

## Análise do nível de luminosidade na biblioteca do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba

Patrícia de Paula Queiroz 1, Noemi Lopes de Souza 2, Irys Caroline Veiga 3, João Vitor da Silva 4, Robson Vita da Silva 5

**Resumo:** O nível de iluminação de um ambiente é a medida da incidência da luz em uma superfície por unidade de área e de extrema importância para a execução de inúmeras atividades humanas. O presente estudo tem por objetivo calcular os níveis de iluminância da biblioteca do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba. Para isso foram coletados valores de iluminância em 25 pontos distribuídos uniformemente em uma malha com dimensões de 1,54 m x 2,51 m, no dia 12 de agosto de 2019 às 09h30min e às 15h30min. Os pontos coletados foram divididos em quatro grupos distintos, determinados de acordo com a atividade realizada em cada área. Enquadra-se no grupo 1 o setor de atendimento das bibliotecárias. O grupo 2 corresponde as áreas de estudo individual e em grupo, o espaço das estantes foi classificado como grupo 3 e o grupo 4 compreende o escritório para catalogação. A análise dos dados coletados foi realizada tendo como referência os valores de iluminância determinados pela NBR 5413/1992 e NBR ISSO/CIE 8995-1. Os três tipos de iluminação analisados, artificial conjugado com natural, somente artificial e somente natural, apresentaram variações nos valores de iluminância para os pontos medidos, o que depreende que a iluminação da biblioteca encontra-se distribuída de forma desuniforme nas áreas analisadas. Ademais, os valores médios de iluminância para todos os locais averiguados encontram-se aquém do recomendado pelas normas. Dessa forma, constata-se que são necessárias adequações tanto para a iluminação artificial quanto para a iluminação natural.

**Palavras chave:** Iluminância, iluminação em biblioteca, conforto visual.

### Luminosity level analysis at the library of the Federal Institute of Espírito Santo - Campus Ibatiba

**Abstract:** The luminosity level of an environment is a measure of the incidence of light on one surface per unit area and of extreme importance for the performance of numerous human activities. This work objective to calculate the illuminance levels of the library of the Federal Institute of Espírito Santo - Campus Ibatiba. For this, lighting values were collected at 25 points evenly distributed in a mesh with dimensions of 1.54 m x 2.51 m, on August 12, 2019 at 9:30 am and 3:30 pm. The points collected were divided into four distinct groups, determined according to the activity performed in each area. Group 1 includes the librarians' service sector. Group 2 corresponds to the individual and group study areas, the shelf space was classified as group 3 and group 4 comprises the librarian's office. The analysis of the collected data was performed based on the illuminance values determined by NBR 5413/1992 and NBR ISSO / CIE 8995-1. The three types of illumination analyzed, artificial in conjunction with natural, only artificial and only natural, presented variations in the illuminance values for the measured points, which implies that the illumination of the library is unevenly distributed in the analyzed areas. In addition, the average illuminance values for all areas analyzed are below the standards recommended. Thus, it is found that adjustments are required for both artificial and natural lighting.

**Key-words:** Illuminance, library lighting, visual comfort.

#### 1. Introdução

A luz é considerada de suma importância para o desenvolvimento das atividades diárias, pois proporciona aos indivíduos uma visualização do ambiente e, conseqüentemente, resulta em

condições mais seguras para locomoção e desempenho das tarefas visuais de maneira eficaz e confortável, sem prejudicar a visão.

Atualmente, a sociedade desfruta na maior parte do tempo de locais iluminados artificialmente, pois há realizações de trabalhos e procedimentos executados no período noturno, no qual não existe incidência da luz natural a iluminação artificial se faz necessária (BRONDANI, 2006).

A iluminação dos ambientes deve atender a padrões de iluminância, que é a medida da quantidade de luz incidente em uma superfície por unidade de área (PEREIRA & SOUZA, 2005). As normas brasileiras NBR ISO/CIE 8995-1/2013 e NBR 5413/1992 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabelecem parâmetros a serem seguidos para criar condições visuais confortáveis, respeitando os requisitos de segurança, saúde e desempenho eficiente do trabalho (ABNT, 1992; ABNT, 2013).

