

JOSÉ WILLAMS GOMES DA SILVA

Análise das condições ambientais de trabalho para monitores de educação profissional: estudo do PPRA de instituição de ensino técnico e profissionalizante

São Paulo  
2019

JOSÉ WILLAMS GOMES DA SILVA

Versão Original

Análise das condições ambientais de trabalho para monitores de educação profissional: estudo do PPRA de instituição de ensino técnico e profissionalizante

Monografia apresentada à Escola Politécnica  
da Universidade de São Paulo para a  
obtenção do título de Especialista em  
Higiene Ocupacional

São Paulo  
2019

A minha família, o elemento terra; a minha profissão, meu ar; ao Hugo, meu fogo; e a Deus, o que me guia no velejar dessa vida.

## AGRADECIMENTOS

A minha família, a grande estrutura social, política, emocional e de fé que me preparou para os meus maiores desafios e que sempre fortaleceu meu lugar de fala.

Aos anjos de luz deste Universo, por me fortalecerem nos momentos de negatividade, catalisando as energias em produtividade.

Ao Hugo, o melhor amor que eu poderia ter encontrado. O amor que constrói, que ergue, mas não solta a mão; o somatizador de todas as minhas qualidades.

Agradeço imensamente à Instituição de Ensino objeto de estudo na elaboração desta monografia. A relação de confiança, transparência e esforço coletivo é recíproca. Sou grandiosamente feliz em ser parte do propósito de transformação que a empresa acredita e pratica todos os dias.

Aos queridos amigos presentes nesse processo, imensamente dedicados a compartilhar da mesma alegria, ansiedade, pressão, angústia e anseios na realização do meu sonho.

“Pelo trabalho se conhece o  
trabalhador.”

(La Fontaine)

## RESUMO

Partindo do pressuposto legal, o ambiente de trabalho deve ser, no mínimo, confortável para o desempenho satisfatório e para a qualidade de vida laboral e social de qualquer trabalhador. Através de um estudo documental, foi realizada uma análise dos dados sobre as condições ambientais de trabalho dos monitores de educação profissional, contidos no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, em uma instituição educacional na cidade de São Paulo. As informações sobre os agentes de risco para trabalhos intelectuais, como os possíveis impactos do ruído para a saúde auditiva, o iluminamento inadequado para o conforto visual e a temperatura do ambiente, foram apuradas de acordo com o esperado pela Norma Regulamentadora nº 17 sobre Ergonomia. Perante o exposto, este trabalho ratifica a necessidade de se fomentar uma estratégia técnica direcionada para o correto registro dos agentes e para a adequação dessas condições de trabalho, podendo assim atingir diretamente e positivamente a saúde física, mental e a excelência na performance dos empregados.

**Palavras-chave:** Qualidade de Vida. PPRA. Condições Ambientais. Ergonomia. Saúde.

## ABSTRACT

Based on the legal assumption, the work environment should be at least comfortable for the satisfactory performance and quality of work and social life of any worker. Through a documentary study, an analysis of the data on the environmental working conditions of the professional education monitors was carried out, contained in the Environmental Risk Prevention Program - PPRA, in an educational institution in the city of São Paulo. Information on the risk agents for intellectual work, such as the possible impact of noise on hearing health, inadequate lighting for visual comfort and the temperature of the environment, was obtained as expected by Regulatory Standard No. 17 on Ergonomics. Given the above, this work confirms the need to foster a technical strategy directed to the correct registration of agents and the adequacy of these working conditions, thus being able to directly and positively achieve physical, mental health and excellence in employee performance.

**Keywords:** Quality of Life. PPRA. Environmental Conditions. Ergonomics. Health.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
1.1 OBJETIVO .....	17
1.2 JUSTIFICATIVA.....	17
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>19</b>
2.1 O TRABALHO COMO UM FATOR SOCIAL .....	19
2.2 SOBRE A PREVENÇÃO DE RISCOS NO TRABALHO .....	20
2.3 PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS .....	20
<b>2.3.1 Estrutura do PPRA .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.2 Desenvolvimento do PPRA.....</b>	<b>22</b>
2.3.2.1 Antecipação dos riscos.....	23
2.3.2.2 Reconhecimento dos riscos .....	24
2.3.2.3 Avaliação dos riscos.....	25
2.3.2.4 Controle dos riscos.....	25
<b>2.3.3 Medidas de controle .....</b>	<b>26</b>
2.3.3.1 Medidas de proteção coletiva.....	26
2.3.3.2 Medidas de proteção individual .....	27
2.3.3.3 Medidas de organização do trabalho .....	28
<b>2.3.4 Do registro de dados.....</b>	<b>28</b>
<b>2.3.5 Responsabilidade do PPRA.....</b>	<b>28</b>
2.4 A NR-17 E A ERGONOMIA .....	29
<b>2.4.1 Ergonomia e o mundo trabalho.....</b>	<b>30</b>
<b>2.4.2 Principais áreas da Ergonomia aplicadas ao trabalho.....</b>	<b>30</b>
2.4.2.1 Áreas recentes de atuação da Ergonomia .....	31
<b>2.4.3 Processo de implantação da Ergonomia na empresa.....</b>	<b>31</b>
2.4.3.1 Situações primitivas.....	32
2.4.3.2 Ambiente de trabalho .....	32
2.4.3.3 Método de trabalho.....	33
2.4.3.4 Ergonomia na organização do trabalho.....	33
2.4.3.5 Ergonomia no projeto .....	33
2.4.3.6 Macroergonomia .....	33
2.5 CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE TRABALHO .....	34

2.6 CONFORTO ACÚSTICO, ILUMINAÇÃO E CONFORTO TÉRMICO EM ATIVIDADES INTELECTUAIS .....	34
2.7 CONFORTO ACÚSTICO .....	35
<b>2.7.1 Caracterização das condições de conforto acústico para o trabalho intelectual.....</b>	<b>36</b>
<b>2.7.2 Efeitos do ruído .....</b>	<b>38</b>
<b>2.7.3 Medidas de controle para o ruído .....</b>	<b>39</b>
2.8 ILUMINAÇÃO.....	39
<b>2.8.1 Limites de tolerância.....</b>	<b>40</b>
<b>2.8.2 Critérios de caracterização das condições de iluminação .....</b>	<b>40</b>
<b>2.8.3 Critérios de análise das condições de iluminação.....</b>	<b>41</b>
<b>2.8.4 Critérios de avaliação das condições de iluminação .....</b>	<b>42</b>
2.8.4.1 Iluminância média para ambiente de trabalho de área retangular com duas ou mais linhas contínuas de luminárias.....	44
<b>2.8.5 Efeitos da má iluminação.....</b>	<b>46</b>
<b>2.8.6 Medidas de controle para iluminação inadequada.....</b>	<b>47</b>
2.8 CONFORTO TÉRMICO .....	47
<b>2.9.1 Critérios de avaliação das condições de conforto térmico .....</b>	<b>48</b>
2.9.1.1 Temperatura e umidade relativa do ar.....	48
2.9.1.2 Velocidade do ar .....	49
<b>2.9.2 Efeitos do desconforto térmico.....</b>	<b>50</b>
<b>2.9.3 Medidas de controle para conforto Térmico .....</b>	<b>50</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>51</b>
3.1 LIMITAÇÃO DO ESTUDO .....	51
3.2 ESTRATÉGIA DO ESTUDO .....	51
3.3 ETAPAS DE TRABALHO.....	52
3.4 CONTEXTO E CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA .....	52
<b>3.4.1 Características físicas gerais .....</b>	<b>53</b>
<b>3.4.2 Descrição das instalações.....</b>	<b>56</b>
<b>3.4.3 Perfil das funções.....</b>	<b>58</b>
<b>3.4.4 Descrição de cargo.....</b>	<b>59</b>
3.5 AVALIAÇÕES DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE TRABALHO .....	59
<b>3.5.1 Equipamentos de medição .....</b>	<b>60</b>
<b>3.5.2 Avaliação quantitativa dos riscos .....</b>	<b>61</b>

3.6 CRONOGRAMA DE AÇÕES .....	61
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>62</b>
4.1 OBSERVAÇÕES INICIAIS.....	62
4.2 DA ESTRUTURA DO PPRA .....	63
4.3 DESENVOLVIMENTO DO PPRA .....	65
4.3.1 Sala de aula comum .....	65
4.3.2 Laboratório de informática .....	68
4.3.3 Laboratório de farmácia e meio ambiente .....	71
4.4 MEDIDAS DE CONTROLE .....	74
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>76</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>77</b>
<b>REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES .....</b>	<b>80</b>
<b>ANEXO A – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO .....</b>	<b>81</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Spinelli (2014), ao longo dos anos, houve sempre quem se preocupasse com a saúde dos trabalhadores, de forma que foram tomadas algumas iniciativas bastante modestas, mas sem o rigor técnico-científico necessário. Com isso, pode-se dizer que os problemas das doenças geradas por exposição a agentes ambientais acontecem desde os primórdios da humanidade. (CAMPOS, 2016)

O fortalecimento de espaços coletivos para analisar e refletir sobre práticas profissionais, conflitos e diferentes pressões oriundas do contexto laboral torna-se importante, de acordo com artigo publicado na Revista Proteção na edição de janeiro de 2019 (MACHADO, 2019). E como cada vez mais as pessoas exigem qualidade de vida no trabalho e, concomitantemente, as empresas reconhecem que os trabalhadores mais saudáveis e seguros produzem mais e melhor (VALE, 2015), essas empresas precisam de estratégias para alcançar vida longa, sendo obrigadas a mapear seus riscos – sejam eles ambientais, sejam financeiros, de segurança e saúde, etc. (CAMPOS, 2016)

Diante do exposto por Campos (2016), o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA é o documento fundamental no gerenciamento desses riscos e deve ser elaborado dentro dos critérios técnicos, observando o estado da arte da higiene do trabalho. Ele faz parte de um conjunto mais amplo das iniciativas da empresa no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, acrescenta.

A norma regulamentadora nº 9 sobre o PPRA, considera riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes no ambiente de trabalho (BRASIL, 2017) mas os riscos ergonômicos, os psicossociais, os mecânicos e os riscos de acidentes também devem ser levantados com o intuito de gerarem outros programas de gestão, sugere Campos (2016).

O artigo publicado na Revista CIPA de maio de 2019, por Lana (2019), apresenta que o adoecimento de professores é uma realidade tanto na educação pública como

na privada, tendo como mais comuns os distúrbios da fala, problemas cardiovasculares e transtornos mentais, como ansiedade. Com isso, o estabelecimento de parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho para os locais onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual, devem ser cumpridos conforme NR-17. (BRASIL, 2018)

Em suma, as conclusões trazidas sustentam-se, sobretudo, na análise documental do PPRA, oportunizando, em alguma medida, a melhoria contínua do processo de desenvolvimento do programa. Atribuindo-se, assim, uma perspectiva não distanciada do eixo legal e da realidade laboral do monitor de educação profissional. É refletida, portanto, a possibilidade de revisão da metodologia aplicada, favorecendo ganhos através do melhor entendimento dos aspectos da verificação das condições ambientais de trabalho.

## 1.1 OBJETIVO

O presente trabalho pretende analisar a contribuição do PPRA de uma instituição de ensino na melhoria das condições ambientais de trabalho dos monitores de educação profissional.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A qualidade do ambiente de trabalho impacta diretamente na atuação de qualquer professor e o estudo do PPRA deve ser visto como um instrumento de demanda, controle e apoio social, impulsionado à transformação de um modelo mental sobre saúde e segurança do trabalho refletido em relações laborais mais positivas.

O autor exerce suas atividades na empresa do presente estudo de caso, como docente do curso técnico de segurança do trabalho, e pela facilidade de acesso à informação, por experiência e vivência do arcabouço técnico e da prática

pedagógica e por acreditar na convivência produtiva, verificou então a necessidade de analisar os fatores que afetam as condições ideais dos ambientes de trabalho intelectual afim de propor um diálogo com a empresa.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 O TRABALHO COMO UM FATOR SOCIAL

De acordo com Oliveira (2009), o trabalho caracteriza-se pelo desempenho de atividades diversas, mas carrega em si uma conotação existencial. Por meio dele, os indivíduos sentem-se produtivos por realizar uma função, obtêm recursos para atender suas necessidades, ganham reconhecimento pessoal, fortalecem as relações pessoais, além de o trabalho funcionar como importante fator de inclusão social.

Atualmente, é essencial que as organizações assumam seus papéis de agentes de transformação pessoal, social e ambiental. Por meio de ações conscientes, planejadas e estratégicas, as organizações podem promover mudanças no comportamento de seus profissionais, que, por sua vez, promoverão melhoria na sua qualidade de vida, que, invariavelmente, impactará direta e positivamente no aumento da produtividade. (OLIVEIRA, 2009)

Para Vieira (2005), os governos de cada país, por elementar direito de sua condição humana, tal como foi reconhecido pela Organização Mundial das Nações Unidas – ONU, têm o dever de zelar pela saúde dos trabalhadores.

O gozo do melhor estado de saúde que lhe seja possível atingir constitui um dos direitos fundamentais de todo ser humano, sejam quais forem sua raça, sua religião, suas opiniões políticas, sua condição econômica e social. Isso implica em aspectos de ordem social, política, econômica e cultural, que estão presentes no esforço pela saúde. (VIEIRA, 2005)

Sua importância é ratificada pela Constituição da República, já em seu artigo 1º, onde o trabalho foi considerado como um valor social, ao lado da soberania, da cidadania, da dignidade da pessoa humana e do pluralismo político, e como um direito social, conforme o artigo 6º, como refere Oliveira (1998), ressaltando ainda

que a ordem econômica deverá estar apoiada na valorização do trabalho e a ordem social terá como base o primado do trabalho. (apud PEREIRA, 2004)

## 2.2 SOBRE A PREVENÇÃO DE RISCOS NO TRABALHO

Prevenção e controle podem parecer iguais quando se trata de desenvolver um método para que os acidentes possam ser evitados, mas existe uma leve diferença, segundo Oliveira (2009).

A prevenção é a ação de levantar os riscos envolvidos em uma determinada atividade antes que ela seja iniciada, pensar em todos os fatores contribuintes e prever ações ou orientações que controlem as condições de risco. (OLIVEIRA, 2009).

Na ótica de Oliveira (2009), além dos tópicos com foco muito mais nos métodos e processos, o maior contribuinte para que o acidente e/ou doença se materialize é o próprio homem, sendo este o fator mais importante do levantamento.

O autor ainda reforça que sem ter conhecimento dos fatores humanos envolvidos no sistema que se deseja blindar contra acidentes e doenças ocupacionais e sem que o fator comportamental de disciplina, respeito, autoridade e responsabilidade sejam levados em conta, não é possível chegar a resultados considerados, pelo menos, aceitáveis.

## 2.3 PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS

Lima (2016) explica que o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) existe desde o final de 1994 (29 de dezembro), pela Portaria nº 25 do Ministério do Trabalho, mas só começou a ser cobrado pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) a partir de agosto de 1995, constituindo-se um marco nas relações trabalhistas.

