

## XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção  
São Paulo, 21 a 23 de Setembro de 2016

# O USUÁRIO E O SEU COMPORTAMENTO NA AVALIAÇÃO DA ILUMINAÇÃO DA BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO -FAU MARANHÃO, SP<sup>1</sup>

**NOGUEIRA, Flavia E. A. R. (1); HATANAKA, Aparecida (2); COSTA, Debora (3); PANZA, Gustavo (4); KNUDSEN, Marcelo (5)**

(1) UAM, e-mail: aliottinogueira@gmail.com; (2) USP, e-mail: cidahatanaka@gmail.com; (3) USP, e-mail: debora.costa@usp.br; (4) e-mail: gustavo.panza@pirantininga.com.br; (5) e-mail: marcelo.knudsen@itau-unibanco.com.br

## RESUMO

O edifício Vila Penteado atual sede da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAU Maranhão, edificação tombada pelo CONDEPHAAT e CONPRESP; atualmente possui configuração de entorno diversa do original, sendo completamente cercado por edifícios residenciais altos, que geram significativo sombreamento nas fachadas do edifício. Objetiva-se no presente trabalho verificar os índices de iluminância resultantes de medições in loco nos postos de trabalho da Biblioteca deste edifício, confrontando-os os dados obtidos por medição com a opinião do usuário, buscando assim compreender a correspondência entre as medições realizadas e interpretadas de acordo com a norma NBR15215-4 (ABNT, 2005); a percepção de conforto visual dos frequentadores registradas em questionários e observada por registro em vídeo. O trabalho foi realizado nos meses de outubro e novembro, a fim de captar diferentes características de tipos de céu. As medições, as filmagens e as entrevistas com os usuários foram realizadas nas mesmas datas. Obtiveram-se níveis de iluminância inadequados o desempenho das atividades na biblioteca, sendo que a ocupação das salas e a opinião do usuário divergiram dos dados obtidos no que se refere ao conforto para a leitura, evidenciando que a sensação de conforto visual se atrela a alguns outros fatores que não exclusivamente aqueles passíveis de mensuração.

**Palavras-chave:** conforto visual. percepção do usuário. adequações das edificações.

## ABSTRACT

*The Vila Penteado Building, presently College of Architecture and Urbanism University head-office, under CONDEPHAAT and CONPRESP trust; nowadays has a neighbouring configuration different from the original, being completely enclosed by tall residencial buildings, which generates significant shading at building's façades. The present work aimes to verify the illuminance indexes resulting from on the premises measurements at this building's library offices, comparing the measure data with user opinion, then looking for to understand*

---

<sup>1</sup> NOGUEIRA, F. E. A. R.; HATANAKA, A.; COSTA, D.; PANZA, G.; KNUDSEN, M. O usuário e o seu comportamento na avaliação da iluminação da biblioteca da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo - Fau Maranhão, SP. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo. ANTAC, 2016.

*the correspondency between the executed and NBR15215-4 (ABNT, 2005) understanding measures and the visual comfort users perception registered on questionnaires and videos. The work was carry out on the months of october and november, with the goal of embracing different characteristics of types of sky. The measurement, the filming and the users interviews were made at the same date. Inappropriates iluminance levels, concerning library activities were measured, given that workroom occupation and user opinion differed from obtained data in face of reading comfort, showing that visual comfort sensation are linked to some other points beyond, not exclusively those susceptible of measurement.*

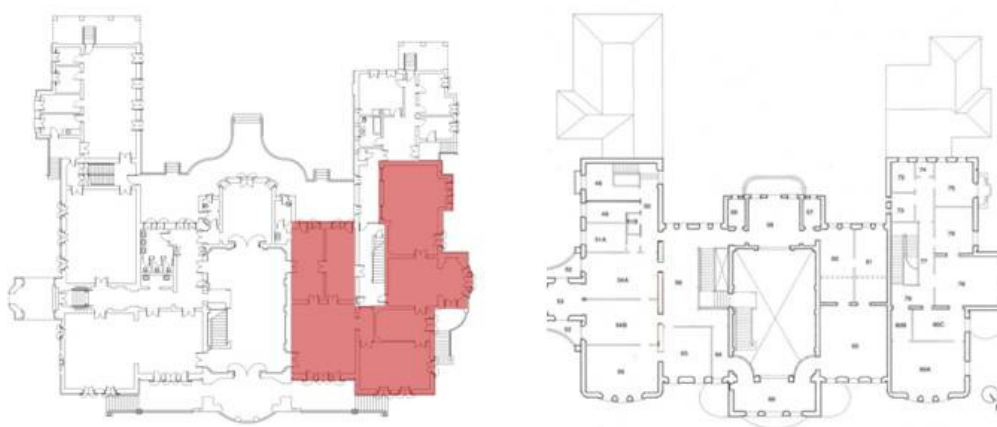
**Keywords:** visual comfort. user perception. adequacy of buildings.

## 1 INTRODUÇÃO

O edifício Vila Penteado, onde hoje funciona a a Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAU Maranhão, foi projetado por Carlos Ekman e construído no início em 1902 para servir de residência. Doado à Universidade de São Paulo no final da década de 1930, em 1949 passou por adaptações para comportar a FAU que a partir de 1971 abriga exclusivamente seu curso de pós-graduação.

O edifício possui três andares. Possui pé direito de 5,25 m no pavimento térreo e de 4,65 m no pavimento superior. Seus grandes caixilhos, com 1,77 m de altura possibilitam uma ampla gama de variações de abertura para obtenção de controle térmico e lumínico dos ambientes. Na Figura 1 apresentam se plantas dos pavimentos térreo e superior.

Figura 1 Plantas do edifício Vila Penteado. Pavimentos térreo e superior

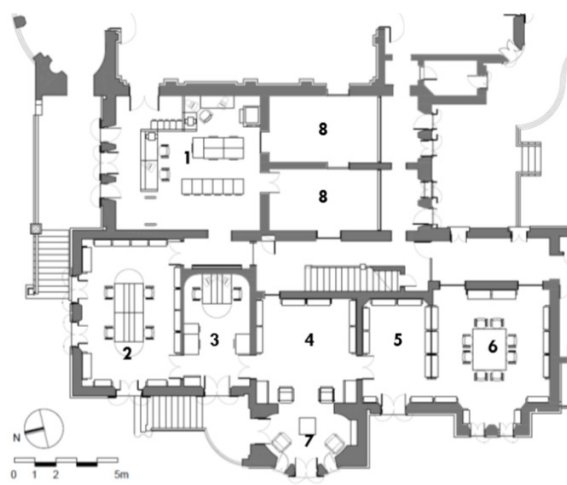


Fonte: Piratininga Arquitetos Associados

A biblioteca está localizada na parte colorida da Figura 1- passou por uma grande reforma que recuperou a pintura original e reestruturou o espaço para que pudesse abrigar racionalmente o grande acervo, dentre livros, teses e outros.

A biblioteca possui sete dependências, como apresentado na Figura 2. Possui duas salas de leitura e pesquisa, (2) e (6), onde se faz o foco deste trabalho, com orientação Nordeste e Noroeste.

