

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

**FERNANDA STANISUAVSKI**

**ANÁLISE DOS NÍVEIS DE RUÍDO E CONDIÇÕES ERGONÔMICAS NOS POSTOS  
DE TRABALHO DOS COBRADORES DAS ESTAÇÕES TUBO DE CURITIBA EM  
2018**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA  
2018**

**FERNANDA STANISUAVSKI**

**ANÁLISE DOS NÍVEIS DE RUÍDO E CONDIÇÕES ERGONÔMICAS NOS POSTOS  
DE TRABALHO DOS COBRADORES DAS ESTAÇÕES TUBO DE CURITIBA EM  
2018**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.  
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai

**CURITIBA  
2018**

**FERNANDA STANISUAVSKI**

**ANÁLISE DOS NÍVEIS DE RUÍDO E CONDIÇÕES ERGONÔMICAS  
NOS POSTOS DE TRABALHO DOS COBRADORES DAS ESTAÇÕES  
TUBO DE CURITIBA EM 2018**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

---

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai (orientador)  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

Prof. Dr. Adalberto Matoski  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba  
2018

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

## RESUMO

A monografia aborda, como objetivo principal, a avaliação dos níveis de ruído e condições ergonômicas presentes nos postos de trabalho das estações tubo de Curitiba em 2018. Tal levantamento possibilita definir se as circunstâncias encontradas estão alinhadas ao que se pede nas legislações vigentes e na literatura. Também será possível uma avaliação do cenário atual e comparação com dados coletados em 2008. Foram coletados valores nas medições, bem como realizadas entrevistas com os trabalhadores demonstrando alguns apontamentos sobre sua rotina. Baseado nisso, ainda pôde ser verificada condições de conforto no ambiente. Para o ruído, foi utilizado instrumento de nível de pressão sonora nos horários de maior movimento e calculado uma média aritmética com os valores obtidos durante o período. Já para a análise ergonômica, foram realizadas medições nos assentos e indagadas, através do Diagrama das regiões dolorosas e questionário nórdico, condições diversas de exposição ambiental como calor, conforto e adequação das instalações. Assim, concluiu-se que para as condições ergonômicas, no comparativo dos anos de 2018 e 2008, houve melhora no mobiliário e consequente redução nas queixas de dores; já para as condições de ruído, os valores permanecem inalterados.

**Palavras chave:** Ruído, ergonomia, estações tubo, conforto, comparativo.

## **ABSTRACT**

The main objective of the monograph is to evaluate the noise levels and ergonomic conditions present in the work stations of the Curitiba tube stations in 2018. This survey makes it possible to define if the circumstances found are in line with what is requested in the current legislation and in the literature. It will also be possible to evaluate the current scenario and compare it with data collected in 2008. Values were collected in the measurements, as well as interviews with workers demonstrating some notes about their routine. Based on this, conditions of comfort in the environment could still be verified. For the noise, a sound pressure level instrument was used at the times of greatest movement and an arithmetic mean was calculated with the values obtained during the period. For the ergonomic analysis, measurements were made in the seats and asked, through the Diagram of the painful regions and Nordic questionnaire, different conditions of environmental exposure such as heat, comfort and adequacy of the facilities. Thus, it was concluded that for the ergonomic conditions, in the comparison of the years of 2018 and 2008, there was improvement in the furniture and consequent reduction in pain complaints; already for the noise conditions, the values remain unchanged and are not potential cause of health problems for the workers.

Keywords: Noise, ergonomics, tube stations, comfort, comparative.

## SUMÁRIO

1.	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
1.1	OBJETIVOS.....	9
1.1.1	Objetivo Geral.....	9
1.1.2	Objetivo Específico.....	9
1.2	JUSTIFICATIVAS.....	9
2.	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	10
2.1	RUÍDO.....	10
2.1.1	Normas para Ruído.....	10
2.1.2	Nível de Pressão Sonora – O Decibel (dB).....	11
2.1.3	Critérios de Avaliação.....	11
2.1.4	Instrumentos de Medição.....	13
2.1.5	Medidas de Controle.....	14
2.1.6	Equipamentos de Proteção Individual para Ruído.....	15
2.1.7	Avaliação e Condição de Trabalho.....	15
2.1.8	Influência do Ruído no Desempenho e Suas Consequências para a Saúde do Trabalhador.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.2	ERGONOMIA.....	16
2.2.1	Objetivos da Ergonomia.....	16
2.2.2	Ergonomia nos Postos de Trabalho.....	17
2.2.3	Assento.....	19
2.2.4	Avaliação Ergonômica.....	20
3.	<b>METODOLOGIA</b> .....	25
3.1	POSTO DE TRABALHO.....	25
3.2	METODOLOGIA EMPREGADA NA MEDIÇÃO DE RUÍDO.....	25
3.3	METODOLOGIA UTILIZADA PARA ANÁLISE ERGONÔMICA.....	26
4.	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	28
4.1	POSTOS DE TRABALHO.....	28
4.1.1	Posto 1.....	28
4.1.2	Posto 2.....	28
4.1.3	Posto 3.....	28
4.1.4	Posto 4.....	29
4.1.5	Posto 5.....	29
4.1.6	Posto 6.....	29
4.1.7	Posto 7.....	30

4.1.8	Posto 8.....	30
4.1.9	Posto 9.....	30
4.1.10	Posto 10.....	30
4.2	ANÁLISE DE RUÍDO .....	31
4.3	ANÁLISE ERGONÔMICA.....	31
4.4	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	32
5.	<b>CONCLUSÕES</b> .....	35
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	36

## 1. INTRODUÇÃO

A sociedade atual está inserida em um ritmo cada vez mais acelerado e cercada por cobranças diárias de produção e crescimento profissional. Com isso, surge a necessidade de avaliação nos postos de trabalho para melhorias na qualidade de vida e condições adequadas na realização dos afazeres diários.

