas reais, e para dar unidade a fachada eram pintadas janelas falsas [2] (CONEXÃO PARIS, 2015). O escritor Victor Hugo denunciou esse fato em seu livro “Os Miseráveis”, onde fez uma crítica a essa lei, pois isso se tornaria um problema de saúde pública, “Deus dá ar aos homens, a lei o vende” (HUGO, 1862).



FIGURA 2 - Janelas pintadas nas fachadas de edifícios

Fonte: Das autoras (2023)

A Revolução Industrial trouxe mudanças significativas na fabricação das janelas. A produção em massa de vidro e molduras de metal tornou-as mais acessíveis a uma ampla gama de pessoas. Surgiram, nessa época, diferentes tecnologias e diferentes necessidades urbanas (JACKSON, 2016). As janelas de vidro, por exemplo, começaram a se tornar mais comuns, com o avanço das técnicas de fabricação e a disponibilidade de materiais mais acessíveis. No início tinham muitas imperfeições, como bolhas de ar e distorções curvas, após a patente de Henry Bessemer, em 1848, houve uma melhora significativa no processo de industrialização, em que era derramado o vidro líquido no estanho líquido, *float Glass*. Essa técnica foi aprimorada pela empresa Pilkington em meados do século XX e possibilitou que o vidro fosse de piso a teto (JACKSON, 2016).

Nessa época surgem as chamadas janelas higiênicas, utilizadas no hospital da universidade de Coimbra. Nesse modelo de janela a parede era rasgada até o piso. Os grandes panos de vidro com molduras simples e pintadas a óleo favoreciam a higienização (SILVA, 2008).

Após esse período, com a utilização de ferro forjado nas construções, surgiu o movimento *Art Nouveau*, na Bélgica, que se espalhou pelo resto da Europa com diferentes nomes. Nesse movimento as janelas são incorporadas aos diferentes desenhos decorativos da estrutura das construções. As composições eram orgânicas, sinuosas e assimétricas. Antoni Gaudi em suas construções explorou muito o desenho das janelas incorporado e indissociável ao desenho do edifício. Na casa *Batló* (1904) é possível perceber a integração entre materiais e o desenho orgânico das aberturas (SILVA, 2008).

Nos Estados Unidos um marco importante foi o estilo da escola de Chicago de arquitetura e urbanismo, também conhecida como estilo comercial. Após o grande incêndio, em 1871, grandes arquitetos foram para a cidade para reconstruí-la. Com isso a cidade se modernizou na área da arquitetura e o material até então utilizado, a madeira, foi substituído pelo aço. Os edifícios começaram a ter um aspecto de bloco com janelas tripartidas, sendo duas partes menores nos cantos com abertura em guilhotina e uma central maior fixa. Em algumas construções a janela se projeta para fora da fachada formando uma janela de sacada. A janela do estilo de Chicago combina iluminação e ventilação [3] (CONDIT, 1998).

Com o uso dos pilares em estrutura metálica foi possível abrir as paredes com grandes janelas – fenestração. A iluminação natural então começou a ganhar destaque nas construções e a área de janelas foi aumentando, porém estavam condicionadas à estrutura. Além disso, com o uso do aço, os arranhas céus puderam ser executados rapidamente, fazendo com que várias construções assumissem essa tipologia. Os arranha céus do estilo da Escola de Chicago tinham um embasamento mais trabalhado, normalmente com fechamento em tijolos na cor terracota, o corpo do edifício sem muitos ornamentos e os últimos andares coroados com uma cornija e com detalhes ornamentais (CONDIT, 1998).



FIGURA 3 - Edifício no estilo da Escola de Chicago. Janelas tripartidas.

Fonte: Das autoras (2018)

Em Viena, Adolf Loss reage contra a arte nova e defende o uso mínimo de ornamentos nas edificações. Ele condenava o uso do ornamento, tudo deveria ter uma função no edifício. As janelas nas obras de Loss eram tratadas como simples e frias pela parte externa e intimista para visão do interior. As obras de Adolf Loss eram realizadas com formas puras e de baixo custo (ZEVI, 1970).

Com o avanço das tecnologias dos materiais foi possível projetar a estrutura totalmente individual do resto do edifício, permitindo grandes panos de vidro. Esses panos foram muito explorados pela arquitetura moderna, após a formação da Bauhaus, em 1919, na Alemanha, por Walter Gropius (SILVA, 2008).

