

# ANÁLISE DA ILUMINÂNCIA NO AMBIENTE DE TRABALHO

Julia Carolina Athanázio-Heliodoro<sup>1</sup>

Darlin Gonzalez Zaruma<sup>2</sup>

Camyla Heckler Pupo<sup>3</sup>

Paulo Torres Fenner<sup>4</sup>

## Resumo

A luz e sua intensidade são capazes de afetar os comportamentos do ser humano inclusive influenciando no desempenho no trabalho, conforto, bem-estar, humor, sono e segurança do trabalhador. Uma iluminância baixa no ambiente de trabalho pode induzir a insônia, mas, níveis maiores que 500 lux melhoram o desempenho no trabalho, saúde e produtividade e não tem impacto sobre o sono ou sintomas diurnos. O objetivo deste estudo foi analisar as condições de iluminação de uma secretaria da Unesp/Botucatu, ao longo do dia. A iluminância não atingiu os níveis mínimos recomendados pela NBR ISO 8995-1 (ABNT, 2013) para este tipo de ambiente de trabalho. No entanto, o índice de uniformidade foi superior ao recomendado. A luz natural externa não teve influência na iluminância, visto que não houve significância estatística para as médias ao longo do dia, inclusive à noite.

## Palavras-chave

Iluminação. Saúde. Ergonomia.

## Abstract

The light and its intensity are able to affect the human behavior including influencing his job performance, comfort, welfare, sleeping quality and worker safety. A low illuminance in the workplace can induce to insomnia, but levels higher than 500 lux improve work performance, health and productivity and has no impact on sleep and daytime symptoms. The aim of this study was to analyze the lighting conditions of a secretariat of Unesp/Botucatu, throughout the day. The illuminance has not reached the minimum levels recommended by ISO 8995-1 (ABNT, 2013) for this type of work environment. However, the uniformity index was higher than the recommended. The external natural light had no influence on the illuminance, as there was no statistical significance for the average throu-

---

1 Engenheira Florestal formada pela Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu - Unesp. Mestre em Ciência Florestal pela Unesp. E-mail: juliaheliodoro@hotmail.com

2 Mestre em Ciência Florestal e doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal da Unesp.

3 Engenheira Florestal e doutoranda em Ciência Florestal no Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal da Unesp.

4 Livre Docente da Unesp, Doutor (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Alemanha), Mestre e Engenheiro Florestal (Universidade Federal do Paraná).

ghout the day, including at night.

## Keywords

Lighting. Welfare. Ergonomics

## Introdução

A luz é definida como aquela parte do espectro eletromagnético (380-780 nm) que dá origem a uma sensação visual (Webb, 2006), e é uma necessidade básica para o ser humano, pois é geralmente conhecido que é capaz de afetar os comportamentos físicos, fisiológicos e psicológicos (BELLIA; BISEGNA; SPADA, 2011), estando em sintonia com o que é um ciclo natural de luz e escuridão. O olho permanece no portal, através da qual a luz entra no corpo para efeitos não visuais, mas que é transmitido por um sistema diferente do que regula visão. O sinal de luz não visual vai para o núcleo supraquiasmático (SCN) que está no hipotálamo e principalmente é responsável pela regulação dos ritmos diários através de conexões para muitas partes do sistema nervoso central. A glândula pineal os sintetiza e segrega melatonina (proteína sensível à luz) em resposta a um ciclo de luz (níveis baixos) – escuro (elevados níveis) externo. A luz durante a noite suprime fortemente a secreção de melatonina esperada, tanto em seres humanos como em muitas outras espécies. Como a luz é observada para provocar poderosos efeitos não visuais, é importante compreender que os comprimentos de onda da luz são responsáveis pelos efeitos, e como o olho detecta estes comprimentos de onda (fotorreceptores) se podem prever novos métodos de iluminação para beneficiar a saúde e bem-estar (WEBB, 2006).