A Norma Regulamentadora NR-9 estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA. Este programa visa a preservação da saúde e a integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. (BRASIL, 2017)

Em certo sentido, argumenta Lima (2016), a NR-9 é pioneira, pois se trata da primeira NR que aborda o direito de recusa, que traz conceitos de gestão (ainda tímidos) e que, de alguma forma, começa a contribuir para aprimorar a questão da exposição dos trabalhadores aos agentes ambientais.

O PPRA é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas da empresa no campo de preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NR, em especial com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO previsto na NR-7. (BRASIL, 2017)

### **2.3.1 Estrutura do PPRA**

A elaboração, implementação, acompanhamento e avaliação do PPRA poderão ser feitas pelo Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT ou por pessoa ou equipe de pessoas que, a critério do empregador, sejam capazes de desenvolver o disposto na NR-9. (BRASIL, 2017)

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

- a) planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- b) estratégia e metodologia de ação;
- c) forma do registro, manutenção e divulgação dos dados;
- d) periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA. (BRASIL, 2017)

Sobre a gestão do documento, Campos (2016) enfatiza que a cada ano deve-se fazer uma análise global do programa, para estabelecer os ajustes necessários e definir novas metas e prioridades (periodicidade similar à do Mapeamento de Riscos). De preferência, os resultados obtidos pelo PPRA, através de suas ações, devem ser apresentados nas reuniões da CIPA e anexados ao Livro de Atas dessa Comissão.

O documento-base e suas alterações deverão estar disponíveis de modo a proporcionar o imediato acesso às autoridades competentes. (BRASIL, 2017)

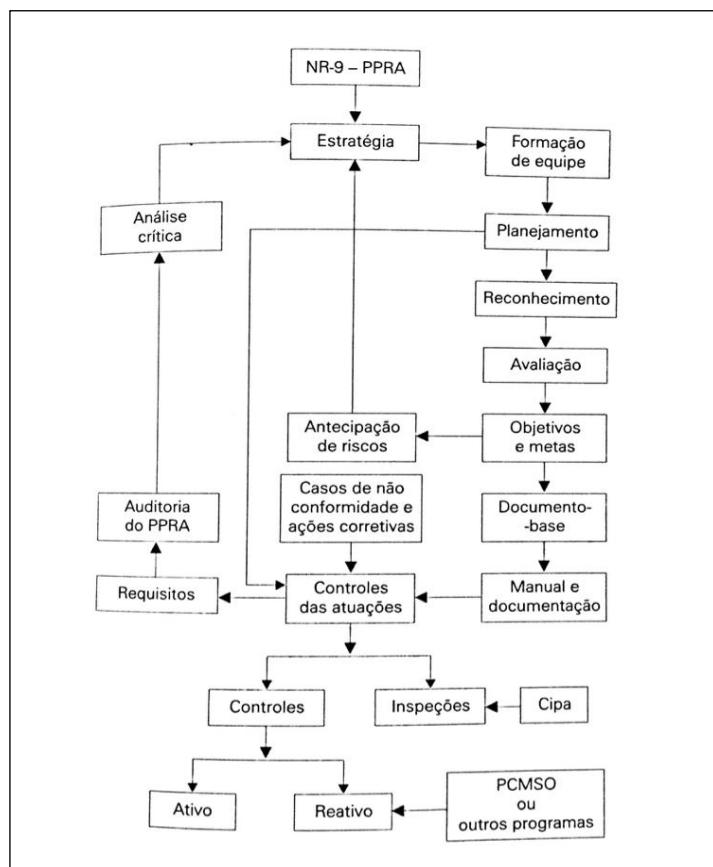
### **2.3.2 Desenvolvimento do PPRA**

Todo projeto/programa necessita de uma elaboração inicial onde se esclareça, de forma clara e objetiva, os principais passos necessários antes da sua execução propriamente dita, segundo Vieira (2005). No caso da NR-09 (PPRA), já nos são oferecidos os parâmetros mínimos e diretrizes gerais a serem observados na execução do mesmo, reforça o autor.

Estabelecidas as etapas de planejamento e organização, que deverão ser exaustivamente discutidas, para que a execução seja a mais simples e direta possível, Vieira (2005) também diz que entramos na fase de desenvolvimento propriamente dito do PPRA.

Campos (2016) afirma que a estratégia está relacionada com a forma de abordagem do Programa do PPRA na empresa. Conforme Figura 1, o autor sugere um fluxo de trabalho do PPRA.

Figura 1 – Exemplo de Fluxo de Trabalho do PPRA



Fonte: Campos (2016)

Para Campos (2016), o PPRA possui quatro pontos básicos: antecipação dos riscos, reconhecimento dos riscos, avaliação dos riscos e controle dos riscos.

### 2.3.2.1 Antecipação dos riscos

São medidas de caráter preventivo (bloqueios), que têm a função de evitar que o risco se instale, mediante o uso de um mecanismo de controle. (CAMPOS, 2016)

Na primeira etapa do desenvolvimento devemos levar em conta a antecipação e reconhecimento dos riscos; estabelecer prioridades e metas de avaliação e controle; avaliar os riscos que são expostos os trabalhadores; implantar medidas de controle e avaliar sua eficácia; monitorar a exposição ao risco e registrar e divulgar os dados. (BRASIL, 2017)

Qualquer ampliação, reforma ou mudança de processo não deverá ocorrer sem que antes seja feita uma Análise Preliminar de Risco (APR). Essa análise deve levar em conta a opinião dos membros do SESMT e da CIPA, procurando evitar assim que sejam criados desnecessariamente novos riscos. (CAMPOS, 2016)

### 2.3.2.2 Reconhecimento dos riscos

Para realizar o reconhecimento dos riscos, é necessário a escolha de uma técnica de análise de riscos: a mais comum é a Análise Preliminar de Risco (APR) (CAMPOS, 2016) e depois de reconhecer os riscos definindo se são físicos, químicos e biológicos, deve-se determinar a localização de sua possível fonte geradora; identificar possíveis trajetórias e meios de propagações dos agentes no meio ambiente de trabalho; identificar funções e determinar o número de trabalhadores expostos; caracterizar a atividade e o tipo de exposição; obter dados da empresa que indique possível comprometimento da saúde decorrente do trabalho, possíveis danos à saúde relacionados aos riscos identificados e descrever as medidas de controle já existentes. (BRASIL, 2017)

A NR-9 considera riscos ambientais agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição são capazes de causar danos à saúde do trabalhador. (BRASIL, 2017)

Consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom. (BRASIL, 2017)

Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão. (BRASIL, 2017)

Consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros. (BRASIL, 2017)

Conforme observa Costa (2004), os agentes psicossociais, embora ainda não estejam contemplados nessa NR, atualmente são considerados de grande importância para as ações de segurança e saúde no trabalho.

Apenas os riscos ambientais, químicos, físicos e biológicos, como definido na NR, devem ser incluídos no documento. Se o agente de inspeção insistir (isto pode ocorrer) em que se incluam outros riscos, então a sugestão é que se crie um anexo ou apêndice, para seu registro, deixando-se claro que o mesmo não faz parte do requerido em norma. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2018)

### 2.3.2.3 Avaliação dos riscos

Como enfatiza Campos (2016), a avaliação deve ser qualitativa ou quantitativa. Quando feita, esta última deverá comprovar o controle da exposição ou a inexistência do risco, dimensionar a exposição dos trabalhadores e subsidiar o equacionamento das medidas de controle.

O autor ainda complementa que a quantificação no caso da Higiene do Trabalho é feita com instrumentação (ex.: para quantificar gases ou vapores, pode-se usar bomba de detecção de gases) e meio de coleta (ex.: uso de tubos colorimétricos adequados para a substância), acrescentando que a avaliação ambiental está prevista no cronograma do PPRA.

### 2.3.2.4 Controle dos riscos

Devem ser adotadas medidas necessárias suficientes para eliminação, minimização ou o controle dos riscos ambientais sempre que for verificado o risco potencial a saúde, risco evidente a saúde, quando os resultados das avaliações quantitativas da

exposição dos trabalhadores excederem os valores dos limites previstos na NR-15 ou, na ausência destes valores limites de exposição ocupacional adotadas pela ACGIH – *American of Governmental Industrial Hygienists*, ou aqueles que venham a ser estabelecidos em negociação coletiva do trabalho, desde que mais rigorosos do que os critérios técnico e legais estabelecidos e quando através do controle médico da saúde ficar caracterizado o nexo casual entre danos observados na saúde os trabalhadores e a situação de trabalho a que eles ficam expostos. (BRASIL, 2017)

Para o monitoramento da exposição dos trabalhadores e das medidas de controle deve ser realizada uma avaliação sistemática da exposição a um dado risco, visando à introdução ou modificação das medidas de controle, sempre que necessário. (BRASIL, 2017)

### **2.3.3 Medidas de controle**

As medidas de controle devem ser postas em prática logo após a identificação do risco. As prioridades são o controle na fonte ou na trajetória. Por último, deve-se pensar em colocar um Equipamento de Proteção Individual (EPI) nos trabalhadores. (CAMPOS, 2016)

Além do que, os EPIs devem ser usados em serviços de curta duração, em situações de emergência, quando não for possível instalar equipamento de proteção coletiva ou enquanto este estiver sendo fabricado, destaca o autor.

#### **2.3.3.1 Medidas de proteção coletiva**

São as medidas mais importantes para Campos (2016), porque com elas todo um grupo homogêneo de trabalhadores, expostos a um mesmo agente ambiental, fica protegido.

O estudo, desenvolvimento e implantação de medidas de proteção coletiva deverá obedecer à seguinte hierarquia:

- e) medidas que eliminam ou reduzem a utilização ou a formação de agentes prejudiciais à saúde;
- f) medidas que previnam a liberação ou disseminação desses agentes no ambiente de trabalho;
- g) medidas que reduzam os níveis ou a concentração desses agentes no ambiente de trabalho. (BRASIL, 2017)

A implantação de medidas de caráter coletivo deverá ser acompanhada de treinamento dos trabalhadores quanto os procedimentos que assegurem sua eficiência e de informação sobre as eventuais limitações que ofereçam. (BRASIL, 2017)

#### 2.3.3.2 Medidas de proteção individual

Um dos controles possíveis da exposição a agentes ambientais é o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI), onde deve constar a caracterização das funções ou atividades, com a respectiva identificação dos EPI utilizados para os riscos ambientais. (CAMPOS, 2016)

A utilização de EPI no âmbito do programa deverá considerar as Normas Legais e administrativas em vigor e envolver no mínimo a seleção do EPI adequado tecnicamente ao risco a que o trabalhador está exposto e à atividade exercida, considerando-se a eficiência necessária para o controle da exposição ao risco e o conforto oferecido segundo avaliação do trabalhador usuário; um programa de treinamento dos trabalhadores quanto à sua correta utilização e orientação sobre as limitações de proteção que o EPI oferece; o estabelecimento de normas ou procedimento para promover o fornecimento, o uso, a guarda, a higienização, a conservação, a manutenção e a reposição do EPI, visando a garantir a condições de proteção originalmente estabelecidas e caracterização das funções ou atividades dos trabalhadores, com a respectiva identificação dos EPI utilizado para os riscos ambientais. (BRASIL, 2017)

### 2.3.3.3 Medidas de organização do trabalho

As medidas de organização do trabalho têm a finalidade de criar ambientes mais cooperativos e motivadores, evitando sacrifícios desnecessários por parte dos trabalhadores. Consistem na mudança de método de trabalho, na reestrutura organizacional, na participação dos trabalhadores e na redução do tempo de exposição dos trabalhadores aos riscos. (CAMPOS, 2016)

### 2.3.4 Do registro de dados

Vieira (2005) cita que para o registro e manutenção de dados, todas as formas e técnicas disponíveis nesta área, tais como planilhas eletrônicas, gráficos, relatórios etc. poderão ser utilizados. Acrescenta ainda que a linguagem usada será técnico-científica e deverá ser precisa, objetiva, informativa por excelência e suas conclusões e interpretações estejam baseadas na realidade dos fatos factíveis de comprovação. Para tal, o autor sugere que poderão ser utilizados protocolos para armazenamento de dados, que contribuirão para o acompanhamento e a formação de um histórico referente a cada etapa do PPRA.

O registro de dados, deverá constituir um histórico técnico e administrativo do desenvolvimento do PPRA, devendo ser mantido por um período não inferior a 20 anos, estando sempre disponível aos trabalhadores e autoridades competentes. (VIEIRA, 2005)

### 2.3.5 Responsabilidade do PPRA

Na elaboração do PPRA, para a garantia da linearidade das ações planejadas, as responsabilidades de todos os envolvidos no processo devem estar explícitas e o conceito de “responsabilidade” não deve se restringir apenas ao cumprimento de tarefas, mas à prestação de contas e ao envolvimento com as obrigações para que os objetivos do PPRA sejam atingidos. (LIMA, 2016)

E para que o PPRA tenha uma gestão eficaz, é necessário que todas as pessoas que trabalham no controle da organização – o que inclui a alta direção – assumam o compromisso de estarem empenhadas em atingir os resultados desejados, completa o autor.

De acordo com a Universidade de São Paulo (2018), sobre a elaboração do PPRA, a norma indica claramente que serão pessoas, a critério do empregador e por estes designados, capazes de desenvolver o programa, ou seja, com proficiência em Higiene Ocupacional. A elaboração é um ato técnico onde não se privilegia nenhuma formação ou profissão, embora sejam naturalmente mais preparadas as profissões ocupacionais, com destaque para o Engenheiro de Segurança, completa a Universidade.

Todavia, qualquer profissional da empresa, familiarizado com Higiene Ocupacional e empenhado no atendimento do dispositivo legal, uma vez que possua delegação da administração, poderá elaborar o programa. (USP, 2018)

## 2.4 A NR-17 E A ERGONOMIA

A NR 17 tem sua existência jurídica assegurada pelos artigos 198 e 199 da CLT, visando estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às condições psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. (OLIVEIRA, 2009)

Couto (2014) ressalta que a Ergonomia pode ser definida como o trabalho interprofissional que, baseado num conjunto de ciências e tecnologias, procura o ajuste mútuo entre o ser humano e seu ambiente de trabalho de forma confortável, produtiva e segura, basicamente procurando adaptar o trabalho às pessoas.

Já Vidal (2012) acredita que essas várias definições de Ergonomia estabelecidas por diversos autores pululam em torno de seu objeto, a atividade de trabalho, e em direção à sua finalidade, a transformação positiva da situação de trabalho; diluem-se entre os componentes de seu escopo – os fatores técnicos (equipamentos,

programas, manutenção), os fatores humanos (capacidades e limites físicos e mentais da pessoa), fatores ambientais (iluminação, acústica, ventilação e qualidade do ar) e os fatores sociais (organização do trabalho, comunicações, pausas, escalas), entendidos como determinantes ou intervenientes da atividade de trabalho.

#### **2.4.1 Ergonomia e o mundo trabalho**

Os esforços do homem em adaptar ferramentas, armas e utensílios às suas necessidades e características marcam o advento da Ergonomia, afirma Santos (1997).

A partir da década de 1990, segundo Oliveira (2009), o mundo do trabalho passou por significativas transformações, provocadas pelos avanços tecnológicos e pela inauguração da era da globalização permitindo que o ritmo ditado pela era digital modificasse as profissões e as funções das organizações. Dessa forma, conclui autor, em um mercado altamente competitivo, o emprego ficou mais instável e os desafios para o trabalhador tornaram-se diários.

