

# QUESTIONÁRIOS DE AVALIAÇÃO DO CONFORTO VISUAL: REVISÃO E ANÁLISE

## *EVALUATION QUESTIONNAIRES OF VISUAL COMFORT: REVIEW AND ANALYSIS*

Giovana Mara Zugliani Bortolan <sup>1</sup>

Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, [gmzugliani@gmail.com](mailto:gmzugliani@gmail.com)

Marcelo Gitirana Gomes Ferreira <sup>2</sup>

Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, [marcelo.gitirana@gmail.com](mailto:marcelo.gitirana@gmail.com)

Rafael Tezza <sup>3</sup>

Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, [rafael.tezza@udesc.br](mailto:rafael.tezza@udesc.br)

### Resumo

O estudo da qualidade da iluminação e do conforto visual está condicionado à saúde e bem-estar daqueles que utilizam e usufruem dos espaços. A iluminação é importante na concepção de um ambiente e, dessa forma, muitos pesquisadores buscaram formas de identificar e avaliar o conforto visual por meio de diferentes instrumentos de pesquisa. Um dos mais recorrentes, o questionário, é um instrumento de coleta de dados com o intuito de avaliar as preferências e características de uma amostra. Neste contexto, o objetivo deste trabalho consistiu em identificar, detalhar e prover maior compreensão acerca dos questionários que avaliam o conforto visual, mediante uma revisão sistemática da literatura. Foram selecionados um conjunto de dezessete questionários e, assim, buscou analisá-los sob os seguintes aspectos: estrutura; objetivo da pesquisa; ambiente avaliado e principais aspectos e características da iluminação. Foi possível observar, durante a revisão sistemática, que grande parte das pesquisas encontradas, que mensuram o conforto visual, o fazem para ambientes de escritórios. Além disso, foi constatado que os aspectos preferências e satisfação; e brilho da fonte/ofuscamento e distribuição da luz são as características mais recorrentes nos questionários analisados. Este trabalho visa contribuir para o desenvolvimento de pesquisas que requerem um questionário como parte do método de avaliação.

Palavras-chave: Qualidade da Iluminação. Conforto Visual. Questionário. Revisão sistemática da literatura.

### Abstract

The study of the quality of lighting and visual comfort is conditioned to the health and well-being of those who use and enjoy the built spaces. Light is important to the conceptual design of an environment; therefore, many researchers have searched for ways to identify and evaluate visual comfort through different research instruments. One of the most recurrent, the questionnaire, is an instrument of data collection in order to evaluate the preferences and characteristics of a sample. In this context, the objective of this study was to identify, detail and provide greater understanding about the questionnaires that evaluate visual comfort, through a systematic literature review. It was selected a set of seventeen questionnaires and, thus, is intended to analyze the questionnaires under the following aspects: structure; the objective of the research; evaluated environment and main aspects and characteristics of lighting. It was possible to observe that during the systematic review of the literature, most of the researchers found, that deal with the measurement of visual comfort, making it for office environments. In addition, It was found that the aspects preferences and satisfaction; and glare and light distribution are the characteristics more recurring in the questionnaires analyzed. This work contributes to developing research studies that require a questionnaire as part of their evaluation method..

Keywords: Lighting Quality. Visual Comfort. Questionnaire. Systematic literature review.

---

How to cite this article:

BORTOLAN, Giovana Mara Zugliani; FERREIRA, Marcelo Gitirana Gomes; TEZZA, Rafael. Questionários de avaliação do conforto visual: revisão e análise. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 10, p. e019015, mar. 2019. ISSN 1980-6809. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8653662>>. Acesso em: 27 mar. 2019. doi:<https://doi.org/10.20396/parc.v10i0.8653662>.

---

Received in 11.10.2018 - accepted in 26.02.2019 – published 27.03.2019

e019015-1 | **PARC Pesq. em Arq. e Constr.**, Campinas, SP, v. 10, p. e019015, 2019, ISSN 1980-6809

## Introdução

A qualidade da iluminação não visa somente fornecer uma quantidade apropriada de luz; outros fatores são também fundamentais, como: uniformidade da luminosidade, distribuição da luz, características da cor e brilho. Além disso, a qualidade da luz deve estar de acordo com o nível de conforto visual e desempenho exigidos pela atividade (aspecto visual), na relação com o ambiente visual e na adaptação ao ambiente construído e à tarefa (aspecto psicológico). Em outras palavras, deve-se buscar um equilíbrio ideal entre as necessidades humanas, considerações arquitetônicas e eficiência energética (VEITCH; NEWSHAM, 1998; VEITCH et al., 1999; KRALIKOVA; WESSELY, 2016).

A iluminação deve ser projetada para permitir que o sistema visual extraia informações do ambiente e, para identificar o desconforto, é preciso considerar aspectos do ambiente que influenciam a capacidade de extrair essas informações. Segundo Boyce (2014), o desconforto visual pode ser identificado por meio de várias medidas, como a ocorrência frequente de sintomas que indiquem problemas, além de preferências individuais sobre a iluminação.

Iacomussi et al. (2015, p. 730) argumentam que identificar um ambiente confortável é fácil, mas não é tão fácil descrevê-lo: “o bem-estar e satisfação não produzem um efeito reconhecível (...), mas uma condição genérica de bem-estar”. Quando o usuário se encontra em um ambiente com iluminação inadequada, este experimenta o desconforto visual, acarretando alterações negativas em seu desempenho. Faria, Inskava e Planitzer (2017, p. 39) complementam que “as preferências por um tipo de iluminação envolvem muitas variáveis além da disponibilidade da luz”.

A análise da iluminação por parte do usuário é permeada por um alto grau de subjetividade em relação às suas preferências, hábitos e controle da mesma (FARIA; INSKAVA; PLANITZER, 2017). Sendo assim, pesquisadores buscaram formas de identificar o desconforto visual mediante diferentes instrumentos de pesquisa. Um deles é o questionário, que se trata de um instrumento de avaliação elaborado por meio de um procedimento sistemático, no qual se observa uma amostra. O questionário tem como objetivo descrever e/ou mensurar características e processos psicológicos (ANASTASI; URBINA, 1997). Marconi e Lakatos (2017) definem o questionário como sendo um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas ou afirmações, com escalas de respostas nos modelos: aberta, fechada ou dicotômica, múltipla escolha, estimação ou avaliação, entre outros, que devem ser respondidas por escrito.

Como afirma Keszei, Novak e Streiner (2010), os instrumentos de avaliação só são úteis e capazes de apresentar resultados válidos quando demonstram boas propriedades psicométricas. Por psicometria, entende-se que é o conjunto de técnicas que permite a quantificação dos fenômenos psicológicos, sendo necessário ao entendimento de como o processo funciona (ERTHAL, 2009). Apesar do aumento significativo do número de instrumentos de avaliação, muitos não são desenvolvidos e validados de forma apropriada (COLUCI; ALEXANDRE; MILANI, 2015). Pasquali (2009) explica que a psicometria procura elucidar o sentido das respostas dadas pelos participantes a uma série de perguntas ou afirmações, denominadas, de uma forma geral, itens.

Portanto, o questionário propõe que o participante responda aos itens (que podem ser perguntas ou afirmações) de forma dissertativa; concordando ou não, dicotômica ou múltipla escolha; ou por meio de outras escalas de respostas. Nos itens, inferem-se características psicológicas, comportamentos, preferências, entre outros aspectos referentes ao traço latente (PRIMI; MUNIZ; NUNES, 2009).

Dessa forma, surgem as questões: quais questionários são utilizados para mensurar e avaliar o conforto visual? E como estes instrumentos são elaborados? Este trabalho tem como objetivo identificar, detalhar e prover maior compreensão acerca dos questionários que avaliam o conforto visual, por meio de uma revisão sistemática da literatura.