Simultaneamente a isso, as janelas perdem presença nos edifícios, pois com o expressionismo as fachadas assumem grandes panos de vidro em substituição as janelas isoladas, é uma simbiose entre a arquitetura residencial e industrial, como pode ser observado na fábrica Fagus (1911) de Walter Gropius.

Nessa edificação, Walter Gropius colocou as colunas de concreto dentro do edifício para liberar a fachada que sustenta armações de ferro com vidro, também foram colocados painéis de metais entre os vidros para esconder as lajes dos pavimentos. Uma inovação dessa edificação são os cantos livres de estruturas e totalmente envidraçados. Essa edificação se tornou patrimônio pela Unesco, em 2011, por ter influenciado tanto os modernistas da época.

Outros arquitetos exploraram também as grandes fachadas de vidro escondendo a estrutura, como no caso da Casa de Vidro da Lina Bo Bardi, e, a casa Farnsworth de Mies Van der Rohe. Ambas exploraram as fachadas de vidro expondo o interior da edificação, e dando pouca importância à intimidade dos moradores, aumentando, assim, a integração do meio interior e exterior (ARQUITETURACOMTEMPORÃNEA, 2020).

Nessa época ocorreram duas vertentes dentro do movimento moderno, o funcionalismo, representado por Le Corbusier; e o movimento orgânico, representado por Frank Lloyd Wright. Nos dois movimentos as janelas representam olhos para o exterior, olhos que permitem ver, sentir e observar o mundo (SILVA, 2008).

As janelas de Wright são cuidadosamente pensadas e desenhadas, emolduram a paisagem exterior e assumem um desenho importante na composição dos espaços e da fachada. Também se destaca o sistema de abertura das janelas pensado em forma de guilhotina para favorecer a ventilação. Nota-se vários mobiliários associados ao parapeito das janelas, o que mostra uma extensão do interior para o exterior. É também na arquitetura de Wright que são identificadas as janelas de canto para ganhar mais iluminação natural. Ele retira a estrutura do canto para liberar espaço para a abertura.

Wright desenhava em suas residências normalmente duas linhas de janelas, uma ao nível do corpo humano, para visualização do exterior, e uma mais acima para melhorar a ventilação no verão, e para captar a luz do sol e da Lua (RAMOS, 2020).

Além disso, Wright defendia a ideia do material na sua forma pura. Ele brinca com a união de materiais, sendo o vidro uma peça-chave na decoração. Nele o arquiteto realizava desenhos geométricos e vegetais, gerando diferentes entradas de luz e cor [4]. Em alguns projetos, realizava a janela infinita, unindo a visão do interior com a visão do exterior.

## O uso das janelas na história da arquitetura

The use of windows in the history of architecture

El uso de ventanas en la historia de la arquitectura

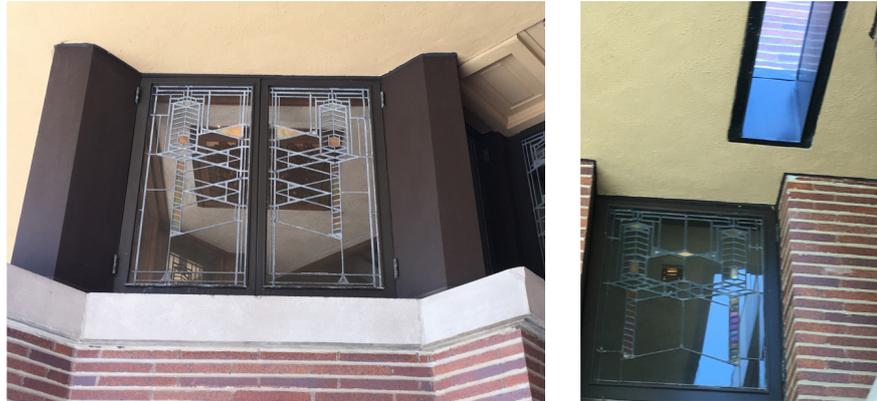


FIGURA 4 - Casa Robie, Chicago  
Ilinois, Frank Lloyd Wright

Fonte: Das autoras (2018)

Frank Lloyd Wright desenvolve o estilo das casas de Pradarias, estas com janelas amplas, geralmente protegidas por grandes beirais, proporcionando conforto e proteção. As janelas das casas do arquiteto estavam na escala do ser humano, e geralmente eram sequenciais que podiam correr no nível do piso ou em clerestório, como nas igrejas medievais [5] (RAMOS, 2020).



