



VIII Encontro Nacional sobre Ergonomia do Ambiente Construído  
IX Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral  
Natal, RN, 13 a 15 de maio de 2020

## **Avaliação do conforto lumínico de usuários em biblioteca da UFPE**

### *Evaluation of lighting comfort of users in a library at UFPE*

**LARA VIANA DE CASTRO ALVES MELO**

Graduanda, Departamento de Arquitetura e Urbanismo - UFPE, laravianac@gmail.com

**JAUCELE DE FÁTIMCA FERREIRA ALVES DE AZERÊDO**

Doutora, Departamento de Arquitetura e Urbanismo - UFPE, jaucele\_azeredo@hotmail.com

**RUSKIN MARINHO FREITAS**

Doutor, Departamento de Arquitetura e Urbanismo - UFPE, ruskin37@uol.com.br

#### **RESUMO**

O planejamento do sistema de iluminação para o ambiente construído, de modo a alcançar os níveis de iluminamento à realização de uma tarefa específica, deve envolver a utilização conjunta de luz natural e luz artificial, e integrar-se ao edifício como um todo, favorecendo um melhor desempenho do sistema e, conseqüentemente, promovendo maior eficiência energética. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o conforto lumínico de usuários de na Biblioteca do Centro de Artes e Comunicação, obtidos por meio de medição *in loco*. Foram realizadas medições das iluminâncias do sistema de iluminação natural, e do conjunto artificial e natural, a altura de 0,72 metros do piso, em áreas de leitura e salas de trabalho, como também, em estantes a uma altura de 1,5 m do piso. As medições ocorreram no turno da manhã, nos horários entre 7 e 9 horas, no dia 8/10/2018. Os valores de iluminância média encontrados para iluminação natural, e o conjunto artificial e natural foram analisados de acordo com a ABNT NBR ISO/CIE 8995-1. Além disso, foram aplicados 150 questionários junto aos usuários, a fim de identificar o perfil dos usuários e suas percepções sobre a biblioteca. As iluminâncias médias encontradas para iluminação natural e conjunto natural e artificial da biblioteca estudada, de maneira geral, foram inferiores às recomendações da norma.

**PALAVRAS-CHAVE:** desempenho lumínico, iluminação natural, iluminação artificial, ambiente construído, bibliotecas.

#### **ABSTRACT**

*The planning of the lighting system for the built environment, in order to reach the lighting levels to perform a specific task, must involve the joint use of natural light and artificial light, and integrate with the building as a whole, favoring a better system performance and, consequently, promoting*



*greater energy efficiency. The present work aimed to evaluate the luminous comfort of users in the Library of the Arts and Communication Center, obtained through on-site measurement. Measurements were made of the illuminances of the natural lighting system, and of the artificial and natural ensemble, at a height of 0.72 meters from the floor, in reading areas and work rooms, as well as on shelves at a height of 1.5 m the floor. The measurements took place in the morning shift, between 7 am and 9 am, on 8/10/2018. The average illuminance values found for natural lighting, and the artificial and natural set were analyzed according to ABNT NBR ISO / CIE 8995-1. In addition, 150 questionnaires were applied to users in order to identify the users' profile and their perceptions about the library. The average illuminances found for natural lighting and the natural and artificial set of the studied library, in general, were lower than the recommendations of the standard.*

**KEYWORDS:** *lighting performance, natural lighting, artificial lighting, built environment, libraries.*

## 1 INTRODUÇÃO

A importância em se estudar a iluminação, tanto do ponto de vista natural quanto artificial ocorre em função da necessidade de adequação dos níveis de iluminamento específicos à realização de uma determinada atividade em um dado ambiente. Níveis incorretos de iluminamento tendem a gerar não apenas desconforto lumínico, mas também, a depender dos níveis de intensidade, se muito elevados, desconforto térmico. Ressalta-se também que, níveis de intensidade inadequados, sejam muito altos ou em demasia baixos, são prejudiciais à visão

O estudo de conforto ambiental sob o viés da física divide-se em três grandes eixos: térmico, lumínico e acústico, que interferem positiva ou negativamente na sensação de conforto, e não apenas sob o viés físico, mas também sob o viés psicológico. Como foco, esta pesquisa visou ao conforto ambiental sob o ponto de vista lumínico, tanto sob o aporte da iluminação natural quanto da iluminação artificial.