Dessa forma, as instituições de ensino necessitam, em seus diversos setores, de valores de iluminância dentro do recomendado para que as inúmeras atividades nelas realizadas não sejam prejudicadas, bem como a saúde dos seus colaboradores e usuários seja preservada. Segundo o manual da Sociedade de Engenharia de Iluminação Norte Americana (IESNA), é recomendado que as escolas tivessem iluminação natural, mas os níveis mínimos de iluminância para a execução de atividades visuais acuradas não são estabelecidos (IESNA, 2000). Estudos realizados por Kowaltowski (2011) comprovaram que arguições feitas em espaços de ensino com grande contribuição de iluminação natural, resultam em maior produtividade dos educandos.

Dentro das instituições de ensino, o espaço da biblioteca é amplamente utilizado por alunos, servidores e visitantes, os quais requerem condições especiais para uma maior concentração na realização de seus estudos. Dessa forma, é essencial que se tenha uma iluminação eficiente e uniforme desse ambiente para que o conforto visual dos usuários seja favorecido.

Segundo a NBR 5413/1992, a iluminância deve atender a um padrão médio mínimo para locais com iluminação artificial em interiores, em que haja atividades de ensino, trabalhos, entre outros, visando conforto, menores números de acidentes e a saúde dos indivíduos. Desse modo, o nível de iluminância adequado estabelecido pela referida norma deve estar contido entre: 200 e 500 lux para salas de aula, 300 a 750 lux para salas de leitura das bibliotecas e 200 a 500 lux para recintos das estantes.

A qualidade e a quantidade da iluminação do ambiente dependem do posicionamento das janelas, aberturas e das lâmpadas. Quando não se tem o devido cuidado com o planejamento das instalações, principalmente aquelas que acomodam muitas pessoas, são inúmeros os impactos decorrentes, tais como: fadiga visual, desconforto, dor de cabeça, ofuscamento, redução da eficiência na realização de atividades e aumento do número de acidentes (VIANA & GONÇALVES, 2001).

Diversos estudos têm sido realizados com o objetivo de avaliar a iluminação de bibliotecas e salas de aula. Gomes et al. (2013) verificou se as condições de iluminação das salas de aula e bibliotecas da Unicamp estavam dentro dos padrões estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas. Foi constatado que mesmo os ambientes que tiveram iluminância acima do mínimo recomendado, possuíam grande variação de luminosidade nos pontos analisados. Além disso, Pinto (2008) analisou as condições de iluminação das bibliotecas públicas municipais na cidade de São Paulo e estabeleceu diretrizes para um melhor aproveitamento

da luz natural e redução do uso da iluminação artificial. Já Hara (2015) averiguou qualitativamente a iluminação artificial e natural nas bibliotecas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Os resultados obtidos no referido estudo comprovaram que os sistemas de iluminação possuíam pequenos desvios a serem corrigidos e soluções de *retrofit* foram propostas. A mesma técnica foi sugerida para o sistema de iluminação da Biblioteca Pública Municipal de Londrina após diagnósticos realizados por Bianchini (2018), os quais seguiram os requisitos da norma NBR ISO/CIE 8995-1/2013.

Diante do exposto acima, teve-se como objetivo no presente estudo verificar se as condições de iluminação da biblioteca do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba estão de acordo com o recomendado pelas normas da ABNT NBR 5413/1992 que estabelece padrões para iluminância de interiores e ABNT NBR ISO/CIE 8995-1/2013, a qual define limites de iluminação para diferentes ambientes de trabalho.