Figura 2 – Setorização interna da biblioteca



Fonte: Piratininga Arquitetos Associados

A sala 2 possui três janelas, com peitoril a 93 cm, caixilho de 1,77 m de altura e 93 cm de largura, enquanto a sala 6 possui duas janelas, com caixilhos de 1,77 m, e 75 cm de largura, conforme Figura 3. A sala 2 recebe insolação pela manhã primordialmente, enquanto a sala 6 recebe insolação no período da tarde. Ambas as salas, no entanto, são sombreadas pelos edifícios vizinhos, recebendo na maior parte do dia somente radiação solar indireta e difusa.

Figura 3 – Salas de Leitura 2 e 6



Fonte: autores

A IESNA, *Illuminating Engineering Society of North America*, em 2000, aponta que a qualidade da iluminação está, primeiramente, relacionada com a visibilidade, que é definida a partir das necessidades humanas que dependem da iluminação: humor e atmosfera; desempenho de tarefa; conforto visual; julgamento estético; saúde, segurança e bem-estar e por fim, comunicação social. (IESNA, 2000).

O presente trabalho tem por objetivo avaliar o conforto lumínico das duas salas de leitura da biblioteca da FAU- Maranhão, analisando dados de medições realizadas *in loco* e interpretadas por relações quantitativas de acordo com parâmetros da NBR15215-4 (ABNT, 2005), cruzando-os com informações qualitativas a respeito da percepção do usuário quanto à

iluminação e observação de seu comportamento por meio de filmagem, de forma a averiguar correspondências entre os dados medidos e interpretados com os dados obtidos por meio de entrevista e observação.

## 2 MÉTODOS

A definição de espaço arquitetônico é a definição de fechamento, no qual a luz tem o papel principal. O sentido de espaço para nós depende do modo como a luz revela esse espaço fechado. O espaço como conhecemos nos ambientes arquitetônicos, é resultado do nosso total sistema de percepção: "alguns veem o ambiente não somente com os olhos, mas com os outros sentidos." (MILLET, 1995)

Fonseca e Porto 2015, afirmam que existem aspectos relacionados a dimensões subjetivas da percepção visual humana, além dos funcionais propagados pela ciência e tecnologia. Estes transcendem a abordagem pragmática e são reconhecidos pela psicologia e filosofia, sendo considerados pela crítica arquitetônica atual. Referem-se a relações de interação do homem com o espaço percebido, que vão além da eficiência visual e pertencem ao domínio do conforto visual e da saúde no sentido mais amplo.

Este trabalho visa compreender as quantidades de iluminância nos planos de trabalho e a satisfação do usuário na sua maneira de ocupação das salas de leitura/ estudo desta biblioteca. Assim as medições in loco foram realizadas nas salas 02 e 06, e em acordo com os primeiros resultados dos questionários foram realizadas medições na recepção para confronto das informações obtidas nos questionários nas primeiras medições.

Desta maneira, foram avaliadas as condições de iluminação natural conjunta com a artificial da edificação em situação real de ocupação e utilização, obtendo assim, subsídios para indicar se o ambiente atende às atividades desenvolvidas e se o ambiente satisfaz às necessidades dos usuários de acordo com as quantidades de acordo com Tabela 1.

Tabela 1 PLANEJAMENTO DOS AMBIENTES (ÁREAS) , TAREFAS ATIVIDADES COM A ESPECIFICAÇÃO DA ILUMINÂNCIA, LIMITAÇÃO DE OFUSCAMENTO E QUALIDADE DA COR.( NBR ISSO/CIE 8995)

Tipo de ambiente, tarefa ou atividade	E <sub>m</sub> Lux	UGR <sub>L</sub>	R <sub>a</sub>
<b>26. Bibliotecas</b>			
Estantes	200	19	80
Área de Leitura	500	19	80
Bibliotecárias	500	19	80

Fonte:adaptado pelos autores.

A NBR ISSO/CIE 8995-1 ainda prescreve que para uma completa análise do ambiente deve ser verificada ainda a uniformidade<sup>2</sup> iluminância para análise de desempenho do ambiente.

### 3 MÉTODOS

#### 3.1 Medições in loco da iluminação

As medições foram realizadas sem alterações do ambiente a fim de que a real situação de uso incorporada pelo usuário fosse mensurada sem que no momento das medições as informações obtidas de questionário não fossem adulteradas.

Foram realizadas as seguintes etapas para verificação do conforto luminoso:

- Anotações de condições de céu (observação)
- Obstrução de entorno – Carta solar- ECOTECT
- Medições no plano de trabalho (leitura). As medições foram realizadas sem alterações das condições de uso. (artificial / natural).
- Simulações SURFER13- para a distribuição em Curvas. (Isolinhas).

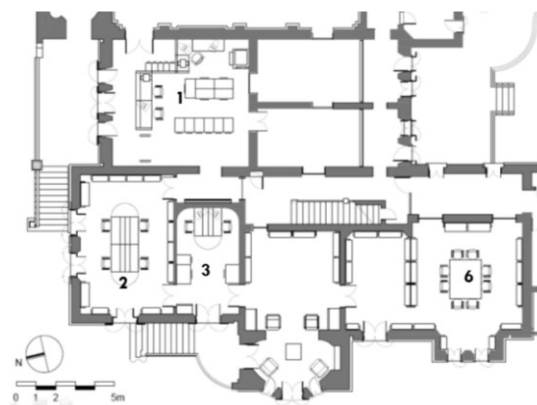
As medições foram realizadas em três etapas, nos períodos de funcionamento da Biblioteca (8:00 às 17:00) nas seguintes datas:

06 de novembro de 2015 – salas 2 e 6;

11 de novembro de 2015 – salas 2 e 6;

26 de novembro de 2015 – salas 2 e 6, Recepção(referência para questionários).

Figura 4 - Ambientes medidos 1 - Recepção/Recebimento; 2 - Sala de leitura 1 ; 3 – Bibliotecária; 6 - Sala de leitura 2









Fonte: autores.

<sup>2</sup> A uniformidade. A uniformidade da iluminância na tarefa não pode ser menor que 0,7.

As medições foram anotadas em tabelas e classificadas com cores de acordo com a Tabela 2 para auxílio na visualização do desempenho da iluminação foram anotadas as condições de céu e análise de uniformidade.

Tabela 2 Classificação de desempenho das quantidades de iluminância.

Iluminância(lux)	Condições de uso	
abaixo de 150	Insuficiente	
150-250	Mínimo	
300-400	condição satisfatória	
<b>500-750</b>	Recomendado NBR 8995	
750-1000	excesso de iluminância	
acima 1000	** ofuscamento	

Fonte: autores.

### 3.2 Aplicação de questionário

O questionário é um conjunto de perguntas sobre um determinado tópico que não testa a habilidade do respondente, mas mede sua opinião, seus interesses. É um levantamento de dados por amostragem, permite a generalização de uma população, assegurando a representatividade (Pinheiro, 2008).

Para a avaliação sob o olhar do usuário do conforto lumínico da biblioteca, foram aplicados 04 questionários distintos utilizando perguntas abertas e fechadas, com escala Linkert com 2, 3, 5 e 7 pontos. A aplicação ocorreu nos dias 14 de outubro e 06, 09 e 26 de novembro de 2015, com o total de 35 questionários.