De acordo com Corbella e Corner (2011, p.25-26), “uma pessoa está confortável com relação a um ambiente quando pode percebê-lo sem incômodo, com uma sensação neutra em relação a ele”. A sensação de bem-estar está relacionada às sensações do corpo humano, a partir da variação dos seguintes parâmetros: radiação solar, temperatura do ar, temperatura resultante média, umidade relativa, movimento do ar, nível geral de iluminação, brilho e ruído. Como também, relaciona-se a aspectos pessoais (tipo de atividade, vestuário, massa corporal, superfície da pele e adaptação climática). Especificamente, em relação ao conforto lumínico, este ocorre quando fazemos o mínimo de esforço fisiológico em relação à luz, para a realização de uma determinada tarefa. Esse estado depende de dois quesitos básicos: a intensidade e a qualidade da luz (FREITAS, 2008).

Em se tratando da luz natural, proveniente do Sol, esta pode fornecer parte ou toda a iluminação para execução de tarefas visuais em um determinado ambiente, durante o dia. Em virtude da luz natural variar em nível e em composição espectral no decorrer do tempo, a iluminação de um ambiente interno sofre variações. A luz natural pode ser proveniente tanto de aberturas laterais quanto de aberturas zenitais. Quando das aberturas laterais, através de janelas, há a possibilidade de contato visual entre os ambientes internos e externos. Há que se considerar, no entanto, que a disponibilidade da luz diminui consideravelmente com o afastamento das mesas de trabalho em



relação às janelas, havendo, como solução, em muitos casos, a necessidade de utilização da iluminação artificial, como complemento, visando atingir os níveis de iluminação adequados.

O estudo da iluminação tem uma relação direta com os conceitos do bioclimatismo e da sustentabilidade. O bioclimatismo ganhou maior força na década de 1970, quando se começou uma tomada de conscientização dos limites dos recursos energéticos do planeta. Nesse período, em países desenvolvidos, começaram a surgir movimentos voltados à interação entre a arquitetura e os climas locais (CORBELLA; CORNER, 2011, p.20). Freitas (2008, p. 147-148) assegura que os princípios bioclimáticos, apesar de ter tradição, sobretudo, pela arquitetura vernacular, estão sendo redescobertos na atualidade. No final da década de 1980 e início da década de 1990, os princípios da sustentabilidade ganharam força, através de algumas conferências em nível mundial, a exemplo da ECO-92 e da Rio+20, que aconteceram no Rio de Janeiro.

No que concerne a um projeto de iluminação, a Norma ABNT ISO/CIE 8995-1 (2013, p-2-3) cita que a “boa iluminação para locais de trabalho é muito mais que apenas fornecer uma boa visualização da tarefa. É essencial que as tarefas sejam realizadas facilmente e com conforto”. Desse modo, a iluminação deve satisfazer tanto os aspectos quantitativos quanto os aspectos qualitativos exigidos pelo ambiente.

Deve-se observar que a iluminação assegura: conforto visual, dando aos trabalhadores uma sensação de bem-estar; desempenho visual, ficando os trabalhadores capacitados a realizar suas tarefas visuais, rápida e precisamente, mesmo sob circunstâncias difíceis e durante longos períodos; segurança visual, ao olhar ao redor e detectar perigos. Nesse contexto, é de extrema importância observar parâmetros que contribuem para o ambiente luminoso: distribuição da luminância; iluminância; ofuscamento; direcionalidade da luz; aspectos da cor e superfícies; cintilação; luz natural e manutenção (ABNT NBR ISO/CIE, 2013, p-3).

O conforto visual, segundo Lamberts, Dutra e Pereira (2014, p.57), “é um importante fator a ser considerado na determinação da necessidade de iluminação em um edifício”. Devem ser buscados o direcionamento e a intensidade sobre um determinado local de trabalho, visando à boa iluminação, de modo que estejam adequados à execução de uma tarefa, proporcionando boa definição de cores e ausência de ofuscamento.