## 2. Material e métodos

O estudo foi realizado nas áreas do acervo, leitura e escritório da biblioteca do Instituto Federal do Espírito Santo/IFES-Campus Ibatiba, a qual possui capacidade para atender o número máximo de 50 alunos em uma área de 96,71 m<sup>2</sup>. As medições de iluminância foram realizadas no dia 12 de agosto de 2019 às 09h30min e às 15h30min. Foram coletadas medidas da iluminação natural, da iluminação artificial e do conjunto de iluminação natural e artificial. Cabe ressaltar que a iluminação natural mesclada com a artificial é o tipo de iluminação utilizada nas diversas áreas da biblioteca durante o horário de funcionamento. No total, foram coletados 25 pontos distribuídos uniformemente em uma malha com dimensões de 1,54 x 2,51 m como apresentado na Figura 1.

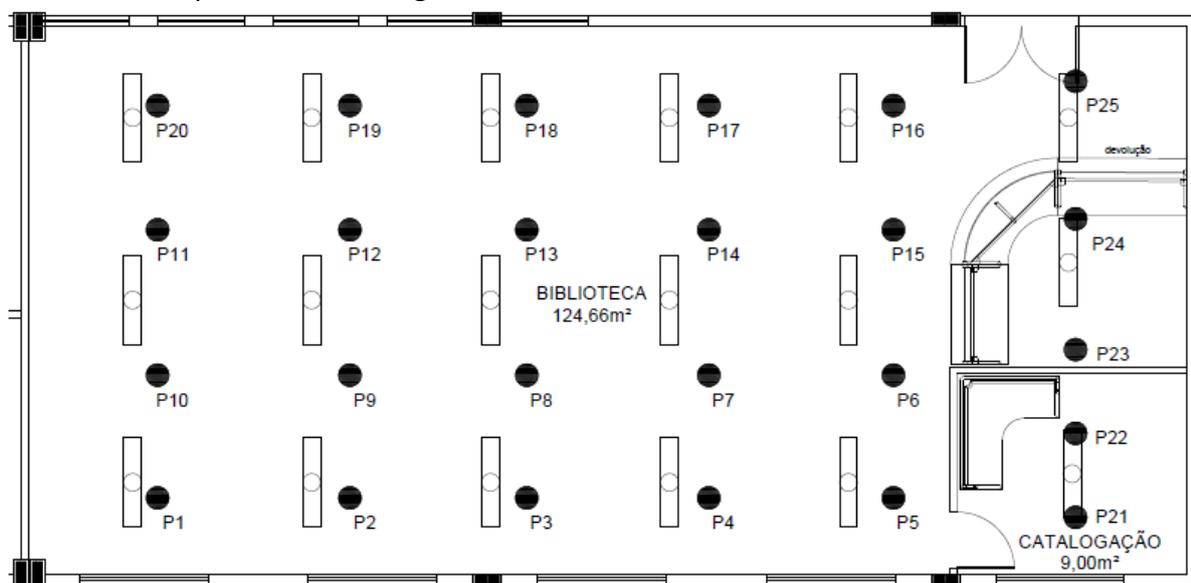


Figura 1 – Planta baixa da biblioteca do IFES com os pontos de coleta enumerados, lâmpadas e mobília.

Os pontos coletados foram divididos em quatro grupos distintos, determinados de acordo com a atividade realizada em cada área e descrito a seguir. Enquadra-se no grupo 1 o setor de atendimento das bibliotecárias; no grupo 2 as áreas de estudo individual e em grupo; no grupo 3 o espaço das estantes; e no grupo 4 o escritório para catalogação. Para coleta da iluminância foi utilizado Luxímetro digital modelo THDL 400, com precisão de 5% de leitura + 10 dígitos (calibrado em lâmpada) e escala de 20, 200, 2000, 20000 lux, marca Instruthem.

Com a finalidade de determinar o número mínimo de pontos necessários para verificação do nível de iluminação do local foi calculado o Índice do Local (K) (Equação 1) utilizando a metodologia proposta pela NBR 15215-4 (ABNT, 2004). Posteriormente, o número de pontos foi definido de acordo com a tabela abaixo (Tabela 1).

$$K=C*L/Hm* (C*L) \text{ (Equação 1)}$$

Onde:

L = largura do ambiente (m);

C = comprimento do ambiente(m);

Hm = distância vertical entre a superfície de trabalho e o topo da janela ou do plano das luminárias (m).

k	Número de pontos
<1	9
$1 \leq K \leq 2$	16
$2 \leq K \leq 3$	25
$K \geq 3$	36

Fonte: NBR 15215-4:2005

Tabela 1 – Valores de K para determinação dos pontos de estacionamento do Luxímetro.

