ANÁLISE DE CONDIÇÕES DE CONFORTO AMBIENTAL EM UMA EMPRESA DE COMUNICAÇÃO

Esdras Veloso Santos, Mery Caroliny de Jesus Ribeiro, Iracimara de Anchieta Messias, Carolina Lotufo Bueno Bartholomei

Universidade Estadual Paulista – UNESP, Cursos de Arquitetura e Urbanismo, Educação física e Fisioterapia, Presidente Prudente, SP. e-mail: iracimara@fct.unesp.br

RESUMO

Este artigo apresenta resultados da análise sobre as condições de Conforto Ambiental em uma empresa de comunicação na região oeste do Estado de São Paulo. O intuito foi compatibilizar as áreas de conforto térmico, lumínico e acústico, mostrando as condições dos locais de trabalho. Foram consultados livros e Normas que regem as necessidades de adequação do ambiente, observando materiais e métodos de avaliação para as condições de conforto dos espaços. Assim, constatou-se o desempenho dos ambientes, além de discutir melhores possibilidades de se proporcionar um local de trabalho otimizando as condições de conforto ao trabalhador, gerando seu bem-estar, além de evitar possíveis danos à sua saúde.

Palavras-chave: conforto ambiental, ergonomia, sensação térmica, iluminação, acústica.

ANALYSIS OF CONDITIONS OF ENVIRONMENTAL COMFORT AT A BUSINESS OF COMMUNICATION

ABSTRACT

This paper shows results of the analysis about the Environmental Comfort conditions at a business of communication in the western region of the State of São Paulo. The aim it was match the areas of thermal comfort, luminic and acoustic, showing the conditions of the work places. Were consulted books and Norms that rule the necessities of adequacy of the environment, observing materials and methods of evaluation to the comfort conditions of the spaces. Therefore, can be find the environments performance, beyond discuss better possibilities of to provide a work place, optimizing the comfort conditions to the worker, generating welfare, beyond avoid possible damages to his health.

Keywords: environmental comfort, ergonomy, thermal sensation, illumination, acoustic.

INTRODUÇÃO

A questão da Segurança no Trabalho, no Brasil, é definida através de leis, compostas por normas regulamentadoras, além de portarias e decretos, os quais, de modo interdisciplinar, visam proteger a vida, promover a segurança, prever e controlar riscos que possam afetar o trabalhador. No entanto, algumas pesquisas que analisam essas vertentes são desenvolvidas por profissionais de áreas distintas, as quais carecem de relações que se complementem.

Os espaços devem propiciar ao usuário condições internas microclimáticas que sejam compatíveis com o funcionamento de seu metabolismo nas diversas atividades exercidas[1]. Assim, este trabalho desenvolveu uma análise com a utilização de instrumentos que medem a temperatura (^{o}C), a umidade relativa do ar (% Rh), a velocidade do vento (m/s), a iluminância (lux) e o ruído (dB (A)).

Para melhorar as condições de conforto do ser humano no interior das edificações, a bioclimatologia faz uma relação entre o clima e a arquitetura:

> "Os primeiros estudos acerca da influência das condições termo-higrométricas sobre o rendimento no trabalho foram desenvolvidos pela Comissão Americana da Ventilação. Em 1916, presidida por Winslow, essa comissão efetuou estudos e pesquisas com o objetivo de determinar a influência das condições termo-higrométricas no rendimento do trabalho, visando, principalmente, ao trabalho físico do operário, aos interesses de produção surgidos com a Revolução Industrial [...]"[2].

Conforme rege a Norma Regulamentadora 17 sobre Ergonomia[3], em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar (focalizada), apropriada à natureza da atividade. Segundo Carvalho[4], um dos conceitos do tratamento acústico de um ambiente consiste basicamente em bloquear os possíveis ruídos produzidos no recinto, de tal sorte que não perturbem o entorno.

Os instrumentos de medição acima citados foram dispostos em locais estratégicos, nos Setores de Produção de uma Empresa, e observados por períodos de tempos pré-determinados por Normas e regras. A partir dos valores auferidos, foram criados gráficos e tabelas que demonstram a situação do conforto ambiental interno.

Como existe grande diversidade de métodos a serem adotados, o presente trabalho teve como objetivo observar aspectos importantes do conforto ambiental em áreas internas do Setor de Produção da empresa, para analisar as condições físicas

em que os funcionários exercem o serviço a eles destinado. Desse modo, foram priorizados alguns aspectos que podem influenciar o desempenho do trabalhador, que são ligados tanto à sensação térmica, quanto à iluminação e também ao ruído pré-estabelecidos pelas normas regulamentadoras[5].