### Conforto visual e qualidade da iluminação

Quando o assunto iluminação é abordado, é fundamental que, além de conhecer a relação da iluminação com o ambiente, “é preciso buscar também uma definição clara do conceito de qualidade para sistemas de iluminação” (MARTAU, 2008, p. 87). Veitch e Newsham (1998) entendem que um ambiente luminoso tem qualidade quando comporta os seguintes requisitos para seus usuários: desempenho visual, desempenho da tarefa, interação social e comunicação, estado de humor (felicidade, satisfação, alerta), saúde e segurança e julgamentos estéticos (avaliações da aparência do espaço ou da iluminação).

Veitch et al. (1999) complementam que qualidade da iluminação é tratar o *design* de iluminação de maneira holística, sendo que um sistema de iluminação não deve ser projetado somente para boa visualização do espaço. Certos aspectos devem ser considerados, como: iluminação para funções visuais, iluminação para deleite visual, iluminação e integração arquitetônica, iluminação e eficiência energética, custos da iluminação e manutenção da iluminação.

Veitch (2001) explica ainda, de maneira sucinta, que qualidade da iluminação é o grau de excelência alcançado em termos de satisfação das necessidades humanas e a integração de tais resultados com a conservação da energia e a arquitetura. A qualidade da iluminação em qualquer sistema é determinada pelo equilíbrio destas dimensões, apresentadas na Figura 1 (VEITCH, 2001).

Figura 1 - Qualidade da iluminação



Fonte: Adaptado de Veitch e Newsham (1996).

Segundo a NBR ISO/CIE 8995:1 – Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior (ABNT, 2013), a iluminação adequada propicia a visualização do ambiente, permitindo que as pessoas utilizem o espaço com segurança e desempenhem tarefas visuais de

maneira eficiente, precisa e segura, sem causar fadiga visual e desconforto. A iluminação pode ser natural, artificial ou uma combinação de ambas, porém exige-se igual atenção para a quantidade e qualidade da iluminação. O objetivo principal dos profissionais de projeto e dos usuários do ambiente é a obtenção do melhor conforto luminoso, da melhor qualidade e do menor custo possível.

A prática de uma boa iluminação é muito mais que apenas fornecer uma boa visualização da tarefa. É essencial que as tarefas sejam realizadas facilmente e com conforto. Desta maneira, a iluminação deve satisfazer os aspectos quantitativos e qualitativos exigidos pelo ambiente. Fresteiro (2002, p. 1) argumenta que a iluminação está subordinada aos objetivos e características do espaço total, “cujas decisões que lhes dizem respeito são condicionadas, por sua vez, pelos efeitos visuais e sensoriais que podem causar”.

Em geral, a iluminação assegura conforto visual, proporcionando aos usuários uma sensação de bem-estar, desempenho visual e segurança visual. Dessa forma, os usuários serão capazes de realizar suas tarefas visuais de forma rápida e precisa, mesmo sob circunstâncias difíceis e durante longos períodos, sem danos e prejuízos à saúde (ABNT, 2013). Além disso, a iluminação contribui para comodidade e prazer, definir o espaço e o ambiente, e para alcançar objetivos funcionais (FRESTEIRO, 2002). Rodríguez et al. (2015) complementam com a necessidade de atender à criação de um visual adequado.

Sendo assim, o objetivo da iluminação é a obtenção de boas condições de visão associadas à visibilidade, segurança e orientação dentro de um determinado ambiente. Este objetivo está intimamente associado às atividades laborativas e produtivas: escritório, escolas, bibliotecas, bancos, indústrias, entre outros (OSRAM, 2011). Outro objetivo da iluminação é a utilização da luz como principal instrumento de ambientação do espaço, como criação de efeitos especiais com a própria luz ou no destaque de objetos e superfícies.

A qualidade da iluminação é indispensável para a realização do trabalho, além de contribuir para a motivação, produtividade e saúde. Um estudo iniciado pela empresa Zumtobel e implementado em cooperação com Fraunhofer IAO – Instituto de Engenharia Industrial, que atua em atividades relacionadas a pesquisa e desenvolvimento para otimizar sistematicamente a maneira pela qual as pessoas, organizações e tecnologia interagem - observou a qualidade da iluminação em ambientes de trabalho e constatou a necessidade de priorizar as preferências dos usuários para aumentar a atratividade e percepção (ZUMTOBEL, 2014). Quando a iluminação é ajustável e centrada no usuário ocorre aumento do bem-estar, melhora na saúde, estímulo físico, aumento da cognição e desempenho (ZUMTOBEL, 2014).

Bean e Bell (1992) afirmaram que as pesquisas de opinião apontavam para a insatisfação de trabalhadores com relação à iluminação artificial, mesmo nos casos em que o ambiente cumpria os requisitos básicos para iluminação de interiores. Eklund e Boyce (1995) alegaram que não só deveria ser possível projetar uma iluminação eficiente em termos de energia, como também avaliar essa iluminação sob o ponto de vista do usuário. Segundo os autores, mesmo com medidas mais abrangentes e objetivas, como medições fotométricas, as declarações dos ocupantes do espaço são a melhor forma de avaliar a iluminação do ambiente de trabalho (EKLUND e BOYCE, 1995).

### ***Avaliação do conforto visual: questionários***

O sistema de iluminação deve fornecer luz suficiente e de qualidade, de modo a não causar desconforto visual. Porém, quando este requisito não é atendido, podem ocorrer queixas dos usuários, além da satisfação e produtividade serem reduzidas. Assim, quando um sistema de iluminação é projetado, este deve ser avaliado pelo ponto de

vista do usuário. Uma vez que inexitem medidas abrangentes e objetivas (fotométricas) de conforto visual, questionar os usuários é a forma contextualizada de avaliar a iluminação dos ambientes (EKLUND; BOYCE, 1995).

Além disso, as noções de qualidade e de adequação das condições de iluminação nos ambientes não são ainda consensuais entre a comunidade científica, coexistindo diferentes critérios, parâmetros e métricas de caracterização dessas condições. As abordagens mais tradicionais de avaliação das condições de luz natural em ambientes não incluem o fator humano como instrumento de análise (SANTOS et al., 2010).

Dessa forma, torna-se essencial que profissionais, em específico os da área de projeto, acompanhem de maneira mais próxima aspectos comportamentais e socioculturais dos trabalhadores e usuários para que estas informações contribuam para projetos mais eficientes e confortáveis (FERRARI et al., 2013).

Santos et al. (2010) afirmam que é necessário compreender a percepção dos indivíduos em um ambiente luminoso, o que varia de acordo com suas diferentes experiências e expectativas, dando origem à existência de diferentes critérios subjetivos para a sua avaliação. Eklund e Boyce (1995) argumentaram haver uma necessidade de instrumentos de pesquisas acessíveis, simples de administrar e fáceis de interpretar, além de precisos. Segundo os autores, a pesquisa deve abranger a maioria ou todos os fatores conhecidos como importantes na avaliação da iluminação e distinguir com precisão a iluminação “aceitável” de iluminação “inaceitável”.

Porém, como questiona Swatowski (2011), uma avaliação de dados válida e fidedigna é fundamental para a confiabilidade dos resultados. Segundo o autor, o pesquisador brasileiro está em desvantagem nas pesquisas que necessitam de questionários, pois dispõe de poucos instrumentos avaliativos validados no país, tornando ainda mais difícil a realização de um teste com alto nível de validade e de fidedignidade (SWATOWISKI, 2011).