A proposta da presente monografia aborda uma análise do posto de trabalho dos cobradores das estações tubo da capital paranaense, abordando ruído e ergonomia como objeto principal, além de outros assuntos ambientais relevantes relatados pelos colaboradores.

Os elevados níveis de ruído e posições ergonômicas inadequadas, somados a outras situações desfavoráveis nos postos de trabalho dos cobradores, geram uma situação incômoda e que muitas vezes afeta a saúde do trabalhador a longo prazo, pois várias são as situações de desconforto elencadas nas medições e entrevistas realizadas no posto de trabalho em estudo.

Para Mattos, 2011, indivíduos expostos diariamente a níveis elevados de ruído podem desenvolver distúrbios gastrointestinais e outros relacionados ao sistema nervoso como nervosismo e irritabilidade. Além disso, a exposição ao ruído intenso acelera o pulso, eleva a pressão arterial e contrai os vasos sanguíneos, propiciando um cenário favorável a doenças e problemas cardíacos.

Outro ponto a ser discutido, são as condições ergonômicas que tais trabalhadores enfrentam diariamente. Assentos inadequados, pausas impróprias para descanso, não disponibilização de local específico para suas necessidades fisiológicas, trabalho repetitivo entre outras situações que contribuem para o desconforto e desmotivação com o posto de trabalho ocupado.

Considerando todo esse cenário, a presente monografia trará uma análise de ruído e ergonomia específica para esses trabalhadores e assim, será traçado um comparativo das condições encontradas em 2018 com o estudo de Cardoso, 2008. Também, relacionará valores com as normas vigentes e dados retirados da literatura para maior precisão. Assim, a qualidade poderá ser avaliada, bem como o grau de comprometimento do empregador para com seus funcionários em seguir a legislação e sua preocupação em relação a estes.



## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem por objetivo principal realizar uma análise da situação dos cobradores de estações tubo de Curitiba, com foco nos níveis de ruído e condições ergonômicas às quais estão expostos. Também, visa proporcionar parâmetros de conforto com abordagens informais sobre a situação no posto de trabalho e quais as principais queixas dos colaboradores, para então adequar à legislação vigente tais dados obtidos.

### 1.1.2 Objetivo Específico

Especificamente, o estudo objetiva traçar um comparativo dos dados encontrados em 2018 com os de 2008, confrontando semelhanças e diferenças ao longo dos dez anos.

## 1.2 JUSTIFICATIVAS

A importância em abordar esse tema, refere-se à quantidade de tubos e trabalhadores expostos às diversas condições ambientais, que culminam, muitas vezes, em uma precária condição de trabalho. Também, pelo presente estudo, é possível analisar as variações dos últimos anos, o que se alterou e o que ainda permanece afetando a saúde e segurança nestes postos de trabalho.

Outra justificativa, é o fato de Curitiba ser referência em transporte público. Por mais adequado que o processo possa parecer, ainda assim há falhas; e melhorias poderão ser empregadas em face de uma melhor condição de trabalho, buscando sempre o que é melhor para o ser humano e adequando as máquinas a ele como ordena a legislação vigente, e não contrário.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 RUÍDO

Para Vieira (2008), existe diferença entre som e ruído. Sons fazem parte do cotidiano e ruído é algo que não se deseja. A distinção do que se ouve parte muito dos materiais utilizados no ambiente de trabalho.

Ainda para Vieira (2008), o controle de ruídos na fonte diminui a sensação de desconforto e a utilização dos chamados materiais absorventes minimiza a sensação de indesejável. Têm-se, assim, a correção acústica no ambiente, que não trará maiores incômodos na função desempenhada. Além disso, os ruídos podem ser internos como conversas e máquinas e externos como buzinas e ruídos de carro, o que possibilita uma segregação e consequente escolha da fonte principal para iniciar tal correção.

Segundo Saliba 2004, para uma determinada frequência pode haver variações diferentes de pressão e isso caracteriza ruído.

Vieira (2008), também menciona a diferenciação de som e ruído, concluindo para este uma conformidade indesejável.

Quanto à classificação, têm-se 3 tipos:

- Ruído Contínuo: Para Saliba (2004), do ponto de vista técnico, ruído contínuo é aquele cujo NPS varia 3 dB durante um período longo (mais de 15 minutos) de observação. Porém, para avaliações quantitativas não são encontradas diferenciações nas legislações para impacto e intermitente.

Segundo Fantini Neto (2016), tal ruído não sofre interrupções com o tempo.

- Ruído de Impacto: a definição pela BRASIL,2001a é aquele o qual apresenta picos de energia acústica com duração inferior a um segundo, em intervalos superiores a um segundo.

Segundo Saliba (2004), não deve ser permitida a exposição acima para ouvidos desprotegidos a níveis de pico acima de 140 dB, no círculo de compensação C, e caso seja permitida tal medição, pode ser utilizada uma medição linear com o nível de pico abaixo de 140 dB.

- Ruído Intermitente: a definição pela BRASIL,2001a é aquele que apresenta picos de energia acústica com duração inferior a um segundo, em intervalos superiores a um segundo.