Um novo olhar foi lançado sobre o trabalhador: agora, ele precisa ser visto como um colaborador e agente de mudança que agrega valor aos resultados organizacionais e, portanto, não pode ser mais encarado como simples mecanismo de uma engrenagem de produção. (OLIVEIRA, 2009)

#### **2.4.2 Principais áreas da Ergonomia aplicadas ao trabalho**

Para Couto (2014), Ergonomia está presente em todos os ramos da atividade humana: numa aeronave, num ônibus, no automóvel, no lar, mas é no trabalho em que se encontra sua maior aplicação prática:

- a) Trabalho fisicamente pesado;
- b) Trabalho em altas temperaturas;
- c) Trabalho em ambientes frios;
- d) Biomecânica;

- e) Ergonomia no método e no posto de trabalho;
- f) Condições para trabalho intelectual;
- g) Questões ergonômicas relacionadas à administração do processo produtivo;
- h) Melhoria da confiabilidade humana;
- i) Ergonomia na prevenção de acidentes do trabalho;
- j) Prevenção da fadiga no trabalho.

#### 2.4.2.1 Áreas recentes de atuação da Ergonomia

Dentro de uma visão mais complexa, Couto (2017) defende que o ser humano não é apenas um ser dotado de uma biomecânica ou de características fisiológicas, mas também de todo um complexo psicossocial. O autor reforça que isso já acontece recentemente em muitas áreas do trabalho que têm sido mais abordadas em estudos ergonômicos como os voltados para a saúde mental no trabalho, para a ergonomia na inclusão social e sobre a macroergonomia.

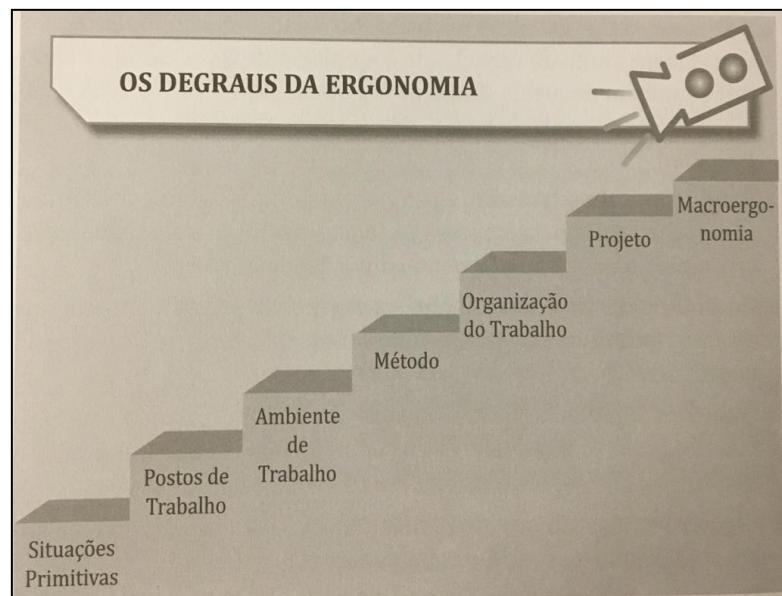
#### 2.4.3 Processo de implantação da Ergonomia na empresa

Na perspectiva de Vidal (2012), a Ergonomia tem três grandes formas metodológicas interligadas que são a análise ergonômica do trabalho, o projeto ergonômico e a implementação ergonômica. A primeira nos permite modelar uma realidade sempre complexa, onde os vários aspectos do trabalho se apresentam de forma nem sempre evidente e clara requerendo estudo criterioso, cuidadoso temperado pela prudência e pela sensatez para obter bons resultados. A segunda opera [...] para especificar as soluções de transformações que materializam a resposta, enquanto a terceira nos indica os elementos de garantia e de manutenção do efeito positivo das mudanças.

A Figura 2 apresenta os degraus de implantação da ergonomia e também serve de ilustração para o argumento de Couto (2014) de que um dos níveis mais elevados de implantação da Ergonomia numa organização é quando esta se preocupa em

implantar a Ergonomia no projeto e que, frequentemente, tem-se que trabalhar na transformação de situações primitivas em postos de trabalho.

Figura 2 – Os degraus de implantação da ergonomia na empresa



Fonte: Couto (2014)

#### 2.4.3.1 Situações primitivas

Muitas empresas ainda têm situações bastante primitivas, que resultam em dor, desconforto e fadiga intensa ao trabalhador. A atuação imediata sobre essas áreas, criando postos de trabalho, melhora e muito a condição do trabalhador. Esse é o nível mais primário de atuação e é fundamental de ser cumprido. (COUTO, 2014)

#### 2.4.3.2 Ambiente de trabalho

Nesse degrau de intervenção ergonômica, preocupa-se especialmente com as condições climáticas, de conforto auditivo e de iluminação para o trabalho, fundamentais especialmente para a atividade intelectual. (COUTO, 2014)

#### 2.4.3.3 Método de trabalho

Nesse estágio da evolução da Ergonomia, ao planejar um trabalho, a gerência já se torna preocupada com as ferramentas, dispositivos e com a racionalização e redução dos esforços nos diversos elementos do trabalho. (COUTO, 2014)

#### 2.4.3.4 Ergonomia na organização do trabalho

Na opinião de Couto (2014), organizar o trabalho significa planejar os meios para o alcance dos resultados planejados e um dos pontos mais avançados da Ergonomia é quando a gerência, supervisão e corpo técnico da empresa conhecem o impacto das falhas na organização do trabalho sobre as pessoas e tratam de tomar as providências adequadas.

#### 2.4.3.5 Ergonomia no projeto

No planejamento de uma nova fábrica, no detalhamento dos equipamentos e dos futuros postos de trabalho, a equipe de Ergonomia já faz uma análise do impacto das futuras condições de trabalho sobre o trabalhador e já procura adotar uma série de medidas preventivas. (COUTO, 2014)

#### 2.4.3.6 Macroergonomia

A macroergonomia pode ser considerada o conjunto de ações que visa a padronização de normas corretas, tanto internacionalmente como na cadeia produtiva, construindo uma boa prática entre fornecedores de máquinas e materiais aplicando os conceitos de ergonomia desde a concepção. (COUTO, 2014)

Incluindo também os aspectos de sistemas de gestão e tecnologias mundiais, qualidade de vida no trabalho, saúde mental, impacto de novas tecnologias,

envelhecimento da força de trabalho e estresse por adensamento do trabalho das pessoas, acrescenta o autor.

## 2.5 CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE TRABALHO

Para Couto (2014) sem conforto térmico não se trabalha bem. Tanto o frio quanto o calor comprometem muito a capacidade produtiva. Também o conforto acústico é fundamental. Em ambientes com alto nível de ruído, especialmente de conversa, o grau de concentração das pessoas cai e, por incrível que pareça, em condições de baixíssimo nível de ruído o desempenho também não é satisfatório. Por último, a questão da iluminação se tornou uma das mais importantes nos tempos atuais em que predominam os escritórios abertos e na demanda visual constante em telas de monitores de vídeo de computador, a ponto de esses aspectos constituírem em uma área de concentração da Ergonomia, a Ergooftalmologia.

As condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado (BRASIL, 2018) e a abordagem ambiental sob a ótica da ergonomia é centrada no ser humano e abrange tanto o critério de saúde quanto os critérios de conforto e de desempenho. As avaliações ambientais, quando necessárias, não dissociam o trabalhador do ambiente. (BRASIL, 2002)

## 2.6 CONFORTO ACÚSTICO, ILUMINAÇÃO E CONFORTO TÉRMICO EM ATIVIDADES INTELECTUAIS

Além da natureza da tarefa, da organização do trabalho, do mobiliário, dos equipamentos, outros componentes nos espaços de trabalho podem influenciar diretamente na segurança; no conforto e na produtividade: a qualidade da iluminação ambiente, a quantidade de ruído e a temperatura/ventilação. (USP, 2018)

Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, tais como: salas de controle, laboratórios,

escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos, dentre outros, são recomendadas as seguintes condições de conforto:

- a) níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO;
- b) índice de temperatura efetiva entre 20°C (vinte) e 23°C (vinte e três graus centígrados);
- c) velocidade do ar não superior a 0,75 m/s;
- d) umidade relativa do ar não inferior a 40 (quarenta) por cento. (BRASIL, 2018)

Para as atividades que possuam as características definidas, mas não apresentam equivalência ou correlação com aquelas relacionadas na NBR 10152 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico, o nível de ruído aceitável para efeito de conforto será de até 65 dB (A) e a curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60 dB. (BRASIL, 2018)

Além do que, em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade. (BRASIL, 2018)

## 2.7 CONFORTO ACÚSTICO

A Ergonomia introduziu o conceito de conforto acústico, tão importante para o trabalho intelectual. Pesquisas na década de 1980 proporcionaram conhecimento suficiente para se estabelecer os níveis máximos de ruído por tipo de atividade, principalmente por meio da análise do espectro auditivo de determinado ambiente, uma vez que se sabe ser o ouvido humano mais tolerante aos ruídos de baixa frequência (mais graves) e muito pouco tolerante aos ruídos de alta frequência (mais agudos). (COUTO, 2014)

Os níveis de ruído devem ser entendidos aqui não como aqueles passíveis de provocar lesões no aparelho auditivo, tal como a perda auditiva, mas como a perturbação passível de prejuízo ao bom desempenho da tarefa. (BRASIL, 2002)

O ruído nos ambientes de trabalho onde são executadas atividades que requeiram atenção e solicitação intelectual constantes provém, principalmente, do esforço vocal das pessoas necessário à execução de suas tarefas. Em alguns casos, há também o emprego de alguns equipamentos ruidosos (como, por exemplo, a utilização de impressoras, principalmente as matriciais). Já, em outros casos, nos grandes centros como São Paulo, o ruído externo (devido à proximidade das avenidas, aeroportos etc.) interfere no interior do local de trabalho. Isso ocorre frequentemente quando a edificação não possui tratamento acústico adequado ou não há barreiras de atenuação. (BRASIL, 2002)

### **2.7.1 Caracterização das condições de conforto acústico para o trabalho intelectual**

A abordagem para verificar as condições de conforto acústico no ambiente de trabalho pelo profissional de segurança e saúde ocupacional inicia-se por uma fase exploratória. Essa fase exploratória compreende a observação da situação de trabalho complementada por entrevistas aos trabalhadores, o levantamento das fontes de ruído e das características do local de trabalho. A fase exploratória visa conhecer e compreender a situação de trabalho. (BRASIL, 2002)

Em sequência, para que seja feita a análise da situação, faz-se necessário conhecer a ordem de grandeza dos níveis sonoros e a estratégia de medição para verificar se há conformidade ou não com a legislação sobre conforto acústico. (BRASIL, 2002)

A ação dos profissionais de segurança e saúde ocupacional deve privilegiar a busca conjunta de soluções para reduzir a exposição do trabalhador por meio da reorganização do trabalho, da possibilidade de redução na fonte ou de seu afastamento ou do tratamento acústico do local. (BRASIL, 2002)

Os critérios de medição da exposição ao ruído devem ser bem detalhados. A estratégia de medição é composta basicamente de quatro passos: a caracterização do ambiente de trabalho e das atividades dos trabalhadores; a avaliação qualitativa da exposição; a realização de medições detalhadas, onde necessário e a avaliação

quantitativa dos resultados e estimativa do nível de exposição pessoal diário. (BRASIL, 2002)

Os parâmetros previstos devem ser medidos nos postos de trabalho, sendo os níveis de ruído determinados próximos à zona auditiva e as demais variáveis na altura do tórax do trabalhador. (BRASIL, 2018)

Como afirma Couto (2014), a Norma Técnica NBR 10152 propõe os níveis de conforto e os níveis máximos de ruído para o trabalho em situação de empenho intelectual. Ele se baseia na NC-60, prevendo a análise do espectro do ruído em suas diversas frequências, através do filtro de banda de oitavas. Caso isso não seja possível, é suficiente a avaliação com o decibelímetro (Figura 3), utilizando a curva de compensação A.

Figura 3 – Exemplo de medidor de nível de pressão sonora  
CENTER 325 (decibelímetro)



Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

Couto (2014) reforça que níveis superiores aos estabelecidos são considerados desconforto, sem necessariamente implicar risco de dano à saúde, acrescentando que em atividades intelectuais que não se enquadrem nas citadas na Tabela 1, deve-se considerar como nível de ruído máximo aceitável os valores correspondentes à NC-60 ou a 65 dB(A).

Tabela 1 – Nível de ruído (Norma Brasileira NBR 10152)

<b>LOCais</b>	<b>dB(A)</b>	<b>NC</b>
<b>ESCRITÓRIOS</b>		
- Salas de reunião;	30-40	25-35
- Salas de gerências, salas de projetos e administração;	35-45	30-40
- Salas de computadores;	45-65	40-60
- Salas de mecanografia.	50-60	45-55
<b>HOSPITAIS</b>		
- Apartamentos, enfermarias, berçários e centro cirúrgicos;	35-45	30-40
- Laboratórios, áreas para uso do público;	40-50	35+45
- Serviços.	45-55	40-50
<b>ESCOLAS</b>		
- Bibliotecas, salas de música, salas de desenho;	35-45	30-40
- Salas de aula, Laboratório;	40-50	35-45
- Circulação.	45-55	40-50
<b>HOTÉIS</b>		
- Apartamentos;	35-45	30-40
- Restaurantes, salas de estar;	40-50	35-45
- Portaria, recepção, circulação.	45-55	40-50

Fonte: Couto (2014)

## 2.7.2 Efeitos do ruído

Para Vieira (2005), a percepção do som é importante para o ser humano porque com esta podemos ter a noção da posição e da distância de objetos, do meio e de outras pessoas mas a Universidade de São Paulo (2018) alerta que essa percepção acaba afetando o homem simultaneamente nos planos físico, psicológico e social podendo a exposição constante ao ruído estar relacionada a um quadro de cefaléia leve, sensação de ouvido cheio, fadiga e tontura.

A continuidade da exposição por vários anos poderá ocasionar perda auditiva e, progressivamente, influenciar a vida social das pessoas. Podem ocorrer vertigens, náuseas, vômitos, sudorese e até a incapacidade de locomoção. (USP, 2018)

Além destes efeitos no aparelho auditivo, o ruído intenso pode provocar uma série de distúrbios extra-auditivos, tais como: distúrbios neuropsíquicos, redução da capacidade de coordenação motora, insônia e distúrbios do comportamento, do

humor, do equilíbrio, da atividade suprarrenal, da visão e do sistema cardiovascular. (USP, 2018)

### **2.7.3 Medidas de controle para o ruído**

Barbosa Filho (2001) afirma que as medidas de controle do ruído são basicamente de três ordens: na fonte, no meio e no homem. Prioritariamente, quando tecnicamente viável, a intervenção deve se dar na fonte, em seguida no meio e, em última instância, no homem.

Para Dul (2004), uma das medidas mais importantes para diminuir o ruído ambiental consiste em reduzi-lo na própria fonte, devendo pensar nos ruídos quando se escolhe um determinado método produtivo. Sugere também a redução do ruído pela intercepção da sua propagação, colocando-se uma barreira entre a fonte e o receptor, atuando no projeto do posto de trabalho e na organização do trabalho.