Neste contexto, pressupostos teóricos tornam-se válidos somente quando são testados empiricamente (FAGARASANU; KUMAR, 2002). Sendo assim, pesquisadores utilizam-se de questionários para capturar as observações do participante e medir seu conhecimento, atitudes, emoções, cognição e comportamentos. Ao elaborar um questionário, itens (perguntas ou declarações) são gerados e os participantes respondem a estes itens e se posicionam, concordando ou discordando em relação a estas declarações, utilizando escalas numéricas. As respostas quantitativas dos participantes são então analisadas estatisticamente. Este instrumento de avaliação tem suas vantagens por se tratar de um método rápido, econômico e de fácil análise. (RATTRAY; JONES, 2007).

### **Método e amostra do estudo**

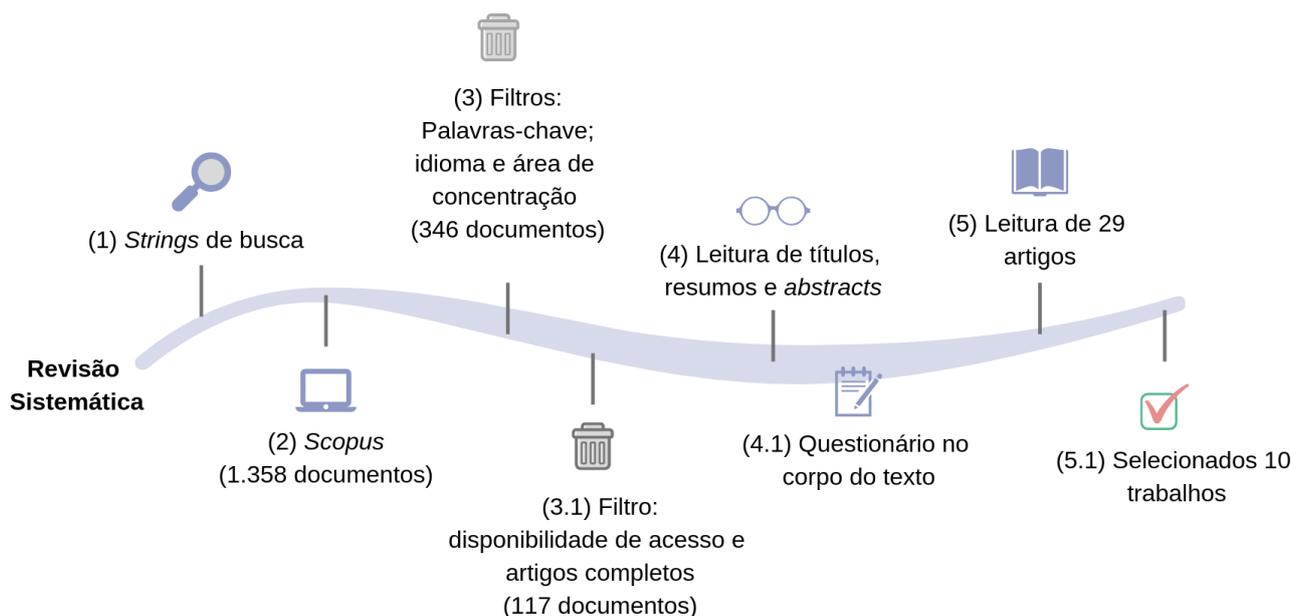
Este estudo é de natureza teórica, classificado como exploratório e descritivo (GIL, 2010), pois objetiva identificar, detalhar e prover maior compreensão acerca dos questionários que avaliam o conforto visual. Quanto aos procedimentos técnicos, classifica-se como estudo bibliográfico, pois analisa qualitativamente estudos já publicados sobre o assunto.

O processo de revisão foi realizado em dois estágios: (1) revisão sistemática da literatura e (2) revisão assistemática, sem critérios estabelecidos.

A revisão sistemática da literatura seguiu o protocolo de pesquisa estabelecido por Ferenhof e Fernandes (2016). Os autores elencam algumas etapas para guiar o processo (Figura 2):

- (1) Estratégia de busca: foram utilizadas as *strings* de busca (“visual comfort” OR “visual discomfort”) AND (questionnaire OR survey) AND light, nos títulos, resumo e palavras-chave.
- (2) Consulta em base de dados: a pesquisa foi realizada na base de dados Scopus. A busca gerou 1.385 documentos.
- (3) Padronização e seleção dos documentos: foram estabelecidos alguns critérios de seleção. Primeiramente, foi selecionado os trabalhos por palavras-chave, idioma (inglês/ português) e área de concentração (Engenharia, Saúde, Psicologia, Multidisciplinar, Ergonomia e Ciências Sociais Aplicadas). Foram selecionados 346 documentos, e aplicou-se novamente um filtro de disponibilidade de acesso e artigos completos, resultando em 117 artigos.
- (4) Leitura dos títulos e resumos (*abstract*) levando à escolha dos artigos que mensuram o conforto visual e que prioritariamente continham o questionário de avaliação do conforto visual, seja ele desenvolvido pelos próprios autores ou baseado em um modelo disponível na literatura.
- (5) Portfólio de documentos: leitura de 29 artigos, permitindo, em sequência, mais uma filtragem para excluir os que não demonstraram aderência ao tema investigado.

Figura 2 – Protocolo de Pesquisa



Fonte: Os autores (2018).

As buscas não foram limitadas por data ou ano de publicação, sendo incluídos todos os artigos publicados na base selecionada. Restaram 10 artigos que são apresentados no Quadro 1. Vale ressaltar que dois destes trabalhos apresentam o mesmo instrumento de pesquisa, sendo posteriormente analisados oito destes questionários.

A pesquisa assistemática sem critérios se deu a partir do primeiro questionário encontrado, e também o mais antigo, o *Office Lighting Survey* (Questionário de iluminação de escritório), na versão original (EKLUND; BOYCE, 1995). Assim, buscou-se por outros questionários através de suas principais referências. Também foram consultadas as referências dos demais trabalhos. Desta forma foram acrescidos nove

artigos (Quadro 2) que foram desenvolvidos para avaliar a qualidade da iluminação no conforto visual sob o ponto de vista do usuário.

Quadro 1 – Relação dos questionários encontrados na revisão sistemática de literatura

<b>Autores</b>	<b>Objetivo da pesquisa</b>
<b>Eklund e Boyce (1995)</b>	Elaboração de um questionário de fácil interpretação e aplicação para gestores da construção civil, de modo que estes pudessem avaliar a iluminação do ambiente de trabalho sob o ponto de vista do usuário.
<b>Mochizuki e Koike (2010)</b>	Identificar a condição de dispositivos de sombreamento e luminárias de teto nos escritórios de médio porte no Japão.
<b>Shamsul et al. (2013); Sivaji et al (2013)</b>	Avaliar o nível de iluminação e a temperatura da cor em escritórios. Determinar os efeitos visuais e não visuais da temperatura da cor da luz (2700K (branco morno), 4000K (branco fresco) e 6200K (luz do dia)) entre trabalhadores de escritório.
<b>Gene-Harn, Keumala e Ghafar (2017)</b>	Explorar a economia de energia e o comportamento do usuário em relação a luzes de tarefa em dois escritórios na Malásia (um é atendido por luz natural e o outro por luz artificial).
<b>Motamed, Deschamps e Scartezzini (2017)</b>	Investigar a iluminação de um escritório com relação aos problemas indicados pelos ocupantes e com relação à eficiência energética.
<b>Buratti et al. (2018)</b>	Propor um índice para a avaliação do conforto ambiental para cada sala de aula.
<b>Ricciardi; Buratti (2018)</b>	Realizar uma avaliação do conforto ambiental em sete salas de aula universitárias.
<b>Bian e Ma (2018)</b>	Avaliar o conforto visual, considerando o tempo de exposição visual com vistas a explorar a relação entre a percepção visual, desconforto e reflexo integral.
<b>Kong et al. (2018)</b>	Avaliar a qualidade da iluminação de um escritório através do método APO.