#### 2.1.1 Normas para Ruído

As normas mais utilizadas em Segurança do Trabalho, quando se trata de ruído são:

- As Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, em específico a NR – 15 – Atividades e Operações Insalubres, anexos I e II sobre limites de tolerância; e a NR – 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais sobre níveis de ação;
- A NHO01 - Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído e a NR – 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais sobre níveis de ação;

### 2.1.2 Nível de Pressão Sonora – O Decibel (dB)

Segundo Vieira (2008), o ouvido humano responde a uma larga faixa de intensidade acústica, desde o limiar da audição até o limiar da dor.

Devido à dificuldade de expressar a relação intensidade acústica e a sensação de audição, utiliza-se a escala logarítmica, e a essa divisão de escala log 10, nomeia-se o Bel. E como tal escala é muito grande é utilizado, então, o decibel (dB):

$$1 \text{ decibel} = 10^{0,1} = 1,26$$

E o nível de intensidade acústica NI é dado por:

$$NI = 10 \log (I/I_0) \quad (\text{eq. 1})$$

Onde I é a intensidade acústica em Watts/m<sup>2</sup>

e I<sub>0</sub> é a intensidade de referências = 10<sup>-12</sup> Watts/m<sup>2</sup> e corresponde a 1000 Hz que é levemente audível pelo ouvido humano normal.

Com isso, o nível de pressão sonora é dado por:

$$NPS = 10 \log (P^2/P_0^2) \quad (\text{eq. 2})$$

Onde P é a raiz média quadrática (rms) das variações dos valores instantâneos da pressão sonora e P<sub>0</sub> a pressão de referência que corresponde ao limiar de audibilidade (2x10<sup>-5</sup> N/m<sup>2</sup>).

### 2.1.3 Critérios de Avaliação

Segundo a NR-15 (BRASIL, 2016c), os níveis de ruído contínuo ou intermitente devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW) e as leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador.

Também, os tempos de exposição não devem exceder os limites de tolerância apresentados no quadro:

**Tabela 1 - limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente**

<b>NIVEL DE RUÍDO DB (A)</b>	<b>MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL</b>
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	08 minutos
115	07 minutos

**Fonte: (BRASIL, 2016c).**

Segundo a NR-15 quando ocorrer mais de uma exposição, deverão ser combinadas os seus efeitos segundo a equação (BRASIL, 2016c):

$$C_1/T_1 + C_2/T_2 + C_3/T_3 + \dots + C_n/T_n \quad (\text{eq. 3})$$

Se o valor exceder a unidade na equação 3, a exposição estará acima do limite de tolerância, ou seja, caso retorne valor >1,00.

De acordo com a NR-15, o conceito para “Limite de Tolerância” é tido como a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral.

Ainda segundo a NR-15, para ruídos de impacto, as medições também deverão ser realizadas próximas ao ouvido do trabalhador, operando em circuito linear que será no máximo de 130 dB (linear). Nos intervalos entre picos, o ruído deverá ser tratado como se contínuo fosse. Se não existir a possibilidade de medidor de nível de pressão sonora com resposta em impacto, poderá ser realizada uma leitura no modo resposta rápida (Fast) e circuito de compensação “C” com limite de tolerância de 120 dB (C). Deve-se considerar também, o nível de ação acima do qual deverão ser adotadas medidas de prevenção a fim de não ultrapassar os limites de tolerância (BRASIL, 2016c).

Segundo a NR-9, para o ruído não deverá ser ultrapassada a dose de 0,5 (dose superior a 50%), considerando a tabela 1 de limites (BRASIL, 2016b).

Conforme Fantini Neto (2016), as ações a serem adotadas compreendem o monitoramento ambiental, informação aos expostos e monitoramento biológico.

Para Saliba (2004), uma avaliação ocupacional de ruído visa a constatar os possíveis riscos de dano auditivo e controle. Portanto, decorre de seu NPS, duração da exposição, número de vezes que a exposição se repete ao dia e suscetibilidade individual.

Iida (2005), traz uma tabela de limites para referência em diferentes postos de trabalho e quais os índices aceitáveis em suas diversas faixas de ruído. Assim, há uma correlação entre literatura e legislação que serve de critério para adequação quanto a conforto.

**Tabela 2 – limites toleráveis a ruídos em diversos tipos de atividade**

Nível de ruído dB (A)	Atividade
50	A maioria considera como um ambiente silencioso, mas cerca de 25% das pessoas terão dificuldade para dormir.
55	Máximo aceitável para ambientes que exigem silêncio
60	Aceitável em ambientes de trabalho durante o dia
65	Limite máximo aceitável para ambientes ruidosos
70	Inadequado para trabalho em escritórios. Conversação difícil
75	É necessário aumentar a voz para conversação
80	Conversação muito difícil
85	Limite máximo tolerável para a jornada de trabalho

Fonte: Iida (2005).

Considerando esse quadro juntamente com a N7-17, pode-se ter um valor de conforto. Pois, segundo a norma a atividade que não está na NBR 10152, porém possui característica de solicitação intelectual, 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.

#### 2.1.4 Instrumentos de Medição

Segundo Saliba (2004), para ruídos contínuos ou intermitentes deve ser utilizado o instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação “A” e no circuito

de resposta lenta, conforme a Norma Regulamentadora 15 estabelece. Já a ACGIH recomenda que o nível de pressão sonora deve ser determinado por um medidor de nível de pressão sonora ou dosímetro. Tal medida de pressão determina o nível instantâneo de ruído.

Quando ocorrem exposições diárias a diferentes níveis de ruído, é necessário utilizar efeitos combinados e para isso, utiliza-se o audiodosímetro (medidor integrado de uso pessoal), que deverá ser calibrado de acordo com as exigências do critério estabelecido pela NR-15 (BRASIL,2006c).