O autor defende a ideia de que quando todos os outros métodos falharem, restará uma última alternativa: colocar a barreira no próprio trabalhador, com protetores auriculares.

## **2.8 ILUMINAÇÃO**

A iluminação em ambientes de trabalho deve ser compatível com as exigências das tarefas e com as características da visão humana. Quando esse princípio é introduzido na definição de postos de trabalho reduz-se os riscos de acidentes, a probabilidade de erros e, possivelmente, aumenta-se a produtividade. (USP, 2018)

No entendimento de Couto (2014), o trabalho intensivo com computadores, na atualidade, predispõe ainda mais a fadiga visual, devido às dimensões reduzidas dos detalhes, à oportunidade limitada de olhar para longe, à fixação visual num ponto pré-determinado – o monitor de vídeo – que geralmente está próximo,

exigindo esforço do músculo ciliar – e à iluminação inadequada, geralmente com muitos reflexos.

Do outro lado, Barbosa Filho (2001) categoriza a iluminação oportuna em termos de quantidade e qualidade (brilho, cor, etc.) da luz e sua distribuição no ambiente, favorecidas pela correta escolha de sistemas de luminárias e lâmpadas e pelas características construtivas das superfícies da edificação (piso, teto e paredes), como fatores importantes para o atingimento da performance visual requerida durante a execução de tarefas

### **2.8.1 Limites de tolerância**

Os métodos de medição e os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os estabelecidos na Norma de Higiene Ocupacional n.º 11 (NHO 11) da Fundacentro - Avaliação dos Níveis de Iluminamento em Ambientes de Trabalho Internos. (BRASIL, 2018)

A NHO 11 traz especificações e níveis de iluminamento para diversos ramos de atividade que vão desde áreas de edificação até locais para celebração de cultos religiosos, bem como auxilia os usuários na análise preliminar dos ambientes de trabalho e verificação de inconsistências no sistema de iluminação, por meio de um exemplo prático de aplicação da norma. (RINALDI, 2018)

### **2.8.2 Critérios de caracterização das condições de iluminação**

A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa e deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos e a luz natural deve ser controlada tanto no que se refere ao excesso quanto à necessidade de complementá-la, conforme o caso, com a iluminação artificial (BRASIL, 2018). Visto que, a necessidade de iluminação pode variar ao longo do dia e da tarefa executada. (USP, 2018)

Para Couto (2014), em tarefas dependentes de precisão visual, à medida que se aumentam os níveis de iluminância, ocorre um aumento de produtividade, até um determinado ponto, a partir do qual o ganho se torna discreto. Aumentos ainda maiores de iluminância devem ser tratados com cuidado, pois podem ocasionar reflexos e deslumbramentos.

A abordagem para verificar as condições de iluminamento inicia-se por uma fase exploratória. Essa fase compreende a observação da situação de trabalho complementada por entrevistas com os trabalhadores, pelo levantamento das características da iluminação, das superfícies de trabalho, das paredes e do teto e do uso de computadores pessoais. A seguir, é necessário conhecer os níveis de iluminamento e a estratégia de sua medição. (BRASIL, 2002)

### **2.8.3 Critérios de análise das condições de iluminação**

Couto (2014) defende que, para a iluminação correta dos ambientes de trabalho, dois fatores merecem destaque: a intensidade da iluminação (ou iluminamento), geralmente expressa em lux, e a luminância ou brilhança, que é a sensação de brilho e de ofuscamento, percebida por uma pessoa a partir de uma fonte de luz (como por exemplo, uma lâmpada ou a claridade externa) ou refletida por uma superfície (por exemplo, o monitor de vídeo).

Para o autor, até algum tempo, dava-se uma importância muito maior à intensidade da iluminação do que à luminância. Atualmente, em trabalho intelectual, principalmente depois do computador e dos incômodos reflexos na tela, o fator luminância ou brilhança passou a ser tratado como igualmente importante.

Importante ressaltar a diferença entre tarefa visual e campo de trabalho para evitar avaliações inexpressivas (tão pouco pontos que não se conclui o estudo) ou exageradas (muitos pontos sem importância). (USP, 2018)

Entende-se por campo de trabalho, toda a região do espaço onde, para qualquer superfície aí situada, exigem-se condições de iluminação apropriadas à tarefa visual a ser realizada. (USP, 2018)

Dessa forma, os pontos que realmente interessam ser avaliados em um estudo de iluminação são aqueles onde são realizadas as tarefas visuais principais/habituais. (USP, 2018)

#### 2.8.4 Critérios de avaliação das condições de iluminação

O critério adotado para avaliação do nível de iluminamento é a medição ponto a ponto nas diferentes tarefas e a comparação com os valores mínimos exigidos correspondentes ao valor da iluminância mínima E (lux) para as tarefas apresentadas (Tabela 2). É permitida uma tolerância de 10% abaixo desse valor. (FUNDACENTRO, 2018)

Tabela 2 – Níveis mínimos de iluminamento E (lux) para áreas de construções educacionais (NHO-11)

Tipo de ambiente, tarefa ou atividade	E (lux)	IRC/Ra*	Observações
<b>Construções Educacionais</b>			
Sala de aulas e sala de aulas particulares	300	80	Recomenda-se que a iluminação seja controlável.
Sala de aulas noturnas, classes e educação de adultos	500	80	
Sala de aplicação e laboratórios	500	80	
Sala dos professores	300	80	

\* Não é recomendada a utilização de lâmpadas com Índice Geral de Reprodução de Cor (IRC, também denominado Ra) inferior a 80 em locais onde as pessoas trabalham por longos períodos. Esse índice é normalmente fornecido pelo fabricante da lâmpada e, quando não o for, pode ser medido utilizando-se um medidor de iluminância que forneça esse parâmetro.

Fonte: Adaptado Fundacentro (2018)

O ambiente de trabalho deve ser iluminado o mais uniformemente possível. A iluminância média de um ambiente de trabalho deve ser obtida conforme método estabelecido. A iluminância medida ponto a ponto na área da tarefa não deve ser inferior a 70% da iluminância média determinada, mesmo que haja recomendação para um valor menor. (FUNDACENTRO, 2018)

Caso uma tarefa específica não esteja apresentada, o valor de iluminância mínimo exigido deverá ser obtido por associação com tarefa similar. Em áreas nas quais são realizadas tarefas de forma contínua, a iluminância não pode ser inferior a 200 lux. Em situações nas quais existirem o uso de iluminação suplementar, deve ser verificada a iluminância nas áreas do entorno imediato. Nesses casos a iluminação do entorno não deve ser inferior aos valores indicados na Tabela 3. (FUNDACENTRO, 2018)

Tabela 3 – Iluminância do entorno imediato em função da iluminância da área da tarefa (NHO-11)

Iluminância na área da tarefa (lux)	Iluminância no entorno imediato (lux)
$\geq 750$	500
500	300
300	200
$\leq 200$	Mesma iluminância da área da tarefa

Fonte: Fundacentro (2018)

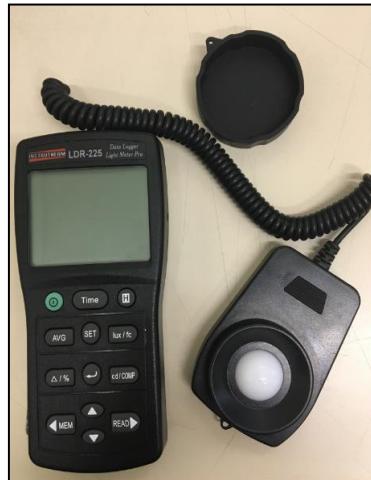
A razão entre o maior valor de iluminância medido na área da tarefa e a iluminância média daquele ambiente, não deve ser superior a 5:1. Quando a iluminação da área da tarefa for superior a 2.500 lux, essa relação não se aplica e deve ser avaliada caso a caso, considerando-se os riscos devido a contraste excessivo. (FUNDACENTRO, 2018)

O instrumento utilizado para medição de iluminância é o luxímetro (Figura 4). Ele possui uma célula fotossensível que pode ser acoplada ou não. No instrumento com célula acoplada, muitas vezes pode haver interferências significativas do próprio

operador que faz sombra ao efetuar a leitura. Com a célula desacoplada, este efeito pode ser minimizado, já que o operador tem mais liberdade para posicioná-lo estrategicamente de forma a não interferir na captação da iluminação real do local. (USP, 2018)

Figura 4 – Exemplo Luxímetro com célula desacoplada

INSTRUTHERM LDR - 225



Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

#### 2.8.4.1 Iluminância média para ambiente de trabalho de área retangular com duas ou mais linhas contínuas de luminárias

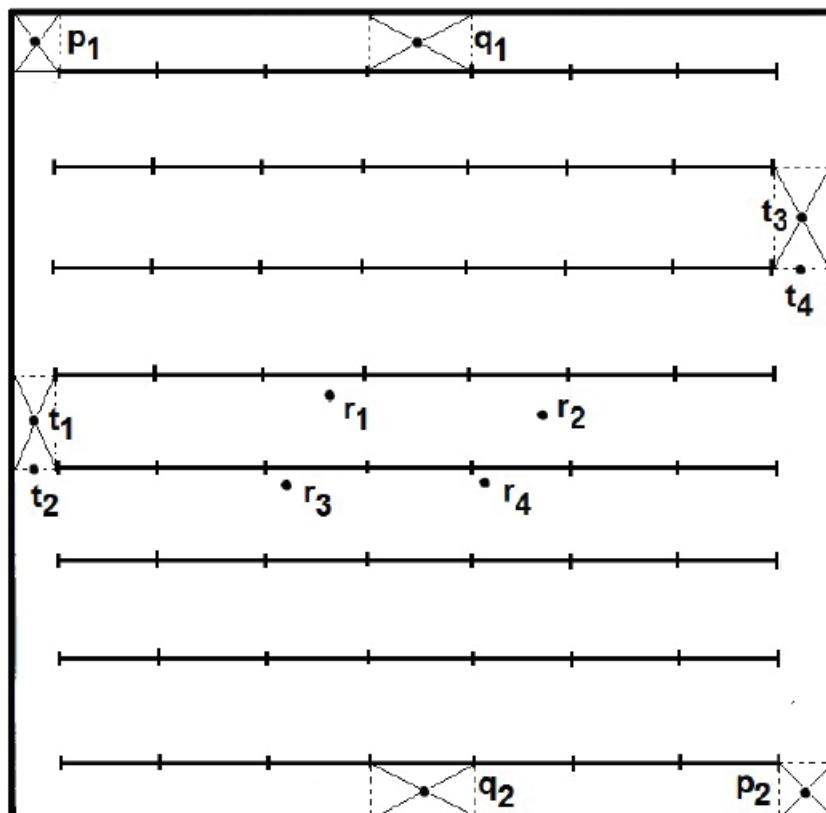
Quando um fluxo luminoso incide numa superfície dizemos que ela está iluminada. O quanto ela está iluminada é dado pelo conceito de iluminância, que é a quantidade de fluxo luminoso que atinge a superfície. (USP, 2018)

A verificação da iluminância de interiores de áreas retangulares é dada por meio da iluminância média sobre um plano horizontal, proveniente da iluminação geral e as medições devem ser realizadas de modo que a superfície da fotocélula fique posicionada em um plano horizontal, a uma distância de 0,75 m do piso, exceto nas situações em que a iluminância deva ser medida no nível do piso. (FUNDACENTRO, 2018)

Neste sentido, a Universidade de São Paulo (2018) sugere posicionar a célula fotossensível no seu campo visual de trabalho. Se for um escritório, colocar na altura da mesa, se for um trabalho em pé (por exemplo: uma oficina) posicionar o sensor na altura da vista.

As medições devem ser efetuadas, segundo a Fundacentro (2018), nos pontos  $r_1$  a  $r_4$ ,  $p_1$  e  $p_2$ ,  $t_1$  a  $t_4$  e  $q_1$  e  $q_2$ , calculando em seguida as médias aritméticas  $R$ ,  $P$ ,  $T$  e  $Q$ , como apresentado na Figura 5.

Figura 5 – Localização dos pontos de medição em ambiente de trabalho de área rectangular com duas ou mais linhas contínuas de luminárias



Fonte: Fundacentro (2018)

A iluminância média ( $I$ ) deste ambiente de trabalho é dada por:

$$I = R \times N (M-1) + Q \times N + T (M-1) + P / M (N + 1) \quad (1)$$

Sendo:

$N$  = quantidade de luminárias por fila

M = número de filas (FUNDACENTRO, 2018)

Além do que, os instrumentos de medição devem atender aos requisitos estabelecidos e os resultados podem ser influenciados por diversos fatores, como refletâncias, tipo de lâmpada e sua vida útil, tensão de operação e instrumentação utilizada. Portanto, os resultados são válidos para as condições em que foram realizadas as medições. (FUNDACENTRO, 2018).

### **2.8.5 Efeitos da má iluminação**

A iluminação não é, a exemplo de outros parâmetros levantados em higiene ocupacional, propriamente um “agente agressivo”, do ponto de vista de limites de tolerância e doenças ocupacionais. Assim sendo, quando a mesma está inadequada, e, na maioria das vezes a inadequação se refere à deficiência da iluminação, podemos perceber algumas consequências como maior fadiga visual e geral; maior risco de acidentes; menor produtividade/qualidade e ambiente psicologicamente negativo. (USP, 2018)

Couto (2014) reitera que diante das más condições de iluminamento, as duas consequências mais comuns são a queda de rendimento e a fadiga visual sendo a fadiga visual um fenômeno muito comum e que é favorecida pela má qualidade da iluminação e, sobretudo, pela necessidade de manter os olhos acomodados para a visão de perto por período prolongados. (USP, 2018)

São caracterizados por ardor e dolorimento nos olhos, vermelhidão da conjuntiva, modificação na frequência do piscar, lacrimejamento, fotofobia (intolerância à claridade), diplopia (visão dupla), sensação de visão velada, percepção de auras coloridas em torno dos objetos, persistência anormal de pós-imagens, instabilidade da imagem em sua definição óptica e em sua definição espacial. Costuma vir com outros sinais e sintomas extraoculares, tais como cefaleia de características variáveis, frequentemente agravada pelo cumprimento da tarefa, sensação de vertigem, manifestações diversas pela natureza gastrointestinal, sensação de desconforto e irritabilidade fácil. (COUTO, 2014)

A incidência de luz natural ou artificial sobre o monitor causa ofuscamento e prejudica a distinção dos caracteres e o excesso de iluminação pode prejudicar o desempenho (USP, 2018). O trabalho intensivo com computadores, na atualidade, predispõe ainda mais à fadiga visual, devido às dimensões reduzidas dos detalhes, à oportunidade limitada de olhar para longe, à fixação visual num ponto pré-determinado – o monitor do vídeo – que geralmente está próximo, exigindo esforço do músculo ciliar – e à iluminação inadequada, geralmente com muitos reflexos. (COUTO, 2014)

### **2.8.6 Medidas de controle para iluminação inadequada**

Consoante a Couto (2014) são 10 (dez) as regras fundamentais, mas apenas duas delas são relacionadas à iluminação propriamente dita; as demais estão relacionadas a outros fatores que influenciam no conforto visual:

- a) o nível de iluminância deve ser adequado;
- b) evitar reflexos e ofuscamento;
- c) garantir boa reproduzibilidade cromática nas tarefas em que isso seja necessário;
- d) o tamanho do objeto deve ser adequado;
- e) deve existir um bom contraste dos limites do objeto;
- f) garantir correção visual adequada do trabalhador;
- g) deve haver controle sobre agentes químicos causadores de irritação ocular;
- h) devem ser controlados os agentes físicos causadores de irritação ocular;
- i) deve haver o controle sobre os agentes biológicos em ambientes fechados;
- j) deve-se fazer um estudo de cores do ambiente, garantindo harmonia e evitando poluição visual.