Com a detecção de fotorreceptores no olho, os efeitos biológicos que a luz possa ser melhor compreendida em um ambiente de trabalho, não são apenas as vantagens em termos de saúde e bem-estar importante para os próprios trabalhadores, eles também levam a um melhor desempenho no trabalho, menos erros, maior segurança e menor absentismo (W. VAN BOMMEL; VAN DEN BELD, 2004).

Edifícios, pela natureza de um ambiente artificial são equipados para proporcionar conforto níveis controlados, e a iluminação do dia, meios artificiais ou muitas vezes em conjunto é projetada no interior principalmente para as necessidades visuais dos ocupantes e suas tarefas esperadas de dia ou de noite dentro de um determinado espaço e tempo. A preocupação principal na iluminação de edifícios tem sido geralmente para permitir a visão, adaptada à utilização da sala ou o edifício (WEBB, 2006).

Recentes estudos visando encontrar uma correlação entre a iluminação ambiente, desempenho humano e saúde tem encontrado resultados positivos. O que se sabe, é que a exposição à luz insuficiente ou inadequada pode perturbar ritmos humanos normais que podem resultar em consequências adversas para a performance, segurança, saúde, relações interpessoais, gostos

estéticos etc. (BELLIA et al., 2011). Os efeitos de uma boa iluminação segundo a investigação médica e biológica recentes mostraram consistentemente que a luz que entra no olho humano tem, para além de um efeito visual, também um efeito biológico não visual importante sobre o corpo humano. Como consequência, boa iluminação tem uma influência positiva sobre a saúde, bem-estar, estado de alerta, e até mesmo sobre a qualidade do sono. Nossa melhor compreensão da diversidade de efeitos de iluminação nos ensina que as novas regras que regem a elaboração de boas e saudáveis instalações de iluminação são necessários (VAN BOMMEL, 2006).

O comportamento a longo prazo/resposta das pessoas tem sido estudado em escritórios durante o tempo de trabalho. Os resultados sugerem fortemente que a satisfação das necessidades de iluminação biológicas é muito diferente da satisfação das necessidades visuais. Isso reforça que apresentam níveis de iluminação interior (e padrões) são demasiado baixos para a estimulação biológica. A pesquisa médica demonstrou que uma prolongada falta de “vitamina luz” pode causar problemas de saúde que vão desde pequenas dificuldades do sono e desempenho a grandes depressões. Isso inevitavelmente sugere que baixa iluminação interna é a causa subjacente de muitos dos problemas de saúde e desempenho. Ao nomear isso como “síndrome de má-iluminação” que pode muito bem ter identificado o mecanismo fundamental que pode resultar em muitos diferentes efeitos / performance de saúde negativa. Criando uma iluminação interior saudável pode ser uma simples forma de medicina preventiva e proporcionando um novo desafio para a comunidade de iluminação. Os sistemas de iluminação em ambientes de trabalho devem atender, além dos requisitos para a realização de tarefas visuais, também as necessidades humanas para a estimulação biológica (vitaminas luz). Falta de luz pode influenciar negativamente o estado de alerta, desempenho, qualidade do sono e do grau de desconforto e bem-estar (BEGEMANN, VAN DEN BELD; TENNER, 1997).

A literatura mostra forte preferência para luz do dia e uma ampla distribuição entre os indivíduos em relação aos níveis de iluminação preferenciais em escritórios. As direções principais para futuras pesquisas é o desenvolvimento de sistemas de iluminação e de controlo da janela, que são energia eficiente e adequada para os ocupantes de escritórios. Os dois princípios fundamentais da ergonomia podem ser ditos para ‘encaixar o trabalho para o homem’, ou ‘ajustar o homem para o trabalho’. Se ações de melhoria não forem tomadas, desconforto ocular local pode desenvolver-se com sintomas como fadiga, dor, ardor, etc. Estes sintomas constituem uma síndrome chamada astenopia, caso contrário, sucintamente conhecido como fadiga ocular (KNAVE, 1984).