Para Saad (1981), o circuito de medição em resposta lenta facilita quando o barulho varia excessivamente, obtendo-se um valor médio.

#### 2.1.5 Medidas de Controle

Para Saliba (2004), as medidas de controle do ruído podem ser consideradas basicamente de três maneiras: na fonte, na trajetória e no homem.

- Na fonte são medidas prioritárias, pois tratam-se de processos básicos a serem seguidos como: substituição de equipamentos, lubrificação de rolamentos e engrenagens, regulagem de motores entre outros fatores.
- Na trajetória ou meio, aplicam-se procedimentos como isolamento tanto na fonte quanto no receptor e isso é feito quando não se atingem os objetivos iniciais do primeiro passo de controle.
- Em seguida, se nenhum dos métodos foi eficaz o bastante, aplica-se o controle no homem. Tal medida consiste em limitações do tempo de exposição e equipamentos de proteção individual.

Tomando por base tais etapas, seguimos a mesma hierarquia da NR-9:

- a) Medidas coletivas;
- b) Medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho
- c) Adoção de equipamentos de proteção individual

De acordo com Sviech (2012), entre os riscos físicos, o ruído é hoje considerado o agente agressor mais comum encontrado nos ambientes de trabalho, atingindo grande parte dos trabalhadores e a exposição prolongada a este risco pode levar a sérios danos, principalmente a Perda Auditiva Induzida pelo Ruído (PAIR), porém, pode ser prevenida se utilizados os meios de providência adequados.

### 2.1.6 Equipamentos de Proteção Individual para Ruído

De acordo com a NR-6 (BRASIL, 2016a), as medidas de proteção individual devem ser aplicadas sempre que as de ordem geral não ofereçam completa proteção contra as doenças e riscos profissionais e do trabalho ou as medidas de proteção coletiva estiverem em implantação ou ainda, para o atendimento a situações emergenciais. Têm-se 3 tipos de equipamento de proteção individual auditiva:

- Protetor auditivo circum – auricular para níveis de pressão sonora;
- Protetor auditivo de inserção para proteção do sistema auditivo;
- Protetor auditivo semi-auricular.

Para Sviech (2012), a escolha adequada de um protetor auditivo leva em consideração diversos fatores, entre eles: atenuação, conforto, aceitabilidade, preço, características individuais do utilizador e do dispositivo. Entretanto, o preferível é aquele que o trabalhador melhor se adapta, aceitando o uso recomendado pelo empregador e sendo o mais confortável possível durante a jornada de trabalho. A adaptação é gradativa, pois requer a quebra de resistência do empregado em relação ao equipamento e a proposta de um apetrecho adequado oferecido pelo empregador. Outros fatores também influenciam no uso ou não do protetor, como o desempenho da função, interferência na comunicação e a crença de que o próprio indivíduo sabe atenuar os fatores externos pela sua vontade, sem a necessidade de instrumentos.

Ainda, segundo Sviech (2012), a correta finalidade dos equipamentos de proteção individual, depende da colaboração dos empregados, dos modelos escolhidos para cada tipo de trabalho e do conforto proporcionado durante a atividade laboral. Eles devem ser adaptados ao usuário, porém ainda existe uma preocupação excessiva com sua atenuação, e a comodidade não é levada em consideração na adaptação.

### 2.1.7 Avaliação e Condição de Trabalho

Para a NHO01, a avaliação de ruído deverá caracterizar a exposição de todos os trabalhadores envolvidos no estudo. E, em se tratando de grupos homogêneos, é suficiente um ou mais trabalhadores em sua situação “típica” diária. Para um correto procedimento de medição, os instrumentos devem estar calibrados e em perfeitas condições eletromecânicas, devendo seguir alguns itens importantes que garantam a aferição correta, como a integridade eletromecânica do equipamento e coerência na resposta, as condições de carga da bateria, ajuste dos parâmetros e a calibração de acordo com o fabricante (BRASIL, 2001).

A avaliação necessita abranger todas as condições operacionais e ambientais que o trabalhador está sujeito. Para isso, a escolha do período de amostragem deve ser adequadamente proposta, pois podem ocorrer variações grandes em espaços amostrais diferentes. (BRASIL, 2001)

## 2.2 ERGONOMIA

Segundo Iida (2005), a ergonomia analisa a interação entre o Homem e o trabalho, no sistema homem–máquina-ambiente, ou seja, as interfaces desse sistema onde ocorrem troca de informações e energias entre o homem, máquina e ambiente, resultando na realização do trabalho. Ainda, pode ser analisada sobre três enfoques:

- Ergonomia física: compoendo as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica e constituem pontos relevantes para a postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo –esqueléticos, bem como saúde e segurança do trabalhador.
- Ergonomia cognitiva: engloba processos mentais e suas relações com outros elementos, incluindo carga mental, tomada de decisões, estresse e treinamento.
- Ergonomia organizacional: abrange estruturas organizacionais, políticas e processos. Ou seja, trabalha com o campo corporativo interagindo com a gestão da qualidade, e assim, ampliando seu escopo de atuação para decisões em nível gerencial.

Já segundo Mattos (2011), a ergonomia é uma disciplina científica focada na interação do ser humano com os artefatos sob a perspectiva da ciência, engenharia, design, tecnologia e gerenciamento de sistemas compatíveis com o ser humano. Deve existir uma combinação de habilidades, necessidades e limitações adequadas e adaptadas ao ser humano. É o trabalho adaptando-se ao homem, e não o contrário.

Para Daniellou (2004), o que difere a ergonomia de outros campos é que o trabalho não lhe é um domínio de aplicação, nem mesmo de investigação, mas o objeto mesmo de sua abordagem.