Nesta pesquisa, valorizou-se a análise sobre o conforto lumínico de usuários em uma biblioteca da Universidade Federal de Pernambuco, em virtude da influência direta do conjunto da iluminação natural e artificial sobre as áreas de trabalho (mesas de estudo e bancadas de trabalho dos funcionários) que influenciam diretamente o processo de estudo e aprendizagem. De acordo com a ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 (2013, p-20), a iluminância requerida para a área reservada a estantes, em bibliotecas, é igual a 200 lux; para as áreas de leitura e de trabalho dos funcionários, de 500 lux.

É de fundamental importância que exista harmonia entre o usuário, o meio natural e o espaço construído. Para alcançar esse equilíbrio, as edificações precisam se integrar aos elementos naturais, buscando utilizá-los de forma consciente e proveitosa, visando alcançar os princípios de bioclimatismo e da sustentabilidade. Nesse contexto, há a valorização pela iluminação natural, recurso extremamente abundante em Recife, em virtude de sua localização geográfica, a aproximadamente 8° de latitude Sul.



## 2 OBJETIVOS

Esta pesquisa teve como objetivo geral avaliar as condições de conforto lumínico de usuários de ambientes internos e externos na Biblioteca do Centro de Artes e Comunicação da UFPE.

Como objetivos específicos, foram delimitados os seguintes:

1. Realizar pesquisa bibliográfica, visando à construção do referencial teórico sobre a iluminação natural e artificial, relacionando com a promoção da sensação de conforto lumínico dos usuários;
2. Caracterizar os ambientes internos da Biblioteca, na UFPE, sob critérios de disposição de mobiliário, uso, ocupação, forma, cores, sistemas de iluminação, conjuntos de lâmpadas e luminárias, dentre outros, e caracterizar ambientes externos à proximidade dessa mesma biblioteca;
3. Realizar medições de níveis de iluminação, em ambientes internos e externos a Biblioteca na UFPE, construindo importante banco de dados que contribuirão para o diagnóstico, tanto quanto, para a elaboração de diretrizes de intervenção nesse espaço.

## 3 METODOLOGIA DO TRABALHO

Inicialmente, foi construído o referencial teórico sobre iluminação e conforto lumínico, focando em bibliotecas ou salas de estudo, com a finalidade de conhecer melhor o objeto teórico abordado. Buscaram-se, para tal, referências em livros, artigos e projetos de pesquisa relacionados ao tema estudado e também a norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1, que trata sobre iluminação de ambientes de trabalho. O conhecimento adquirido nessa fase orientou as decisões tomadas nas atividades seguintes, principalmente, quanto à definição dos demais procedimentos metodológicos a ser utilizados para alcançar melhores resultados.

Para dar início às próximas etapas, fez-se necessária a obtenção da planta baixa referentes à biblioteca a ser estudada, disponibilizadas pelo CCBI (Coordenação de Cadastro de Bens e Imóveis) da UFPE, que precisou ser atualizada. Além da atualização da planta baixa, foi necessário elaborar uma planta, apenas com as luminárias, de forma a melhor identificar os pontos de iluminação artificial e também para registrar as luminárias que não estavam funcionando.

A etapa seguinte consistiu na elaboração de questionários, específicos para a biblioteca, e a aplicação dos mesmos. Foram aplicados, 150 na Biblioteca do CAC em outubro de 2018. As aplicações ocorrem durante os períodos manhã, tarde e noite, sendo cerca de 50 questionários por turno. Essa fase foi realizada com data próximas à escolhidas para medições de iluminação.

Para dar início à fase de medições na biblioteca, foi necessário elaborar malhas para escolha dos pontos de medições, utilizando como base a ABNT NBR ISO/CIE 8995-1, que sugere a quantidade de pontos de medições e a distância mínima entre eles, fornecidos através de gráfico. Esses valores são diferenciados de acordo com o maior comprimento do local escolhido a ser estudado.



A bateria de medição ocorreu em 87 pontos internos, na Biblioteca do CAC. No dia 8/10/2018, de 7h30 às 8h20, no primeiro momento com as luzes apagadas, e de 8h20 às 9h com as luzes acesas; o céu estava parcialmente encoberto durante as medições. (Figura 1)

Figura 1: Aluna pesquisadora realizando medições na Biblioteca do CAC.