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi analisar as condições de iluminação de uma secretaria da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus de Botucatu, local de grande importância para a formação de futuros profissionais, com o intuito de identificar soluções apropriadas ao ambiente de trabalho, de forma a colaborar com a saúde e bem-estar dos tra-

balhadores.

## Material e Métodos

A seleção da secretaria como ambiente de estudo foi devido à importância funcional deste espaço para o desenvolvimento acadêmico das Universidades. Além disso, a análise deste espaço permite avaliar um dos vários aspectos ergonômicos relacionados ao conforto de funcionários. Para a coleta de dados seguiram-se as recomendações metodológicas da norma ABNT – NBR ISO – CIE 8995-1:2013 Iluminação em ambientes de trabalho – Interior (ABNT, 2013) sobre iluminação em escritórios num dia normal. Assim, a região de pontos de medição de iluminância horizontal foi determinada de acordo com as dimensões do local, respeitando-se um afastamento de 0.75 m com relação ao plano vertical oposto ao das coberturas e 0.5 m com relação as paredes e janelas. Os valores de iluminância horizontal foram obtidos posicionando-se o Luxímetro Digital - LM8000 a aproximadamente 0.75 m do chão. Foram definidas como área da tarefa aquela onde a funcionária realmente efetua as suas atividades, área de trabalho, até a 0.5 m de onde a tarefa é realizada e áreas de entorno como demais áreas do ambiente. Por fim, foram feitos registros fotográficos do ambiente em cada medição (Figura 1).

### FIGURA 1 - Ambiente de trabalho mostrando as áreas da tarefa 2 e 5



As medições foram realizadas em cinco situações definidas ao longo de uma jornada de trabalho de 8 horas distribuídas em três momentos no período matutino (8:15, 10:20 e 11:50), dois no vespertino (15:40 e 17:35), tendo em vista as variações significativas de iluminância ao longo do dia. Uma medição foi realizada também no período noturno (18:10) e será analisada separadamente para verificação da iluminação sem a influência da luz natural incidente pelas janelas.

Na secretaria estudada encontra-se quatro lâmpadas fluorescentes, porém, foi observado que o (a) funcionário (a) não faz uso das quatro lâmpadas todos os dias. Com grande frequência é feito o uso de apenas duas lâmpadas. Sendo assim, as medições foram realizadas com duas (o que é mais utilizado) e com quatro lâmpadas acessas (que é o que poderia ou deveria ser usado).

No dia das medições (17/05/2016 – dia 138 do ano), havia sol com nuvens, declínio solar de 19:71°, radiação solar de 650 w/m<sup>2</sup> e índice UV – 3, sem probabilidade de chuva (ESTAÇÃO METEOROLÓGICA LAGEADO, 2016). Através da observação direta do ambiente e registros buscou-se verificar os costumes de uso, isto é, as atividades que se desempenham no local e o modo como a iluminação do espaço afeta o comportamento do funcionário e usuários. Posteriormente foi realizado o ordenamento e processamento dos dados obtidos e estabeleceu-se a razão entre a iluminância mínima e a média, chamada índice de uniformidade (Equação 1), utilizado pela norma brasileira para verificação da correta utilização da iluminação em ambientes de trabalho.

$$U = \frac{i_m}{i_M}$$

(1)

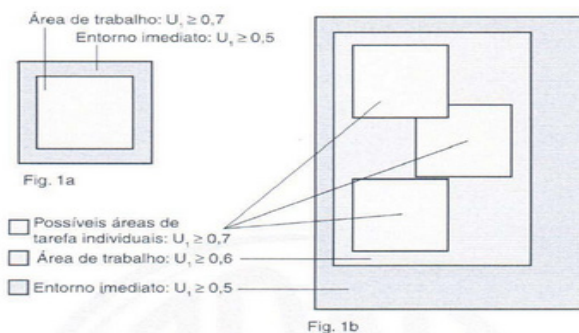
Onde:

U – Uniformidade;  $i_m$  – iluminância mínima, em lux;  $i_M$  – iluminância média, em lux.