### 2.2.1 Objetivos da Ergonomia

Segundo Iida (2005), procura reduzir as suas consequências nocivas sobre o trabalhador. Assim, ela procura reduzir a fadiga, estresse, erros e acidentes, proporcionando segurança, satisfação e saúde aos trabalhadores, durante o seu relacionamento com esse sistema produtivo.



A ergonomia objetiva quatro campos: saúde, segurança, satisfação e eficiência (que virá como consequência e não exigência). Atendendo às necessidades básicas do trabalhador e suas expectativas combinadas; alinhando o posto de trabalho com condições adequadas; e propondo um ambiente produtivo, sem situações de cobrança exacerbadas atenderiam o objetivo proposto. Também, o caráter interdisciplinar sobre esse assunto embasando anatomia, fisiologia, biomecânica, antropometria, psicologia, engenharia, informática, administração entre outros campos, colabora para atingir um estudo detalhado e aprofundado do tema.

### 2.2.2 Ergonomia nos Postos de Trabalho

Para Iida (2005), o enfoque ergonômico tende a desenvolver postos de trabalho que reduzam as exigências biomecânicas e cognitivas, procurando colocar o operador em uma boa postura de trabalho. Ou seja, o trabalhador deve estar confortável e seguro para realizar um serviço eficiente e que não cause grandes impactos no seu dia a dia.

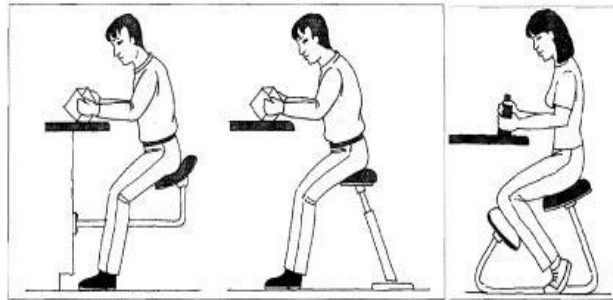
Conforme Pires (2001), em ergonomia, procura-se encontrar as posturas neutras, ou seja, aquelas que impõem a menor carga possível sobre as articulações e segmentos musculoesqueléticos. Ainda, para o autor, o foco da ergonomia é o ser humano que está desenvolvendo determinada atividade e isso propõe que seja observado primeiramente o corpo humano com suas características anatômicas e fisiológicas e não seu posto de trabalho propriamente dito.

Porém, há uma variação significativa de medidas antropométricas na população, o que dificulta um projeto adequado para cada tipo de indivíduo. Para isso, um estudo em postura e esforço exigido torna-se proveitoso e poderá ser direcionado às maiores concentrações de repetições e tensões que poderão lesionar o trabalhador. Baseado nisso, pode-se afirmar que vários são os fatores que influenciam na postura como fatores hereditários, distúrbios do crescimento, anomalias estruturais, hábito e treino, doenças da coluna, solicitação muscular diária excessiva, fatores psíquicos, entre outros os quais possuem grande impacto no desenvolvimento ergonômico do indivíduo.

Segundo Iida (2005), estudos de biomecânica demonstram que o tempo máximo para se manter certas posturas inadequadas, como o dorso muito inclinado para frente, podem durar, no máximo, 1 a 5 minutos, até começarem a aparecer as dores.

Para postos de trabalho na posição sentado, a Norma Regulamentadora 15 cita que poderá ser exigido suporte para os pés, que se adapte ao comprimento do trabalhador. Uma boa

alternativa segundo Iida (2005) para alternância das posturas é a adoção da posição semi-sentada, conforme ilustração abaixo.



**Figura 1 – Exemplos de assentos para posturas semi – sentadas. À esquerda, cadeira Balans que provoca imobilização dos membros inferiores.**

Fonte: Iida (2005).

Também, deve existir um espaço adequado para movimentação durante a execução do trabalho, com 20 cm, no mínimo, entre assento e mesa, além de 5 cm na altura da cintura e 10 cm na altura dos ombros de área livre para deslocamento.

A alternância de posições permite um melhor desempenho no trabalho, além de evitar certos incômodos, como mostra a tabela abaixo:

**Tabela 3 - assunção de posturas e os riscos de dores nos segmentos corporais**

Postura	Risco de dores
Em pé	Pés e pernas (varizes)
Sentado sem encosto	Músculos extensores das costas
Assento muito alto	Membros inferiores (pernas, joelhos, pés)
Assento muito baixo	Costas e pescoço
Braços em elevação	Ombros e braços
Manejo inadequado	Antebraço, punho

Fonte: Iida (2005).

Pires (2001) aborda a monotonia como uma reação do organismo a uma situação pobre em estímulos, ou a condições com pequenas variações de estímulos. Tal circunstância é causadora de indisposição, sonolência e atenção diminuída, produzindo fadiga e prejudicando significativamente o ambiente. Trabalhos que são executados de tal forma, têm a característica de serem de longa duração, poucos estímulos para serem efetivados e sem possibilidade de desligamento mental ou podem ser feitos em pequenos ciclos, mas com repetição prolongada

de tais ciclos sem muita possibilidade de realizar movimentos corporais com pobreza de estimulação sensorial ambiental.

### 2.2.3 Assento

Para Mattos (2011), o princípio básico na alocação de assentos numa situação de trabalho qualquer é que existe um assento mais adequado para cada tipo de função. São considerados desde a altura do encosto até mesmo o tecido e o centro de gravidade de cada trabalhador.