Fonte: Luísa Correia, 2018.

No segundo momento das medições, houve a permissão de entrada de usuários e as luzes se encontravam acesas, então se teve o conjunto – iluminação natural e artificial. Os pontos foram divididos entre áreas de leitura, estantes, mesas de bibliotecárias/os, e uma sala de trabalho. As medições aconteceram em duplas, com a participação de estagiários e pesquisadores do Laboratório de Conforto Ambiental (Lacam).

Foram utilizados dois instrumentos semelhantes, luxímetros, da marca Minipa (figura 2), fazendo-se em seguida a média dos valores obtidos. O aparelho foi posicionado sobre as mesas de trabalho, nos ambientes internos, à altura aproximada de 0,72m do chão e nas estantes, à altura aproxima de 1,50m do chão, como recomendado pela ABNT NBR ISO/CIE 8995-1.

Figura 2: Luxímetro Digital Minipa.



Fonte: Lara Viana, 2019.

Finalizadas as medições, iniciou-se a etapa de sistematização e análise de dados. As respostas dos questionários foram sistematizadas na plataforma GoogleForms, possibilitando a visualização das respostas em forma de gráfico e de tabela Excel. A partir dos valores medidos com o luxímetro, foi possível elaborar gráficos isolux, em corte e em planta baixa de alguns ambientes da biblioteca, referentes à iluminação natural e conjunto natural e artificial. Os gráficos em planta baixa foram elaborados através do programa Surfer 11 da Golgen Software e Adobe Photoshop CS6. Os gráficos em corte foram elaborados pelo programa Autocad 2017 da Autodesk.



diretoria, sala de trabalho técnico, espaço para acervos especiais, duas áreas de estudo em grupo, cabines para estudo individual e uma área de acervo em estantes.

Figura 4: Planta baixa da biblioteca do CAC, com layout e luminárias



Fonte: Adaptação do arquivo do CCBI- UFPE, 2019.

No momento das medições, foi observado que havia poucas luminárias com lâmpadas queimadas, e que o sistema artificial possui certa uniformidade nas distâncias de distribuição dos conjuntos luminárias/lâmpadas, e se repetem de maneira paralela. O mobiliário da biblioteca se apresenta de forma setorizada, que poderia ser mais bem aproveitado. Por exemplo, a disposição das estantes cria uma barreira para a entrada de luz, pois elas estão localizadas próximas às janelas e por necessitar de menos iluminância, seria interessante a troca com a área de estudo 2 (figura 4).

Pelos questionários aplicados na biblioteca, foi possível identificar o perfil dos usuários, a frequência de usos quanto ao turno e ao horário, entre outras informações. 56,3% das pessoas que frequentam a biblioteca do CAC se declararam do gênero masculino, 43,7% se declaram do feminino. A faixa etária foi entre 17 e 58 anos, tendo como moda, valor que ocorre com maior frequência, a faixa entre 19 e 22 anos. A grande maioria dos usuários (95%) se identificou como discente. A maior

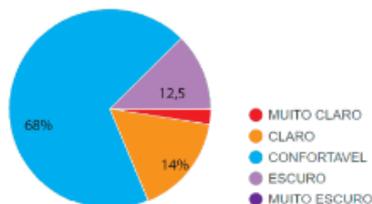
frequência de utilização é de 2 a 3 vezes por semana. Com relação ao horário, os três turnos são utilizados, mas a maioria dos entrevistados utiliza no período da tarde, passando um tempo médio de 2-4 horas. A frequência ocorre por diversos motivos, como estudo/trabalho em grupo, descanso e acesso ao acervo, mas o mais frequente é por estudo/trabalho individual.

Sobre o conforto lumínico, pode-se afirmar que a biblioteca não atendeu aos níveis mínimos de desempenho sugeridos pela NBR ISO/CIE 8995-1. A área de bibliotecárias/os apenas com a iluminação natural não atingiu mais de 25 lux, enquanto com a iluminação natural e artificial o máximo atingido foi 193 lux, e o recomendado é de 500 lux. Em relação à área das estantes, apenas as que se encontram próximas às janelas apresentaram um nível de iluminância satisfatório. Nos ambientes da sala de trabalho, cabines individuais e área de estudo 2, os valores medidos se encontravam inferiores ao necessário para leitura.