Fonte: Os autores.

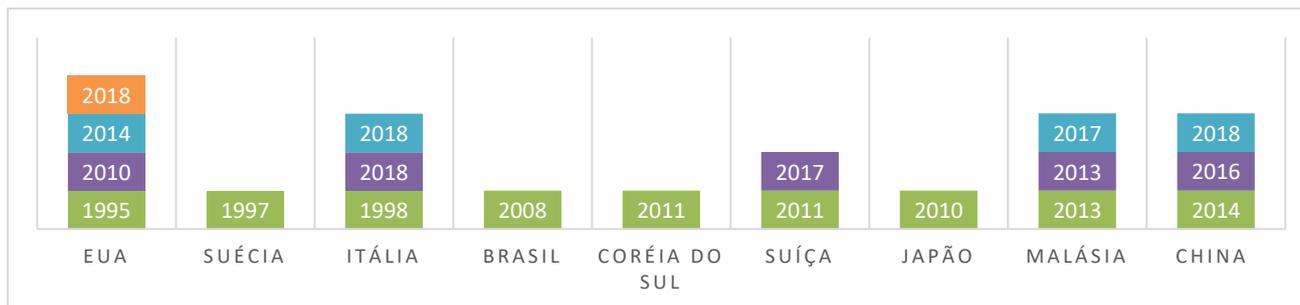
Quadro 2 – Relação dos questionários encontrados na revisão de literatura

<b>Autores</b>	<b>Objetivo da pesquisa</b>
<b>Hygge e Löfberg (1997)</b>	Elaborar um questionário de avaliação subjetiva com o intuito específico de ser aplicado como método APO (Avaliação pós ocupação)
<b>Pellegrino (1999)</b>	Observar a relação entre os parâmetros físicos de um ambiente iluminado, conforto visual, desempenho visual, agradabilidade e satisfação, por meio da comparação de três sistemas com diferentes distribuições de luz em um escritório.
<b>Martau (2008)</b>	Avaliar como as condições de iluminação interferem na saúde e no bem-estar de funcionários de lojas de rua e de <i>shopping centers</i> em Porto Alegre, por meio de questionário destinado a ambientes comerciais, com ajustes nas tarefas visuais.
<b>Hwang e Kim (2011)</b>	Avaliar a satisfação quanto à visibilidade, o ofuscamento, tonalidade, o ambiente de trabalho e o nível de aceitação em relação à iluminação no interior do edifício da Samsung na Coreia do Sul.
<b>Linhart e Scartezzini (2011)</b>	Comparar dois cenários de iluminação de escritório no período noturno.
<b>Wymelenberg e Inanici (2010)</b>	Identificar a preferência dos ocupantes e a aceitação da luminância em escritórios com iluminação natural e artificial.
<b>Wymelenberg e Inanici (2014)</b>	Avaliar o conforto visual em 16 condições de iluminação em um escritório.
<b>Xue, Mak e Cheung (2014)</b>	Investigar os efeitos da iluminação e do comportamento humano no conforto luminoso subjetivo em unidades habitacionais de Hong Kong.
<b>Sun e Lian (2016)</b>	Avaliar a satisfação de usuários por meio de um questionário, como um complemento da análise experimental da iluminação de escritórios.

Fonte: Os autores.

Em relação aos artigos, a Figura 3 apresenta um gráfico relacionando o ano e o país das publicações. Estados Unidos (4 artigos), Itália (3 artigos), Malásia (3 artigos) e China (3 artigos) são os países com o maior número de publicações. Suíça aparece logo em seguida, com duas publicações. Observa-se que o Estados Unidos está entre os primeiros países a publicar sobre este tema (EKLUND; BOYCE, 1995), e junto com Itália e China, são os que possuem as pesquisas mais recentes.

Figura 3 – Publicação por país e ano



Fonte: Os autores.

Não foram encontrados muitos estudos que utilizaram e disponibilizaram questionário de avaliação do conforto visual. Destes, cerca de 19 trabalhos encontrados na revisão sistemática não continham o questionário utilizado no corpo do texto, o que evidencia a necessidade de divulgação do método de análise.

## Resultados

Nesta seção apresenta-se uma síntese dos dezessete (17) questionários<sup>1</sup> identificados (Quadros 1 e 2) tecendo-se considerações sobre: estrutura e organização dos itens, escalas de respostas e características da iluminação que avaliam.

O questionário elaborado por Eklund e Boyce (1995), denominado *Office Lighting Survey*, é composto por 30 itens. As nove primeiras questões são constituídas por declarações em relação às quais os participantes devem se posicionar, no formato “concordo-discordo”. Após estas declarações, há questões sobre a iluminação com respostas de diferencial semântico e dados pessoais com respostas discursivas e alternativas. O questionário abrange os fatores importantes para a avaliação da iluminação, como: brilho, distribuição da luz, refletância, intensidade luminosa, sombras, entre outros, sendo uma ferramenta útil para avaliar especificamente estações de trabalho e escritórios. Os elementos visibilidade e aparência geral não foram considerados nestas declarações. A aparência geral não foi incluída, pois os autores julgaram ser excessivamente subjetiva. Problemas relacionados ao ofuscamento do ambiente também não foram incluídos por ocorrerem de forma menos frequente. Trata-se de uma ferramenta relativamente antiga (mais de vinte anos), sendo que as perguntas referentes à iluminação não contemplam os atuais sistemas de iluminação ou aspectos referentes à aparência e ao ambiente. Também não há perguntas referentes a sintomas específicos dos usuários ou tarefas.

Mochizuki e Koike (2010) utilizaram o questionário denominado *Questionnaire on the occupants' visual comfort in office spaces* que possui 21 questões divididas em três partes: iluminação ao redor da mesa de trabalho, iluminação natural no ambiente de trabalho e a luz do ambiente de trabalho. Os autores não relatam em seu artigo como o instrumento foi desenvolvido. O instrumento é voltado exclusivamente para ambientes de trabalho, sendo bastante pontual nas características de um ambiente de escritório e a preocupação com a presença da iluminação natural. O questionário possui formas de respostas dadas em alternativas dicotômicas e múltipla-escolha.

Shamsul et al. (2013) e Sivaji et al (2013) adaptaram o questionário de Eklund e Boyce (1995), denominando-o de *Modified Office Lighting Survey*. O questionário adaptado contém declarações específicas de iluminação geral e artificial, sendo as de 1 a 6 sobre preferências e de 7 a 12 sobre sintomas. O mesmo questionário foi utilizado pelos autores (SHAMSUL et al., 2013; SIVAJI et al., 2013) e trata-se de um instrumento de

análise subjetiva com uma análise de dados quantitativos tornando as respostas mais precisas, além de dividir as questões em preferências e sintomas. De acordo com os autores, as alterações foram positivas tornando o instrumento mais atualizado e aplicável. Observa-se que o estudo verificou somente os níveis de iluminação e a temperatura de cor de escritórios, não abrangendo outros aspectos do ambiente, ou outras variáveis da iluminação.