MÉTODOS

Características do local

A análise das características microclimáticas e condições do conforto ambiental do ambiente de trabalho foram feitas em dois setores de produção da empresa descrita: Setor de impressão e Setor de intercalação. O local onde se faz a impressão gráfica possui aproximadamente 133 m² e é fechado por divisórias de PVC[i] com duas portas, janelas fixas apenas para iluminação interna, além de 32 pares de luminárias com lâmpadas fluorescentes, a quase 4,3 metros de altura. Há também grandes máquinas de impressão gráfica na parte central, as quais formam dois corredores, um que possui a largura de 2,55m e o outro de 2,94m. Adjacente ao setor de impressão fica o setor de intercalação, com aproximadamente 57,5 m², onde o material impresso é organizado sobre três mesas de 0,95m x 6,00m e uma de 0,62m x 1,87m, postas uma ao lado da outra. Ambos ficam no interior de um galpão de alvenaria e coberto por telhas metálicas.

Instrumentos e métodos de análise

A sensação térmica é analisada a partir de algumas variáveis do tempo, por exemplo, a temperatura de bulbo seco (°C) e de bulbo úmido (°C), a umidade relativa do ar (% Rh) e a velocidade do vento (m/s); e todas essas variáveis são inseridas na Carta Bioclimática de Olgyay[2], que, relacionando-as entre si, apresentam a condição da possível sensação térmica existente. Para as temperaturas e a umidade relativa do ar, o instrumento utilizado foi o psicômetro[ii], e para a velocidade do vento, o anemômetro[iii] (Figura 1).

[i] PVC é uma sigla inglesa que significa Polyvinyl Chloride, que em português significa Policloreto de polivinila – um tipo de plástico gerado por esse material.

[ii] O psicômetro é um aparelho que permite avaliar a umidade do ar a partir da leitura de termômetros de bulbo seco e de bulbo úmido. O modelo utilizado foi o *Homis Mod. 284*.

[iii] O anemômetro é um instrumento que possui uma pequena ventoinha para se medir a velocidade do vento em metros por segundo (m/s), e o modelo utilizado foi o *ITAN 720 – Instrutemp*.

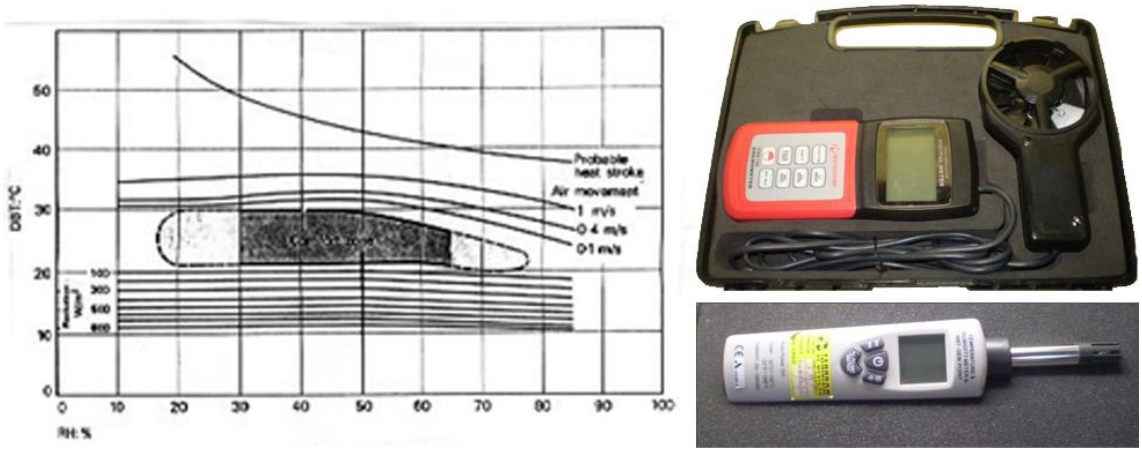


Figura 1. Carta Bioclimática de Olgyay, anemômetro e psicômetro, respectivamente.

No Setor da Impressão, a medição foi feita no período da manhã e da noite, para se comparar as variáveis tanto no horário de funcionamento, quanto no horário de não funcionamento das máquinas e verificar se elas influenciam termicamente o ambiente de trabalho. O Setor de Intercalação foi observado nos períodos da manhã, da tarde e da noite, com o intuito de se conhecer a influência do calor que as máquinas podem ou não produzir durante seu funcionamento.