## **2.8 CONFORTO TÉRMICO**

Em Ergonomia, interessa analisar a combinação de diferentes elementos do ambiente, a atividade de trabalho e a percepção das pessoas com relação ao seu

trabalho, como: a temperatura, a umidade, a velocidade do ar e a temperatura radiante. Dessa forma, a noção de conforto térmico é importante, pois indica o quanto as pessoas estão confortáveis na temperatura do ambiente em que se encontram. (USP, 2018)

De acordo com a ISO 7730 – Ambientes térmicos moderados - determinação dos índices PMV e PPD e especificação das condições de conforto térmico, um espaço é considerado confortável do ponto de vista térmico, quando o número de pessoas que se sentem desconfortáveis não ultrapassa 10%. (USP, 2018)

O conforto térmico se relaciona à produção de calor metabólico, a diferentes variáveis ambientais e à vestimenta. O grau de conforto ou desconforto térmico percebido depende da interação desses elementos. (USP, 2018)

## **2.9.1 Critérios de avaliação das condições de conforto térmico**

### **2.9.1.1 Temperatura e umidade relativa do ar**

Tal qual a Universidade de São Paulo (2018), o termo-higrômetro analógico é um instrumento destinado para medir a temperatura do ar e a umidade relativa do ar, acrescentando ainda que para a medição dos mesmos parâmetros, pode ser utilizado também um modelo digital de termo-higrômetro (Figura 6).

Figura 6 – Exemplo de Termo-higrômetro digital  
INSTRUTHERM HT - 260



Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

#### 2.9.1.2 Velocidade do ar

Segundo Spinelli (2004), a medição da velocidade do ar é feita com aparelhos denominados anemômetros (Figura 7).

Figura 7 – Exemplo de Anemômetro digital  
INSTRUTEMP ITAN - 700



Fonte: Google (2019)

### **2.9.2 Efeitos do desconforto térmico**

Ambientes muito quentes ou muito frios, além de serem insalubres, fazem com que o rendimento do trabalhador caia, deixando a jornada de trabalho ineficiente. (USP, 2018)

Dul (2004) ratifica que o ar muito úmido (umidade relativa acima de 70%) ou muito seco (abaixo de 30%) pode afetar o conforto térmico. O ar muito seco pode provocar irritação nos olhos e nas mucosas, além de produzir eletricidade estática (riscos de incêndios, choques desagradáveis, interferências em equipamentos).

O autor ainda afirma que as correntes de ar podem afetar o conforto térmico, principalmente no caso de trabalhos leves. Podem ser naturais ou movimentos de ar provocados por ventiladores. Elas se tornam desconfortáveis quando a velocidade do ar supera 0,1 m/s.

### **2.9.3 Medidas de controle para conforto Térmico**

As seguintes regras devem ser aplicadas, segundo Couto (2014):

- a) o ambiente de trabalho deve estar com a temperatura efetiva entre 20 e 23°C (temperatura efetiva corresponde à percepção térmica do ser humano);
- b) a umidade relativa do ar deve estar entre 50 e 60%;
- c) a ventilação máxima aceitável para o ambiente de trabalho é 0,75 metros por segundo.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 LIMITAÇÃO DO ESTUDO**

Este documento consolida, em sua base, a análise das informações referentes as condições ambientais para o trabalho intelectual dos monitores de educação profissional apresentadas no PPRA, registrado com vigência anual a partir de fevereiro de 2019, de uma instituição de ensino técnico e profissionalizante.

Segundo Spinelli (2014), higiene ocupacional é uma ciência e arte dedicada ao reconhecimento, avaliação e controle daqueles fatores ou tensões ambientais, que surgem no ou do trabalho e que podem causar um desconforto significativo aos trabalhadores, justificando, também, o que assevera Campos (2016) sobre a condução dinâmica, objetiva e transparente do PPRA para todas as partes interessadas, a fim de que seu desempenho evidencie as melhorias por meio das ações realizadas.

#### **3.2 ESTRATÉGIA DO ESTUDO**

Consoante a Campos (2016), o administrador do PPRA precisa conhecer o contexto, a abrangência e a profundidade do programa que vai gerir, além do que, completa o autor, a gestão de mudanças é um dos pilares do controle do PPRA.

Seguindo esse raciocínio, a presente análise discorrerá um diagnóstico sobre a realidade em que o documento atua, identificando o atendimento às expectativas legais vigentes sobre conforto térmico, acústico e iluminamento para atividades em ambientes internos que exigem um maior esforço intelectual, trazendo à luz todos os pontos de melhoria desde o registro dos dados à sugestão de ações.

### 3.3 ETAPAS DE TRABALHO

- a) alinhamento de expectativas sobre a proposta de estudo de caso com a área técnico-pedagógica e RH da instituição;
- b) oficialização da proposta educacional mediante assinatura de termo de responsabilidade;
- c) pesquisa, revisão bibliográfica e apuração técnica de literaturas referentes a proposta do estudo de caso;
- d) exame de toda documentação técnica pertinente ao PPRA (documento-base) da empresa;
- e) visita técnica às instalações da unidade educacional;
- f) conclusão do estudo, discussão dos resultados e alinhamento de sugestões de melhorias com o setor de Segurança do Trabalho.

### 3.4 CONTEXTO E CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa em pauta, situa-se no Estado de São Paulo e representa uma dentre mais de 40 unidades educacionais, ao todo, administradas pelo grupo. Sua missão é educar para o trabalho em atividades do comércio de bens, serviços e turismo.

A unidade em questão fica instalada na região Sul da cidade, desenvolvendo atividades educacionais de nível técnico (aulas regulares e à distância), de aperfeiçoamento e de especialização (cursos livres), instalada em uma edificação do tipo prédio com 03 andares.

O grau de risco é categorizado como 2, com a quantidade de funcionários, à época da elaboração, em torno de 112 pessoas, tendo em conta um horário de atendimento de segunda à sexta-feira (08:00 às 22:30) e aos sábados (08:00 às 15:00).

O local ainda possui implantados o SESMT, a CIPA, equipe de brigadistas e socorristas, além de ser uma base para a equipe de segurança do trabalho,

responsável pela elaboração de todos os documentos de Segurança do Trabalho da matriz e seus polos.

O documento analisado apresenta o levantamento dos aspectos físicos, da qualificação das funções e da descrição dos setores de trabalho. Como referência para a elaboração desses registros, pode-se usar a sugestão de Campos (2016) de que um inventário das instalações deve ser definido antes da elaboração do PPRA podendo fazer parte desse inventário, por exemplo, as características dos locais de trabalho (tipo de iluminação, tipo de ventilação e etc.) assim como, continua o autor, um inventário dos dados administrativos, podendo conter o número de funcionários por setor, sexo e etc., por tipo de cargos e funções, jornada de trabalho, entre outros.

### 3.4.1 Características físicas gerais

Composta por 5 pavimentos, a construção predial apresenta a configuração descrita na Figura 8.

Figura 8 – Descrição dos ambientes de trabalho por pavimento

Pavimento	Descrição
2º Subsolo	02 Laboratórios de Informática 01 Garagem/Estacionamento 01 Sala de resíduo do Laboratório de Farmácia 01 Almoxarifado 01 Depósito PET 01 Sala de Segurança Patrimonial 01 Sala de Colaboradores de Limpeza 01 Depósito de material de limpeza 01 Vestiário feminino 01 Vestiário masculino 01 Depósito de arquivo morto 01 Casa de máquinas do elevador

1º Subsolo	01 Almoxarifado Administrativo 01 Cabine Primaria 01 Sala de quadro elétrico 01 Almoxarifado de produtos Químicos 01 Sala de preparação de aulas 01 Almoxarifado de vidrarias 01 Laboratório de Farmácia e Meio Ambiente 05 Salas de aula comum 01 Laboratório de Informática 01 Setor de Infraestrutura 01 Sanitário masculino 01 Sanitário acessível 01 Sanitário feminino
Pavimento Térreo	01 Atendimento 01 Teleatendimento 01 Sala de reunião 01 Biblioteca 01 Setor de Apoio Técnico 01 Setor Técnico 01 Copa 01 Sala de Monitores 01 Gerência 01 Sala da Secretaria da Gerência 01 Sala do Servidor 01 Setor Administrativo 01 Secretaria Educacional 01 Sanitário masculino 01 Sanitário acessível 01 Sanitário feminino
1º Pavimento	01 Laboratório de Informática 04 Salas de aula comum 01 Auditório 01 Sanitário feminino 01 Sanitário acessível 01 Sanitário masculino
2º Pavimento	01 Laboratório de Informática 06 Salas de aula comum 01 Sala de Reunião 01 Sanitário feminino 01 Sanitário acessível 01 Sanitário masculino

Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

Incorporado a proposta do estudo de caso, somente os ambientes utilizados pelos monitores de educação profissional para prática de suas atividades laborais serão avaliados. São eles: 15 (quinze) “salas de aula comum”, 5 (cinco) “laboratórios de informática” e 1 (um) “laboratório de farmácia e meio ambiente”.

A Figura 9 exemplifica o arranjo da sala de aula comum.

Figura 9 – Sala de aula comum



Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

A Figura 10 apresenta o leiaute de um laboratório de informática.

Figura 10 – Laboratório de informática



Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

A Figura 11 apresenta o laboratório de farmácia e meio ambiente.

Figura 11 – Laboratório de farmácia e meio ambiente



Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

### 3.4.2 Descrição das instalações

As características das instalações de trabalho são apresentadas na Figura 12.

Figura 12 – Descrição das características das instalações por pavimento

<b>Descrições das Instalações do setor – 2º Andar</b>
<p>Pé Direito: 2,98 metros.</p> <p>Piso: Paviflex.</p> <p>Paredes: Alvenaria e divisória de drywall.</p> <p>Cobertura: Laje.</p> <p>Iluminação Natural: Janelas.</p> <p>Iluminação Artificial: Fluorescentes.</p> <p>Ventilação Natural: Janelas.</p> <p>Ventilação Artificial: Ar condicionado.</p>
<b>Descrições das Instalações do setor – 1º Andar</b>
<p>Pé Direito: 2,97 metros.</p> <p>Piso: Paviflex.</p> <p>Paredes: Alvenaria e divisória de drywall.</p> <p>Cobertura: Laje.</p> <p>Iluminação Natural: Janelas.</p> <p>Iluminação Artificial: Fluorescentes.</p> <p>Ventilação Natural: Janelas.</p> <p>Ventilação Artificial: Ar condicionado.</p>
<b>Descrições das Instalações do setor – Térreo</b>
<p>Pé Direito: 2,98 metros.</p> <p>Piso: Paviflex.</p> <p>Paredes: Alvenaria e divisória de drywall.</p> <p>Cobertura: Laje.</p> <p>Iluminação Natural: Janelas.</p> <p>Iluminação Artificial: Fluorescentes.</p> <p>Ventilação Natural: Janelas.</p> <p>Ventilação Artificial: Ar condicionado.</p>
<b>Descrições das Instalações do setor – 1º Subsolo</b>
<p>Pé Direito: 3,41 metros</p> <p>Piso: Paviflex e piso frio.</p> <p>Paredes: Alvenaria e divisória de drywall.</p> <p>Cobertura: Laje.</p> <p>Iluminação Natural: Janelas.</p> <p>Iluminação Artificial: Lâmpadas fluorescentes.</p> <p>Ventilação Natural: Janelas.</p> <p>Ventilação Artificial: Aparelhos de ar condicionado.</p>

#### Descrições das Instalações do setor – 2º Subsolo

Pé Direito: 2,94 metros.  
 Piso: Paviflex e piso frio.  
 Paredes: Alvenaria e divisória de drywall.  
 Cobertura: Laje.  
 Iluminação Natural: Janela.  
 Iluminação Artificial: Lâmpadas fluorescentes.  
 Ventilação Natural: Janela.  
 Ventilação Artificial: Aparelho de ar condicionado.

Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

#### 3.4.3 Perfil das funções

Na figura 13, pode-se analisar o perfil dos funcionários por função e sexo. Do total de empregados, dentro da hierarquia organizacional adotada pela instituição, 39 (trinta e nove) representam a função de monitor de educação profissional, sendo 19 (dezenove) dos funcionários do sexo masculino e 20 (vinte) do sexo feminino.

Figura 13 – Quantidade de funcionários por função e sexo

Função	Nº de Funcionários	Sexo	
		Masculino	Feminino
Agente Técnico Administrativo	33	06	27
Aprendiz	01	00	01
Assistente Técnico Administrativo	03	00	03
Auxiliar de Documentação Técnica	02	01	01
Auxiliar de Limpeza	07	00	07
Bibliotecário	01	00	01
Coordenador de Administração	01	00	01
Coordenador de Secretaria	01	00	01
Engenheiro de Segurança do Trabalho	02	02	00
Gerente	01	00	01
Monitor de Educação Profissional	39	19	20
Professor	14	09	05
Supervisor de Limpeza	01	01	00
Técnico de Desenvolvimento Profissional	04	00	04
Técnico em Segurança do Trabalho	01	00	01
Técnico Supervisor Educacional	01	00	01

<b>Total</b>	112	38	74
<b>Total %</b>	100%	33%	67%

Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

### 3.4.4 Descrição de cargo

A Figura 14 apresenta a descrição de cargo do monitor de educação profissional.

Figura 14 – Descrição de cargo do monitor de educação profissional

Descrição de Cargos	
<b>Cargo:</b> Monitor de educação profissional	
<b>Descrição do cargo</b>	Prepara e ministra aulas de acordo com a metodologia da Instituição, dentro da programação estabelecida pela unidade para os cursos técnicos e outros. Participa do planejamento e elaboração do plano de aula de acordo com a Proposta Pedagógica. Prepara, atualiza e requisita material de apoio (textos, apostilas, avaliações), avalia o desempenho do aluno, acompanha e supervisiona estágios, bem como o orienta o desenvolvimento de projetos. Supervisiona as manutenções preventivas e corretivas dos equipamentos da sala de aula. Coordena o Programa de Aprendizagem em Comércio de Bens e Serviços dentro do Centro Universitário. Participa do processo seletivo para os cursos e docentes. Orienta clientes quanto aos cursos. Executa outras atividades correlatas e inerentes à função.

Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

## 3.5 AVALIAÇÕES DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE TRABALHO

A avaliação de riscos deve ser feita sempre que haja inovações nos locais de trabalho, como por exemplo, um novo processo, novos equipamentos ou materiais e modificações da organização do trabalho. (USP, 2018)

### 3.5.1 Equipamentos de medição

Os equipamentos de medição que deram suporte ao desenvolvimento do PPRA contribuindo para detecção das possíveis ameaças presentes em cada ambiente laboral são apresentados na Figura 14.