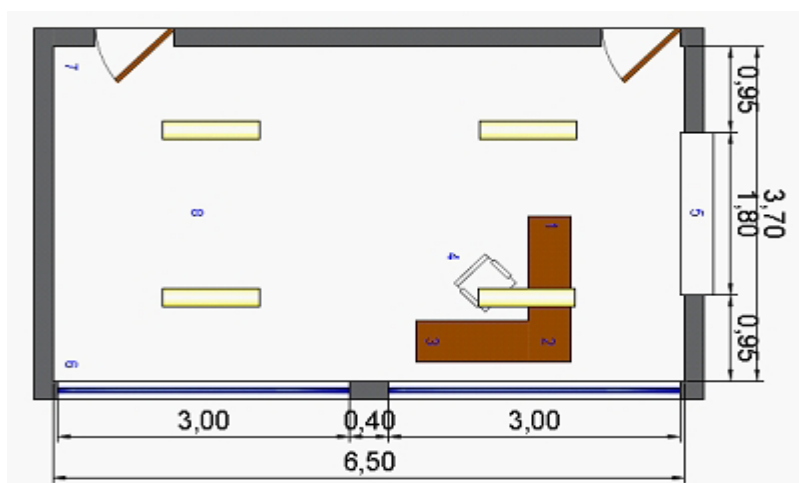
Segundo a NBR ISO 8995-1 (ABNT, 2013), para ambientes classificados como “22 Escritórios – Escrever, ler, teclar, processar dados” a iluminância mínima na área da tarefa deve ser de 500 lux e na área do entorno imediato de, pelo menos 300 lux. Já o índice de uniformidade para a área da tarefa deve ser de, no mínimo 0.7 e na área de entorno imediato de, no mínimo 0.5, porém quando atividades diferentes são realizadas em todo o ambiente, duas ou mais áreas de tarefa podem formar uma área maior definida como área de trabalho que deverá possuir índice de uniformidade mínimo de 0.6 e 0.5 para o entorno imediato, que será, então, o restante do ambiente como mostra a Figura 2.

## FIGURA 2 - Área da tarefa, área de trabalho e área de entorno imediato e seus índices de uniformidade, por NBR 8995-1 (ABNT, 2013)

ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013



## FIGURA 3 - Ambiente de trabalho. 2, 5 - Área da tarefa; 1, 3, 4 - área de trabalho; 6, 7, 8 - área de entorno



A Figura 3 mostra o ambiente de trabalho que possui paredes brancas, e quatro lâmpadas fluorescentes 16W S84 TLD G13 Philips do modelo Eco MASTER. Também podem ser vistas na Figura 3 as áreas da tarefa (pontos 2 – mesa de trabalho e computador e 5 - bancada), as áreas de trabalho (pontos 1, 3 e 4), e as áreas de entorno (pontos 6 – 8), além das duas janelas presentes no ambiente, com persianas semiabertas e as quatro luzes.

Os resultados de cada área foram submetidos ao teste de normalidade, análise de variância e teste Tukey ( $p < 0,05$  e  $< 0,01$ ) (software Assistat 7.6 beta) para verificação da variação da iluminância ao longo do dia.