FIGURA 5 - Detalhe das janelas  
altas, Casa Robie, Chicago  
Ilinois., Frank Lloyd Wright  
(Ilinois, 1907-1908)

Fonte: autoras, 2018

Frank Lloyd Wright valorizava os materiais em sua essência, madeira, pedra, barro e vidro. Este era trabalhado com formas geométricas e cores para ornamento. Para o arquiteto a luz modela o espaço, sendo assim ele explora muito as aberturas para entrada de iluminação natural (RAMOS, 2020).

Na obra intitulada Casa da Cascata, localizada na Pennsylvania, é possível verificar a intenção do arquiteto em dar continuidade do meio exterior para o meio interior através do uso de panos, ou paredes, de vidros sem ornamentos.

Já nas obras de Le Corbusier a arquitetura era baseada na industrialização e na máquina. Para ele a janela é um elemento mecânico da casa, as paredes eram soltas das estruturas e era possível realizar a janela em fita, que proporcionava maior área de iluminação, ventilação e maior contato visual (LE CORBUSIER, 1995). Le Corbusier desenvolveu a janela modular e isso era a base para a fabricação de inúmeras janelas iguais, revolucionando assim a história das janelas e da arquitetura.

No ano de 1925, Le Corbusier lança os cinco pontos para uma nova arquitetura. Estes pontos baseavam-se nos novos sistemas estruturais que permitiam a dissociação entre parede e estrutura. Nos edifícios comerciais, Le Corbusier busca trabalhar a fachada com grandes panos de vidro, janelas em fita, para gerar uma economia nos materiais de revestimento e para garantir que todos os ambientes sejam iluminados de maneira natural. Porém essa solução de grandes panos de vidros cria um superaquecimento e ofuscamento dos ambientes dependendo da posição solar, sendo assim, ele desenvolveu o *Brise Solei*, uma proteção para o vidro de maneira a não receber a radiação solar diretamente. Com a mesma função, Le Corbusier começou a desenhar algumas janelas recuadas nas edificações, assim, o recuo gera sombra, protegendo o vidro (BAKER, 1998).

Através dos anos as tecnologias continuaram a avançar, e hoje é possível obter cálculos precisos sobre a espessura do vidro necessária para cada vão. É possível utilizar diferentes tecnologias do vidro mais adequadas a cada situação, como no caso dos vidros seletivos, que refletem a radiação solar, evitando o superaquecimento dos ambientes; os vidros duplos ou triplos, utilizados para ganhar maior isolamento térmico; além de sistemas de esquadrias altamente tecnológicas, capazes de fechar ou abrir de maneira automática, de acordo com a programação previamente feita.

Na arquitetura *high tech* pode-se destacar alguns projetos que inovaram, como o museu árabe, de Jean Nouvel, que utiliza uma releitura dos muxarabis vernaculares, com grande tecnologia para fechar a entrada de luz quando ocorre a incidência solar direta; a cidade da arte e da ciência, de Santiago Calatrava, que utiliza vidros curvados para captação de iluminação solar; a academia de ciências da Califórnia, que utiliza iluminação do dia através dos vidros curvos da cobertura, do arquiteto Renzo Piano.

Nas obras de Santiago Calatrava a introdução da luz natural é o partido arquitetônico, sendo as janelas o ponto focal da arquitetura, apesar de muitas vezes serem descaracterizadas de suas funções de ventilação e iluminação, e focando apenas na função de fechamento da arquitetura. Esta proposta segue um dos posicionamentos de Steven Holl, que defende que a luz é um material de construção, assim como o ferro, madeira e concreto (MOURA, 2017).

O arquiteto Álvaro Siza no seu projeto para a fundação Iberê Camargo, localizada em Porto Alegre, desenhou as janelas como sendo molduras de quadros para vista do rio da cidade. Uma pequena abertura faz com que o usuário pare diante da janela para espiar e deslumbrar a vista, tão importante para os residentes, conferindo mais importância e destaque ao rio Guaíba.