A marcação dos pontos foi realizada utilizando-se trena metálica de 5 metros e fita adesiva preta do tipo isolante.

### 3. Resultados e discussão

Para o grupo 1 (setor de atendimento das bibliotecárias), observou-se diferenças razoáveis entre os tipos de iluminação e o período de medição (Tabela 2). Maiores valores médios de iluminância foram observados para a iluminação artificial + natural, 325 lux, seguida pela iluminação artificial, 291 lux, e natural, 62 lux.

Os valores medidos para todos os tipos de iluminação e período estão abaixo do limite recomendado pela NBR ISO/CIE 8995-1/2013, a qual estabelece a iluminância mínima de 500 lux para o ambiente de trabalho das bibliotecárias. De maneira mais específica, a iluminação natural apresentou os valores mais baixos, com valor médio de 37 lux às 09h30min e 88 lux às 15h30min. O baixo valor de luminosidade natural observado deve-se ao fato da área externa à biblioteca próxima a porta de entrada encontrar-se coberta, o que dificulta a entrada da luminosidade proveniente dos raios solares. O valor mais elevado da iluminação natural às 15h30min deve-se ao fato da radiação solar incidir com maior intensidade neste horário.

Considerando a iluminação artificial, foi verificado para o ponto 23 às 15h:30mim o maior valor de iluminância medido e para o ponto 15 às 09h:30mim o menor valor de iluminância. Já para a iluminação artificial e natural em conjunto, que corresponde a luminosidade utilizada durante o horário de funcionamento da biblioteca, o ponto 16 apresentou os maiores valores de iluminância, 357 lux às 09h30min e 375 lux às 15h30min, por estar mais próximo à porta de entrada da biblioteca.

Os resultados de iluminância obtidos para a iluminação artificial e para a iluminação artificial e natural em conjunto apontam para uma uniformidade na distribuição da luminosidade na área em estudo e uma maior eficiência de iluminação. Em contrapartida, para a iluminação natural observa-se variação de iluminância para os pontos analisados e baixo valor de luminosidade, indicando uma ineficiência no aproveitamento da luz natural.

Pontos	Valores de iluminância (lux) às 09h30min			Valores de iluminância (lux) às 15h30min		
	Artificial + Natural	Artificial	Natural	Artificial + Natural	Artificial	Natural
15	323	243	27	370	263	136
16	357	308	51	375	322	126
23	300	317	23	323	311	40
24	289	240	47	343	263	71
25	256	303	37	316	336	66

Tabela 2 – Valores de iluminância medida às 09h30min e às 15h30min para o grupo 1, considerando a luminosidade artificial e natural em conjunto, somente a artificial, e somente a natural

Os valores de iluminância verificados para o grupo 2 (áreas de estudo individual e em grupo), com relação aos três tipos de iluminação e aos horários de 09h:30min e 15h:30min encontram-se apresentados na tabela 3.

Pontos	Valores de iluminância (lux) às 09h30min			Valores de iluminância (lux) às 15h30min		
	Artificial + Natural	Artificial	Natural	Artificial + Natural	Artificial	Natural
1	1270	204	1235	1923	222	261
2	530	208	508	926	200	962
3	400	222	155	558	140	586
4	560	215	330	810	200	1169
5	980	202	984	1912	268	1780
6	375	267	116	420	273	284
15	323	243	27	370	263	136
16	357	308	51	375	322	126
17	191	141	41	203	145	53
18	123	100	16	150	114	27
19	131	107	24	156	114	34
20	134	108	28	161	112	33