## Resultados e Discussão

As medições mostraram que, com o uso habitual de duas das quatro lâmpa-

das, nenhum dos valores mínimos de iluminância foram atingidos, nem para as áreas de tarefa, nem para as áreas de trabalho, com exceção do ponto 5 às 10:20 da manhã. Essas áreas possuíam, respectivamente iluminâncias médias para o dia de 314,80 lux e 259 lux. Para a área do entorno, com nível mínimo esperado de pelo menos 300 lux, alguns pontos, em determinados horários, atingiram a iluminância mínima. Nesta área a média de iluminância para o dia foi de 229,33 lux (Tabelas 1 e 2, Figura 6). Com as quatro lâmpadas ligadas, os resultados foram melhores, porém os valores mínimos ainda não foram atingidos, com exceção de alguns pontos em determinados horários e a média do dia para a área de entorno com iluminância de 432,87 lux. As médias do dia para a área da tarefa e de trabalho foram, respectivamente, 363,8 e 422,53 lux (Tabelas 1 e 2, Figura 4). No período noturno, sem a influência da luz externa natural os resultados foram semelhantes, sendo que apenas a iluminância da área de entorno, com as quatro lâmpadas ligadas, foi atingida, com média de 377,3 lux, mostrando que a luz natural externa não influenciou na iluminância do ambiente. Realmente a análise estatística mostrou que não há diferença significativa entre as médias das iluminâncias das áreas ao longo do dia, inclusive à noite para todas as áreas analisadas com exceção da área de trabalho quando utilizada duas lâmpadas quando foi observada uma variação irregular na iluminância em todos os horários do dia.

Juslén, Wouters e Tenner (2007) em seu estudo sobre a influência de uma iluminação controlável sobre a produtividade em uma fábrica sugerem que os trabalhadores têm certos níveis de iluminação preferenciais, e indicam que dar aos trabalhadores um sistema de tarefa de iluminação controlável, lhes permite selecionar níveis de iluminação mais elevados do que o normal aumentando assim a sua produtividade, embora manifestam que seja difícil dizer se este resultado é imputável a um melhor desempenho visual, efeitos biológicos da luz, ou efeitos psicológicos. Num estudo realizado com nível ideal de iluminação de 1000 lux os funcionários de um escritório melhoraram o desempenho no trabalho, saúde e produtividade (VIMALANATHAN; KOMALANATHAN; BABU, 2014). Mui e Wong (2006) examinaram os níveis de iluminação horizontais aceitáveis em um ambiente de escritório através de entrevistas a 293 ocupantes sobre o ambiente visual percebido em todas as classes de edifícios de escritórios em Hong Kong, o critério proposto era o de conforto visual e os autores relataram que um ambiente interior com uma iluminância horizontal de 518 lux, próximo ao proposto pela norma brasileira e buscado neste trabalho, iria satisfazer a maioria de seus ocupantes, correspondendo a uma satisfação global de 86%.

Os índices de uniformidade tiveram bons resultados, visto que em todos os horários do dia, em todas as áreas, foram superiores aos valores sugeridos pela norma, inclusive durante a noite, sem a luz natural. O único índice inferior a 0,8 foi para a uniformidade na área de entorno com duas lâmpadas, reforçando a importância de manter todas as luzes do ambiente de trabalho acesas (Tabela 2 e Figura 5).

**TABELA 1**  
**Iluminância para cada ponto nos cinco horários medidos**

Pontos	08:15		10:20		11:50		15:40		17:35		18:10 (noite)		
	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	
<b>Área da tarefa (min 500 lux)</b>	2	360,0	469,0	382,0	461,0	334,0	385,0	303,0	371,0	286,0	366,0	297,0	392,0
	5	362,0	418,0	522,0	420,0	253,0	294,0	188,0	245,0	158,0	209,0	153,0	184,0
		<b>361,0a</b>				<b>293,5a</b>		<b>245,5A</b>				<b>225,0a</b>	
<b>Área de trabalho (min 500 lux)</b>	1	283,0	542,0	304,0	530,0	259,0	450,0	236,0	492,0	217,0	438,0	238,0	476,0
	3	307,0	415,0	316,0	416,0	273,0	328,0	239,0	345,0	216,0	303,0	234,0	330,0
	4	246,0	480,0	295,0	450,0	246,0	359,0	232,0	414,0	216,0	376,0	254,0	408,0
<b>Área de entorno (min 300 lux)</b>	6	415,0	768,0	349,0	450,0	240,0	328,0	253,0	335,0	212,0	308,0	243,0	354,0
	7	155,0	444,0	142,0	348,0	105,0	289,0	111,0	329,0	96,0	314,0	93,0	315,0
	8	327,0	611,0	285,0	536,0	255,0	478,0	259,0	484,0	236,0	471,0	224,0	463,0
		<b>299,0a</b>				<b>200,0a</b>		<b>207,7a</b>				<b>186,7a</b>	