No dia 14 de outubro foram aplicados 12 questionários para a avaliação do conforto lumínico da recepção e da sala de leitura 2, o tempo estava ensolarado durante todo o dia.

No dia 06 de novembro foram aplicados 08 questionários para a avaliação do conforto térmico e lumínico da sala de leitura 2 e da sala de leitura 6, o tempo estava nublado com períodos de chuva.

No dia 09 de novembro foram aplicados 06 questionários para a avaliação do conforto térmico e lumínico da sala de leitura 2 e da sala de leitura 6, o tempo estava nublado com períodos de chuva e sol.

No dia 26 de novembro foram aplicados 09 questionários para a avaliação do conforto térmico e lumínico da sala de leitura 2 e da sala de leitura 6, com acréscimo de questões abertas sobre preferências, estética e impressões.

As perguntas feitas se referiam à percepção da iluminação do usuário no ambiente, bem como sugestões de alterações no ambiente, se achassem necessárias. Foram respondidas as perguntas apresentadas no questionário constante da Figura 5.

Figura 5 - Questionário aplicado aos usuários da biblioteca referente à iluminação

1. Em qual ambiente você se encontra?  
☐ Recepção/Controle    ☐ Sala de leitura 1
2. Qual tipo de atividade você exerce no ambiente?  


---
3. Na sua opinião, a luz natural que entra no interior da sala é?  
☐ Muito fraca    ☐ Fraca    ☐ Nem fraca, nem forte    ☐ Forte    ☐ Muito forte
4. Como você avalia o nível de iluminação nesta sala?  
☐ Muito baixo    ☐ Baixo    ☐ Nem baixo, nem alto    ☐ Alto    ☐ Muito alto
5. Você considera esta sala:  
☐ Muito clara    ☐ Clara    ☐ Nem clara, nem escura    ☐ Escura    ☐ Muito escura
6. Você precisa forçar os olhos para realizar a atividade nesta sala?  
☐ Sim    ☐ Não
7. Você percebe reflexos ao realizar atividade nesta sala?  
☐ Sim    ☐ Não

Fonte: autores.

### 3.3 OBSERVAÇÕES COMPORTAMENTAIS - FILMAGEM

A observação é um instrumento importante na pesquisa aplicada dos estudos de investigação das interações entre o comportamento humano e sua relação com o ambiente. Muitas ações cotidianas passam despercebidas pelos usuários quando questionados, por meio das observações ambientais consegue-se extrair dados confiáveis sobre o assunto pesquisado (PINHEIRO, 2008).

A utilização de meios audiovisuais na metodologia observacional minimiza a interferência, os possíveis erros do observador, possibilitando a neutralidade necessária, mantendo o rigor metodológico para assegurar maior validade ao estudo. O aprimoramento das técnicas de coleta de dados na pesquisa observacional, como o uso da filmagem, é um excelente fator de otimização dos dados (CANO & SAMPAIO, 2007).

Para a observação comportamental dos usuários da biblioteca foi instalada uma câmera fotográfica no dia 06 de novembro de 2015 das 10h30 às 16h50 na sala de leitura 1 e dia 26 de novembro na sala 2 das 9h30 às 16h30.

A câmera utilizada para a filmagem foi uma SONY HDR-AZ1, lente ZEISS TESSAR, abertura: F2.8, distância focal: f=2,8mm, comprimento focal (equivalente a 35mm) (Modo filme): f=17, 1mm (16:9)\*, FOV: 170°\*, controle de exposição: automático. A filmagem foi editada nos programas Adobe Photoshop e Adobe Premiere gerando o *Time Lapse* para a análise dos resultados.



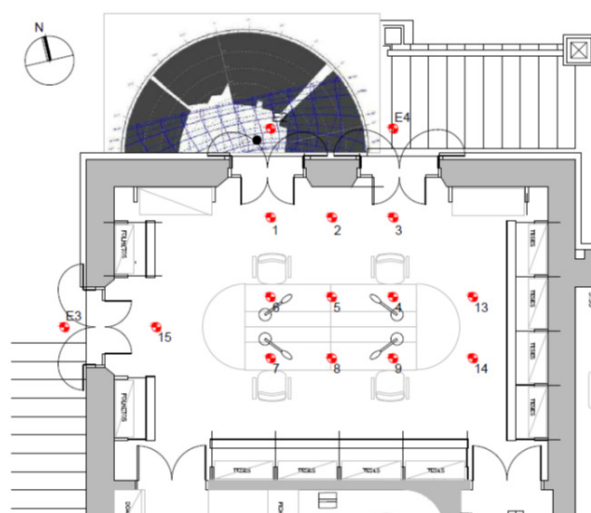
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 SALA LEITURA 02

Os pontos medidos na sala de leitura 02 foram distribuídos de acordo com a localização dos planos de trabalhos no ambiente Figura 6.

Na sala de leitura 02 os usuários tem uma preferência clara em ocupar os espaços de costas e mais próximos as aberturas , de maneira contraria ao que se espera visto que o mesmo gera sombras no próprio plano de trabalho.

Figura 6 Localização dos pontos\_SALAdE LEITURA 02





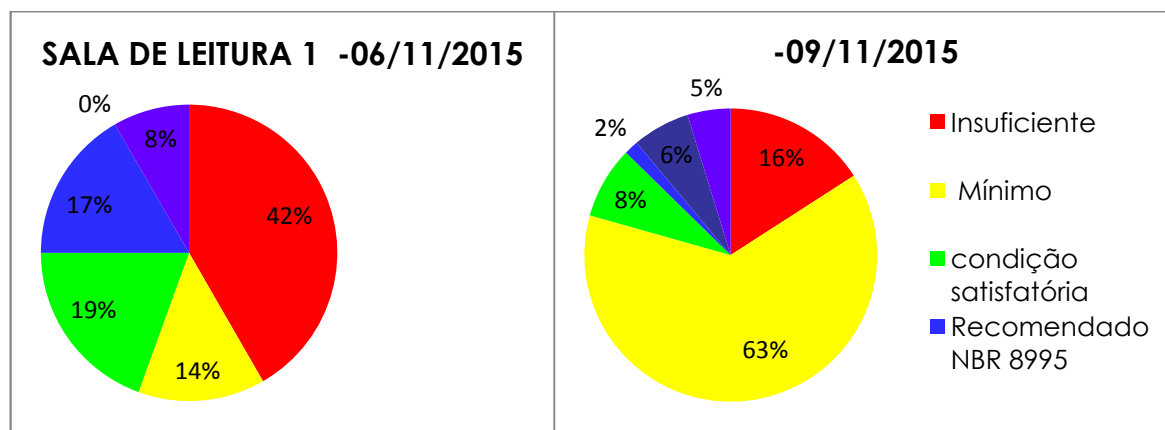
Quadro 1 Dados obtidos em medições dia 06 de novembro de 2015 \_SALAd  
LEITURA 02