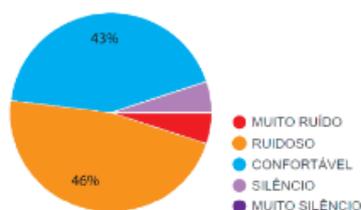
Do ponto de vista do conforto dos usuários é possível perceber que, no ponto de vista da iluminação e da temperatura do ambiente, a maioria dos usuários afirmou se sentir confortável (gráfico 2). Já em relação ao nível de ruído, 46% consideraram o ambiente ruidoso. É interessante ressaltar que, como dito anteriormente, os ambientes de leitura não conseguiram atingir os níveis de iluminância recomendados pela NBR ISO/CIE 8995-1, mas 68% dos usuários disseram se sentir confortáveis e apenas 12,5% consideraram a biblioteca escura.

Gráfico 2: Conforto dos usuários

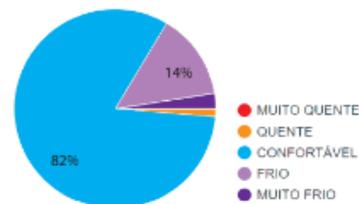
(a) Iluminação do Ambiente



(b) Nível de Ruído



(c) Temperatura do Ambiente



Fonte: Lara Viana, 2019.

Com a aplicação do questionário, foi possível identificar, também, os ambientes considerados mais confortável e mais desconfortável do ponto de vista lumínico. A área de estudo 1 é o ambiente mais utilizado pelos usuários e também o considerado mais confortável (figura 5). De acordo com as respostas, os motivos para a escolha do ambiente são: possibilidade de estudo em grupo, boa iluminação, acesso a tomadas e contato visual com o jardim exterior.

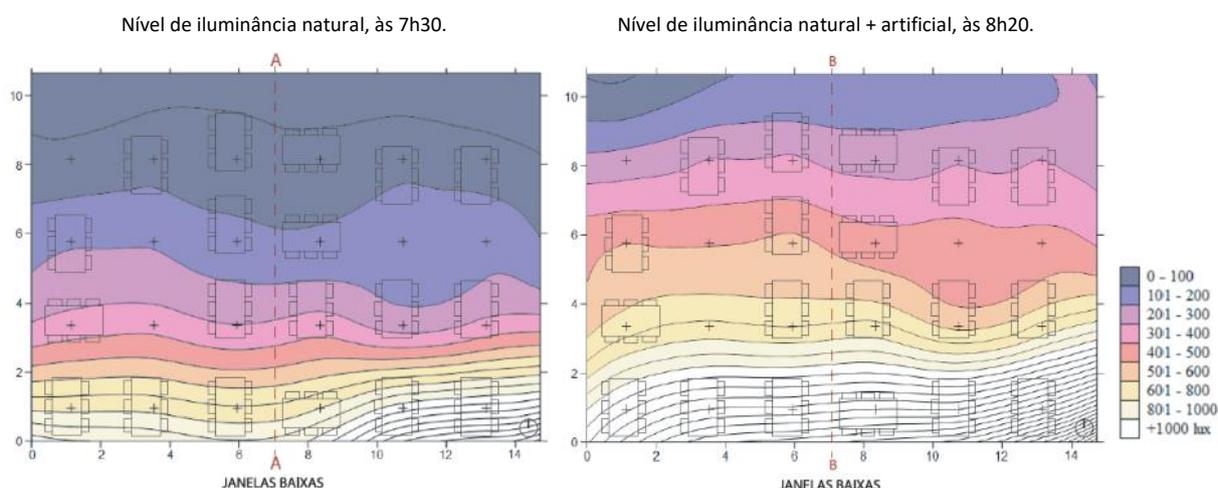
Figura 5: Área de estudo 1 - Ambiente considerado o mais confortável



Fonte: Lara Viana, 2019.