O questionário utilizado por Gene-Harn, Keumala e Ghafar (2017), *Occupants' visual comfort survey*, foi composto por dez perguntas referentes a: dados dos ocupantes (sexo e idade), tempo de ocupação, tipo de espaço, iluminação natural, necessidade da luz e satisfação. As questões contêm alternativas dicotômicas e múltipla-escolha. A pesquisa comparou o impacto do uso da luz de tarefa no escritório e o conforto visual dos ocupantes. O resultado mostra que a prática de iluminação energeticamente eficiente não é limitada meramente à tecnologia da iluminação, mas também ao controle de iluminação e ao comportamento dos ocupantes. Além disso, pesquisas anteriores afirmam que o projeto de iluminação de escritório deve considerar vários parâmetros do ambiente construído e da qualidade da iluminação, ao invés de considerar somente algumas métricas e normas técnicas da iluminação.

O questionário, *Survey on the visual and thermal comfort*, utilizado por Montamed, Deschamps e Scartezini (2017), foi composto por 12 perguntas, sendo 11 de diferencial semântico e um item de múltipla-escolha, contemplando as características: apreciação, conforto, intensidade luminosa, distribuição luminosa, ofuscamento, desconforto físico e psicológico e alterações de humor. Os autores concluíram que a inclusão de um sensor em uma iluminação elétrica avançada resolve problemas relacionados ao desempenho visual, como leitura e atividades no computador, além de melhorias no conforto visual e desempenho dos ocupantes.

O questionário *Lighting Questionnaire* desenvolvido por Ricciardi e Buratti (2018) é dividido em três partes: (1) conforto térmico, (2) acústico e (3) lumínico. Possui 11 perguntas com respostas em uma escala de 0 a 10 referentes ao conforto visual. Os autores elaboraram uma ferramenta original que também contempla dados sobre idade, sexo, características da sala de aula e data de levantamento; percepção individual da iluminação artificial interna; e percepção individual da iluminação natural. As respostas em cada sala de aula são comparadas. Em um outro trabalho (BURATTI et al., 2018), os autores selecionaram 5 questões do mesmo questionário para elaborar um índice de conforto ambiental.

No estudo de Bian e Ma (2018), 16 voluntários divididos em quatro grupos participaram da pesquisa. O questionário *Visual Comfort Survey* possui apenas três perguntas, sendo duas de múltipla-escolha e uma de escala analógica. Os autores avaliam o nível de ofuscamento, o brilho da fonte de luz e questionam a satisfação da luz natural no ambiente (escritório) após um determinado tempo de uso. O questionário é voltado para a pesquisa dos autores, como meio de cumprir o objetivo da mesma.

O questionário foi elaborado por Kong et al. (2018) com base no perfil dos entrevistados e visava identificar o motivo das queixas sobre ofuscamento da iluminação natural e qualidade da iluminação. Seis perguntas são pontuadas em escala Likert de 4, 5 e 7 pontos e são referentes à satisfação com a luz natural e artificial, desconfortos visuais e em que momento do dia e do ano ocorre maior desconforto. Com base nas respostas dos ocupantes e nos ajustes realizados no espaço e na iluminação, os autores elaboraram algumas diretrizes para melhorar a qualidade interna do ambiente.

Os autores Hygge e Löfberg (1997) elaboraram as perguntas do questionário *Lighting Conditions Survey* de modo que fosse aplicado após mudanças realizadas no ambiente

e, assim, realizar comparações. O instrumento consiste em 37 perguntas que buscam cobrir a ocupação de um edifício como um todo, desde as estações de trabalho à iluminação e aos fatores ambientais (conforto térmico, acústico, visual, entre outros). Os itens cobrem conteúdos relativos ao ambiente e à distribuição da iluminação, desempenho visual, iluminância, refletância, ofuscamento e luminância. A Avaliação pós-ocupação (APO) consiste na coleta das opiniões dos usuários de um edifício após certo tempo em que o edifício está em funcionamento. O método identifica as necessidades dos ocupantes e pode ser usado para identificar melhoras em termos de *design*, eficiência, gerenciamento e uso prático do edifício (BORTOLAN; FERREIRA; SANTOS, 2017). Os participantes declaram suas opiniões sobre como são as condições de trabalho no ambiente ao longo do tempo de ocupação e os possíveis problemas. Outros autores que aplicaram o questionário como método APO foram Kong et al. (2018), citado anteriormente e Hwang e Kim (2011) que será apresentado a seguir.

O questionário elaborado por Pellegrino (1999) foi dividido em duas partes. A primeira avalia a tarefa e a segunda o ambiente luminoso. Primeiramente, os participantes declaram suas impressões ao visualizarem o ambiente e depois afirmam seus sentimentos e sensações sobre o ambiente iluminado como um todo. A avaliação subjetiva do desempenho das tarefas e do ambiente geral são registradas em uma escala Likert de sete pontos. Por fim, uma avaliação geral do ambiente é realizada por meio de uma escala analógica de 10 cm dividida em quatro categorias: pobre, aceitável, boa e excelente. O questionário possui uma apresentação complexa e utiliza três tipos de avaliação: Likert, diferencial semântico e escala analógica. O instrumento avalia somente três tipos de iluminação e abrange questões sobre ambiente, preferências e sintomas, além do desempenho visual. Trata-se de um questionário antigo, elaborado a partir de revisões da literatura desde 1970.

O questionário de Martau (2008), *Questionário de avaliação da iluminação no ambiente de trabalho* foi desenvolvido a partir de outros instrumentos de avaliação especificamente de escritórios, como estudos de Bean e Bell (1992), Eklund e Boyce (1995), Veitch e Newsham (1998), Veitch et al. (2005) e Veitch (2001), e adaptações do *Commission Internationale de l'Éclairage* (CIE, 1972, 1986). O questionário é dividido em três partes com perguntas fechadas e abertas, a serem respondidas em escalas gráficas tipo Likert. A primeira parte avalia a impressão geral dos usuários (funcionários) sobre o ambiente; a segunda parte contém os comentários dos usuários sobre o ambiente luminoso no local de trabalho e a terceira e última parte avalia as preferências dos usuários com relação à iluminação do local. A avaliação é realizada com base na frequência de respostas positivas e negativas, adotando um critério de 70% de satisfação ou notas maiores que sete para considerar o usuário satisfeito com o espaço. O questionário pontua aspectos relevantes e completos sobre a iluminação de ambientes comerciais, bem como sintomas e efeitos da iluminação na saúde. É o único questionário da revisão da literatura voltado para um público-alvo diferente dos demais: funcionários de ambientes comerciais.

Wymelenberg e Inanici (2010) desenvolveram o questionário contém seis sentenças com escala Likert de 7 pontos (concordo-discordo). As sentenças são sobre preferência, brilho da fonte de luz, refletância, distribuição da luz e iluminância. O questionário serviu de apoio para encontrar mais de 150 métricas diferentes de luminosidade e luminância, porém trata-se de um questionário específico voltado para escritórios e para a pesquisa dos autores. As sentenças são somente sobre preferência e abordam poucas características da iluminação.

O questionário de Hwang e Kim (2011) utiliza de oito sentenças de diferencial semântico. Trata-se de um questionário específico, voltado para a pesquisa dos autores, com

perguntas gerais e subjetivas. O questionário é utilizado como método APO, sendo aplicado três semanas após os ajustes. As perguntas são referentes somente à quantidade e qualidade da iluminação em um ambiente de escritório.

Linhart e Scartezzini (2011) utilizam um questionário modificado do OLS original (EKLUND; BOYCE, 1995), contendo 14 sentenças, duas a mais que o original, com itens referentes a brilho, temperatura de cor, refletância e *flickers*. Assim como o OLS aplicado por Eklund e Boyce (1995), trata-se de um questionário voltado para escritórios, porém na pesquisa em uma situação controlada (simulação do ambiente).