PONTO			HORÁRIO				
	x	y	10:30	12:30	14:30	16:30	
1	2,5	4,3	1940	2560	200	194	
2	3,5	4,3	100	700	200	122	
3	4,65	4,3	1520	320	100	351	
4	4,65	3	570	350	140	92	
5	3,5	3	570	450	140	101	
6	2,5	3	670	530	140	83	
7	2,5	2	540	310	110	78	
8	3,5	2	450	220	90	71	
9	4,65	2	390	150	70	57	
E2	referência externa		46500	18000	4800	2200	
E4			38000	16000	3700	2200	
			LIMPO - sem incidência de luz solar direta	LIMPO - sem incidência de luz solar direta	NUBLADO	NUBLADO	
			Em	750,00	621,11	132,22	127,67
			UNIFORMIDADE	0,13	0,24	0,53	0,45

Quadro 2 Dados obtidos em medições dia 09 de novembro de 2015 \_SALAd  
LEITURA 02

PONTO			HORÁRIO			
	x	y	10:30	12:30	14:30	16:30
1	2,5	2	2570	2590	1300	840
2	3,5	2	1182	686	280	160
B4	4,65	2	3250	2410	650	580
C2	2,5	3	658	274	200	160
C3	3,5	3	586	283	180	120
C4	4,65	3	573	270	180	140
D2	2,5	4,3	375	149	90	110
D3	3,5	4,3	312	206	90	110
D4	4,65	4,3	229	137	80	70
E2	referência externa		6170	16300	7000	3900
E4			3030	10550	7400	4100
	CÉU		LIMPO - sem incidência de luz solar direta	LIMPO - sem incidência de luz solar direta	NUBLADO	NUBLADO
	Em		1081,67	778,33	338,89	254,44
	UNIFORMIDADE		0.21	0.18	0.24	0.28

Figura 7 Desempenho dia 06 e 09 de novembro de 2015 total de pontos medidos  
\_SALAde LEITURA 02



Quadro 3 Dados obtidos em medições dia 26 de novembro de 2015 \_SALAde LEITURA 02

PONTO			HORÁRIO						
	x	y	09:58	10:48	11:45	12:45	13:46	15:05	16:07
1	2,5	4,3	480	2600	2470	1860	922	423	1180
2	3,5	4,3	261	810	904	491	438	146	270
3	4,65	4,3	583	1205	1513	1260	512	271	950
4	2,5	3	139	466	446	313	233	119	232
5	3,5	3	164	380	469	258	184	113	195
6	4,65	3	138	344	402	287	160	114	215
7	2,5	2	165	320	274	188	179	90	222
8	3,5	2	120	208	236	162	122	93	125
9	4,65	2	90	166	195	144	98	63	114
10	2,5	1	76	136	233	121	138	77	290
11	3,5	1	93	128	215	143	122	84	163
12	4,65	1	66	99	146	104	70	60	102
13	5,95	3	126	184	281	167	91	86	117
14	5,95	2	75	106	156	85	60	72	86
15	0,5	2,5	650	1297	1520	1050	2220	2570	2680
E1	referência externa		9280	21300	37300	17600	14400	3600	8300
E2			8850	28800	90000	78400	12600	3550	7450
E3			9460	15300	18400	59000	92400	2510	11760
	CÉU		LIMPO - sem incidência de luz solar direta	LIMPO - sem incidência de luz solar direta	LIMPO - incidência de luz solar direta	LIMPO - incidência de luz solar direta	LIMPO - sem incidência de luz solar direta	NUBLADO	LIMPO - sem incidência de luz solar direta
	Em		215,07	563,27	630,67	442,20	369,93	292,07	462,73
UNIFORMIDADE			0,31	0,19	0,23	0,19	0,16	0,22	0,19

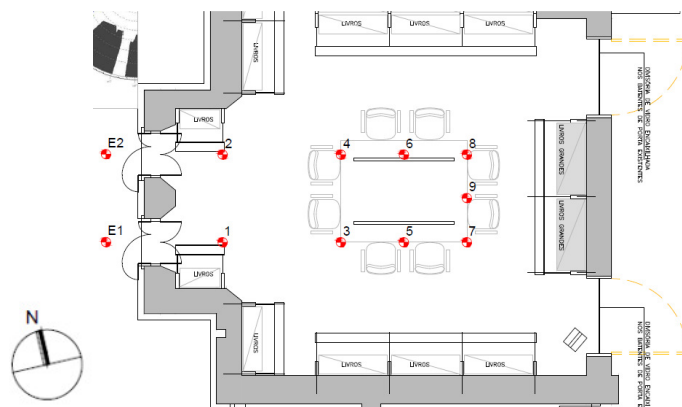
A Uniformidade não foi satisfatória em nenhum dos horários de medição na sala de leitura 02 também foi observado que próximo as estantes não foi atingido os níveis de iluminância considerados adequados pela . NBR

ISSO/CIE 8995(2013) sendo estas quantidades somente adequadas à circulação de pessoas.

## 4.2 SALA DE LEITURA 06

Os pontos medidos na sala de leitura 06 foram distribuídos preferencialmente sobre a mesa principal onde concentra se o plano de trabalho do ambiente conforme Figura 8.

Figura 8 Localização dos pontos\_SALAdE LEITURA 06



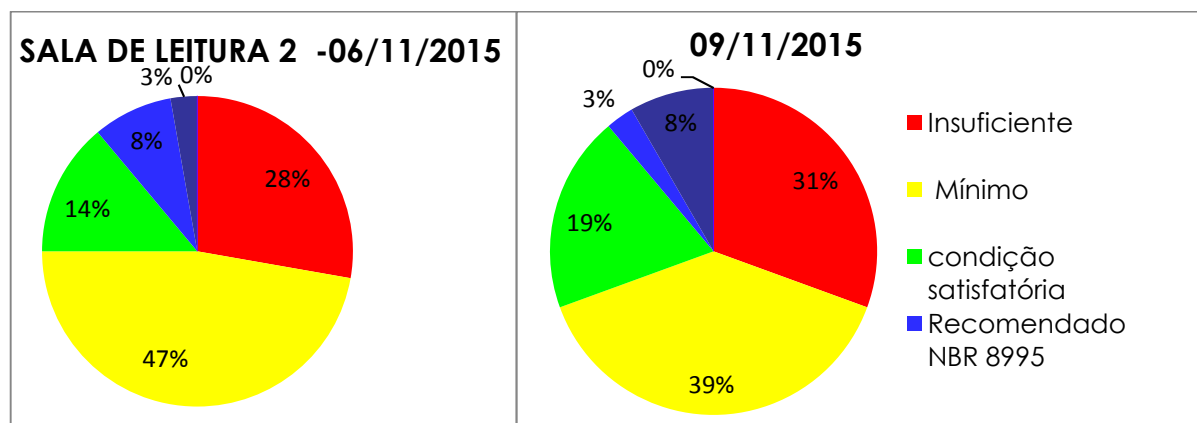
Quadro 4 Dados obtidos em medições dia 06 de novembro de 2015 \_SALAdE LEITURA 06

PONTO			HORÁRIO			
	x	y	10:30	12:30	14:30	16:30
1	0,5	0,75	850	650	110	215
2	0,5	2,15	640	500	130	225
3	2,62	0,75	260	200	180	165
4	2,62	2,15	250	210	130	154
5	3,62	0,75	270	240	250	215
6	3,62	2,15	260	230	160	215
7	4,62	0,75	150	150	140	122
8	4,62	2,15	160	140	220	155
9	4,62	1,45	130	100	120	137
E1	referência		13000	11000	3400	2200
E2	externa		12300	10400	3300	2000
CÉU			LIMPO - sem incidência de luz solar direta	LIMPO - sem incidência de luz solar direta	NUBLADO	NUBLADO
Em			330,00	268,89	160,00	178,11
UNIFORMIDADE			0,39	0,37	0,69	0,68