As médias seguidas pela mesma letra, na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si para o teste de Tukey ao nível significativo de 1% de probabilidade ( $p < 0,05$  e  $p < 0,01$ ), separadamente para letras maiúsculas e minúsculas.

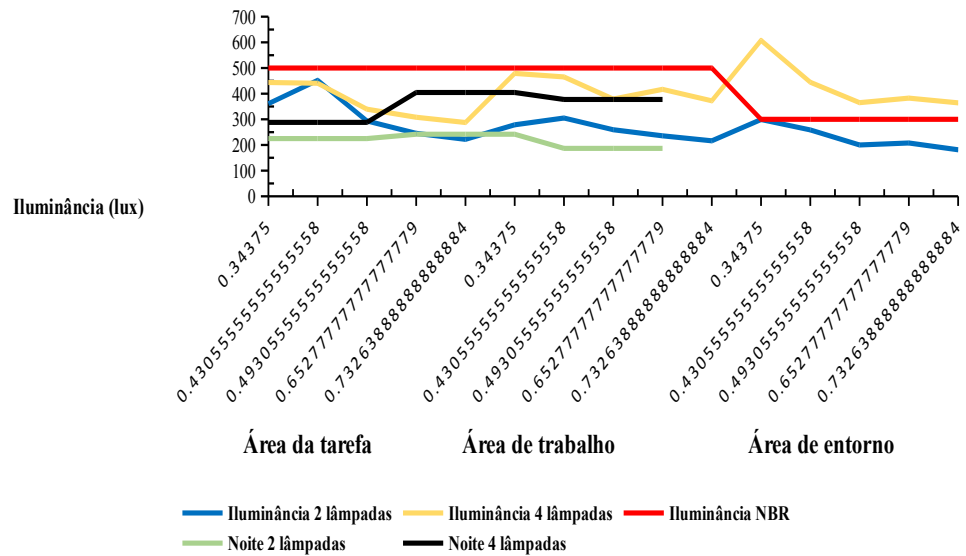


TABELA 2

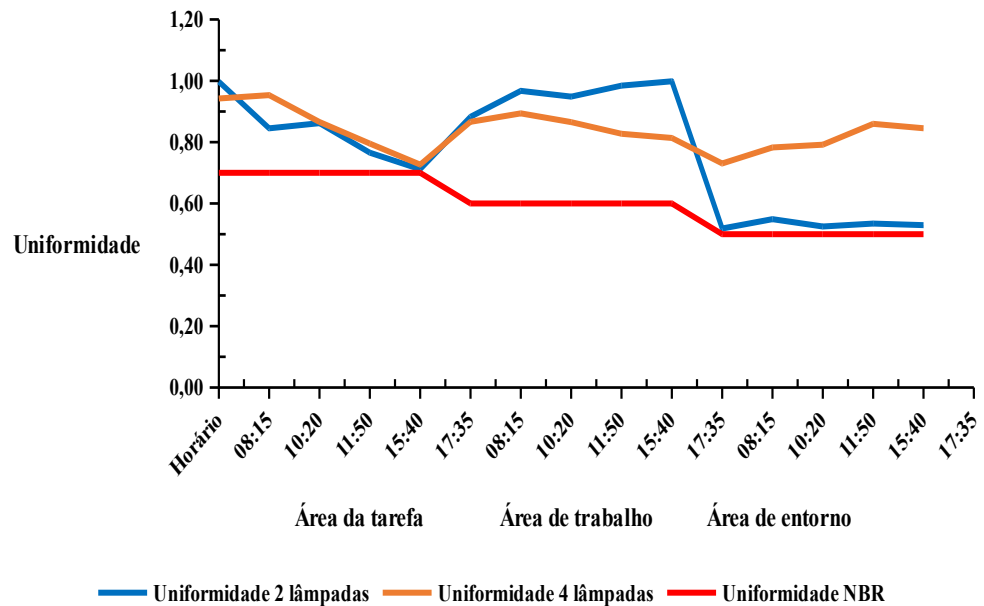
## Iluminância média e índice de uniformidade para cada área nos horários medidos durante o dia