Para Frank Gehry e Zaha Hadid as janelas são rasgos que trazem diferentes perspectivas nos espaços internos e na volumetria externa. Muitas obras arquitetônicas hoje assumem uma simbiose entre parede e janela, aliados às diferentes tecnologias, possibilitam a obtenção do controle da iluminação, da capacidade térmica do invólucro e da espessura dos vidros conforme o tamanho dos vãos (SILVA, 2008).

De acordo com Fernandes (2016), muitos arquitetos como: Le Corbusier, Barragán, Legorreta, Tadao Ando, Álvaro Siza, buscavam uma perfeita relação entre luz e sombra, em um enquadramento perfeito nas aberturas de janelas e a visual externa, tornando-se uma estratégia de partido arquitetônicos.

**Mesmo um espaço projetado para permanecer no escuro deve ter bastante luz vindo de alguma abertura misteriosa para nos mostrar o quão escuro ele realmente é (Arquiteto Louis Kahn). (SCHIELKE, 2013)**

Essas obras, entre outras, comprovam que o uso das janelas e a captação de luz através delas, podem ser utilizadas como material de construção, retornando assim à tradição medieval e barroca. As janelas atuais são dinâmicas, moduladas, servem para ver e para ser visto, tem a função de compor uma fachada, assim como de iluminar, ventilar, criar sensações sob o efeito da luz, cor, sombra, forma e dar simbolismo para o meio interno. Independente da função que se dê a uma janela é indiscutível a importância dela para as edificações e para seus usuários.

## Desenvolvimento tecnológico e janelas virtuais

Ao longo da história da arquitetura foi evidenciado que o uso de janelas torna os espaços mais salubres com a entrada de raios ultravioletas e pela ventilação cruzada do ar, além do benefício de bem-estar gerado nos usuários pelo contato com o exterior e pela percepção dinâmica do dia. Porém, alguns ambientes não possuem aberturas, e dependendo da sua localização nos edifícios, a iluminação e ventilação natural se tornam impossíveis. Para minimizar os impactos dessas condições nos usuários, muitas alternativas às janelas foram desenvolvidas. Algumas delas foram: ventilação forçada por equipamentos mecânicos, usos de espelhos para projetar a iluminação natural para o interior da edificação, uso de fibras ópticas, uso de tubos reflexivos e janelas falsas, também denominadas de sistemas virtuais de iluminação natural ou *Daylighting Virtual Systems* (DVS).

De acordo com Mangkuto *et al.* (2014), existem duas gerações de sistemas virtuais de iluminação natural. Na primeira geração a janela virtual foi realizada com iluminação artificial estática e na segunda geração a iluminação artificial é conseguida através do uso do led (diodo emissor de luz) com controle de cor, tornando a iluminação mais dinâmica. Na segunda geração de DVS foram estudadas distribuição, uniformidade e iluminância, porém não foram analisadas as percepções do usuário.

Alguns estudos agregaram no experimento das janelas falsas imagens, estáticas e dinâmicas, e foi percebido que as imagens relacionadas à natureza geram uma redução da pressão e frequência cardíaca, além de diminuírem o stress dos usuários, que no estudo eram pacientes (ULRICH, 1984; BILEY, 1996).

Mangkuto *et al.* (2014), concluíram que os protótipos de DVS produziam uma distribuição de iluminação de queda menos rápida e uma iluminação média maior que a janela real. Também foi observado que as DVS não apresentam uma luz direcional e somente uma luz difusa, o que faz com que elas não consigam simular a iluminação real. Porém, foi constatado que a luz que entra pela janela real é mais variável e muitas vezes depende do tempo e da latitude do local. Já com janela falsa, pode-se chegar a uma luminosidade azul, como simulando um céu azul de verão, o que causa um efeito positivo nas pessoas. No mesmo estudo foi destacado que foram realizados vários protótipos de DVS, um deles com a utilização de lâmpadas de halogênio, AR111, para simular o foco de luz do sol. Outros protótipos utilizaram telas de alta definição que geravam movimento (MANGKUTO ET AL., 2014).