Quadro 5 Resumo de Dados obtidos em medições dia 09 de novembro de 2015  
\_SALAd e LEITURA 02

PONTO			HORÁRIO			
	x	y	10:30	12:30	14:30	16:30
1	0,5	0,75	939	760	220	180
2	0,5	2,15	875	645	90	100
3	2,62	0,75	222	210	150	150
4	2,62	2,15	222	222	130	120
5	3,62	0,75	232	264	220	230
6	3,62	2,15	244	252	180	190
7	4,62	0,75	154	144	100	110
8	4,62	2,15	169	151	120	120
9	4,62	1,45	187	178	100	120
E1	referência externa		11350	10150	2800	4640
E2			10850	9980	2400	4530
	CÉU		LIMPO - sem incidência de luz solar direta	LIMPO - sem incidência de luz solar direta	NUBLADO	NUBLADO
	Em		360,44	314,00	145,56	146,67
	UNIFORMIDADE		0.64	0.44	0.55	0.48

Figura 9 Desempenho dia 06 e 09 de novembro de 2015 todos os pontos medidos  
\_SALAd e LEITURA 06



Quadro 6 Dados obtidos em medições dia 26 de novembro de 2015 \_SALAd  
LEITURA 06

PONTO			HORÁRIO						
	x	y	09:35	10:35	11:35	12:35	13:35	14:48	15:54
1	0,5	0,75	88	413	940	523	1820	1500	940
2	0,5	2,15	130	248	340	441	2060	860	780
3	2,62	0,75	171	215	211	228	201	221	209
4	2,62	2,15	175	200	228	194	209	264	225
5	3,62	0,75	236	227	270	258	251	290	283
6	3,62	2,15	196	230	251	256	241	307	267
7	4,62	0,75	160	157	160	133	140	152	173
8	4,62	2,15	120	127	143	141	128	176	147
9	4,62	1,45	153	171	175	183	163	195	189
E1	referência externa		5900	9600	14400	21500	95700	5120	119100
E2			6360	10620	13360	18100	104700	4900	119100
	CÉU		LIMPO - sem incidência de luz solar direta	LIMPO - sem incidência de luz solar direta	LIMPO - sem incidência de luz solar direta	LIMPO - sem incidência de luz solar direta	LIMPO - incidência de luz solar direta	NUBLADO	LIMPO - incidência de luz solar direta
			Em	158,78	220,89	302,00	261,89		579,22
UNIFORMIDADE			0,76	0,57	0,47	0,51	0,22	0,66	0,41

Figura 10 Desempenho dia 26 de novembro de 2015 todos os pontos medidos \_SALAd  
LEITURA 06

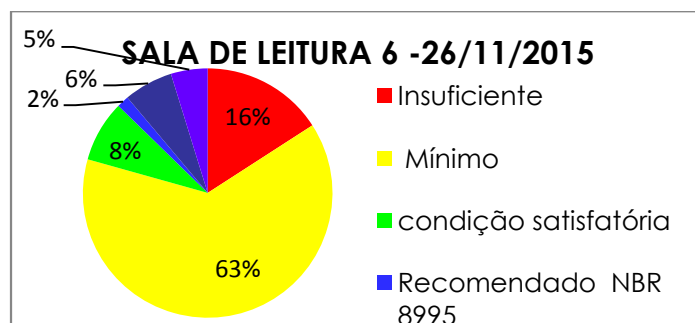
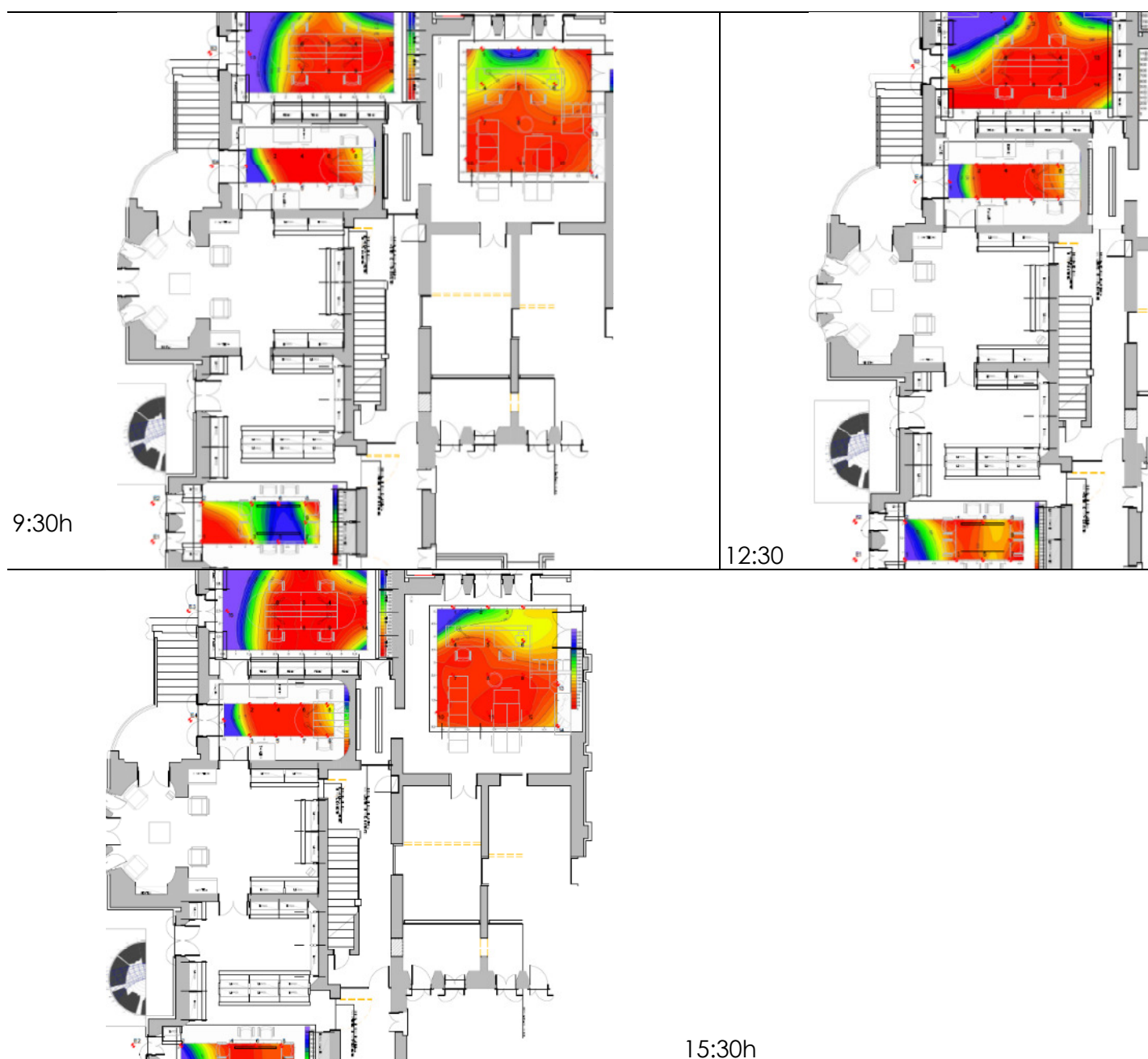


Figura 11 Distribuição em isolinhas do conjunto das medições pelo programa SURFER13 dia 26 de novembro de 2015 as 9:30, 12:30 e 15:30.