Wymelenberg e Inanici (2014) solicitaram aos participantes a responder 11 perguntas, após observarem as condições da iluminação. Os autores utilizaram um instrumento voltado para iluminação de escritório, com perguntas sobre preferência e satisfação com relação ao brilho da fonte de luz e refletância. Além de ser muito específico – já que se aplica a um conjunto de dezesseis condições de iluminação – não mede o conforto visual em sua totalidade. Os autores não informam como o questionário foi elaborado e se alguma referência foi utilizada na sua elaboração.

O questionário *Indoor Luminous comfort questionnaire* foi elaborado por Xue, Mak e Cheung (2014), em cinco partes, contendo 21 perguntas de acordo com os objetivos da pesquisa, pressupostos dos pesquisadores e outras referências. Aborda poucas características da iluminação, como: ofuscamento, sombras e distribuição da luz. Um teste piloto foi aplicado com uma amostra menor para desenvolver as perguntas e testar a confiabilidade do questionário. A viabilidade dos métodos estatísticos para a análise das respostas também foi testada, o que mostrou a clareza e organização das questões e a necessidade de modificar alguns itens.

O questionário de Sun e Lian (2016) contém cinco perguntas, cada uma abordando um aspecto da iluminação: brilho da fonte, distribuição luminosa, temperatura de cor, produtividade e sensação visual do ambiente no geral. O questionário é voltado para escritório e contém apenas algumas abordagens da iluminação, além de não avaliar o conforto visual de uma maneira mais holística, mas somente três fatores fisiológicos.

## **Discussão**

Os questionários foram analisados quanto a sua estrutura (Quadro 3): (1) quantidade de itens, (2) escalas de respostas e (3) ambientes a que se destinam. Com relação a quantidade de itens, que variou entre 61 itens (MARTAU, 2008) a três itens (BIAN; MA, 2018), a maioria dos questionários manteve uma quantidade entre oito a 20 itens, como afirma Pasquali (1998, p. 9), “um construto, para ser bem representado, necessita de cerca de 20 itens”.

Quanto às escalas de respostas, os questionários apresentaram o formato: Likert, alternativas dicotômicas e múltipla-escolha, dissertativa, escala analógica e diferencial semântico. A maioria dos questionários apresentaram mais de um tipo de escala. Com relação aos ambientes a que se destinam, foi constatado que muitas pesquisas que mensuram o conforto visual o fazem, na grande maioria, voltadas para ambientes de escritórios, estações de trabalho ou ambientes controlados que simulam um escritório. Poucos estudos foram encontrados para salas de aula e residências. Apenas a pesquisa da Martau (2008) aplicou seus experimentos em ambientes comerciais, Buratti et al. (2018) e Ricciardi e Buratti (2018) em salas de aula, e Xue, Mak e Cheung (2014) em residências.

**Quadro 3 – Análise dos questionários quanto aos itens, escalas e ambiente**

Autores	Itens	Escala	Ambiente
Eklund e Boyce (1995)	30	Likert, diferencial semântico, alternativas, dissertativa	Escritório
Mochizuki e Koike (2010)	21	Alternativas dicotômicas e múltipla escolha	Escritório
Shamsul et al. (2013); Sivaji et al (2013)	12	Likert	Escritório
Gene-Harn, Keumala e Ghafar (2017)	10	Alternativas dicotômicas e múltipla escolha	Escritório
Motamed, Deschamps e Scartezzini (2017)	12	Escala analógica e múltipla escolha	Escritório
Buratti et al. (2018) Ricciardi; Buratti (2018)	11	Escala analógica	Sala de aula
Bian e Ma (2018)	3	Alternativa e escala analógica	Escritório
Kong et al. (2018)	6	Likert, alternativa e dissertativa	Escritório
Hygge e Löfberg (1997)	37	Likert, alternativas dicotômicas e múltipla-escolha, dissertativa	Escritório
Pellegrino (1999)	18	Likert, diferencial semântico e analógica	Escritório
Martau (2008)	61	Escala analógica, alternativas, dissertativa	Ambiente comercial
Wymelenberg e Inanici (2010)	6	Likert	Escritório
Hwang e Kim (2011)	8	Likert	Escritório
Linhart e Scartezzini (2011)	14	Alternativa dicotômica	Escritório
Wymelenberg e Inanici (2014)	11	Likert e diferencial semântico	Escritório
Xue, Mak e Cheung (2014)	21	Alternativas dicotômicas e múltipla-escolha.	Residencial
Sun e Lian (2016)	5	Likert	Escritório

Fonte: Os autores.

Os questionários também foram analisados quanto (1) aos aspectos que avaliam e (2) as características da iluminação (Quadro 4). Foram 17 questionários que avaliaram a iluminação artificial, sete de iluminação natural e sete que avaliaram ambos os tipos de iluminação.

Quanto aos aspectos que avaliam, todos os questionários incluem itens referentes a “preferências e satisfação”, isto porque o conforto visual é considerado um fator subjetivo, ou seja, cada indivíduo o percebe e sente de maneiras diferente (BORTOLAN; FERREIRA; TEZZA, 2019). Sendo assim, é relativamente importante que os questionários apresentem itens que tratem das preferências individuais e níveis de satisfação. Outro aspecto presente em 14 questionários é sobre o “ambiente e a aparência geral”. Entretanto, poucos itens abordaram os aspectos “tarefa e/ou produtividade”, “sintomas” e “desempenho visual”, além de perguntas sobre dados demográficos e dados a respeito da atividade de trabalho (horas e período de trabalho), características do espaço e hábitos do usuário.

De certo, o desconforto visual pode se apresentar não somente pelas características da iluminação, mas em conjunto com aspectos referentes à tarefa e a hábitos do próprio usuário, que muitas vezes não percebe ou não tem conhecimento do problema e acredita que seu desconforto surge somente da iluminação inadequada do ambiente (BOYCE, 2014). Outros fatores também podem favorecer o desconforto visual em conjunto com a iluminação, como: estado de humor, percepção do espaço, ausência de controle sobre a iluminação e falta de segurança visual (BORTOLAN; FERREIRA; TEZZA, 2019) e não foram avaliados nos questionários.

Quadro 4 – Análise dos questionários quanto aos aspectos avaliados e características da iluminação

Autores	Aspectos avaliados									Características da iluminação								
	Iluminação natural	Iluminação artificial	Ambiente e aparência geral	Tarefa e/ou produtividade	Preferências e satisfação	Sintomas	Desempenho visual	Brilho/ofuscamento	Temperatura de cor	Iluminação geral/ distribuição da luz	Refletância	Flickers	Intensidade luminosa	Iuminância	Índice de reprodução de cor	Luminância	Fluxo luminoso	Sombras
Eklund e Boyce (1995)	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mochizuki e Koike (2010)	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
Shamsul et al. (2013); Sivaji et al (2013)	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Gene-Harn, Keumala e Ghafar (2017)	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Motamed, Deschamps e Scartezzini (2017)	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Buratti et al. (2018) Ricciardi; Buratti (2018)	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
Bian e Ma (2018)	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kong et al. (2018)	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hygge e Löfberg (1997)	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
Pellegrino (1999)	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
Martau (2008)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wymelenberg e Inanici (2010)	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
Hwang e Kim (2011)	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Linhart e Scartezzini (2011)	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wymelenberg e Inanici (2014)	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
Xue, Mak e Cheung (2014)	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Sun e Lian (2016)	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	17	14	4	17	8	4	16	4	13	7	3	8	7	6	5	4	6

Fonte: Os autores.

Quanto as características da iluminação, a maioria das pesquisas considerou o “brilho da fonte de luz e o ofuscamento” que mais favorecem o desconforto visual, seguido da “Iluminação geral e distribuição da luz” presentes na maioria dos questionários. Os demais aspectos avaliados foram: intensidade luminosa, iluminância, índice de reprodução de cor e sombra.