Tabela 3 – Valores de iluminância medida às 09h30min e às 15h30min para o grupo 2, considerando a luminosidade artificial e natural em conjunto, somente a artificial, e somente a natural

Levando em consideração os três tipos de iluminação, os maiores valores de iluminância foram observados para os pontos 1 ao 5, que compreendem a área de estudo em grupo e encontram-se próximos as janelas, seguida dos pontos 6 e 15, os quais englobam as áreas destinadas a estudos em grupo no interior da biblioteca e dos pontos 17 ao 20, os quais enquadram-se dentro da área atribuída para o estudo individual. Para os pontos 17 ao 20 foi constatado os menores valores de iluminância devido ao fato do local possuir janelas localizadas na parte superior da parede e com dimensões pequenas, de forma que a entrada de luminosidade natural não é favorecida.

Tendo em conta o padrão estabelecido pela NBR 5413/1992 de 300 a 750 lux para sala de leitura das bibliotecas, os valores medidos para os pontos 1 ao 6, 15 e 16 encontram-se acima do especificado para o tipo de iluminação artificial conjugada com a natural. Já para a iluminação artificial, apenas o ponto 16 apresentou valores médios aceitáveis e para a iluminação natural somente os pontos 4 e 5 estão dentro do recomendado.

Quando se considera os valores médios de iluminância para o grupo 2, os três tipos de iluminação analisados encontram-se dentro dos níveis estabelecidos pela norma. Porém, ao analisar separadamente a área de estudos individuais e em grupo, apenas o grupamento

destinado aos estudos em grupo está dentro dos valores aceitáveis, evidenciando a irregularidade da luminosidade no espaço da biblioteca.

A NBR ISO/CIE 8995-1/2013 define o limite de 500 lux de iluminação para áreas de estudos das bibliotecas. Dessa forma, estão dentro do parâmetro descrito para a iluminação artificial conjugada com a natural os pontos 1, 2, 4 e 5 para o horário de 09h30min, os pontos 1, 2, 3, 4 e 5 para o horário de 15h30min. Para a iluminação artificial os pontos analisados apresentaram valores de Iluminância abaixo do exigido da norma. Já para a iluminação natural os pontos 1, 2 e 5 às 09h30min e os pontos 2, 3, 4 e 5 às 15h30min apresentaram valores acima do estabelecido pela norma.

Gomes et al. (2013) ao estudar as condições de iluminação das bibliotecas da UNICAMP encontrou valor de iluminância de 493 lux para sala de estudos externas às 19h:40min e 272 lux para a sala de estudos atrás do balcão de atendimento às 21h:30min, medidas próximas a estas foram encontradas para o ponto 2 para a iluminação artificial e natural em conjunto, 530 lux e para a iluminação natural, 508 lux, às 09h30min e para o ponto 6 quando medido a iluminação artificial, 273 lux, e iluminação natural, 284 lux, às 15h30min, respectivamente.

Hara (2015) verificou que apesar de existirem pontos medidos acima da iluminância definida pela NBR ISO/CIE 8995-1/2013 para a área de leitura da biblioteca da Universidade Tecnológica Federal do Paraná a média dos pontos não chega ao nível recomendado. Fato que também foi observado no presente estudo, evidenciando a falta de uniformidade da iluminação ao longo de toda a área de estudos.

Na Tabela 4 são apresentados os valores de iluminância para os três tipos de iluminação às 09h30min e às 15h30min para o espaço destinado ao acervo da biblioteca composto por estantes, grupo 3.

Pontos	Valores de iluminância (lux) às 09h30min			Valores de iluminância (lux) às 15h30min		
	Artificial + Natural	Artificial	Natural	Artificial + Natural	Artificial	Natural
7	280	186	101	307	181	150
8	90	83	17	109	82	36
9	95	80	19	105	81	38
10	89	55	35	108	55	55
11	85	73	14	83	70	21
12	123	121	7	114	109	11
13	113	131	7	113	110	10
14	277	216	53	274	210	97

Tabela 4 – Valores de iluminância medida às 09h30min e às 15h30min para o grupo 3, considerando a luminosidade artificial e natural em conjunto, somente a artificial, e somente a natural

Menores valores de iluminância para os grupos analisados foram observados para o grupo 3. Isto se deve ao fato de que as estantes estão localizadas no interior da biblioteca, onde a incidência da luminosidade natural é menor.