Estudos realizados por Begemann *et al.* (1997) com aplicação das DVS em escritórios com plantas profundas onde trabalhadores trabalham longe da janela real, concluíram

que as pessoas preferem seguir um ciclo de luz de acordo com as horas do dia ao invés de receberem um nível constante de iluminação. Os níveis preferíveis, porém, são superiores aos existentes, concluindo que atender as necessidades biológicas é diferente de atender as necessidades visuais dos ocupantes. Também foi conclusão do estudo que os níveis de iluminação interno na maioria das vezes é baixo para a estimulação biológica e esse fator muitas vezes acarreta a dificuldade de sono, desempenho e até mesmo geram depressão afetivo sazonal (SAD), causando o que é conhecido como “síndrome da má iluminação”.

Avery *et al.* (2001) em um estudo realizado com 95 pessoas concluiu que a luz brilhante é eficaz no tratamento de transtorno afetivo sazonal – SAD. Foram selecionados os pacientes com SAD de maneira aleatória e submetidos a três condições de luz. Um grupo foi submetido a terapia com luz brilhante, 10.000 lux durante 30 minutos, das 6:00 a.m. às 6:30 a.m. Um segundo grupo foi submetido a uma simulação do anoitecer, 250 lux das 4:30 p.m às 6:00 p.m. E um terceiro grupo foi exposto a condições de placebo, luz vermelha fraca, 50 lux das 4:30 p.m às 6:00 p.m. A melhor resposta veio do primeiro grupo, que foi submetido a uma iluminação mais intensa e brilhante no período da manhã.

Também foram realizados estudos com DVS com projeção de telas de HDTV (telas com alta definição) em tempo real da cena externa imediata instaladas em escritórios de uma universidade. A conclusão desse estudo foi de que as pessoas tiveram uma conexão com o mundo natural e os funcionários relataram bem-estar psicológico, porém alguns relataram também preocupações sobre privacidade das pessoas cujas imagens foram capturadas (FRIEDMAN, 2008).

Estudos recentes das DVS apresentam tecnologias de iluminação circadiana, lâmpadas que variam a temperatura de cor e o espectro de luz conforme a variação natural da iluminação do sol. Estudos realizados pela PEETERS (2023) demonstraram que a DVS desenvolvida pela empresa, denominada de **NaturalConnect** - uma luminária de teto que simula uma iluminação zenital, é capaz de gerar bem-estar nos usuários e aumentar o tempo de permanência nas salas. No estudo foram simuladas duas salas de reunião, uma com iluminação padrão de escritórios com geração de 500 lux no plano horizontal. O foco do estudo foi na iluminação do plano vertical, pois esse é considerado como o mais importante para impacto no sistema visual e de bem-estar. O sistema de iluminação padrão das salas de reunião gerou 65 lx nos olhos enquanto a sala com o sistema **NaturalConnect** teve uma geração de 536 lx.

Pode-se perceber que existem inúmeras pesquisas que permeiam o assunto e tentam chegar em um modelo mais adequado de DVS para as situações em que a iluminação natural não é suficiente ou é inexistente dentro dos espaços.

## Considerações Finais

Com o estudo da revisão bibliográfica referente a utilização das janelas na arquitetura ao longo dos anos é possível perceber como esse elemento traduz o momento histórico e técnicas construtivas disponíveis em determinado local e época. No decorrer da história pode-se concluir que sempre houve a busca por aberturas maiores e que possibilitassem uma integração com o meio externo, e quando esse fator não foi possível, nota-se uma busca por alternativas para tentar conectar o ser humano com a luz natural.

A conexão com a luz natural dentro dos ambientes é incentivo para muitas pesquisas na busca de tecnologias que possibilitem a criação de janelas similares às janelas naturais em função do conhecimento dos benefícios que ela traz para os usuários.

Um fato importante de destacar é que o sistema de DVS não deverá ser utilizada em substituição a janela real, porém quando não for possível a utilização dessa, pode ser uma alternativa para melhorar a qualidade de vida e bem-estar dos usuários. Ela também pode ser uma alternativa para ambientes localizados em altas latitudes, onde o transtorno sazonal afetivo é mais comum.

Portanto, conhecer a utilização das janelas ao longo dos séculos, bem como seus sistemas construtivos e tecnologias envolvidas, são uma importante ferramenta para o desenvolvimento de projetos e para a compreensão da relação humana com o espaço construído e suas conexões físicas, visuais e biológicas com o meio natural, especialmente através da luz.