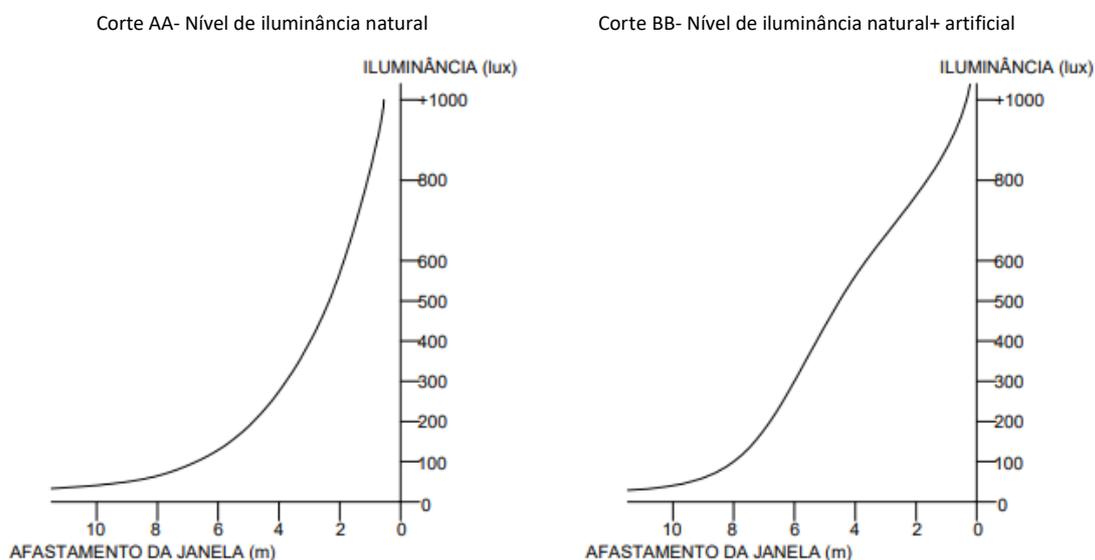
De acordo com as medições realizadas, pode-se constatar que os níveis de iluminância, deste ambiente, apenas com iluminação natural foram os mais altos em toda a biblioteca (figura 6 e 7). É o único ambiente que conseguiu atingir níveis de iluminância sugeridos pela NBR ISO/CIE 8995-1 para área de leitura, igual a 500 lux. O fator principal de influência nesse resultado é uma grande área de janela que permite entrada de luz natural em parte do ambiente. É válido ressaltar, também que, próximo às janelas, os níveis de iluminância atingiram mais de 1.000 lux. Níveis incorretos de iluminação tendem a gerar não apenas desconforto lumínico, mas também, a depender dos níveis de intensidade, se muito elevados, desconforto térmico, quando associados à radiação infravermelha. Ressalta-se também que altos níveis de intensidade são prejudiciais à visão.

Figura 6: Gráficos de isolux, em planta baixa, área de estudo 1 - CAC.



Fonte: Julia Medeiros, Lara Viana e Renato Freitas, 2019.

Figura 7: Gráficos de isolux, em corte, área de estudo 1 - CAC

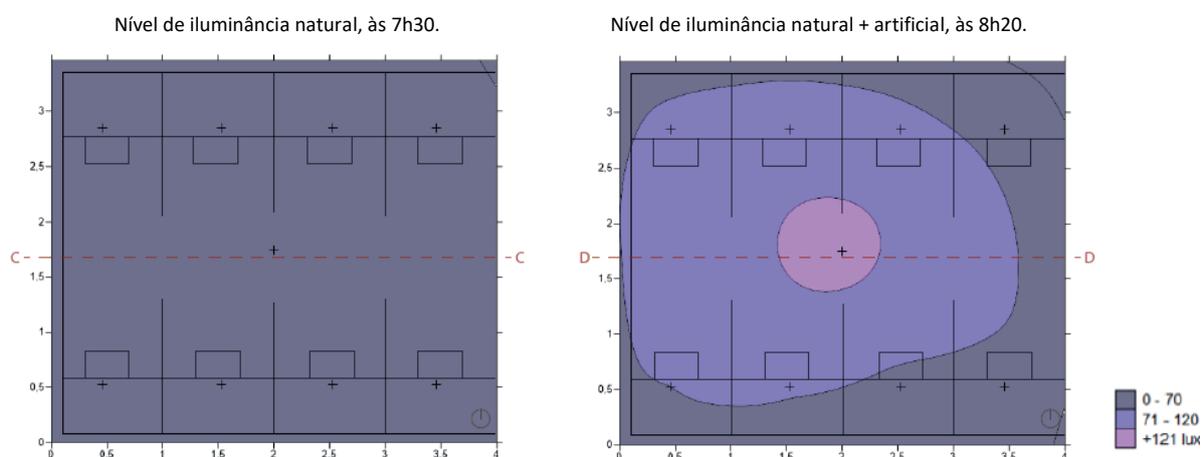


Fonte: Lara Viana, 2019.