Horário	Iluminância 2		Uniformidade 2		Iluminância 4		Uniformidade 4		Iluminância	
	lâmpadas	lâmpadas	2 lâmpadas	lâmpadas	lâmpadas	lâmpadas	lâmpadas	Uniformidade NBR	NBR	NBR
Área da tarefa	08:15	361,00	1,00	443,50	0,94	500	0,7	500		
	10:20	452,00	0,85	440,50	0,95	500	0,7	500		
	15:40	293,50	0,86	339,50	0,87	500	0,7	500		
	17:35	245,50	0,77	308,00	0,80	500	0,7	500		
		335,00	0,71	287,50	0,73	500	0,7	500		
		<b>314,80</b>	<b>0,84</b>	<b>363,80</b>	<b>0,86</b>					
Área de trabalho	08:15	278,67	0,88	479,00	0,87	500	0,6	500		
	10:20	303,00	0,87	465,33	0,86	500	0,6	500		
	15:40	259,33	0,95	379,00	0,87	500	0,6	500		
	17:35	335,97	0,98	417,00	0,88	500	0,6	500		
		216,33	1,00	372,33	0,81	500	0,6	500		
		<b>259,00</b>	<b>0,96</b>	<b>422,53</b>	<b>0,85</b>					
Área de entorno	08:15	299,00	0,52	607,67	0,73	300	0,5	300		
	10:20	358,67	0,53	444,67	0,73	300	0,5	300		
	15:40	200,00	0,53	365,00	0,79	300	0,5	300		
	17:35	207,67	0,53	382,67	0,86	300	0,5	300		
		181,33	0,53	364,33	0,85	300	0,5	300		
		<b>229,33</b>	<b>0,53</b>	<b>432,87</b>	<b>0,80</b>					

**FIGURA 4 - Iluminância média das áreas, com 2 e 4 lâmpadas ao longo do dia, à noite e iluminância sugerida pela norma**



**FIGURA 5 - Índice de uniformidade médio das áreas, com 2 e 4 lâmpadas ao longo do dia e índice de uniformidade sugerido pela norma**



Kozaki et al. (2012) avaliaram os possíveis efeitos de iluminação reduzida no local de trabalho sobre a insônia entre os trabalhadores de escritório. Este estudo sugere que um nível de iluminância menor nos escritórios pode

induzir a insônia. Apesar disso, os resultados indicaram que a iluminação de 500 lux não teve impacto sobre o sono ou sintomas diurnos, porém níveis de iluminância menores, como os relatados no presente trabalho, podem reduzir a eficiência do trabalho.

## Conclusões e recomendações

No geral, a iluminação do ambiente de trabalho estudado não atingiu os níveis mínimos de iluminância recomendados pela NBR ISO 8995-1 (ABNT, 2013) para este tipo de ambiente de trabalho, em nenhuma das três áreas (área da tarefa, de trabalho e de entorno), com o uso habitual de duas ou com o uso total das quatro lâmpadas ligadas em nenhuma das duas situações (apenas lux artificial ou luz artificial + luz natural), com exceção da iluminância na área de entorno com as quatro lâmpadas ligadas.