Assim, vale ressaltar que grande parte dos questionários foram elaborados para uma pesquisa específica, tendo os seus autores priorizado alguns aspectos e características da iluminação, e, portanto, sendo dificilmente possível ser replicado em uma outra situação e com uma amostra diferente. Os autores também não informam sobre como os questionários foram construídos e validados. Somente os estudos de Eklund e Boyce (1995) e Xue, Mak e Cheung (2014) afirmaram validar o instrumento com uma amostra significativa. No caso de Xue, Mak e Cheung (2014), apesar da validação e confiabilidade do questionário, o instrumento é voltado para a pesquisa dos autores, e pode somente ser utilizado nas condições semelhantes ao objetivo da pesquisa.

## Conclusão

O método de revisão sistemática de literatura permitiu conhecer o estado da arte das pesquisas que avaliam o conforto visual por meio de questionários. A construção do conhecimento sobre os questionários fez-se mediante um estudo teórico sobre o assunto e a identificação dos principais elementos que o compõem. Ressalta-se a importância de se conhecer os diferentes modelos de questionários utilizados por diversos pesquisadores do mundo (sem restrição de data). Estes autores elaboraram e utilizaram questionários, cada qual com seus objetivos e suas abordagens, priorizando determinadas variáveis da iluminação com o intuito de identificar e avaliar o conforto visual.

Vale ressaltar que esta pesquisa pretendeu compreender a elaboração de um instrumento de avaliação do desconforto visual para, futuramente, construir seu próprio instrumento de avaliação. Neste contexto, sugere-se considerar amplamente os aspectos da iluminação, as características do ambiente e da tarefa, bem como as preferências e sintomas dos usuários, além de questões relativas ao desempenho e produtividade, quando aplicado em ambientes de trabalho. Além disso, para que o instrumento seja capaz de apresentar resultados válidos e fidedignos, este deve ser elaborado dentro dos princípios da psicometria, utilizando-se de técnicas como a teoria clássica dos testes ou a teoria de resposta ao item.

## Agradecimentos

Os autores deste artigo agradecem ao CNPq, FAPESC e CAPES DS pela bolsa de estudos de mestrado (1733591) e ao Programa de Pós-Graduação em Design da UDESC, pelo apoio na realização da pesquisa.

## Notas

- (1) Os nomes dos questionários analisados foram dados por seus respectivos autores e traduzidos pelos autores desta pesquisa. Alguns questionários não possuíam identificação, portanto optou-se por deixar somente o nome dos autores.

## Referências

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/CIE 8995:1**. Iluminação de ambientes de trabalho parte 1: Interior. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ANASTASI, A.; URBINA, S. **Psychological testing**. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 1997.

BEAN, A. R.; BELL, R. I. The CSP index: A practical measure of office lighting quality as perceived by the office worker. **Lighting Research and Technology**, n. 24, p. 215-225, 1992.

BIAN, Y.; MA, Y. Subjective survey & simulation analysis of time-based visual comfort in daylight spaces. **Building and Environment**. 131, p. 63-73, 2018. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.01.007>.

BORTOLAN, G. M. Z.; FERREIRA, M. G. G.; SANTOS, F. A. N. V. Metodologias para análise do desconforto visual em ambientes de trabalho: uma revisão bibliográfica. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA E USABILIDADE DE INTERFACES HUMANO TECNOLÓGICA, 16., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. São Paulo: Blucher, 2017. p. 1301-1311. DOI: <http://doi.org/10.5151/16ergodesign-0129>.

BORTOLAN, G. M. Z.; FERREIRA, M. G. G.; TEZZA, R. Conforto e Desconforto: revisão de conceitos e elaboração de um modelo de conforto visual. **Human Factors in Design**, v. 8, n. 15, p. 67-84, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5965/2316796308152019067>

BOYCE, P. R. **Human Factors in Lighting**. New York: Taylor & Francis e-Library, 2014.

BURATTI, C.; BELLONI, E.; MERLI, F.; RICCIARDI, P. A new index combining thermal, acoustic, and visual comfort of moderate environments in temperate climates. **Building and Environment**. 139, p. 27-37, 2018.

DOI:<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.04.038>.

COLUCI, Marina Zambon Orpinelli; ALEXANDRE, Neusa Maria Costa; MILANI, Daniela. Construção de instrumentos de medida na área da saúde. **Ciênc. saúde coletiva** [online]. 2015, vol.20, n.3, pp.925-936. ISSN 1413-8123.

DOI:<http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232015203.04332013>.

EKLUND, N. H.; BOYCE, P. The development of a reliable, valid, and simple office lighting survey. **Journal of the Illuminating Engineering Society**, n. 25, p. 25-40, 1995. DOI:<https://doi.org/10.1080/00994480.1996.10748145>.

ERTHAL, T. C. **Manual de Psicometria**. 8ª. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2009.

FAGARASANU, M.; KUMAR, S. Measurement instruments and data collection: a consideration of constructs and biases in ergonomics research. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v.30, n. 6, p. 355-369, 2002.

DOI:[https://doi.org/10.1016/S0169-8141\(02\)00101-4](https://doi.org/10.1016/S0169-8141(02)00101-4).

FERENHOF, Helio Aisenberg; FERNANDES, Roberto Fabiano. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: Método SSF. **Revista ACB**, v. 21, n. 3, 2016. Disponível em:

<https://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/1194>. Acesso em: 25 out. 2017.

FARIA, João Roberto Gomes de; INSKAVA, Aline Yurika; PLANITZER, Sven Thomas. Lighting preferences in individual offices. **Ambiente construído.**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 39-53, mar. 2017. DOI:<http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212017000100122>.

FERRARI, D. A et al. Conceitos de conforto, estudos e relação com o design e a ergonomia: análise qualitativa da iluminação em uma indústria de fertilizantes. In: MENEZES, Marizilda dos Santos; MOURA, Mônica. (Org.). **Rumos da pesquisa no design contemporâneo: relação tecnologia x humanidade**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, v. 1, p. 129-146, 2013.

FRESTEIRO, R. H. **La iluminación de los espacios como parâmetro de acessibilidade para personas con baja visión**. Tese de doutorado em Arquitetura. Universidad Politécnica de Madrid, 2002.

GENE-HARN, L.; KEUMALA, N.; GHAFAR, N. A. Energy saving potential and visual comfort of task light usage for offices in Malaysia. **Energy and Buildings**. 147, p. 166-175, 2017. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.05.004>.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HWANG, T.; KIM, J. T. Effects of indoor lighting on occupants' visual comfort and eye health in a green building. **Indoor and Built Environment**, p. 75-90, 2011. DOI:<https://doi.org/10.1177/1420326X10392017>.

HYGGE, S.; LÖFBERG, H. A. User evaluation of visual comfort in some buildings of the daylight Europe project. **Right Light**, v.2, n.4, p. 69-76, 1997. Disponível em: <http://www.buildinggreen.net/assets/cms/File/RL42lofb.pdf>. Acesso em: 29 nov.2017.

IACOMUSSI, P; RADIS, M.; ROSSI, G.; ROSSI, L. Visual Comfort with LED Lighting. **Elsevier Energy Procedia**, v. 78, p. 729 – 734, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.11.082>.

KESZEI, A., NOVAK, M.; STREINER, D. L. Introduction to health measurement scales. **J Psychosom Res**, v.68, nº 4, p. 319-323, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2010.01.006>.

KRALIKOVA, R.; WESSELY, E. Lighting Quality, Productivity and Human Health. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTELLIGENT MANUFACTURING AND AUTOMATION, 27., 2016, Vienna. **Proceedings [...]**. Vienna: DAAAM, 2016. p. 59-65. DOI: <http://dx.doi.org/10.2507/27th.daaam.proceedings.009>

KONG, Z.; UTZINGER, M. D.; FREIHOEFER, K.; STEEGE, T. The impact of interior design on visual discomfort reduction: A field study integrating lighting environments with POE survey. **Building and Environment**. 138, p. 135-148, 2018. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.04.025>.