Na iluminação artificial conjugada com a natural foi verificado os maiores valores de iluminância. De modo particular, para os pontos 7 e 14 foram constatados os maiores valores de iluminância (295 e 276 lux, respectivamente), seguidos dos pontos 12, 13 e 9 (119, 113 e 100 lux, respectivamente) e por último os pontos 8, 10 e 11 (99, 98 e 84 lux, respectivamente). Tendo em vista os resultados de iluminância medidos para os três tipos de iluminação nos dois horários, apenas a iluminação artificial e natural combinadas para os pontos 7 e 14 estão acima do estabelecido pelas normas NBR ISO/CIE 8995-1/2013 e NBR 5413/1992, que é 200

lux. No entanto, quando se considera a média de iluminância para o ambiente das estantes o valor encontra-se abaixo do exigido pelas normas para os três tipos de iluminação. Já Hara (2015) em seus estudos encontrou valores médios de iluminância para a área de acervos a um nível satisfatório. Valores superiores de iluminância aos encontrados no presente trabalho foram constatados por Gomes et al. (2013) para a área de acervo da biblioteca da UNICAMP, 257 lux para o acervo existente no térreo às 21h:30min e 245 lux para o acervo do primeiro andar às 21h:50min.

No presente estudo, foram verificados valores médios de iluminância de 144 lux às 09h30min, 152 lux às 15h30min para o tipo de iluminação artificial e natural mescladas, 118 lux às 09h30min, 112 lux às 15h30min para o tipo de iluminação artificial e 31 lux às 09h30min, 52 lux às 15h30min para o tipo de iluminação natural, medidas que se encontram abaixo dos níveis satisfatórios.

A partir dos resultados obtidos pode-se constatar que, assim como as áreas destinadas aos estudos em grupo e individual, a área do acervo da biblioteca apresenta iluminação desuniforme.

Medidas de iluminância do grupo 4 (área do escritório destinado a catalogação) para os três tipos de iluminação medidos às 09h:30min e 15h:30min encontram-se apresentadas na tabela 5.

Pontos	Valores de iluminância (Lux) às 09h30min			Valores de iluminância (Lux) às 15h30min		
	Artificial + Natural	Artificial	Natural	Artificial + Natural	Artificial	Natural
21	770	95	889	1632	95	1483
22	301	79	307	576	73	380

Tabela 5 – Valores de iluminância medida às 09h30min e às 15h30min para o grupo 4, considerando a luminosidade artificial e natural em conjunto, somente a artificial, e somente a natural

A iluminância média para o escritório analisado foi de 820 lux para a iluminação artificial combinada com a natural, 85 lux para iluminação artificial e 765 lux para iluminação natural. Os valores medidos para o tipo de iluminação artificial combinada com a natural e iluminação natural estão dentro dos parâmetros de iluminância estabelecidos pela NBR 5413/1992 que é de 500 a 1000 lux para escritórios. De forma específica maior índice de luminosidade foi constatado para o ponto 21 para os três tipos de iluminação, devido ao fato de estar localizado próximo à janela lateral, o que possibilita a entrada da luz natural.

Apesar dos valores médios de iluminância para os tipos de iluminação artificial e natural em conjunto e somente iluminação natural, estarem dentro do aceitável, os pontos medidos apresentam variação de luminosidade quando analisados separadamente. O ponto 22 às 09h:30min apresenta valor de iluminância abaixo do recomendado para os três tipos de iluminação, no entanto, às 15h:30min para a iluminação artificial conjugada com a natural o valor da iluminância encontra-se acima do exigido. Evidenciando desuniformidade da luminosidade não apenas entre os pontos analisados, mas também ao longo do dia.