Em posições sentadas têm-se várias vantagens e desvantagens. Como vantagens, há o menor esforço dos membros inferiores, consome menos energia e reduz a fadiga, permite o uso de mãos e pés em um mesmo momento, facilita a circulação sanguínea dos membros inferiores, entre outros fatores. Por outro lado, a pressão é aumentada na região dorsal e o alcance fica limitado. Portanto, é necessária a correta adequação e regulagem para que o posto de trabalho sentado seja confortável e eficiente.

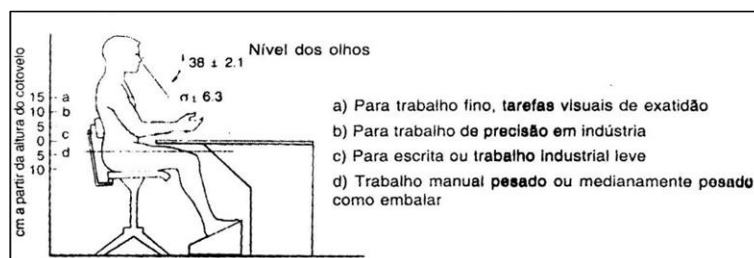
Para Iida (2005), o conforto no assento depende de muitos fatores. Em geral, as avaliações podem ser realizadas após 5 min no assento e não variam muito com as avaliações de longa duração, de 2 a 3 horas.

Ainda, existem seis princípios sobre assento a serem considerados no projeto e seleção do mobiliário:

1. As dimensões do assento devem ser adequadas às dimensões antropométricas do usuário – Para acomodar as diferenças individuais, a altura do assento deveria ser regulável, entre 35,1 cm até 48,0 cm, com variação de 3 cm considerando o calçado. A largura deve ser aproximadamente de 40,0 cm e a profundidade deve variar entre 38,0 e 44,0 cm, ficando afastada em pelo menos 2 cm da borda.
2. O assento deve permitir variações de postura – Se muito desconfortável, deve haver uma variação de aproximadamente 83 mudanças, além de possuir apoio para pés com dois ou três níveis diferentes e permitir rotações em torno do eixo.
3. O assento deve ter resistência, estabilidade e durabilidade – Conforme a norma NBR 14110 deve existir resistência a uma carga mínima de 112 kg aproximadamente. Também, devem ser estáveis com apoios sólidos e sua durabilidade estendida em pelo menos 15 anos.
4. Existe um assento mais adequado para cada tipo de função – Cada assento tem uma especificidade e isso deve ser levado em consideração na escolha do projeto.

5. O encosto e o apoia –braço devem ajudar no relaxamento – o encosto deve ter forma côncava e apresentar um espaço vazio de 15,0 a 20,0 cm (assento –encosto), além de ter 35,0 a 50,0 cm de altura acima do assento. Já o apoia –braço é bastante utilizado como descanso e ponto de suporte para quem ter dificuldade de locomoção.
6. Assento e mesa formam um conjunto integrado – Entre o assento e a mesa deve existir pelo menos 20,0 cm para acomodação dos membros inferiores para permitir sua movimentação.

Na literatura, existem quadros específicos de dimensionamento para diversas atividades. Baseado neles, pode-se alocar o posto de trabalho em uma situação próxima ao ideal, contribuindo para melhor desempenho laboral e diminuição dos problemas ocasionados pela má –postura.



**Figura 2 – Especificações de desenho para altura adequada da superfície de trabalho para operador sentado.**

Fonte: Pires (2001).