Apesar da iluminância não estar adequada, o índice de uniformidade foi sempre superior ao recomendado para as três áreas, em todos os horários estudados, mostrando que apesar de não suficientes, as lâmpadas estão bem distribuídas. Foi possível observar também que a luz natural externa não teve influência na iluminância interna, visto que não houve significância estatística para as médias das iluminâncias medidas ao longo do dia, inclusive à noite.

Não será necessário o replanejamento da distribuição das lâmpadas, mas, para que os níveis mínimos de iluminância sejam atingidos, será necessário o uso de lâmpadas de maior potência, ou ainda, instalação de luminárias nas áreas de tarefa, visto que a iluminância foi atingida na área de entorno quando usada as quatro lâmpadas.

## Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR ISO-CIE 8995-1 **Iluminação de ambientes de trabalho**: parte 1: interior. Rio de Janeiro. 2013. 46 p.

BEGEMANN, S. H. A.; VAN DEN BELD, G. J.; TENNER, A. D. Daylight, artificial light and people in an office environment, overview of visual and biological responses. **International Journal of Industrial Ergonomics**, 20(3), 231–239. Disponível em: <[http://doi.org/10.1016/S0169-8141\(96\)00053-4](http://doi.org/10.1016/S0169-8141(96)00053-4). 1997>.. Acesso em: nov. 2016.

BELLIA, L.; BISEGNA, F.; SPADA, G. Lighting in indoor environments: visual and non-visual effects of light sources with different spectral power distributions. **Building and Environment**, 46(10), 1984–1992. Disponível em: <<http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.04.007>. 2011>. Acesso em: nov. 2016.

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA LAGEADO. [On line]. Disponível em: <[esta-colageado.fca.unesp.br/index.html](http://esta-colageado.fca.unesp.br/index.html)> Acesso em: 17 maio 2016.

JUSLÉN, H., WOUTERS, M., & TENNER, A. The influence of controllable

task-lighting on productivity: a field study in a factory. **Applied Ergonomics**, 38(1), 39–44. Disponível em: <<http://doi.org/10.1016/j.apergo.2006.01.005>. 2007>. Acesso em nov. 2016.

KNAVE, B. Ergonomics and lighting. **Applied Ergonomics**, 15(1), 15–20. Disponível em: <[http://doi.org/10.1016/S0003-6870\(84\)90117-0](http://doi.org/10.1016/S0003-6870(84)90117-0). 1984>. Acesso em: nov. 2016.

KOZAKI, T.; MIURA, N.; TAKAHASHI, M.; YASUKOUCHI, A. Effect of reduced illumination on insomnia in office workers. **Journal of Occupational Health**, 54(4), 331–335, 2012.

MUI, K.-W.; WONG, L. Acceptable illumination levels for office occupants. **Architectural Science Review**, 49(2), 116–119. Disponível em: <<http://doi.org/10.3763/asre.2006.4915>. 2006>. Acesso em: nov. 2016.

VAN BOMMEL, W. J. M. Non-visual biological effect of lighting and the practical meaning for lighting for work. **Applied Ergonomics**, 37(4 SPEC. ISS.), 461–466. Disponível em: <<http://doi.org/10.1016/j.apergo.2006.04.009>. 2006> Acesso em: nov. 2016.

VAN BOMMEL, W.; VAN DEN BELD, G. Lighting for work: a review of visual and biological effects. **Lighting Research and Technology**, 36(4), 255–269. Disponível em: <<http://doi.org/10.1191/1365782804li122oa>. 2004>. Acesso em: nov. 2016.

VIMALANATHAN, KOMALANATHAN; BABU, T. R. The effect of indoor office environment on the work performance, health and well-being of office workers. **Journal of Environmental Health Science & Engineering**, 12, 1–8. 2014.

WEBB, A. R. Considerations for lighting in the built environment: Non-visual effects of light. **Energy and Buildings**, 38(7), 721–727. Disponível em: <<http://doi.org/10.1016/j.enbuild.2006.03.004>. 2006>. Acesso em: nov. 2016.