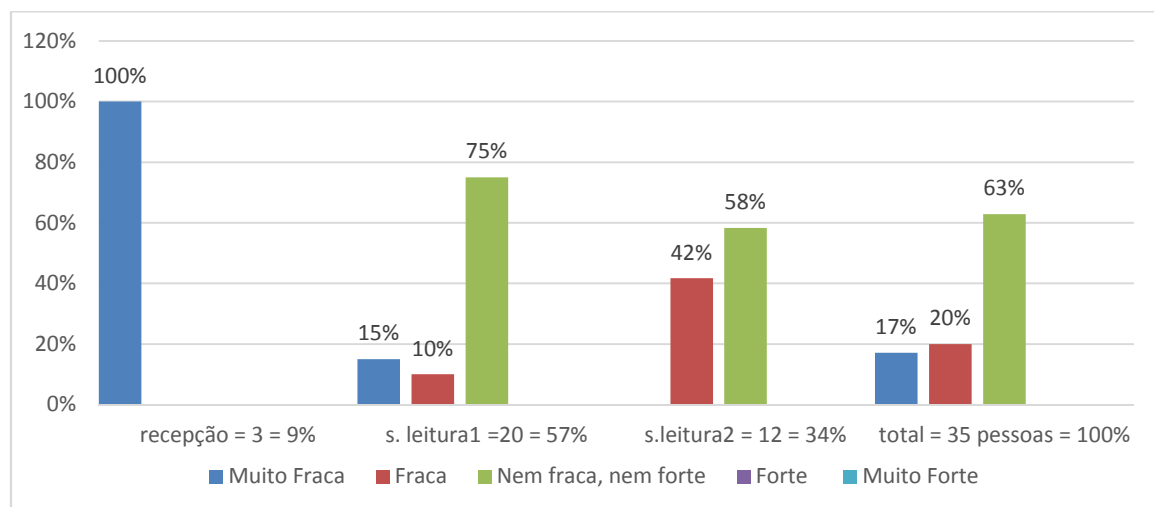
A distribuição de isolinhas realizadas no software SURFER 13 confirma a não uniformidade que caracteriza os ambientes e os baixos níveis de iluminância; não conferem insatisfação do usuário de acordo com os questionários respondidos .

#### 4.2.1 Questionários

Os resultados dos questionários, na análise geral dos ambientes quanto à percepção da iluminação natural, conforme Figura 12, são: 63% dos usuários declararam ser suficiente, 20% fraca e 17% muito fraca. Na análise por ambientes, na recepção 100% dos usuários declararam muito fraca; na sala

de leitura 1, 75% declararam suficiente, 15% muito fraca e 10% fraca; na sala de leitura 2, 58% declararam suficiente e 42% fraca.

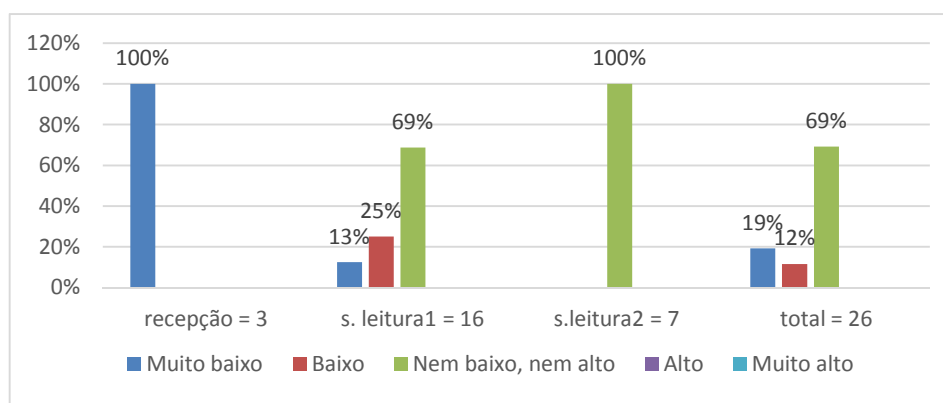
Figura 12 - Nível de percepção quanto à iluminação natural



Fonte: autores.

Na análise geral dos ambientes quanto a avaliação da iluminação natural e artificial, conforme Figura 13, 69% dos usuários declararam ser suficiente, 19% muito baixa e 12% baixa. Na análise por ambientes, na recepção 100% dos usuários declararam muito baixa; na sala de leitura 1, 69% declararam suficiente, 25% baixa e 13% muito baixa; na sala de leitura 2, 100% declararam suficiente.

Figura 13 - Nível de avaliação quanto à iluminação do ambiente

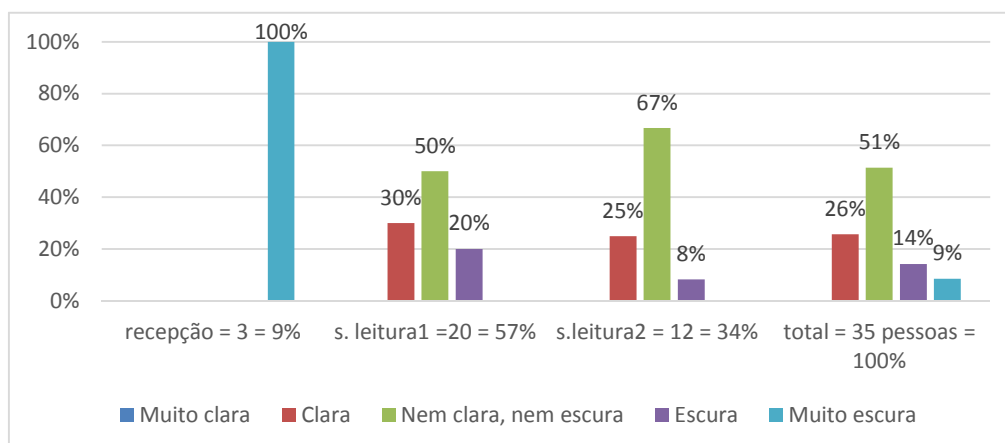


Fonte: autores

Na análise geral dos ambientes quanto a percepção da iluminação do ambiente, conforme Figura 14, 51% dos usuários declararam ser nem clara, nem escura, 26% clara, 14% escura e 9% muito escura. Na análise por ambientes, na recepção 100% dos usuários declararam muito escura; na sala de leitura 1, 50% declararam nem clara, nem escura, 30% clara e 20% escura; na sala de leitura 2, 67% declararam nem clara, nem escura, 25% clara e 8% escura.