As medições relacionadas à iluminação foram feitas nos horários de funcionamento dos dois setores, ou seja, no período noturno, a fim de observar se existia conforto lumínico para a execução do serviço ali prestado. Para isso foi utilizado um luxímetro (Figura 2),[iv] instrumento que mede a intensidade luminosa (lux).

O aparelho utilizado para auferir o nível de som e o ruído que ali são gerados foi o decibelímetro[v]. As medições foram realizadas apenas no período noturno, antes e depois do funcionamento das máquinas, para se observar a interferência sonora nos ambientes.



Figura 2. Luxímetro (acima) e Decibelímetro (abaixo).

[iv] O luxímetro é um aparelho fotométrico utilizado para medir intensidades luminosas por intermédio de uma célula fotoelétrica. O modelo utilizado foi o LD-209 Instrutherm.

[v] O modelo do decibelímetro utilizado foi o *DEC-405 Sound level meter*, e sua unidade de medida é em decibéis (dB(A)).

Sensação térmica – Setor de Impressão

Tanto para as temperaturas de bulbo seco (°C) e bulbo úmido (°C), umidade relativa do ar (% Rh) e velocidade do vento (m/s), os instrumentos de medição, psicômetro e anemômetro, foram posicionados no meio do setor a 1,2 m de altura, próximo às maquinas. A coleta dos valores foi feita a cada 1 minuto durante 15 minutos. Das 09h08 às 09h23 no período da manhã – horário em que não havia prestação de serviço no local e as máquinas estavam desligadas. E das 23h50 às 00h05, no período da noite, horário em que as máquinas estavam em funcionamento e os trabalhadores exercendo suas atividades.

Sensação térmica – Setor de Intercalação

O procedimento utilizado para se depreender a sensação térmica do setor de intercalação foi feito de modo idêntico ao do outro setor, porém, os instrumentos foram postos sobre a mesa do meio e os horários de medição foram: das 09h25 às 09h40, no período da manhã, período em que não havia trabalhadores no local; e de 00h10 às 00h25, quando os intercaladores atuam.

Iluminação – Setor de Impressão

Foram marcados seis pontos nos dois corredores que existem no setor de impressão, sendo três no meio de cada um, entre a parede ou divisória e as máquinas, dispostos equidistantes entre si. O luxímetro foi posicionado a uma altura de 1,2 m sobre cada um desses pontos durante 5 segundos, para obter a intensidade luminosa do ambiente e os valores eram anotados em uma folha de papel sobre prancheta.

Iluminação – Setor de Intercalação

Para coletar os dados sobre a iluminação nesse setor, foram marcados 2 pontos nas mesas maiores e um na menor, sobre os quais foi posicionado o luxímetro durante 5 seg e, em seguida, anotados os seus respectivos valores.

Medição acústica – Setor de Impressão e setor de Intercalação

A análise do ruído também foi feita dentro e fora do setor de impressão para se conhecer a influência das máquinas sobre o ambiente, e se há algum tipo de isolamento acústico com o material usado (divisória de PVC) entre esse setor e o de intercalação. O decibelímetro foi colocado a uma altura de 1,2 m no meio do local para a medição interna. Foram obtidos 30 valores a cada 15 seg. No setor de intercalação, o instrumento foi colocado sobre a mesa, no meio do local de serviço, e o procedimento foi idêntico ao do setor de impressão[4,6].

Análise dos dados

Sensação térmica

O instrumento utilizado para concluir a sensação térmica foi a Carta Bioclimática de Olgyay, a qual:

> "[...] foi desenvolvida a partir de estudos acerca de efeitos do clima sobre o homem, quer ele esteja abrigado quer não, de zonas de conforto e de relações entre os elementos de clima e conforto"[2].

A partir dessa Carta, relaciona-se a temperatura de bulbo seco (°C) (indicada no eixo das ordenadas), e a umidade relativa do ar (% RH) (indicada no eixo das abscissas), a uma zona de conforto[vi] delimitada na região central da carta. Se os pontos obtidos se localizarem na região de conforto, as condições são consideradas ideais, caso estejam fora, devem se tomar medidas corretivas, como recorrer ao efeito de movimento do ar.

Assim, as quinze medições de temperatura de bulbo seco (°C) e bulbo úmido (°C), velocidade do vento (m/s) e umidade relativa do ar (% RH), para cada um, permitiram gerar um gráfico, de modo a observar a relação linear de oscilação que pode ou não ocorrer e então depreender se há ou não o conforto no ambiente de trabalho, sob consulta dos valores necessários na NR 17/1990 – Ergonomia[3].