## Referências

**A Arquitetura como limite da privacidade.** ArquiteturaContemporânea, 2020. Disponível em: <https://arquiteturascontemporaneas.wordpress.com/2020/11/17/exposicao-contemporanea-a-arquitetura-como-limite-da-privacidade/> Acesso em: agosto de 2023

EVERY, D.H; DER, N.E; BOLTE, M.A; HELLEKSON. J; DUNNER, D.L; VITIELLO, M.V; PRINZ, N, P. **Dawn simulation and bright light in the treatment of SAD:** a controlled study. ScienceDirect. Volume 50, Issue 3, Agosto 2001. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006322301012008>> Acesso em: 20 de fevereiro de 2020

BAKER, Geoffrey. H **Le Corbusier Uma análise da Forma.** Martins Bontes, São Paulo, 1998

BECKETT, H.E; GODFREY, J.A. **Ventanas:** Función, diseño e instalación. Barcelona: Gustavo Gili, S.A. 1978

BEGEMANN G.J; BELD, V.D; TENNER, A.D. **Daylight, artificial light and people in an office environment, overview of visual and biological responses.** ScienceDirect, Volume 20, Issue 3, setembro 1997. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814196000534>> Acesso em: 16 de fevereiro de 2020

BILEY, F. C. **Hospitals:** healing environments, Complementary Therapies in Nursing and Midwifery, v. 2, n. 4, p. 110-115, 1996.

BOATWHITGHT, Mary; Gargola, Daniel J.; LENSKI, Noel; TALBERT, Richard J.A.2013. **A brief history of the romans.** 2 ed. Oxford University Press

BOYCE, P. R.; HUNTER, C.; HOWLETT, O. **The benefits of daylight through windows.** New York: Rensselaer Polytechnic Institute, 2003

CONEXÃO PARIS. **História das Janelas Falsas.** 2015. Disponível em: <https://www.conexaooparis.com.br/historia-das-janelas-falsas/> Acesso em: julho, 2022

CORBUSIER, L. **Por Uma Arquitetura.** São Paulo: Perspectiva, 1977

CONDIT, Carl W. **The Chicago School of Architecture:** A History of Commercial and Public Building in the Chicago Area, 1875-1925 University of Chicago Press, 1998.

CORBUSIER, LE. **Por uma arquitetura.** Editora Perspectiva, São Paulo, 1977

FALLINGWATER ORG. **Fallingwater:** Guided Architectural Tour. 2023©. Disponível em: <https://fallingwater.org/visit/fallingwater-tours/guided-architectural-tour-2023/>. Acesso em 28 ago. 2023.

FERNANDES, Julia Teixeira. **Qualidade da Iluminação Natural e o Projeto Arquitetônico**: A relação da satisfação do usuário quanto à vista exterior a janela e a percepção de ofuscamento. 2016. Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/2396>. Acesso em: julho, 2022

FRIEDMAN, B.; FREIER, N.G; JUNIOR, H.K; LIN, P.; SODEMAN, R.; **Office window of the future?** Field-based analyses of a new use of a large display, ScienceDirect. Volume 66, Issue 6 junho 2008. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1071581908000025>> Acesso em: 22 de fevereiro de 2020

GLANCEY, Jonathan; Foster, Norman. **A História da Arquitetura**. São Paulo, SP. Edições Loyola, 2000.240p.

GOMBRICH, Ernst Hans. **A História da Arte**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

HUGO, Vitor. **Os miseráveis, 1862**. ed. Martin Claret. São Paulo. tradução e adaptação Regina Célia de Oliveira. Xalcyr Carrasco Editora FTD, volume 4) disponível em: [https://www.assisprofessor.com.br/documentos/livros/Os\\_Miseraveis\\_Victor\\_Hugo.pdf](https://www.assisprofessor.com.br/documentos/livros/Os_Miseraveis_Victor_Hugo.pdf) Acesso em: julho, 2022

JACKSON, Mike. 2016. **Pulling Back the Curtain: A Brief History of Windows**. Architectmagazine. Disponível em: <https://www.architectmagazine.com/technology/products/pulling-back-the-curtain-a-brief-history-of-windows>. Acesso em: julho, 2022

JORGE, Luiz. Antonio. **Desenho da Janela**. São Paulo. Annablum. 1995

LIMA JUNIOR.G.C.B. **Arquitetura Vernacular Praieira**. 1.ed. Recife, 2006 V.1. 190p.