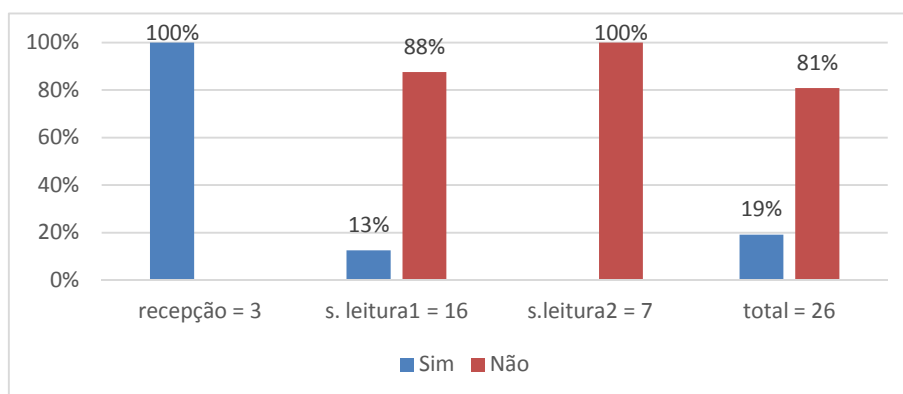
Figura 14 - Nível de percepção quanto à iluminação do ambiente



Fonte: autores.

Na análise geral dos ambientes quanto ao esforço dos olhos para exercer uma atividade no ambiente, conforme Figura 15, 81% dos usuários declararam não forçarem os olhos e 19% declararam a necessidade de forçar os olhos. Na análise por ambientes, na recepção 100% dos usuários declararam a necessidade de forçar os olhos; na sala de leitura 1, 88% declararam não e 13% sim; na sala de leitura 2, 100% dos usuários declararam não sentirem necessidade de forçar os olhos.

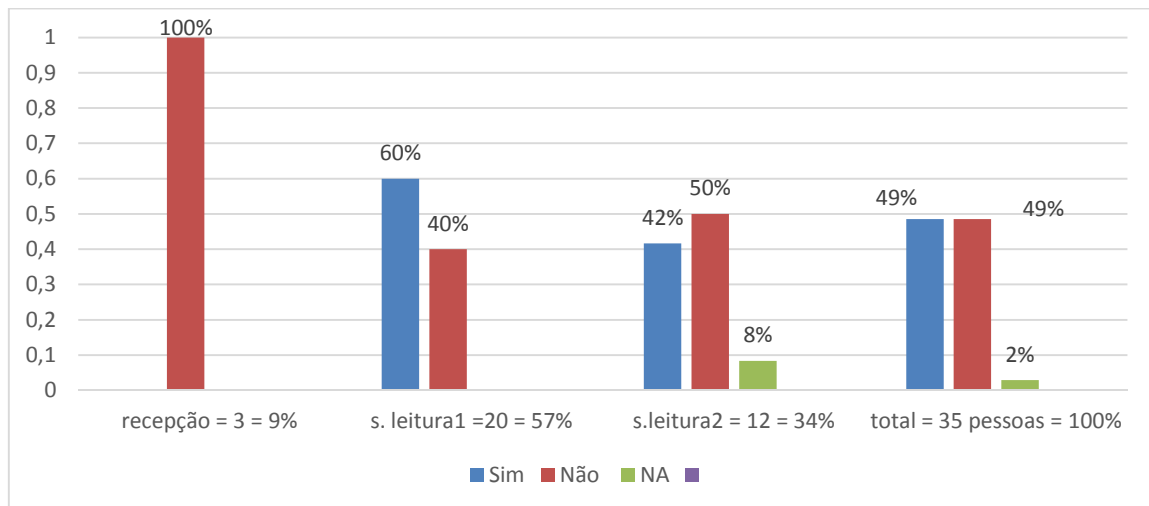
Figura 15 - Nível de esforço ao exercer atividade



Fonte: autores.

Na análise geral dos ambientes quanto a percepção de reflexos no ambiente, conforme Figura 16, 49% dos usuários declararam perceber reflexos, 49% declararam não perceber reflexos e 2% não responderam. Na análise por ambientes, na recepção 100% dos usuários declararam não perceber reflexos; na sala de leitura 1, 60% declararam perceber e 40% não perceberam reflexos; na sala de leitura 2, 50% declararam não perceber reflexos, 42% perceberam e 8% não responderam.

Figura 16 - Percepção de reflexos no ambiente



Fonte: autores.

Nas questões abertas quanto à estética, para 89% dos usuários a estética influencia na percepção do conforto. Elementos construtivos (pé direito alto, forro de madeira, janelas), iluminação artificial indireta, mobiliário, cores dos ambientes, disposição das aberturas externas, leiaute criando espaços acolhedores, introspectivos.

Para o questionamento quanto alteração do ambiente, 55% usuários não alterariam e 45% declararam que alterariam. Dos que alterariam algo, 75% apontaram a iluminação artificial, 25% a ventilação e 25% aumentariam a quantidade de mesas de estudo.

#### 4.2.2 Observações Comportamentais

No dia 06 de novembro o tempo estava nublado com períodos de chuva. Durante o período da filmagem, das 10h30 às 16h50, observa-se que na Sala de leitura 1, os postos ocupados foram os 01, 05, 07 e 08, conforme Figura 17. Duas janelas permanecem com as duas folhas abertas durante toda filmagem e uma folha da terceira janela é aberta às 14h31 e conforme Figura 18.

Figura 17 – Postos da mesa de leitura – Sala 1



Fonte: autores.

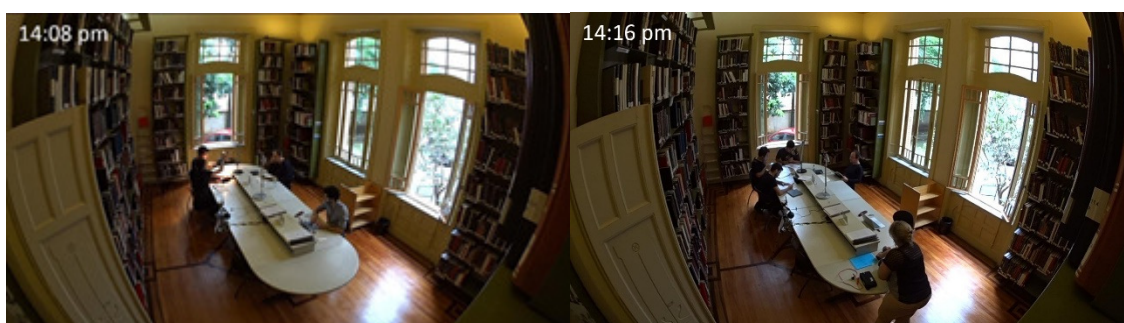
Figura 18 – Foto da abertura da janela – Sala 1



Fonte: autores.