Figura 14 – Descrição dos equipamentos de medição

<b>Ruído</b>	
<b>Equipamento</b>	Medidor de Nível de Pressão Sonora
<b>Modelo</b>	DEC - 490
<b>Marca</b>	Instrutherm
<b>Calibração/ Aferição:</b> 16/11/2018	
<b>Ruído</b>	
<b>Equipamento</b>	Calibrador acústico
<b>Modelo</b>	CAL - 3000
<b>Marca</b>	Instrutherm
<b>Calor</b>	
<b>Equipamento</b>	Termômetro globo
<b>Modelo</b>	TD - 200
<b>Marca</b>	Instrutherm
<b>Calibração/ Aferição:</b> 03/12/2018	
<b>Iluminamento</b>	
<b>Equipamento</b>	Luxímetro Digital
<b>Modelo</b>	LD - 200
<b>Marca</b>	Instrutherm
<b>Calibração/ Aferição:</b> 16/11/2018	
<b>Conforto térmico</b>	
<b>Equipamento</b>	Termo-Higro-Anemômetro
<b>Modelo</b>	THAR - 185
<b>Marca</b>	Instrutherm
<b>Calibração/ Aferição:</b> 03/12/2018	
<b>Calibração</b>	/ Empresa: INSTRUTHERM – Instrumentos de Medição Ltda. (Com padrões rastreáveis pelo Inmetro)
<b>Aferição</b>	

Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

### **3.5.2 Avaliação quantitativa dos riscos**

Por metodologia entendem-se as técnicas e os aparelhos utilizados, bem como em que período é realizado, quantas amostras são feitas, quais os valores máximos e mínimos obtidos e todos os cuidados que assegurem uma avaliação quantitativa próxima à realidade. (USP, 2018)

A avaliação quantitativa deverá ser realizada sempre que necessária para comprovar o controle da exposição ou inexistência de riscos identificados; dimensionar a exposição dos trabalhadores e subsidiar o equacionamento das medidas de controle. (BRASIL, 2018)

O documento-base em questão, aponta os registros da etapa de reconhecimento dos riscos através de um inventário de riscos por setor.

## **3.6 CRONOGRAMA DE AÇÕES**

O cronograma deve conter as ações a serem desenvolvidas, desde o reconhecimento, a avaliação ambiental geral e as avaliações ambientais parciais até as auditorias e a análise crítica do programa. Deve estar incluso um cronograma que estabeleça o que será feito mês a mês. (CAMPOS, 2016)

Ao PPRA em questão, um cronograma de ações foi elaborado e anexado ao documento.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, apresenta-se a análise das avaliações quantitativas das condições ambientais de trabalho a partir do estudo dos registros do PPRA da instituição de ensino. Oportunidades de melhorias serão apontadas diante da necessidade de atendimento aos requisitos legais denotados pelas normas de higiene ocupacional.

### 4.1 OBSERVAÇÕES INICIAIS

O PPRA vigente foi elaborado por profissional habilitado e integrante do SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho) da localidade, conforme disposto no subitem 9.3.1 da NR-09.

Pode-se verificar que, de um modo geral, o documento cumpre o esperado pelo disposto no item 9.1 da norma, atendendo a obrigatoriedade da elaboração e implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais e suas diretrizes gerais.

Uma ressalva importante, além da definição dos riscos ambientais registrada na elaboração do documento, como orienta a NR-09, sugere-se a inclusão do conceito teórico e legal das condições ambientais de trabalho, apresentado na NR-17. Esse adendo teórico, facilita a compreensão sobre os agentes de risco relacionados à função de monitor de educação profissional, além de ser subsídio para fomentação do inventário de riscos, por exemplo, no reconhecimento de riscos ergonômicos e de acidentes.

Há de se ratificar que somente os riscos ambientais, químicos, físicos e biológicos devem ser assinalados no PPRA, como definido na norma. Então para o registro do reconhecimento de riscos ergonômicos e de acidentes e para garantir a identificação e devido registro dos dados, um anexo ou apêndice pode ser acrescido no documento-base, deixando-se claro que ele não faz parte do requerido na NR.

Como o item 9.3.8 da NR-09 denota que o registro dos dados deverá sempre estar disponível aos trabalhadores interessados, fica clara a importância de se manter o documento alinhado com a correta referência técnico-legal para que informações coerentes sejam multiplicadas.

#### 4.2 DA ESTRUTURA DO PPRA

O documento analisado atende parcialmente os requisitos do item 9.2 da NR-09, que estabelece a estrutura mínima solicitada.

A análise global do documento anterior com os registros dos possíveis ajustes necessários, novos prazos e metas e prioridades que são utilizados no processo de elaboração do PPRA seguinte, não foi apresentada. Dessa forma, reforça-se a obrigatoriedade legal de realizar, sempre que necessário e pelo menos uma vez ao ano, uma análise da gestão do PPRA com definição das devidas necessidades de mudança de prazos e ressignificação de prioridades.

A exigência de um cronograma elaborado para indicação clara dos prazos das etapas e do cumprimento das metas, conforme item supracitado, mostra a necessidade dos responsáveis pelo PPRA de realizarem o implemento do cronograma apresentado na Figura 15.

Figura 15 – Cronograma de Ação

Itens	Meses do ano											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Realização de testes no sistema de iluminação de emergência.												
Realizar plano de abandono de toda a unidade pelo menos 1 vez ao ano.												
Manutenção dos equipamentos de prevenção (extintores – recarga) e combate a incêndios.												
Análise de potabilidade da água da Unidade.												
Dedetização da unidade												
Realização de treinamento da Cipa.												
Realização de treinamento da Brigada e primeiros socorros.												
Reuniões ordinárias da Brigada de incêndio e CIPA.												
Treinamento sobre transporte e depósitos de produtos.												
Não armazenar resíduos químicos dentro do laboratório da farmácia.												
Instalação de equipamento diluidor automático de produtos de limpeza concentrados.												
Fixar o nome do produto químico fracionado em todas as embalagens.												
Renovação do PPRA.												

Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

O monitor de educação profissional é uma função envolvida diretamente com as atividades educacionais, consequentemente, atividades que exigem maior esforço intelectual. À vista disso, o raciocínio de Campos (2016), sobre a gestão do PPRA, exprime que o documento deve ser conduzido de forma dinâmica, objetiva e transparente (...) e a gestão deve permitir uma compreensão mais detalhada sobre o escopo de sua abordagem.

Com isso, propõe-se que o cronograma vigente seja revisado e itens relacionados ao controle das condições ambientais de trabalho intelectual sejam incluídos como metas de gestão, oportunizando a criação de um espaço de acolhimento para os trabalhadores, tendo como base a compreensão do trabalho realizado por esses profissionais.

#### 4.3 DESENVOLVIMENTO DO PPRA

Sobre a antecipação dos riscos ambientais, o documento apresenta alguns agentes de riscos físicos, químicos e biológicos, mas para a função de monitor de educação profissional devem ser levados em consideração na etapa de avaliação dos riscos, os parâmetros estabelecidos pela NR-17 no seu item 17.5 (conforto acústico, conforme NBR 10152; conforto térmico; e iluminamento, de acordo com a NHO-11).

No Anexo A estarão anexadas as cópias dos certificados de calibração dos instrumentos de medição.

Atendendo o item 9.3 da NR-09, o PPRA em questão faz o registro do reconhecimento dos riscos através de uma planilha de inventário de riscos.

Pontua-se que a estratégia de amostragem, para as avaliações quantitativas e qualitativas das condições ambientais de trabalho ou dos riscos ambientais, deve estar clara no documento-base do PPRA para o correto entendimento sobre a abrangência do risco analisado e sobre o método utilizado para quantificação desse risco.

Diante disso e para garantir um melhor entendimento, serão apresentados os dados coletados de acordo com o local de execução de atividades dos monitores de educação profissional, registrados no documento.

##### 4.3.1 Sala de aula comum

A Figura 16 apresenta o inventário de riscos com os resultados das medições nas salas de aula comum do setor Sala Docentes e a Figura de 17, os resultados para o setor Estética.

Figura 16 – Inventário de Riscos – Sala Docentes

Planilha de inventário de riscos												
Setor: Sala docentes												
Número de funcionários: 53												
Cargos							CBO	Quantidade de funcionários				
								Feminino	Masculino			
Monitor de educação profissional (Administração geral)							233215	5	6			
Monitor de educação profissional (Aplicativos)							233215	0	1			
Monitor de educação profissional (Computação gráfica e internet)							233215	1	2			
Monitor de educação profissional (Enfermagem)							322215	2	0			
Monitor de educação profissional (Farmácia)							233215	3	1			
Monitor de educação profissional (Finanças e contabilidade)							233215	1	1			
Monitor de educação profissional (Gestão de pessoas)							233215	1	1			
Monitor de educação profissional (Libras)							233215	1	0			
Monitor de educação profissional (Meio ambiente)							233215	2	3			
Monitor de educação profissional (Saúde Ocupacional)							233215	1	6			
Monitor de educação profissional (Tecnologias sociais e desenvolvimento humano)							233215	1	0			
Professor (Finanças e contabilidade)							234810	0	1			
Professor (Meio ambiente)							234810	1	6			
Professor (Saúde Ocupacional)							234810	3	3			
Inventário de Riscos							Gerenciamento de Riscos Ocupacionais					
Tipo	Fator Risco	Cód. e-Social	Valor encontrado	Fonte Geradora	Tempo de exposição	Funcionários expostos	Cargos	Recomendações	Medidas de Controle Existentes			
									EPI	CA		
F	Ruído Contínuo	01.01.002	61 dB(A)	NA	2 horas	53	Todos	NA	NA	NA	NA	S
E	Temperatura Efetiva	04.04.02	25°C	NA	2 horas	53	Todos	Temperatura deve permanecer entre 20 a 23°C. Controlar temperatura com o ar condicionado.	NA	NA	NA	S
E	Umidade Relativa do ar (UR)	04.04.04	56%	NA	2 horas	53	Todos	UR não pode ser inferior a 40%.	NA	NA	NA	S

Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

Figura 17 – Inventário de Riscos – Estética

Planilha de inventário de riscos												
Setor: Estética												
Número de funcionários: 2												
Cargos							CBO	Quantidade de funcionários				
								Feminino	Masculino			
Monitor de educação profissional							233215	2	0			
Inventário de Riscos							Gerenciamento de Riscos Ocupacionais					
Tipo	Fator Risco	Cód. e-Social	Valor encontrado	Fonte Geradora	Tempo de exposição	Funcionários expostos	Cargos	Recomendações	Medidas de Controle Existentes		Capacitação	Risco Controlado
									EPI	CA		
F	Ruído Contínuo	01.01.002	59dB(A)	NA	4 horas	2	Todos	NA	NA	NA	NA	S
E	Temperatura Efetiva	04.04.02	25°C	NA	4 horas	2	Todos	Temperatura deve permanecer entre 20 a 23°C. Controlar temperatura com o ar condicionado.	NA	NA	NA	S
E	Umidade Relativa do ar (UR)	04.04.04	45%	NA	4 horas	2	Todos	UR não pode ser inferior a 40%.	NA	NA	NA	S
B	Agentes biológicos infeciosos e infectocontagiosos	03.01.001	NA	Fluidos corpóreos	4 horas	2	Todos	Evitar contato com pacientes e procedimentos sem proteção.	Luva descartável	13.798	Descarpack	S
									Oculos proteção	7.878		
									Avental	NA		
									Touca descartável	NA		
									Máscara procedimento	NA		

Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

Dentro do solicitado pelo item 17.5 da NR-17, tanto o setor Sala Docentes como o Estética não atendem as recomendações no tocante ao ruído, temperatura efetiva e umidade do ar.

A Figura 18 apresenta os resultados das medições de iluminamento das salas de aula comum para o setor Sala de Docentes e Estética.

Figura 18 – Inventário de Riscos (Iluminamento) – Sala Docentes e Estética

Fator de risco	Iluminamento	Tipo	Ergonomia	Código e-Social	04.04.05
<b>Posto de Trabalho</b>		<b>Valor encontrado (lux)</b>			<b>Limite NHO 11</b>
1		448		500	
2		521		300	
					
<b>Metodologia</b>		Norma de Higiene Ocupacional n.º 11 (NHO - 11): Avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos de trabalho da Fundacentro.			
<b>Procedimento</b>		Os níveis mínimos de iluminamento (Lux) exigidos estão descritos no Quadro 1 da Norma de Higiene Ocupacional 11 (NHO 11) da Fundacentro - Avaliação dos Níveis de Iluminamento em ambientes de trabalho Interno, sendo permitida uma tolerância de 10% abaixo desses valores. Nenhum ambiente de uso contínuo pode estar abaixo de 200lux.			
<b>Observação</b>		Os valores abaixo do nível de iluminamento exigido necessitam de adequações. Os postos foram numerados conforme planta de arranjo físico do setor. Medição realizada com persianas fechadas.			

Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

Os níveis de iluminamento do Posto 1 e do Posto 2 não atendem ao especificado na NHO-11, mesmo o Posto 1 estando dentro da tolerância de 10% (dez por cento) abaixo do valor de iluminância mínima estabelecida.

Os limites apresentados não estão claros quanto ao tipo de ambiente, tarefa ou atividade que representam dentro da medição realizada. Os parâmetros usados no

inventário não especificam o tipo de posto de trabalho nem qual o critério levado em consideração para relacionar o limite apresentado.

Além do que, percebe-se a ausência do resultado da iluminância média do interior da área retangular com duas ou mais linhas contínuas de luminárias, conforme o Anexo 1 da NHO-11, e que deve representar a realidade do local de trabalho analisado.

#### 4.3.2 Laboratório de informática

A Figura 19 apresenta o inventário de riscos com os resultados das medições nos laboratórios de informática para o setor Aplicativos e a Figura 20, os resultados para o setor Computação Gráfica.

Figura 19 – Inventário de Riscos – Aplicativos

Planilha de inventário de riscos													
Setor: Aplicativos													
Número de funcionários: 1													
Cargos						CBO		Quantidade de funcionários					
								Feminino		Masculino			
Monitor de educação profissional						233215		0		1			
Inventário de Riscos						Gerenciamento de Riscos Ocupacionais							
Tipo	Fator Risco	Cód. e-Social	Valor encontrado	Fonte Geradora	Tempo de exposição	Funcionários expostos	Cargos	Recomendações	Medidas de Controle Existentes				
									EPI	CA	EPC	Capacitação	Risco Controlado
F	Ruído Contínuo	01.01.002	59 dB(A)	NA	4 horas	1	Todos	NA	NA	NA	NA		
E	Temperatura Efetiva	04.04.02	25°C	NA	4 horas	1	Todos	Temperatura deve permanecer entre 20 a 23°C. Controlar temperatura com o ar condicionado.	NA	NA	NA		
E	Umidade Relativa do ar (UR)	04.04.04	56 %	NA	4 horas	1	Todos	UR não pode ser inferior a 40%.	NA	NA	NA		

Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

Figura 20 – Inventário de Riscos – Computação Gráfica

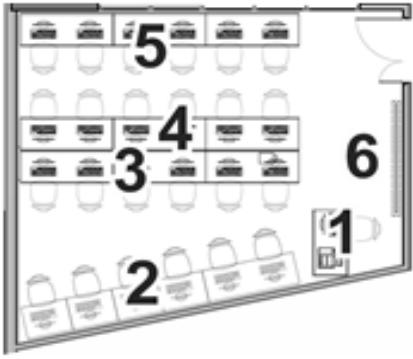
Planilha de inventário de riscos													
Setor: Computação gráfica													
Número de funcionários: 3													
Cargos							CBO	Quantidade de funcionários					
								Feminino	Masculino				
Monitor de educação profissional							233215	1	2				
Inventário de Riscos							Gerenciamento de Riscos Ocupacionais						
Tipo	Fator Risco	Cód. e-Social	Valor encontrado	Fonte Geradora	Tempo de exposição	Funcionários expostos	Cargos	Recomendações	Medidas de Controle Existentes				
									EPI	CA			
F	Ruído Contínuo	01.01.002	59 dB(A)	NA	4 horas	3	Todos	NA	NA	NA	NA	S	
E	Temperatura Efetiva	04.04.02	25°C	NA	4 horas	3	Todos	Temperatura deve permanecer entre 20 a 23°C. Controlar temperatura com o ar condicionado.	NA	NA	NA	NA	S
E	Umidade Relativa do ar (UR)	04.04.04	56%	NA	4 horas	3	Todos	UR não pode ser inferior a 40%.	NA	NA	NA	NA	S

Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

Dentro do solicitado pelo item 17.5 da NR-17, tanto o setor Aplicativos e Computação Gráfica não atendem as recomendações no tocante ao ruído, temperatura efetiva e umidade do ar.