Iluminação

Os dados obtidos foram avaliados através de instrumentos propícios à identificação, ou não, do conforto no ambiental. No caso da iluminação, foi utilizada a NBR 5413/1992 Iluminância de interiores[6] e a NR 17/1990 – Ergonomia[3].

Primeiramente foi feita uma planta dos locais a serem estudados, indicando onde estavam as aberturas e luminárias, para se melhor distribuir os pontos de medição. Em cada um deles foi observada a sua iluminância, consultado o valor necessário para aquele tipo de serviço nas normas. Após avaliá-los, calculou-se a média aritmética do ambiente, a qual deveria estar de acordo com a exigência pré-estabelecida.

Medição acústica

As medições feitas com o decibelímetro, tanto no Setor de Impressão, quanto no Setor de Intercalação, resultaram em um gráfico que apresenta a oscilação dos valores obtidos pelo instrumento. A partir do resultado, consultou-se a Norma Regulamentadora (NR17/2009)[3], pois a mesma indica qual nível de ruído é aceitável para o efeito de conforto.

RESULTADOS

Sensação térmica – Setor de Impressão

[vi] A zona de conforto é designada pela Carta Bioclimática de Olgyay, a qual relaciona temperaturas de bulbo seco (°C) e de bulbo úmido (°C) com a umidade relativa do ar (%Rh), a velocidade do vento (m/s) e até a radiação (w/m²).

Os valores para cálculo da sensação térmica foram auferidos em dois períodos (Tabelas 1 e 2), com o intuito de observar se havia alguma influência na temperatura do local quando as máquinas estão ligadas e quando estão desligadas. E se influenciam o entorno, como o Setor de Intercalação, que fica ao lado.

Tabela 1. Medições no período da manhã – 09h08 às 09h23.

TEMPERATURA (°C) Bulbo Úmido	VELOCIDADE DO VENTO (m/s)	UMIDADE RELATIVA DO AR (%)	TEMPERATURA (°C) Bulbo Seco
22,13	0,00	62,91	27,52
22,21	0,00	62,57	27,62
22,10	0,00	62,34	27,62
21,98	0,00	62,14	27,46
21,93	0,00	62,09	27,46
22,04	0,00	62,24	27,56
21,93	0,00	61,98	27,56
22,27	0,00	62,16	27,76
22,27	0,00	62,10	27,76
22,16	0,00	61,99	27,76
22,33	0,00	62,29	27,96
22,21	0,00	62,02	27,76
22,33	0,00	62,20	27,86
22,21	0,00	62,02	27,76
22,16	0,00	61,93	27,86
MÉDIAS **22,15**	**0,00**	**62,20**	**27,69**

Dois aparelhos de ar-condicionado e dois ventiladores estavam desligados.

Após inserir as médias na Carta Bioclimática de Olgyay[2], percebeu-se que o ambiente se apresentava fora da zona de conforto. Para correção, deve-se aumentar a velocidade do ar para 0,1m/s a partir do uso de ventiladores, ou diminuir a temperatura do ar-condicionado, melhorando a sensação térmica do local[5].

Após inserir as médias na Carta Bioclimática de Olgyay[2], também se percebeu que o ambiente se apresenta fora da zona de conforto, devendo-se aumentar a velocidade do ar para 0,1m/s a partir do uso de ventiladores, ou diminuir a temperatura do ar-condicionado, para melhorar a sensação térmica do local[5].

Deve-se ter então a conscientização dos funcionários da utilização dos aparelhos de ar-condicionado e ventiladores, já existentes no local de trabalho, viáveis como subterfúgio para que a sensação térmica seja a melhor possível.

Tabela 2. Medições no período da noite – 23h50min às 00h05min.

TEMPERATURA (°C) Bulbo Úmido	VELOCIDADE DO VENTO (m/s)	UMIDADE RELATIVA DO AR (%)	TEMPERATURA (°C) Bulbo Seco
22,16	0,00	61,90	27,77
22,27	0,00	62,11	27,77
22,56	0,00	62,68	28,05
22,67	0,00	62,86	28,15
22,79	0,00	63,01	28,25
22,73	0,00	62,90	28,25
22,90	0,00	63,29	28,35
23,02	0,00	63,48	28,35
23,02	0,00	63,54	28,45
23,32	0,00	63,43	28,75
23,73	0,00	64,01	29,15
23,56	0,00	63,80	28,95
23,44	0,00	63,60	28,85
23,50	0,00	63,72	28,85
23,68	0,00	64,02	29,05
23,62	0,00	63,99	29,05
MÉDIAS 23,02	0,00	63,22	28,47

Dois aparelhos de ar-condicionado e um ligado. Dois ventiladores e um ligado.