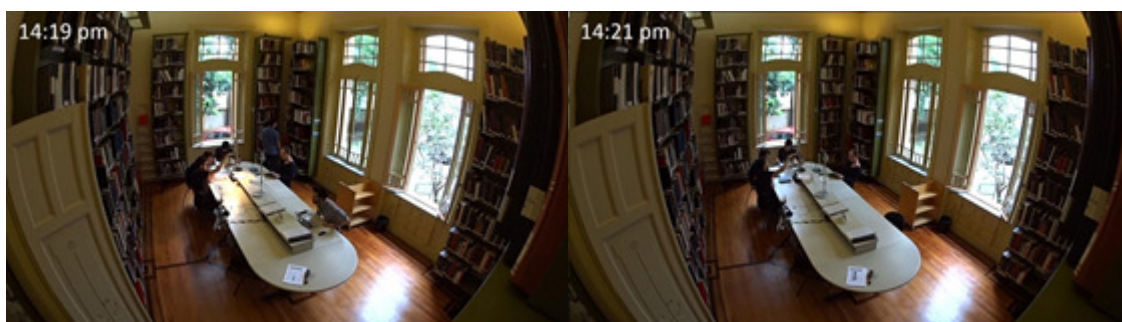
As luminárias individuais existentes para apoio aos postos de estudos são algumas vezes manipuladas, seja para ligar ou desligar, seja para posicionamento de luz. Conforme Figura 19 a 18.

Figura 19 e Figura 20 - Fotos da sala de leitura 1 – Manipulação de luminária – Posto 1



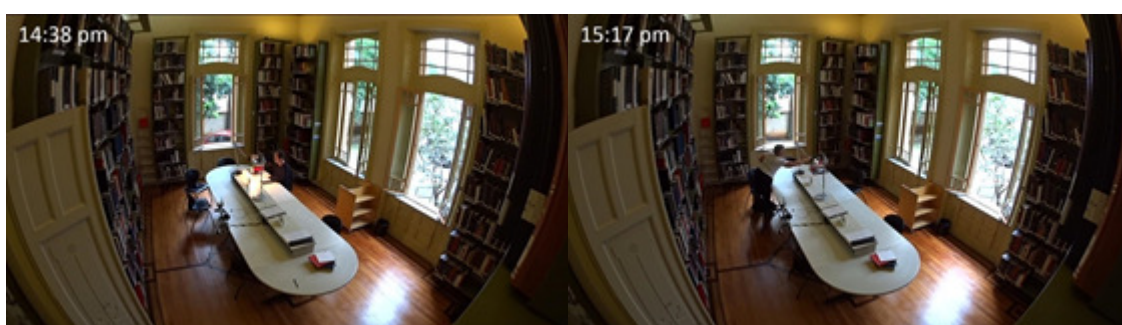
Fonte: autores.

Figura 21 e Figura 22 - Foto da sala de leitura 1 – Manipulação de luminária – Posto 1



Fonte: autores.

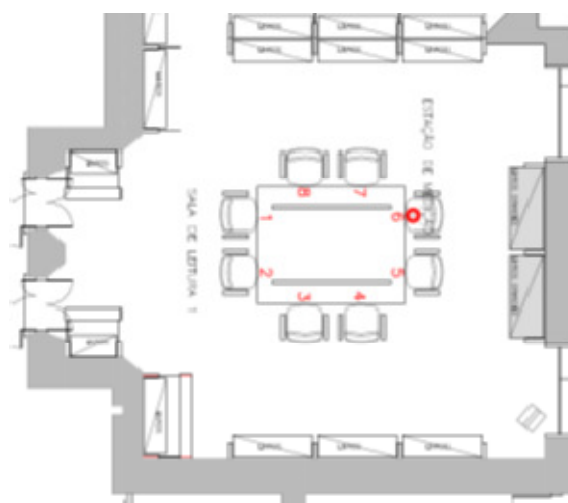
Figura 23 e Figura 24 – Fotos da sala de leitura 1 – Manipulação de luminária – Posto 7



Fonte: autores.

No dia 26 de novembro o tempo estava nublado com períodos de sol. Durante o período da filmagem, das 9h30 às 16h30, observa-se que na Sala de leitura 2, todos os postos foram ocupados com exceção onde estava posicionado a estação de medição (Figura 25). As janelas permaneceram fechadas até às 13h05 (Figura 26), quando duas folhas de uma janela foram abertas e permaneceram assim até o final do dia.

Figura 25 - Postos da mesa de leitura – Sala 2





Fonte: autores.

Figura 26 – Foto da mesa de leitura – Sala 2



Fonte: autores.

## 5 CONCLUSÕES

O desempenho Lumínico do conjunto demonstra em medição níveis insatisfatórios, mas usuários não apontam insatisfação. Tal ocorrência vem de encontro à afirmação de KOWALTOWSKI, 1980 que salienta que o estudo da psicologia ambiental entende que o ambiente físico exerce uma série de influências no homem que serão exteriorizadas através do comportamento, das emoções, das percepções e do julgamento que o indivíduo faz acerca do espaço que o envolve. Estes julgamentos aparecem sob a forma de ações que o próprio indivíduo realiza ou da forma como ele se apropria do espaço, demonstrando a sua satisfação, familiaridade, repulsa ou isolamento em relação ao ambiente.

A partir da confrontação dos resultados medidos com os resultados obtidos por meio de entrevistas e filmagens, pode-se afirmar que a sensação de conforto em uma edificação compreende aspectos que vão além daqueles aspectos objetivos, passíveis de medição.

No caso da edificação em questão, a condição lumínica apresentou insuficiência em muitos ambientes, em diversos horários. Ainda assim, segundo resposta dos usuários, o ambiente se manteve confortável, propício à leitura e ao estudo, atividades que exigem boa qualidade de iluminação.

Tal constatação aponta para a necessidade de compreender o alto nível de satisfação do usuário da Biblioteca para além dos aspectos térmicos e lumínicos. A estética e boa arquitetura do ambiente são aspectos citados no questionário de perguntas abertas.

A utilização da filmagem com instrumento de observação é de grande valia, detalhes como a luz natural, o comportamento do usuário, são facilmente identificados, utilizando recursos de pausa, retorno e velocidades.

## REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 015215-4** – Iluminação Natural – Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações – Método de medição. Novembro, 2005

\_\_\_\_\_. **NBR ISO/CIE 8995-1**: Iluminação de ambientes de trabalho. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

CANO, Debora Staub; SAMPAIO, Izabela Tissot Antunes. **O Método de Observação na Psicologia: Considerações sobre a Produção Científica. Interação em Psicologia**, Curitiba, jul./dez. 2007, (11)2, p. 199-210. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/psicologia/article/viewFile/6849/8141>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

FONSECA, Ingrid e PORTO, Maria Maia. **A luz que transcende o visível, a visão e suas dimensões subjetivas**. - XIII Encontro Nacional e IX Encontro Latino-americano de Conforto no Ambiente Construído, Caminas SP, 2015.

HAWKES, Dean; McDONALD, Jane; STEEMERS, Koen. The selective environment – An approach to environmentally responsive architecture. Londres: Spon Press, 2002.  
KOWALTOWSKI, D.C.C.K., **Humanization in Architecture: Analysis of Themes Through High School Building Problems**. Berkeley, University of California, 1980. Tese.  
MILLET, M. S. **Light Revealing Architecture**. Disponível em: <<http://www.arq.ufsc.br/~labcon/arq5656/livro>>, 1996.

PINHEIRO, José de Queiroz; GÜNTHER, Hartmut (organizadores). **Métodos de pesquisa nos estudos pessoa-ambiente**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2008.

VIANNA, N.S.; GONCALVES, J.C.S. (2001). **Iluminação e arquitetura**. São Paulo: Virtus; Universidade do Grande ABC.