A Figura 21 apresenta os resultados das medições de iluminamento dos laboratórios de informática para o setor Aplicativos e para o setor Computação Gráfica.

Figura 21 – Inventário de Riscos (Iluminamento) –  
Aplicativos e Computação Gráfica

Fator de risco	Iluminamento	Tipo	Ergonomia	Código e-Social	04.04.05			
<b>Posto de Trabalho</b>		<b>Valor encontrado (lux)</b>			<b>Limite NHO 11</b>			
1		87			500			
2		365			300			
3		180			500			
4		170			500			
5		266			500			
6		68			300			
								
<b>Metodologia</b>	Norma de Higiene Ocupacional n.º 11 (NHO - 11): Avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos de trabalho da Fundacentro.							
<b>Procedimento</b>	Os níveis mínimos de iluminamento (Lux) exigidos estão descritos no Quadro 1 da Norma de Higiene Ocupacional 11 (NHO 11) da Fundacentro - Avaliação dos Níveis de Iluminamento em ambientes de trabalho Interno, sendo permitida uma tolerância de 10% abaixo desses valores. Nenhum ambiente de uso contínuo pode estar abaixo de 200lux.							
<b>Observação</b>	Os valores abaixo do nível de iluminamento exigido necessitam de adequações. Os postos foram numerados conforme planta de arranjo físico do setor.							

Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

Conforme norma, os níveis de iluminamento dos 6 (seis) postos não atendem ao especificado na NHO-11 mesmo com a tolerância de 10% (dez por cento) abaixo do valor de iluminância mínima estabelecida.

Os limites apresentados não estão claros quanto ao tipo de ambiente, tarefa ou atividade que representam dentro da medição realizada. Os parâmetros usados no inventário não especificam o tipo de posto de trabalho nem qual o critério levado em consideração para relacionar o limite apresentado.

Além do que, percebe-se a ausência do resultado da iluminância média do interior da área retangular com duas ou mais linhas contínuas de luminárias conforme o

Anexo 1 da NHO-11 e que também representa a realidade do local de trabalho analisado.

#### 4.3.3 Laboratório de farmácia e meio ambiente

A Figura 22 apresenta o inventário de riscos com os resultados das medições para o setor Estética e a Figura 23, os resultados para o setor Meio Ambiente.

Figura 22 – Inventário de Riscos – Estética

Planilha de inventário de riscos													
Setor: Estética													
Número de funcionários: 4													
Cargos							CBO	Quantidade de funcionários					
								Feminino	Masculino				
Monitor de educação profissional							233215	3	1				
Inventário de Riscos							Gerenciamento de Riscos Ocupacionais						
Tipo	Fator Risco	Cód. e-Social	Valor encontrado	Fonte Geradora	Tempo de exposição	Funcionários expostos	Cargos	Recomendações	Medidas de Controle Existentes			Capacitação	Risco Controlado
									EPI	CA	EPC		
F	Ruído Contínuo	01.01.002	50dB(A)	NA	4 horas	4	Todos	NA	NA	NA	NA	NA	S
E	Temperatura Efetiva	04.04.02	25° C	NA	4 horas	4	Todos	Temperatura deve permanecer entre 20 a 23° C. Controlar temperatura com o ar condicionado.	NA	NA	NA	S	S
E	Umidade Relativa do ar (UR)	04.04.04	45 %	NA	4 horas	4	Todos	UR não pode ser inferior a 40%.	NA	NA	NA	S	S
Q	Produtos químicos	NA	Produtos químicos para limpeza no quadro anexo	4 horas	4	Todos	Uso de EPI, higienização das mãos e treinamento quanto ao uso, guarda e higienização de EPI.	Luva descartável	13.796	Descarpack	NA	S	
								Oculos proteção	7.878				
								Avental	NA				
								Touca descartável	NA				
								Máscara procedimento	NA				

Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

Figura 23 – Inventário de Riscos – Meio Ambiente

Planilha de inventário de riscos													
Setor: Meio ambiente													
Número de funcionários: 13													
Cargos							CBO	Quantidade de funcionários					
								Feminino	Masculino				
Monitor de educação profissional							233215	3	3				
Professor							234810	2	5				
Inventário de Riscos							Gerenciamento de Riscos Ocupacionais						
Tipo	Fator Risco	Cód. e-Social	Valor encontrado	Fonte Geradora	Tempo de exposição	Funcionários expostos	Cargos	Recomendações	Medidas de Controle Existentes		Capacitação	Risco Controlado	
									EPI	CA			EPC
F	Ruído Contínuo	01.01.002	59dB(A)	NA	4 horas	13	Todos	NA	NA	NA	NA	S	
E	Temperatura Efetiva	04.04.02	25°C	NA	4 horas	13	Todos	Temperatura deve permanecer entre 20 a 23°C. Controlar temperatura com o ar condicionado.	NA	NA	NA	S	S
E	Umidade Relativa do ar (UR)	04.04.04	45%	NA	4 horas	13	Todos	UR não pode ser inferior a 40%.	NA	NA	NA	S	S
Q	Produtos químicos			Produtos químicos para limpeza no quadro anexo	4 horas	13	Todos	Uso de EPI, higienização das mãos e treinamento quanto ao uso, guarda e higienização de EPI.	Luva descartável Óculos proteção Avental Touca descartável Máscara procedimento Luva	13.798 7.878 NA NA NA 7.568	Descarpack	NA	S

Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

Dentro do solicitado pelo item 17.5 da NR-17, tanto o setor Estética e Meio Ambiente não atendem as recomendações no tocante ao ruído e temperatura efetiva do ar.

A Figura 24 apresenta os resultados das medições de iluminamento dos laboratórios de informática para o setor Estética e Meio Ambiente.

Figura 24 – Inventário de Riscos (Iluminamento) – Estética e Meio Ambiente

Fator de risco	Iluminamento	Tipo	Ergonomia	Código e-Social	04.04.05
<b>Posto de Trabalho</b>		<b>Valor encontrado (lux)</b>			<b>Limite NHO 11</b>
1	163				500
2	183				500
3	191				500
4	206				500
5	198				500
6	170				500



<b>Metodologia</b>	Norma de Higiene Ocupacional n.º 11 (NHO - 11): Avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos de trabalho da Fundacentro.
<b>Procedimento</b>	Os níveis mínimos de iluminamento (Lux) exigidos estão descritos no Quadro 1 da Norma de Higiene Ocupacional 11 (NHO 11) da Fundacentro - Avaliação dos Níveis de Iluminamento em ambientes de trabalho Interno, sendo permitida uma tolerância de 10% abaixo desses valores. Nenhum ambiente de uso contínuo pode estar abaixo de 200lux.
<b>Observação</b>	Os valores abaixo do nível de iluminamento exigido necessitam de adequações. Os postos foram numerados conforme planta de arranjo físico do setor.

Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

Os níveis de iluminamento dos 6 (seis) postos de trabalho também não atendem ao especificado na NHO-11 mesmo com a tolerância de 10% (dez por cento) abaixo do valor de iluminância mínima estabelecida.

Os limites apresentados não ficam claros quanto ao tipo de ambiente, tarefa ou atividade que representam dentro da medição realizada. Os parâmetros usados no inventário não especificam o tipo de posto de trabalho nem qual o critério levado em consideração para relacionar o limite apresentado.

Além do que, percebe-se a ausência do resultado da iluminância média do interior da área retangular com duas ou mais linhas contínuas de luminárias, solicitado pelo Anexo 1 da NHO-11.

#### 4.4 MEDIDAS DE CONTROLE

As medidas necessárias suficientes para a eliminação, a minimização ou o controle dos riscos ambientais devem ser adotadas necessariamente quando, segundo o item 9.3.5 da NR-09, os resultados das avaliações quantitativas excederem o disposto na NR-15. Esse raciocínio é utilizado no processo de análise dos riscos ambientais físicos, químicos e biológicos.

O inventário de riscos estudado, no que diz respeito aos fatores de risco levantados nos ambientes laborais, apresenta recomendações de medidas de controle conforme exposto no item 9.3.5 da NR-09. Ademais, há de se reforçar a necessidade de elaborar um plano de trabalho para refino das recomendações para exposição a condições ambientais impróprias, em concordância com a NR-17.

A referência técnica para análise da exposição ao ruído deve ser a NR-17 e esse fator de risco deve ser tratado nas análises como ruído aceitável para efeito de conforto e não como possível agente insalubre, como sustenta a NR-15 e como se observa nos registros do PPRA estudado.

Especificamente para os riscos oriundos da iluminação não uniforme dos ambientes, que podem causar ofuscamentos, desconfortos e estresse visual (USP, 2018), é necessário implantar um projeto de iluminação referenciado pelo estudo da NBR ISO/CIE 8995-1: 2013, NBR-5382 e a NHO-11.

Diante do exposto, pela demanda encontrada, recomenda-se a elaboração e manutenção de uma Análise Ergonômica do Trabalho – AET para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho que incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho, citados pela NR-17.

Acrescenta-se que a AET atua no planejamento de uma ação ergonômica em uma situação de trabalho, delineando os procedimentos, técnicas e instrumentos em resultado do contexto da análise (USP, 2018), neste caso analisado, focada no tratamento acústico adequado para os locais de exercício da função de monitor de educação profissional; no investimento em um projeto de iluminação que reproduza o cuidado com a intensidade da luz, ofuscamento, reflexos, lâmpadas e luminárias e etc; e nas tratativas de controle do risco com medidas administrativas como treinamento e campanhas de prevenção de acidentes, por exemplo.

Como oportunidades de ganho tem-se a promoção da saúde do trabalhador, a assistência adequada para controle de riscos nos ambientes de trabalho intelectual, a melhoria das condições ambientais de trabalho, além de uma abordagem consistente para a análise de riscos ergonômicos, incluindo os psicossociais, organizacionais e cognitivos, e uma gestão de riscos mais proativa devido a possibilidade de adoecimentos oriundos desse processo de trabalho.

Desta maneira, delimita-se tecnicamente a referência metodológica para a análise das medidas de controle para melhoria das condições de conforto acústico, térmico e iluminamento para atividades intelectuais e o eixo teórico para tratamento dos agentes de risco ambiental.

## 5 CONCLUSÃO

O estudo de caso mostra que a empresa elaborou um documento estruturado, atendendo aos principais itens exigidos na NR-09, porém foi possível verificar que os dados registrados no PPRA demonstram que não há o cumprimento da legislação vigente para as condições ambientais de trabalho.

Ressalta-se que, por se tratar de uma avaliação documental, não existe o anseio de julgar a clareza técnica dos responsáveis pela elaboração do documento, mas sim oferecer uma nova lente de observação e o reforço do processo de melhoria contínua. Afinal, todo instrumento de gestão, como o PPRA, precisa de tempo para amadurecer suas estratégias.

Os eventos de Saúde e Segurança do Trabalho - SST são complexos e requerem uma organização das informações técnicas e legais a serem cumpridas pelas empresas, acrescido da necessidade de trazer o reflexo da realidade dos riscos no ambiente de trabalho. Esforço coletivo e individual cercado de aprendizado e oportunidades de melhoria também representam os benefícios de uma gestão eficaz.

Com isso, conclui-se então que há a conveniência de uma revisão estrutural do PPRA, além da elaboração e implementação de uma Análise Ergonômica do Trabalho, como documento mais adequado para focar na identificação e tratativa dos impactos e reflexos da ausência de camadas de proteção contra agravos à saúde derivados das condições ambientais de trabalho. Consequentemente, leva-se a construção de um plano de ação orientado por essa análise e para a qualidade de vida no trabalho.

Traz-se um prisma positivo, possibilitando, a longo prazo, uma mudança de modelo mental na gestão além de um maior engajamento dos empregados, devidamente saudáveis, assegurando assim a sustentabilidade do negócio.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA FILHO, A.N. **Segurança do trabalho & gestão ambiental.** 1<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora Atlas, 2001. 158p.

BRASIL NR 17 – **Ergonomia.** Portaria n.<sup>o</sup> 876, de 24 de outubro de 2018. Disponível em: <[https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos\\_SST/SST\\_NR/NR-17.pdf](https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-17.pdf)>. Acesso em: 04 jun. 2019

BRASIL - **Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17.** Portaria n.<sup>o</sup> 3.751, de 23 de novembro de 2002. Disponível em: <[https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos\\_SST/SST\\_Publicacao\\_e\\_Manual/CGNOR---MANUAL-DE-APLICAO-DA-NR-17.pdf](https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_Publicacao_e_Manual/CGNOR---MANUAL-DE-APLICAO-DA-NR-17.pdf)>. Acesso em: 08 jul. 2019

BRASIL NR 09 – **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.** Portaria MTb n.<sup>o</sup> 871, de 06 de julho de 2017. Disponível em: <[https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos\\_SST/SST\\_NR/NR-09.pdf](https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-09.pdf)>. Acesso em: 04 jun. 2019

CAMPOS, A.A.M. **Cipa – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes:** uma nova abordagem. 24<sup>a</sup> ed. rev. São Paulo: Editora Senac, 2016. 408p.

COSTA, M.A.F.; COSTA, M.F.B. **Segurança e saúde no trabalho:** cidadania, competitividade e produtividade. 1<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004. 196p.

COUTO, H.A. **Ergonomia do corpo e do cérebro no trabalho:** os princípios e a aplicação prática. 1<sup>a</sup> ed. Belo Horizonte: Ergo, 2014. 536 p.

DUL, J. **Ergonomia Prática.** Tradução Itiro Iida. 2<sup>a</sup> ed. rev. e ampliada. São Paulo: Edgard Blücher, 2014. 137p.

FUNDACENTRO, **Norma de Higiene Ocupacional – Avaliação dos Níveis de Iluminamento em Ambientes de Trabalho Internos: (NHO-11)**. São Paulo: Fundacentro; Ministério do Trabalho e Emprego, 2018.