Mediante os valores auferidos e posteriormente analisados na Carta Bioclimática[2], depreende-se que pode haver influência da temperatura quando as máquinas estão ligadas, pois se observou que, mesmo à noite e com 1 ventilador e 1 ar-condicionado ligados, as temperaturas de bulbo seco e úmido foram maiores que o período da manhã[vii].

Sensação térmica – Setor de Intercalação

No Setor de Intercalação, os valores para cálculo da sensação térmica também foram auferidos em dois períodos (Tabelas 3 e 4), mas com o intuito de observar se ocorre alguma influência na temperatura do local quando as máquinas estão ligadas e quando estão desligadas, no Setor de Impressão, que fica ao lado.

Segundo a Carta Bioclimática[2], o ambiente se encontrava fora da zona de conforto. Para correção, deve-se também aumentar a velocidade do ar para 0,1m/s.

[vii] Deve-se considerar também que, no período da medição, o dia estava bem ensolarado, com alta temperatura externa, e isso influencia no interior do galpão onde estão instalados os setores de impressão e intercalação. Ou seja, no período noturno o ambiente, ainda sofria influência do calor absorvido durante o dia, o que também interfere na medição das temperaturas.

Tabela 3. Medições no período da manhã – 09h25 às 09h40.

TEMPERATURA (°C) Bulbo Úmido	VELOCIDADE DO VENTO (m/s)	UMIDADE RELATIVA DO AR (%)	TEMPERATURA (°C) Bulbo Seco
21,98	0,00	64,31	27,14
22,43	0,00	65,73	27,44
22,70	0,00	66,27	27,54
21,32	0,00	66,56	26,06
21,64	0,00	66,56	26,46
21,53	0,00	66,33	26,36
21,53	0,00	66,34	26,37
21,53	0,00	66,34	26,37
22,70	0,00	66,26	27,60
22,54	0,00	65,98	26,70
22,54	0,00	65,92	26,70
22,70	0,00	66,21	27,63
22,60	0,00	66,08	27,60
22,76	0,00	65,71	27,83
22,82	0,00	65,80	27,93
MÉDIAS **22,22**	**0,00**	**66,03**	**27,05**

Três aparelhos de ar-condicionado estavam desligados.

Tabela 4. Medições no período da noite – 00h10 às 00h25.

TEMPERATURA (°C) Bulbo Úmido	VELOCIDADE DO VENTO (m/s)	UMIDADE RELATIVA DO AR (%)	TEMPERATURA (°C) Bulbo Seco
22,14	0,00	64,11	27,14
22,03	0,00	63,93	27,24
22,09	0,00	64,07	27,24
22,26	0,00	64,30	27,44
22,55	0,00	64,83	27,64
22,32	0,00	64,44	27,54
22,26	0,00	64,35	27,44
22,32	0,00	64,41	27,43
22,32	0,00	64,49	27,44
22,43	0,00	64,69	27,54
22,49	0,00	64,72	27,54
22,43	0,00	64,69	27,54
22,43	0,00	64,69	27,54
22,32	0,00	64,49	27,54
22,26	0,00	64,35	27,54
MÉDIAS **22,31**	**0,00**	**64,44**	**27,45**

Três aparelhos de ar-condicionado estavam desligados.

Nesse horário, ao analisar os valores auferidos, de acordo com a Carta Bioclimática[2], o ambiente também se encontrava fora da zona de conforto. E para sua correção, deve-se aumentar a velocidade do ar para 0,1m/s. Assim como no período da manhã, o uso dos ares-condicionados melhoraria a sensação térmica do local.

Mediante a observação de todos os resultados apresentados, percebe-se que as máquinas do Setor de Impressão não influenciam de modo considerável na sensação térmica dos ambientes, pois as temperaturas quase não alteram em seus funcionamentos.

Iluminação – Setor de Impressão

Os pontos marcados para a medição da iluminância no setor de impressão apresentam os seguintes valores: 239 lux, 399 lux, 299 lux, 458 lux, 474 lux e 316 lux. Os três primeiros valores são menores que os três últimos. Isso se deve pelo fato de: o corredor onde foram feitas essas medições possuía 10 pares de luminárias, porém 4 delas estavam apagadas. O outro corredor, com os maiores valores em lux, possui 11 pares de luminárias, e apenas um par estava apagado (Figura 3). Além disso, esse corredor está próximo de duas divisórias que contêm portas e janelas de vidro transparente de "fora a fora", permitindo a entrada de luz do ambiente externo. Vale ressaltar também que os onze pares de luminárias centrais auxiliam em ambos os corredores (Figura 3).