LINHART, F.; SCARTEZZINI, J. L. Evenings office lighting: visual comfort vs. energy efficiency vs. performance? **Building and Environment**. v. 1, n. 46, p. 981-989, 2011. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.10.002>.

MARCONI, Mariana de Andrade; LAKATO, Eva Maria. **Fundamento de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2017.

MARTAU, Betina Tschiedel. **A luz além da visão: iluminação e sua relação com a saúde e bem-estar de funcionárias de lojas de rua e de shopping centers em Porto Alegre**. 2009. 504 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, 2009. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/258754>. Acesso em: 13 ago. 2018.

MOCHIZUKI, E.; KOIKE, K. A field survey on actual conditions of light environment in mid-scale of buildings in Japan. **J. Light & Vis. Env.** 34, n° 3, 2010.

MOTAMED, A.; DESCHAMPS, L.; SCARTEZZINI, J. P. On-site monitoring and subjective comfort assessment of a sun shadings and electric lighting controller based on novel High Dynamic Range vision sensors. **Energy and Buildings**. 149, p. 58-72, 2018. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.05.017>.

OSRAM. **Manual Luminotécnico Prático**. São Paulo: OSRAM, 2011. Disponível em: <http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Livros/ManualOsram.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2016.

PASQUALI, L. Princípios de elaboração de escalas psicológicas. **Revista de Psiquiatria Clínica**, São Paulo, v. 25, n. 5, p. 206-213, 1998. Edição Especial. Disponível em: <http://mpet.ifam.edu.br/wp-content/uploads/2017/12/Principios-de-elaboracao-de-escalas-psicologicas.pdf>. Acesso em: 01 set. 2017.

PASQUALI, L. Psicometria. **Esc Enferm USP**, n. 43, p. 992-9, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v43nspe/a02v43ns.pdf>. Acesso em: 01 set. 2017.

PELLEGRINO, A. Assessment of artificial lighting parameters in a visual comfort perspective. **Lighting Research and Technology**. v. 3, n. 31. p. 107-115, 1999. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.05.017>.

PRIMI, R.; MUNIZ, M.; NUNES, C. H. S. Definições contemporâneas de validade de testes psicológicos. Em C.S. Hutz (org). **Avanços e polêmicas em avaliações psicológicas**. p. 243-265. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009.

RATTRAY, J.; JONES, M.C. J. Essential elements of questionnaire design and development. **J Clin Nurs**, v.16, n.2, p. 234-243, 2007. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2702.2006.01573.x>. Acesso em: 01 dez. 2017.

RICCIARDI, P.; BURATTI, C. Environmental quality of university classrooms: Subjective and objective evaluation of the thermal, acoustic, and lighting comfort conditions. **Building and Environment**. 127, p. 23-36, 2018. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.10.030>.

RODRÍGUEZ, J. M et al. A fuzzy controller for visual comfort inside a meeting room. In: MEDITERRANEAN CONFERENCE ON CONTROL AND AUTOMATION, 23., 2015, Torremolinos. **Proceedings [...]**. [S.l.]: IEEE, 2015. p. 16-19.. ISBN: 978-1-4799-9936-1 DOI: <https://doi.org/10.1109/MED.2015.7158888>.

SANTOS, A. J. et al. **Aspectos subjetivos do conforto visual: Percepções e Expectativas**. Lisboa: ES/LNEC: I&D Edificação Sustentável, 2010. 108 p. (Projecto FCT n.º PTDC/ECM/71914/2006). Disponível em: [http://repositorio.lnec.pt:8080/bitstream/123456789/1000381/2/Rel%202019\\_2010.pdf](http://repositorio.lnec.pt:8080/bitstream/123456789/1000381/2/Rel%202019_2010.pdf). Acesso em: 1 dez. 2017.

SHAMSUL, B. M. T. et al. Effects of light's colour temperatures on visual comfort level, task performances, and alertness among students. **American Journal of Public Health Research**, v.1, n. 7, p. 159-165, 2013. <http://pubs.sciepub.com/ajphr/1/7/3/>. Acesso em: 10 out. 2017,

SIVAJI, A. et al. Lighting does matter: Preliminary assessment on office workers. **Procedia-Social and Behavioural Sciences**, p.638-647, 2013. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.283>

SUN, C; LIAN, Z. Sensitive physiological indicators for human visual comfort evaluation. **Lighting Research & Technology**, v. 48, n. 6, p. 726-741, 2016. DOI:<https://doi.org/10.1177/1477153515624266>.

SWATOWISKI, Fernando Wolff. **Validação da Escala dos Atributos Pessoais no Contexto Social**. 2011. 112 p. Dissertação (Mestrado)-Universidade do Estado de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Florianópolis, 2011.

VEITCH, J.A.; NEWSHAM, G. R. Determinants of Lighting Quality I: State of the Science. **Journal of the Illuminating Engineering Society**, v. 27, n. 1, p. 92-106, 1998. DOI:<https://doi.org/10.1080/00994480.1998.10748215>

VEITCH, J. A., LOE, D.; BERRUTTO, V.; NAKAMURA, Y; CUTTLE, C. Integrated photometric descriptors for lighting quality research and recommendations. In: COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE, 24., 1999, Warsaw. **Proceedings[...]**. Vienna: CIE Central Bureau, 1999. p. 56-63,

VEITCH, J. A. Psychological processes influencing lighting quality. **Journal of the Illuminating**, v. 30, n. 1, p. 124- 140, 2001. DOI:<https://doi.org/10.1080/00994480.2001.10748341>.

WYMELENBERG, K. V. D.; INANICI, M. The effect of luminance distribution patterns on occupant preference in a daylit office environment. **Leukos**, v. 7, n. 2, p. 103-122, 2010. DOI:<http://doi.org/10.1582/LEUKOS.2010.07.02003>.

WYMELENBERG, K. V. D.; INANICI, M. A critical investigation of common lighting design metrics for predicting human visual comfort in offices with daylight. **Leukos**, n. 10, p. 145-164, 2014.

DOI:<http://dx.doi.org/10.1080/15502724.2014.881720>

XUE, P.; MAK, C. M.; CHEUNG, H. D. The effects of daylighting and human behavior on luminous comfort in residential buildings: A questionnaire survey. **Building and Environment**, v. 1, n. 81, p. 51-59, 2014.

DOI:<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.06.011>.

ZUMTOBEL RESEARCH. **Zumtobel Staff GmbH**: Lighting quality perceived in offices. Dornbirn, 2014. Disponível em: [https://www.zumtobel.com/com-en/lighting\\_solutions.asp](https://www.zumtobel.com/com-en/lighting_solutions.asp). Acesso em: 08 ago. 2016.

---

<sup>1</sup> **Giovana Mara Zugliani Bortolan**

Educação Artística e Design. Mestre. Endereço postal: Avenida Madre Benvenuta, 1970, Florianópolis, SC, Brasil, 88.035-901.

<sup>2</sup> **Marcelo Gitirana Gomes Ferreira**

Engenharia Mecânica. Doutor. Professor Associado. Endereço postal: Avenida Madre Benvenuta, 1970, Florianópolis, SC, Brasil, 88.035-901.

<sup>3</sup> **Rafael Tezza**

Engenharia Elétrica. Doutor. Professor Associado. Endereço postal: Avenida Madre Benvenuta, 1970, Florianópolis, SC, Brasil, 88.035-901.