O ambiente considerando menos desconfortável pelos usuários, de acordo com os questionários aplicados foram as cabines individuais, entre os principais motivos para a não escola do ambiente está a pouca iluminação e falta de tomadas, porém ainda assim o ambiente é frequentado, justificado pela falta de outras opções de ambientes de estudo individual.

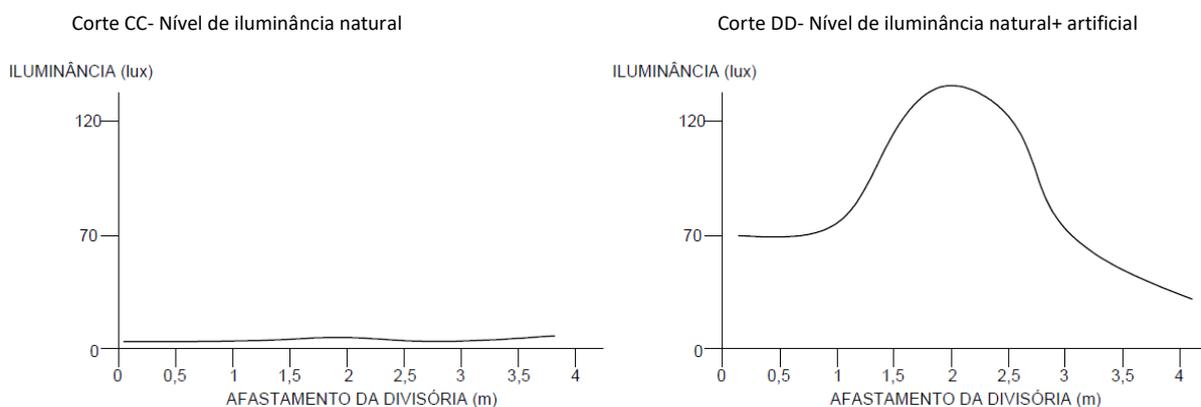
De acordo com as medições realizadas, pode-se constatar que os níveis de iluminância, deste ambiente, tanto com iluminação natural quanto com iluminação natural e artificial foram os mais baixos da biblioteca, atingido valores próximos a 0 lux. É possível perceber, de acordo com os gráficos (figura 8 e 9) que os níveis de iluminância não sofreram alterações significativas com o conjunto de luminárias acesas, tornando o ambiente totalmente desconfortável para a sua função.

Figura 8: Gráficos de isolux, em planta baixa, cabines individuais - CAC.



Fonte: Julia Medeiros, Lara Viana e Renato Freitas, 2020.

Figura 9: Gráficos de isolux, em corte, cabines individuais - CAC.



Fonte: Lara Viana, 2020.



## 5 CONCLUSÕES

Com a pesquisa realizada foi possível concluir que as iluminâncias médias encontradas para iluminação natural e conjunto natural e artificial na biblioteca estudada, de uma maneira geral, foram inferiores às recomendadas pela norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1/2013. Apenas uma área de estudo conseguiu atingir os níveis recomendados para a leitura. Apesar disso, a maioria dos usuários constatou se sentir confortável, em relação à iluminação, porém é válido ressaltar que, níveis de intensidade inadequados, sejam muito altos ou em demasia baixos, são prejudiciais à visão.