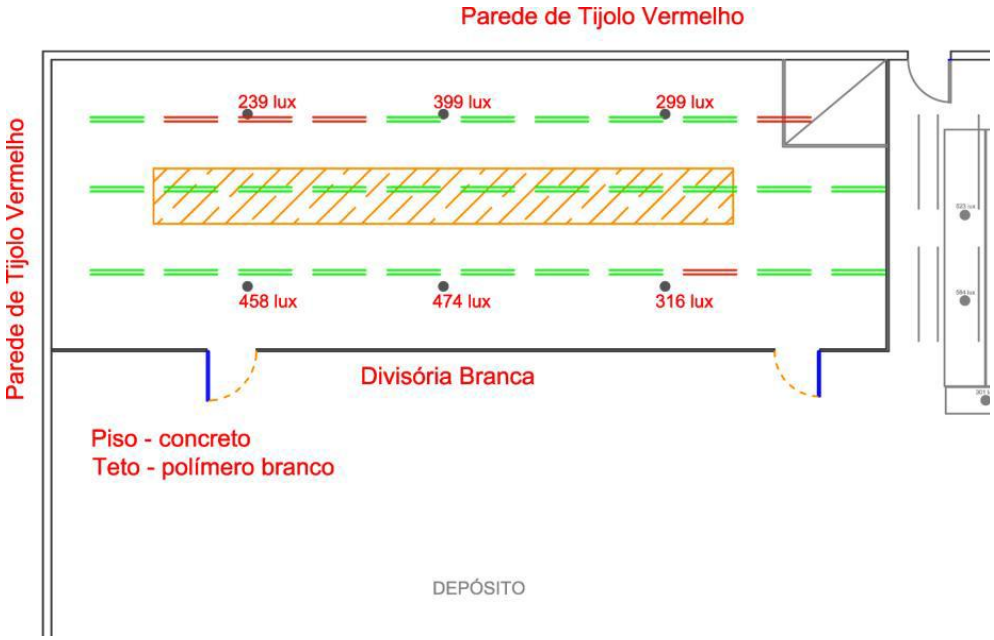


Figura 3. Planta do Setor de Intercalação, juntamente com os valores auferidos pelo luxímetro.

Segundo a NBR 5413/2012 Iluminância de interiores, em *Iluminâncias por classes de tarefas visuais*; Classe A – *Iluminação geral para áreas usadas interruptamente ou com tarefas visuais simples*; o valor mínimo necessário para uma *área de tarefas com requisitos visuais limitados e trabalho bruto de maquinaria* é de 200 lux, sendo a média exigida de 300 lux e no máximo 500 lux[7].

A média calculada de iluminância é de 312 lux. E, a partir de todas as informações, depreende-se que o local de impressão, mesmo com algumas luminárias apagadas, ainda permanece em conformidade com o que a Norma exige[7].

Iluminação – Setor de Intercalação

No Setor de Intercalação existem 7 pares de luminárias com lâmpadas fluorescentes, mas, como esse setor é aberto, existe a influência de outras luminárias no local, proporcionando melhor iluminação.

Os pontos marcados sobre as mesas de trabalho apresentaram os seguintes valores: 523 lux e 584 lux, na primeira mesa; 515 lux e 576 lux, na segunda mesa; 358 lux e 432 lux, na terceira mesa; e 301 lux na mesa menor (Figura 4).



Figura 4. Planta do Setor de Intercalação, juntamente com os valores auferidos pelo luxímetro.

Segundo a NBR 5413/2012 Iluminância de interiores, item 5.3.12 – Encadernação de livros – *Dobragem, montagem, colagem, etc*[viii], seus valores mínimo, médio e máximo, exigidos em lux são 200 lux, 300 lux e 500 lux, respectivamente, pois se considera uma tarefa visual simples o serviço prestado[7].

A média calculada no setor em questão foi de 469,85 lux e o valor mínimo de 301 lux, ou seja, o ambiente está acima da média exigida. No entanto, o valor máximo necessário chega ser ultrapassado em 84 lux, mas, mesmo assim, não ocorre o ofuscamento da visão do trabalhador, porque a iluminação do local recebe influência da luminária de outros setores. Percebe-se então que a iluminância está adequada ao serviço prestado.