MARTINS, Santos Debora. **Entre o Imaginário e o Vivido** – as representações dos padeiros na Catedral de Chartres.2017.149p. Dissertação (pós-graduação stricto sensu em História Social) – Universidade Federal Fluminense. Disponível em: <https://acrobat.adobe.com/link/review?uri=urn%3Aaaid%3Ascds%3AUS%3A6e1af6f5-eb05-312d-9d39-907a637c30e3&viewer%21megaVerb=group-discover>. Acesso em: julho de 2023

MOHADESEHSADAT, A,M; SHIMAOSSADAT,G. **Green Architecture in clinical centers with an approach to Iranian sustainable vernacular architecture (Kashan City)**. Procedia Engineering, [Elsevier] v.21, jan 2011, p.580-590. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705811048879>. Acesso em: 06.mar.2023

MOTTA, Silvio Romero Fonseca. **Simulação estrutural e modelagem de formas arquitetônicas complexas**: a interação entre forma e estrutura através de ferramentas digitais, 2014, 256p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte..

MOURA, Ingridi Feitosa. **A LUZ SOBRE AS FORMAS**: corpo e experiência na arquitetura de Steven Holl. Dissertação de mestrado Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano, da Universidade Federal de Pernambuco, 2017.Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/30932>. Acesso em: agosto, 2023

NUNES, Patrícia Cristina Cunha. **Teoria do Arco de Alvenaria**: uma perspectiva histórica. 2009. 160p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília. Brasília.

PEETERS, Samantha. SIGNIFY. **The positive impacto f NatureConnect in meeting rooms with no natural daylight**, 2023

PROENÇA, Graça. **Descobrimo a história da Arquitetura**. 1 ed. 4. Impressão. São Paulo, SP. Ática, 2006 248p.

RAMOS, Fernando Guillermo Vázquez. 2020. **Uma pérola do pensamento de Frank Lloyd Wright. Vitruvius**. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/20.236/7616>. Acesso em: agosto, 2022

RUDOLFSKY, B. **Architecture without architects**: a short introduction to non-pedigreed architecture. Albuquerque: University of New México Press, 1987.

SILVA, S.B. de J. **A janela**: relações e transformações no contexto da história da arquitetura. Faculdade de Ciências e Tecnologias, Coimbra, 2008. Tese (Mestrado em Arquitetura), 2008

SCHIELKE, Thomas. Tradução BARATTO, Romullo. **Light Matters**: Louis Kahn e o Poder da Sombra, 2013. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-112181/light-matters-louis-kahn-e-o-poder-da-sombra#:~:text=Mesmo%20um%20espa%C3%A7o%20que%20busca,ao%20sil%C3%A2ncio%20e%20ao%20temor>. Acesso em: agosto, 2023

ULRICH, R. **View through a window may influence recovery**. Science, v. 224, n. 4647, p. 224-225, 1984.

ULRICH, R. S.; SIMONS, R. F.; LOSITO, B. D. **Stress recovery during exposure to natural and urban environments**. Journal of environmental psychology, v. 11, n. 3, p. 201-230, 1991.

VEITCH, J. A.; GALASIU, A. D. **The Physiological and Psychological Effects of Windows, Daylight, and View at Home**. NRC Institute for Research in Construction, Ottawa, 2012.

VEITCH, J. A., **Principles of Healthy Lighting**: Highlights of IE TC6-11's Forthcoming Report, National Research Council of Canada, Institute for Research in Construction, 2004.

VEITCH, J. A.; GALASIU, A. D. **The Physiological and Psychological Effects of Windows, Daylight, and View at Home**. NRC Institute for Research in Construction, Ottawa, 2012.

ZEVI, Bruno. **História da arquitetura moderna**. Editora Arcádia, 1970.

## RESPONSABILIDADE INDIVIDUAL E DIREITOS AUTORAIS

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

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

Submetido em 03/10/2023

Aprovado em 29/11/2023