O melhor aproveitamento da disposição de ambientes e de mobiliários, como a organização das mesas de estudo mais próximas às janelas, permitiria um maior alcance da iluminação natural nos ambientes, já que foi possível constatar que próximo às janelas o nível de iluminamento é mais alto e as estantes criam uma barreira para a passagem da iluminação natural, principalmente, pelo posicionamento destas, paralelas às paredes. Além disso, as estantes necessitam de um valor mais baixo de iluminação do que as áreas de leitura. Sendo assim, pode-se afirmar que é necessária a realização de reformas na biblioteca estudada, com novas organizações de mobiliários. Ambientes melhores influenciam diretamente no processo de assimilação do conhecimento e qualidade de trabalho. A realização de pesquisas como esta, é, portanto, uma das maneiras mais eficientes de embasamento para melhorias de ambientes em busca do conforto dos usuários.

É válido destacar, também, que a constante manutenção dos conjuntos lâmpadas/ luminárias é de extrema importância para o bom funcionamento das bibliotecas, então, se faz necessário promover a garantia de troca de lâmpadas queimadas por lâmpadas novas, sempre que necessário. A carência de luminárias nas bibliotecas resulta em um ambiente inadequado para o tipo de atividade exercida, podendo causar problemas futuros aos usuários que utilizam com muita frequência.

Considera-se, portanto, que, pelo reconhecimento da UFPE e de suas pesquisas, os dados registrados sobre suas bibliotecas neste presente trabalho poderão constituir relevante referência para outros estudos e possíveis intervenções, na UFPE como também em espaços semelhantes, em outras instituições e para a sociedade.

Conclui-se que os objetivos desta pesquisa foram cumpridos e que foi dado mais um passo na valorização das pesquisas, em prol do planejamento do sistema de iluminação para o ambiente construído em busca do conforto dos usuários.

## 6 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos funcionários da UFPE, professores e alunos do Laboratório de Conforto Ambiental (Lacam) da UFPE e demais envolvidos na pesquisa pela colaboração durante o trabalho.



## 7 REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15215-1. Iluminação natural. Parte 1: Conceitos básicos e definições, 2005
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/CIE 8995-1. Iluminação de ambientes de trabalho. Parte 1: Interior, 2013.
- BERTOLOTTI, D. Iluminação natural em projetos de escolas: uma proposta de metodologia para melhorar a qualidade da iluminação e conservar energia. Dissertação de mestrado em arquitetura e urbanismo. São Paulo: UFAU, 2007.
- CORBELLA, O.; CORNER, V. Manual de arquitetura bioclimática tropical para a redução de consumo energético. Rio de Janeiro: Revan, 2011.
- CORBELLA, O.; YANNAS, S. Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos. 2 ed., Rio de Janeiro: Revan, 2009.
- FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo. 5ª edição. São Paulo: Studio Nobel, 2001.
- FREITAS, R. Entre mitos e limites: as possibilidades do adensamento construtivo face à qualidade de vida no ambiente urbano. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2008.
- LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. Eficiência energética na arquitetura. 3ª. Edição. Editora: ELETROBRAS/PROCEL, 2014. Disponível em: <[http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/apostilas/eficiencia\\_energetica\\_na\\_arquitetura.pdf](http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/apostilas/eficiencia_energetica_na_arquitetura.pdf)>. Acesso em: 10-02-2017.
- MELO, S.; SATTLER, M.; ARAÚJO, D. Avaliação de desempenho lumínico, considerando-se as condições de iluminação natural e artificial de uma sala de aula de escola pública de goiânia. Natal: ENCAC, 2009.
- OSRAM. Catálogo de soluções em Led. 2015. Disponível em:
- ROMERO M. A. B. Princípios bioclimáticos para o desenho urbano. CopyMarket.com, 2000, 63 p.
- SENISSE, L.; ZUCCHETTI, L.; BERR, R.; GEMELLI, C.; SATTLER, M. Desempenho lumínico de uma edificação sustentável: avaliação de uma sala de aula. Búzios: ENCAC, 2011.
- SILVA, A. O uso da iluminação natural como diretriz nos projetos de arquitetura escolar. Trabalho de conclusão de curso em arquitetura e urbanismo. Recife: UFPE, 2018.
- SILVA, Mauri Luiz da. Luz, lâmpadas e iluminação. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna LTDA, 2004.
- VIANA, Nélon Solano e GONÇALVES, Joana Carla Soares. Iluminação e arquitetura. São Paulo : Virtus / UniABC, 2001.