Medição acústica

A medição acústica (Figuras 5 e 6) foi feita antes e depois do funcionamento das máquinas, nos dois setores e apresenta as seguintes médias:

- Antes do horário de funcionamento das máquinas:
  - Setor de Impressão: 66,73 dB(A) – [das 22h10 às 22h17]
  - Setor de Intercalação: 57,34 dB(A) – [das 22h18 às 22h25]
- Durante o horário de funcionamento das máquinas:
  - Setor de Impressão: 91,03 dB(A) – [das 22h55 às 23h04]
  - Setor de Intercalação: 75,62 dB(A) – [das 23h07 às 23h18]

[viii] Apesar de o local ser apenas para intercalação e dobragem dos materiais impressos, o procedimento é considerado equivalente ao que a Norma estipula no item 5.3.12.

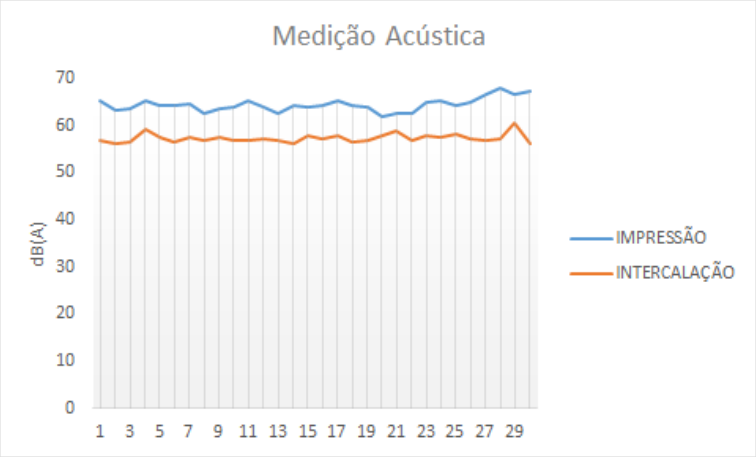


Figura 5. Valores de medição acústica comparando resultados de dois setores.

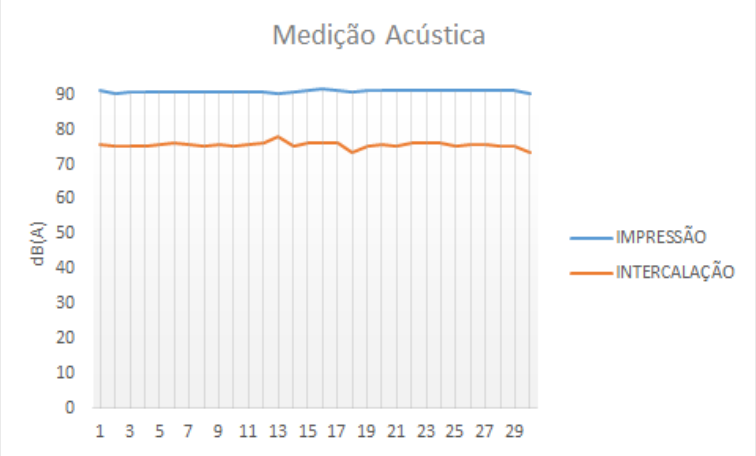


Figura 6. Valores de medição acústica comparando resultados de dois setores.

A NR15, que regulamenta atividades e condições insalubres, em seu Anexo I – *Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente,* permite o nível de ruído em 85 dB(A) para 8 horas e 87 dB(A) para 6 horas de exposição diária, no máximo[6,7].

No horário antes do funcionamento das máquinas, a média dos valores, tanto no Setor de Impressão quanto no de Intercalação, foi de 66,73 dB(A) e 57,34 dB(A), respectivamente. Ou seja, os locais de trabalho se encontram dentro da zona de conforto acústico.

Contudo, a média obtida no Setor de Impressão durante o funcionamento das máquinas foi de 91,03 dB(A), podendo-se considerar um valor que causa dano ao trabalhador durante seu período laboral, sendo obrigatória a utilização de protetores auriculares individuais. Já no Setor de Intercalação, o funcionamento das máquinas não causa prejuízo audível aos trabalhadores,

pois a média foi de 75,62 dB(A), ainda em conformidade com o permitido pela Norma.