#### 4. Conclusões

Os três tipos de iluminação analisados, artificial conjugado com natural, somente artificial e somente natural, na biblioteca do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Ibatiba apresentaram variações nos valores de iluminância para os pontos medidos, o que depreende

que a iluminação da biblioteca encontra-se distribuída de forma desuniforme nas áreas averiguadas.

Tendo em vista a iluminação artificial conjugada com a natural, a área de atendimento das bibliotecárias e a área do acervo apresentaram valores de iluminância médios abaixo do padrão estabelecidos pelas normas NBR ISO/CIE 8995-1/2013 e NBR 5413/1992. Ademais, a luminosidade das áreas destinadas para estudos em grupo e individual e para o escritório para catalogação apresentam valores médios dentro dos níveis requeridos pelas normas. Entretanto, quando se considera as áreas para estudos individuais e em grupo de forma isolada, apenas a luminosidade da área destinada aos estudos em grupo encontra-se dentro dos níveis aceitáveis, reforçando assim a falta de uniformidade da luminosidade na biblioteca. Para a iluminação proveniente de fonte artificial somente, a iluminância média de todos os grupos analisados encontra-se abaixo dos parâmetros definidos pelas normas para uma melhor percepção visual. A área de atendimento das bibliotecárias apresentou valor médio de 296 lux, para a área destinada aos estudos a iluminância média é de 196 lux, o espaço do acervo conta com iluminância média de 116 lux e o escritório para catalogação apresenta valor médio de 86 lux.

Pode-se constatar que, para o tipo de iluminação apenas por fonte natural, apenas as áreas destinadas aos estudos e ao escritório para catalogação apresentaram valores médios de iluminação dentro dos critérios estabelecidos pelas normas. Porém, foi verificado que considerando as áreas de estudos de forma separada, a média de iluminância da área destinada aos estudos individuais não está dentro do aceitável.

Diante do descrito acima, infere-se que a uniformidade de iluminação da biblioteca do IFES encontra-se aquém do recomendado, bem como os valores médios de iluminância para todas as áreas analisadas. Dessa forma, constata-se que são necessárias adequações tanto para a iluminação artificial quanto para a iluminação natural.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15215-4: Iluminação natural – Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações – Método de medição**. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413. Iluminância de interiores**. Rio de Janeiro, 1992. 13 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/CIE 8995-1. Iluminação de ambientes de trabalho**. Rio de Janeiro, 2003. 46 p.

BRONDANI, S.A. **A percepção da luz artificial no interior de ambientes edificados**. Florianópolis: UFSC; 153 p., 2006. Tese (Doutorado), Universidade federal de Santa Catarina.

GOMES, A. A. C.; YAMAMOTO, F. K. A.; MATOS, R. A. M. F. F. S.; MENZER, R. C. Estudo sobre as condições de iluminação de salas de aula e bibliotecas da UNICAMP. **Revista Ciências do Ambiente**, On-Line, v. 9, n. 1. p. 77-83, 2013.

HARA, C. K.; **Análise qualitativa da iluminação artificial e natural: estudo de caso das bibliotecas da UTFPR**. Curitiba, 205 p., 2015. Dissertação (Mestrado), Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

IESNA – **Illuminating Engineering Society of North America**. IES Lighting Handbook, reference and application. 9. Ed. New York: IESNA, 2000.

KOWALTOWSKI, Doris. **Arquitetura Escolar**: o projeto do ambiente de ensino. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

PEREIRA, F.O.R.; SOUZA, M.B. **Iluminação**. Florianópolis: UFSC; 2005. Laboratório de Conforto Ambiental, 2011. Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

PINTO, S. R. **Análise das condições de iluminação das bibliotecas públicas municipais na cidade de São Paulo: diretrizes para um melhor aproveitamento da luz natural e redução do uso da iluminação artificial**. São Paulo, 659 p., 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo.

VIANNA, N. S.; GONÇALVES J. C. S. **Iluminação e arquitetura**. São Paulo: Virtus, 2001.