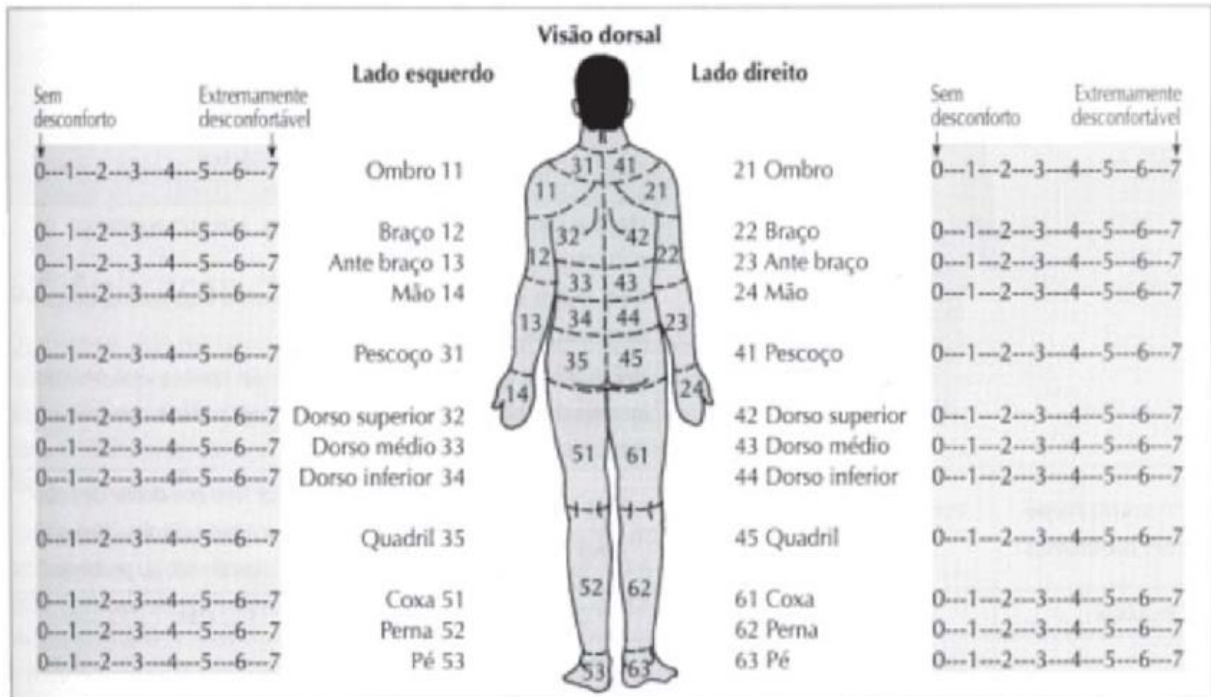
#### 2.2.4 Avaliação Ergonômica

Para Iida (2005), a coleta de dados experimentais divide-se em duas categorias: subjetivo e objetivo. Neste, valores numéricos são realizados e a avaliação é baseada nessa coleta. Já naquele, dependem de julgamento, pois fadiga e conforto varia consideravelmente de um indivíduo para outro. Devido a essas variações, o campo de observação deve ser ampliado e agregado ao maior número de informações possíveis, considerando entrevistas, técnicas e procedimentos adequados para a análise do posto.

Existem várias ferramentas que auxiliam no levantamento de dados para análise. Dentre elas, temos o diagrama de áreas dolorosas, que foi proposto por Corlett e Manenica (1980). Nesse sistema, o corpo divide-se em 24 segmentos, e os locais onde os trabalhadores sentem mais dores são apontados na figura. Após isso, eles classificam o grau de desconforto em 8 níveis, variando de 0 para “sem desconforto” até o nível 7 “extremamente desconfortável”.

A principal vantagem desse diagrama, segundo Iida (2005), é o seu fácil entendimento. Ele pode ser distribuído em grande quantidade, juntamente com algumas instruções simples,

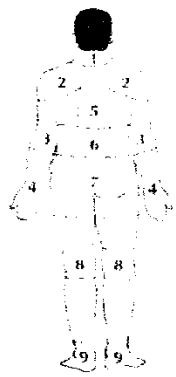
para autopreenchimento dos trabalhadores. É possível que haja diferenças entre os critérios individuais de preenchimento, mas serve para se fazer um mapeamento geral para toda a empresa.



**Figura 2 – Diagrama das áreas dolorosas (Corlett e Manenica, 1980).**

Fonte: Iida (2005).

Outro método avaliativo trazido por Iida (2005) é o chamado questionário nórdico. Nele, os trabalhadores preenchem com “sim” ou “não” três situações envolvendo 9 partes do corpo. Juntamente com a enquete é distribuída uma carta explicando os objetivos do levantamento e solicitando a colaboração. Tal método é válido para se fazer uma investigação abrangente, rápida e de baixo custo, além de ser uma ferramenta aplicável para avaliar situações mais profundas e permitir um planejamento de ação corretiva em prazo considerável.

	Marque um (x) na resposta apropriada. Marque apenas um (x) para cada questão. Não, indica conforto, saúde – sim, indica incômodos, desconforto dores nessa parte do corpo.		
	Atenção: O desenho ao lado representa apenas uma posição aproximada das partes do corpo. Assinale a parte que mais se aproxima do seu problema.		
<b>Questionário Nórdico dos sintomas músculo-esquelético</b>			
<b>Partes do corpo com problemas</b>	<b>Você já teve algum problema nos últimos 7 dias ?</b>	<b>Você teve algum problema nos últimos 12 meses?</b>	<b>Você teve que deixar de trabalhar algum dia nos últimos 12 meses devido ao problema?</b>
1 – pescoço	1 ( ) não 2 ( ) sim	1 ( ) não 2 ( ) sim	1 ( ) não 2 ( ) sim
2 - ombros	1 ( ) não	1 ( ) não	
	2 ( ) sim - ombro direito	2 ( ) sim - ombro direito	1 ( ) não 2 ( ) sim
	3 ( ) sim - ombro esquerdo	3 ( ) sim - ombro esquerdo	
	4 ( ) os dois ombros	4 ( ) os dois ombros	
1 ( ) não	1 ( ) não		
3 - cotovelos	2 ( ) sim - cotovelo direito	2 ( ) sim - cotovelo direito	1 ( ) não 2 ( ) sim
	3 ( ) sim - cotovelo esquerdo	3 ( ) sim - cotovelo esquerdo	
	4 ( ) os dois cotovelos	4 ( ) os dois cotovelos	
	1 ( ) não	1 ( ) não	
4 - punhos e mãos	2 ( ) sim – punho/mão direita	2 ( ) sim – punho/mão direita	
	3 ( ) sim - sim – punho/mão esquerda	3 ( ) sim - sim – punho/mão esquerda	
	4 ( ) os dois punho/mão	4 ( ) os dois punho/mão	
	1 ( ) não	1 ( ) não	
5 - coluna dorsal	1 ( ) não 2 ( ) sim	1 ( ) não 2 ( ) sim	1 ( ) não 2 ( ) sim
6 - coluna lombar	1 (✓) não 2 ( ) sim	1 ( ) não 2 ( ) sim	1 ( ) não 2 ( ) sim
7 - quadril ou coxas	1 ( ) não 2 ( ) sim	1 ( ) não 2 ( ) sim	1 ( ) não 2 ( ) sim
8 - joelhos	1 ( ) não 2 ( ) sim	1 ( ) não 2 ( ) sim	1 ( ) não 2 ( ) sim
9 - tornozelo ou pés	1 ( ) não 2 ( ) sim	1 ( ) não 2 ( ) sim	1 ( ) não 2 ( ) sim

### Quadro 1 – Questionário para levantamento dos problemas musculoesqueléticos (Kurionka, 1986)

Fonte: Iida (2005).