DISCUSSÃO

Na análise desenvolvida sobre as condições mínimas necessárias ao bem-estar do trabalhador no desenvolvimento de suas atividades, envolveram-se questões importantes de conforto ambiental, como a sensação térmica, a iluminação e o ruído, que permitiram observar as condições físicas que o local de trabalho da Empresa de Comunicação proporciona a seus funcionários. Entendendo assim que há importância nesses quesitos para o melhor desempenho do trabalhador, podendo evitar desgastes físicos, psicológicos e até mesmo acidentes no ambiente de serviço.

Os resultados apresentam alguns problemas existentes tanto no Setor de Intercalação como no de Impressão, onde a sensação térmica está fora da zona de conforto em quase todas as análises feitas. Porém, entende-se que é necessário utilizar os instrumentos que podem melhorar a sensação térmica, como ventilador e ar-condicionado, o que permite ao trabalhador o conforto necessário para desenvolver suas atividades. Porém, é importante ressaltar que esses instrumentos são disponibilizados no local.

A iluminância trouxe o resultado mais satisfatório mediante as análises. Os dois setores (Intercalação e Impressão) possuem valores médios ideais exigidos na Norma, apresentando um local sem ofuscamento. Isso resulta da boa distribuição das luminárias. Porém, no dia das medições, na Impressão, havia dez pares de lâmpadas queimadas, sendo três pares sequenciais, resultando em dois pontos de menor iluminância. Contudo, a resolução é simples, basta trocá-las (uma medida simples e rápida), que o problema é extinto – já proposto pela empresa.

Em relação ao ruído, o qual é gerado com grande intensidade no período noturno no setor de impressão, o resultado mostra que o ambiente se encontra fora da zona de conforto acústico enquanto o maquinário está ligado, chegando ao nível de 91,6 dB(A) em média, ultrapassando o limite estipulado em Normas. Assim, é necessária a utilização de protetores auriculares, os quais são fornecidos pela empresa, com o intuito de amenizarem a situação. Já no setor de intercalação, o ruído atinge a média de 75,6 dB(A), o qual é admissível para o local.

Um fator importante observado é que a empresa disponibiliza aparelhos que permitem melhorar na sensação de conforto do ambiente, mas que nem sempre são utilizados pelos trabalhadores, ora por não terem conhecimento do funcionamento, ora por não verem a necessidade de sua utilização.

Os resultados, a partir de uma análise abrangente nos diversos quesitos do conforto ambiental, permitiram observar o quanto o conforto local: a iluminação, a sensação térmica e o ruído podem influenciar no desenvolvimento da atividade do trabalhador, mesmo sendo áreas tão específicas, mas que têm grande proximidade em relação ao conforto geral em um espaço de trabalho.

Conclui-se então que, no local de trabalho, para promover a segurança, o bem-estar e a saúde dos funcionários, além de preveni-los contra acidentes, deve se preocupar com a questão de conforto do ambiente (suas condições físicas), importando-se também com a sensação térmica, a iluminação e o ruído. Tais medidas podem ser ampliadas aos mais diversos ambientes de serviço interno, promovendo aos funcionários, locais que os permitam exercer suas funções com o conforto necessário, além de disponibilizar instrumentos[ix] que auxiliem na melhora da zona de conforto, mas também, conscientizando os funcionários à sua utilização.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver qualquer potencial conflito de interesse que possa interferir na imparcialidade deste trabalho científico.

[ix] Esses instrumentos podem ser entendidos como: ar-condicionado, ventilador, protetor auricular etc.

REFERÊNCIAS

1. Barroso-Krause C, Santos MJO, Niemeyer ML, Porto MM, Gomes AMRC, Teixeira KC, et al. Bioclimatismo no projeto de arquitetura: dicas de projeto – Alguns fundamentos e instrumentos para concepção em clima tropical úmido para edificações previstas sem climatização ou com climatização mista. Proarq e DTC – FAU – UFRJ: Rio de Janeiro; 2005: 11. [Acesso em: 01 jun 2015]. Disponível em: http://pt.slideshare.net/Jho05/apostila-basicadeconfortoambiental

2. Frota AB. Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo / Anésia Barros Frota, Sueli Ramos Schiffer. 5.ed. São Paulo: Studio Nobel; 2001. p.24-6.

3. Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. NR-17 - Ergonomia. 2009.

4. Carvalho RP. Acústica arquitetônica. 2.ed. Brasília: Thesaurus; 2010.

5. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10151: Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. Rio de Janeiro; 2000.

6. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5413: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro; 1992.

7. Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. NR-15 - Atividades e Operações Insalubres. Rio de Janeiro; 2009.

Recebido para publicação em 07/12/2015
Revisado em 08/04/2016
Aceito em 19/04/2016