LANA, L. **Quando ensinar adocece e traumatiza**. Revista Cipa, São Paulo, n. 476, p. 50-56, maio 2019.

LIMA, G.B.A.; CAMPOS, A. **A gestão do PPRA para o eSocial**. 1<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora Senac, 2016. 481p.

MACHADO, K.L. **Saúde mental de todo time**. Revista Proteção, São Paulo, n. 472, p. 56-61, janeiro 2019.

OLIVEIRA, C.A.D.; MILANELI, E. **Manual prático de saúde e segurança do trabalho**. 1<sup>a</sup> ed. São Caetano do Sul: Yendis Editora, 2009. 420p.

PEREIRA, A.D. **Tratado de segurança e saúde ocupacional: aspectos técnicos e jurídicos, volume I: NR-1 a NR-6**. 1<sup>a</sup> ed. São Paulo: LTr, 2005. 329p.

PEREIRA, M.R.G. **História ocupacional: uma construção sociotécnica e ética**. 1<sup>a</sup> ed. São Paulo: LTr, 2004. 150p.

RINALDI, A. **Norma NHO 11 de 2018 reforça a importância da iluminação adequada nos ambientes de trabalho**. FUNDACENTRO [online], São Paulo, 22 mar. 2018. Notícias. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/noticias/detalhe-noticia/2018/10/norma-nho-11-de-201-reforca-a-importancia-de-iluminacao-adequada-nos-ambientes-de-trabalho>>. Acesso em: 11 jul. 2019

SANTOS, N.; FIALHO, F. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho**. 2<sup>a</sup> ed. Curitiba: GENESIS Editora, 1997. 316p.

SPINELLI, R.; POSSEBON, J.; BREVIGLIERO, E. **Higiene ocupacional: agentes biológicos, químicos e físicos.** 7<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2014. 453p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica Programa de Educação Continuada. **Agentes Físicos I.** Epusp - EAD / PECE, 2018a. 183p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica Programa de Educação Continuada. **Agentes Químicos II / Ergonomia.** Epusp - EAD / PECE, 2018a. 169p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica Programa de Educação Continuada. **Higiene do Trabalho.** Epusp - EAD / PECE, 2018a. 79p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica Programa de Educação Continuada. **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), Higiene e Meio Ambiente.** Epusp - EAD / PECE, 2018a. 234p.

VALE, A. **A ergonomia dentro da nova concepção do trabalho.** Revista Cipa, São Paulo, n. 430, p. 26-36, julho 2015.

VIDAL, M.C.R. **Guia para Análise Ergonômica do Trabalho (AET) na empresa:** uma metodologia realista, ordenada e sistematizada. 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Virtual Científica, 2012. 334p.

VIEIRA, S.I. **Manual de saúde e segurança do trabalho:** administração e gerenciamento de serviços, volume I. 1<sup>a</sup> ed. São Paulo: LTr, 2005. 363p.

## REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

AZEVEDO, I.B. **O prazer da produção científica:** passos práticos para a produção de trabalhos acadêmicos. 13<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora Hagnos, 2012. 263p.

INÁCIO FILHO, G. **Monografias sem complicações:** métodos e normas. 1<sup>a</sup> ed. Campinas: Papirus, 2007. 236p.

OLIVEIRA, M.M. **Como fazer projetos, monografias, dissertações e teses.** 4<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 216p.

## ANEXO A – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO



**LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM**

**Certificado de Calibração**

**Nº 94388/18**  
Folha 01/02

**Cliente:** [REDACTED]  
**Endereço:** [REDACTED] VILA GUARANI (ZONA SUL) CEP: 04311-000 SAO PAULO - SP  
**Item Calibrado:** TERMO-HIGRO-ANEMÔMETRO **Nº Código de barras/Nº Série:** S/ CODIGO / Q427850  
**Marca:** INSTRUTHERM **Modelo:** THAR-185 **Id. Equip. do Cliente:** 290185  
**O.S. Nº:** 187929 **Data da Calibração:** 03/12/2018

**Condições Ambientais Aplicáveis à Calibração**

**Temperatura durante a calibração:** 23± 3°C **Umidade relativa durante a calibração:** 45 a 65% (U.R.)

**Metodologia de Calibração**

**Procedimento de Calibração:** PCI - 007 Rev.4, PCI - 008 Rev.3 e PCI - 009 Rev.3 - Foi realizada a calibração através do processo de comparação com um padrão rastreado.

**Padrões Utilizados**

LCI 051 - Instrutherm MDB-450 - 16138 - Certificado de Calibração nº R2149/2018 - RBC - CAL 0053 Validade até 10/2019  
 LCI 032 - Instrutherm FD-900 - 07011500216213 - Certificado de Calibração nº R0840/2018 RBC - CAL 0053 Validade até 04/2019  
 LCI 056 - Rotronic Hygro Palm - 60222953 - Certificado de Calibração nº CAL - 161564/18 - CAL 0056 Validade até 06/2019  
 LCI 035 - Instrutherm GF-110 - 070101492 - Certificado de Calibração nº R1375/2018 - RBC - CAL 0053 Validade até 07/2019  
 LCI 070 - Instrutherm AD-250 - 09092100542559 - Certificado de Calibração nº S377037 - RBC - CAL 0144 Validade até 12/2018

**Resultados Obtidos**

**TERMÔMETRO**

Valor Indicado no Instrumento Calibrado (°C)	Valor Convencional (°C)	Erro (°C)	Incerteza (±°C)	k
14.8	15.1	-0.3	0,7	2,00
30.5	30.2	0.3	0,7	2,00
40.3	40.0	0.3	1,2	2,00

**HIGRÔMETRO**

Valor Indicado no Instrumento Calibrado (% u.r.)	Valor Convencional (% u.r.)	Erro (% u.r.)	Incerteza (±% u.r.)	k
42.5	40.4	2.1	1,8	2,00
76.0	75.6	0.4	2,0	2,00



**INSTRUTHERM INSTRUMENTOS DE MEDAÇÃO LTDA**  
 Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó - São Paulo - SP - CEP: 02911-030  
 Inscrição no CNPJ nº: 53.775.862/0001-52 - Inscrição Estadual nº: 111.093.664.118 - Inscrição no CCM nº: 9.155.648-1  
 Tel: (11) 2144-2800 E-mail: instrutherm@instrutherm.com.br Site: www.instrutherm.com.br



## LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM

### *Certificado de Calibração*

**Nº 94377/18**

Folha 01/01

Cliente:

INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL - SENAC

Endereço:

Av. Paulista, 1500 - São Paulo - SP

Item Calibrado: MEDIDOR DE STRESS TÉRMICO

Nº Código de barra / Nº Série: 13111401016653 / S/ SERIE

Marca: INSTRUTHERM

Modelo: TGD-200

Identificação: 514556

O.S. Nº: 187932

Data de Calibração: 3/12/2018

#### Condições Ambientais Aplicáveis à Calibração

Temperatura durante a calibração: 23±3°C

Umidade relativa durante a calibração: 45 a 65% (U.R.)

#### Metodologia de Calibração

Procedimento de Calibração: PCI - 003 - Rev. 05 - Foi realizada a calibração através do processo de comparação com um padrão rastreado.

#### Padrões Utilizados

LCI 61 - Instrutherm THR-080 - R.109774 - Certificado de Calibração nº LV00384-17468-18-R0 - RBC CAL 0127 Validade até 07/2019

LCI 62 - Instrutherm THR-080 - R.136410 - Certificado de Calibração nº LV00384-17469-18-R0 - RBC CAL 0056 Validade até 07/2019

LCI 141 - Instrutherm HT-700 - 14061001049335 - Certificado de Calibração nº CAL-161561/18 - RBC CAL 0056 Validade até 06/2019

#### Resultados Obtidos

##### *GLOBO*

Valor Indicado no Instrumento Calibrado (°C)	Valor Convencional (°C)	Erro (°C)	Incerteza (± °C)	k
14,9	14,9	0,0	0,4	2,00
34,7	34,9	-0,2	0,4	2,00

##### *DRY BULB (Bulbo Seco)*

Valor Indicado no Instrumento Calibrado (°C)	Valor Convencional (°C)	Erro (°C)	Incerteza (± °C)	k
14,9	14,9	0,0	0,4	2,00
34,7	34,9	-0,2	0,4	2,00

##### *WET BULB (Bulbo Úmido)*

Valor Indicado no Instrumento Calibrado (°C)	Valor Convencional (°C)	Erro (°C)	Incerteza (± °C)	k
15,0	14,9	0,1	0,4	2,00
34,8	34,9	-0,1	0,4	2,00

#### Notas

A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada e multiplicada pelos fatores de abrangência "k" informados nas tabelas, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

Os resultados acima apresentados referem-se exclusivamente ao item calibrado e às condições supra mencionadas.

Os serviços de calibração são realizados e controlados pela INSTRUTHERM-Instrumentos de Medição Ltda. O presente certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteúdo integrais e sem alterações. Não pode ser utilizado para fins promocionais.

Data de emissão do certificado: 3/12/2018

  
**LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM**  
 Cristiane Costa Melo  
 Gerente Técnico

#### INSTRUTHERM INSTRUMENTOS DE MEDAÇÃO LTDA

Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó - São Paulo - SP - CEP: 02911-030

Inscrição no CNPJ nº: 53.775.862/0001-52 - Inscrição Estadual nº: 111.093.664.118 - Inscrição no CCM nº: 9.155.648-1

Tel: (11) 2144-2800 E-mail: instrutherm@instrutherm.com.br Site: www.instrutherm.com.br



## LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM

### Certificado de Calibração

Nº 93917/18

Folha 01/01

Cliente: [REDACTED] 0 SAO PAULO - SP  
 Endereço: [REDACTED]  
 Item Calibrado: DECIBELIMETRO Nº Código de barras/Nº Série: S/ CODIGO / 13014748  
 Marca: INSTRUTHERM Modelo: DEC-490 Id. Equip. do Cliente: 481465  
 O.S. Nº: 187931 Data da Calibração: 16/11/2018

#### Condições Ambientais Aplicáveis à Calibração

Temperatura durante a calibração: 23± 3°C Umidade relativa durante a calibração: 45 a 65% (U.R.)

#### Metodologia de Calibração

Procedimento de Calibração: PCI - 002 - Rev.0 - Foi realizada a calibração através do processo de comparação com um padrão rastreado.

#### Padrões Utilizados

LCI 050 - Agilent 34410A - MY47008462 - Certificado de Calibração nº E0214/2018 - RBC - CAL 0024 Validade até 02/2019  
 LCI 032 - Instrutherm FD-900 - 07011500216213 - Certificado de Calibração nº R0840/2018 RBC - CAL 0053 Validade até 04/2019  
 LCI 031 - Instrutherm DEC-416 - R141833 - Certificado de Calibração nº 84207R/18 - RBC - CAL 0568 Validade até 01/2019  
 LCI 035 - Instrutherm GF-110 - 070101492 - Certificado de Calibração nº R1375/2018 - RBC - CAL 0053 Validade até 07/2019  
 LCI 164 - Instrutherm CAL-4000 - 140526504 - Certificado de Calibração nº 85788R/18 RBC - CAL 0568 Validade até 03/2019

#### Resultados Obtidos

Escala	Valor Indicado no Instrumento Calibrado (dB)	Valor Convencional (dB)	Erro (dB)	Incerteza (±dB)	k
Slow A	93.9	94.0	-0.1	0.4	2,00
Fast A	93.9	94.0	-0.1	0.4	2,00
Slow A	114.0	114.0	0.0	0.4	2,00
Fast A	114.0	114.0	0.0	0.4	2,00
Slow C	94.1	94.0	0.1	0.4	2,00
Fast C	94.1	94.0	0.1	0.4	2,00
Slow C	114.0	114.0	0.0	0.4	2,00
Fast C	114.0	114.0	0.0	0.4	2,00

#### Ajuste

Valor anterior:	93.2 dB
Após ajuste:	93.9 dB
Freqüência de ajuste:	1,00 kHz

Valor anterior:	113.2 dB
Após ajuste:	114.0 dB

#### Notas

A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada e multiplicada pelos fatores de abrangência "k" informados na tabela, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

Os resultados acima apresentados referem-se exclusivamente ao item calibrado e às condições supra mencionadas. Os serviços de calibração são realizados e controlados pela INSTRUTHERM - Instrumentos de Medição Ltda. O presente certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteúdo integrais e sem alterações. Não pode ser utilizado para fins promocionais.

Data de Emissão do Certificado: 16/11/2018

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM  
  
 Gerente Técnico

#### INSTRUTHERM INSTRUMENTOS DE MEDAÇÃO LTDA

Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó - São Paulo - SP - CEP: 02911-030

Inscrição no CNPJ nº: 53.775.862/0001-52 - Inscrição Estadual nº: 111.093.664.118 - Inscrição no CCM nº: 9.155.648-1

Tel: (11) 2144-2800 E-mail: instrutherm@instrutherm.com.br Site: www.instrutherm.com.br



## LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM

### Certificado de Calibração

Nº 93927/18

Folha 01/01

Cliente: [REDACTED] Endereço: 1000 SAO PAULO - SP  
 Item Calibrado: LUXIMETRO Nº Código de barras/Nº Série: S/ CODIGO / 151203022  
 Marca: TENMARS Modelo: TM-201L  
 O.S. Nº: 187930 Data da Calibração: 16/11/2018

#### Condições Ambientais Aplicáveis à Calibração

Temperatura durante a calibração: 23± 3°C Umidade relativa durante a calibração: 45 a 65% (U.R.)

#### Metodologia de Calibração

Procedimento de Calibração: PCI - 004 - Rev.0 - Foi realizada a calibração através do processo de comparação com um padrão rastreado.

#### Padrões Utilizados

LCI 050 - Agilent 34410A - MY47008462 - Certificado de Calibração nº E0214/2018 - RBC - CAL 0024 Validade até 02/2019  
 LCI 038 - Instrutherm LD-200 - 120208238 - Certificado de Calibração nº 092.460 - RBC - CAL 0256 Validade até 01/2019

#### Resultados Obtidos

Escala de Medição	Valor Indicado no Instrumento Calibrado (Lux)	Valor Convencional (Lux)	Incerteza (±%)	k
0 ~ 2000	185	200	3,0	2,00
	570	600	2,8	2,00
	1156	1200	2,9	2,00

#### Notas

A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada e multiplicada pelos fatores de abrangência "k" informados na tabela, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

Os resultados acima apresentados referem-se exclusivamente ao item calibrado e às condições supra mencionadas. Os serviços de calibração são realizados e controlados pela INSTRUTHERM - Instrumentos de Medição Ltda. O presente certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteúdo integrais e sem alterações. Não pode ser utilizado para fins promocionais.

Data de Emissão do Certificado: 16/11/2018

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM  
 Gerente Técnico

#### INSTRUTHERM INSTRUMENTOS DE MEDAÇÃO LTDA

Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó - São Paulo - SP - CEP: 02911-030  
 Inscrição no CNPJ nº: 53.775.862/0001-52 - Inscrição Estadual nº: 111.093.664.118 - Inscrição no CCM nº: 9.155.648-1  
 Tel: (11) 2144-2800 E-mail: instrutherm@instrutherm.com.br Site: www.instrutherm.com.br