Uma ferramenta bastante utilizada no sistema de avaliação da ergonomia é o método OWAS, que foi desenvolvido por três pesquisadores finlandeses que trabalhavam numa empresa siderúrgica. A análise inicial deu-se sobre posturas típicas encontradas em fotografias tiradas na indústria pesada.

Ao todo foram 72 posturas levantadas, resultando em diferentes combinações das posições de braço, dorso e pernas. Após a realização de diversas análises por inúmeros analistas,

chegou-se a concordância da descrição de cada postura com um código de seis dígitos. Também, foi utilizado um grupo com 32 trabalhadores quanto ao desconforto e era usada uma escala de quatro pontos (IIDA, 2005):

- Classe 1 – postura normal, que dispensa cuidados, a não ser em casos excepcionais.
- Classe 2 – postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho.
- Classe 3 – postura que deve merecer atenção a curto prazo.
- Classe 4 – postura que deve merecer atenção imediata.

Com esses dois parâmetros, têm-se duas tabelas que podem ser comparadas e assim, resultando em uma avaliação razoável de aceitação para conforto.

**Tabela 4 – Sistema OWAS: classificação das posturas de acordo com a duração**

DURAÇÃO MÁXIMA (% da jornada de trabalho)		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<b>DORSO</b>	1. Dorso reto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Dorso inclinado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Dorso reto e torcido	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4. Inclinado e torcido	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
<b>BRAÇOS</b>	1. Dois braços para baixo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Um braço para cima	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Dois braços para cima	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
<b>PERNAS</b>	1. Duas pernas retas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2. Uma perna reta	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3. Duas pernas flexionadas	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4. Uma perna flexionada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5. Uma perna ajoelhada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6. Deslocamento com as pernas	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7. Duas pernas suspensas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Fonte: Iida (2005).

Por fim, a utilização de entrevistas é considerada uma forma de interação social. Para Moraes (2010), há vários tipos de entrevistas entre elas:

- Não diretiva ou aprofundada – parte de um tema geral sem estruturação do problema.
- Focalizada ou centrada – existem temas definidos e dentro deles o entrevistador deixa o entrevistado descrever livremente sua experiência pessoal a respeito de determinado assunto.
- Semi –estruturada – parte de um número reduzido de perguntas abertas.

- Cíclica – será mais específica e orientada, considerando inclusive interpretações da situação ou da personalidade.

Assim, as entrevistas são ferramentas essenciais para os ergonomistas, e poderão ser aplicadas em diferentes momentos do estudo focando diretamente o entrevistado ou apenas realizando uma visão geral do campo de trabalho. A verbalização do operador é de suma importância para um levantamento adequado, pois ele detém a operacionalização do sistema e o conhece profundamente através do contato diário com a tarefa e pode ser tanto observado quanto interrogado sobre seu posto de trabalho.



### 3. METODOLOGIA

Neste capítulo serão apresentados os métodos utilizados na medição das condições do posto de trabalho dos cobradores das estações tubo de Curitiba, focando em ruído e condições ergonômicas às quais estão expostos.

Também será feita uma comparação dos dados obtidos com a monografia de Cardoso (2008), para relação de semelhanças ou diferenças persistentes nos postos de trabalho. Tais valores serão adequados à legislação pertinente atual.

#### 3.1 POSTO DE TRABALHO

Foram analisados ao todo 10 (dez) estações tubo na região central da capital, em diferentes horários. As medições de ruído foram realizadas em horários de maior movimento, compondo o cenário mais crítico que se poderia encontrar.

A jornada de trabalho é de 6 (seis) horas, porém, alguns trabalham em períodos alternados, composto por 3 (três) horas, intervalo de 2 (duas) horas e completam mais 3 (três) horas, por ser horário comercial. Os demais, utilizam a escala de 6 (seis) horas com uma única pausa de 10 (dez) minutos.

Em relação ao aspecto ergonômico, foram apresentados questionários nórdicos aos trabalhadores juntamente com o diagrama das regiões dolorosas para apontamentos, quando houvesse algum desconforto local no corpo. Também, foram tiradas algumas medidas do mobiliário e feita uma observação visual geral do posto de trabalho acompanhada de entrevistas informais sobre os fatores ambientais e principais queixas elencadas.

#### 3.2 METODOLOGIA EMPREGADA NA MEDIÇÃO DE RUÍDO

Para a medir ruído, foi utilizado um medidor de nível de pressão sonora da marca Minipa, modelo MSL-1325A, operando no circuito de compensação “A” e com resposta lenta (SLOW), conforme pede a norma regulamentadora 15 do MTE para ruído contínuo ou intermitente.

Em cada um dos 10 postos de trabalho, foram realizadas medições de 5 minutos com pausas de 30 em 30 segundos e assim, realizada uma média individual de cada ponto.

Também, os dados foram coletados nos horários de maior movimento, entre 12:00 e 18:00, que foram relatados pelos trabalhadores como mais incômodos e com maiores influências externas no posto de trabalho.



**Figura 3 – Medidor de nível de pressão sonora**

**Fonte: Stanisuavski, 2018.**

### 3.3 METODOLOGIA UTILIZADA PARA ANÁLISE ERGONÔMICA

Foram utilizados questionários e observações no local, além de entrevistas com os trabalhadores.

Os questionários utilizados, levam em consideração outras situações do ambiente de trabalho além da questão de desconforto postural, como calor, segurança, condições fisiológicas, intervalos, entre outros apontamentos.

Além da aplicação do questionário Nórdico, quadro 1 da monografia, também foi utilizado o diagrama das áreas dolorosas (Corlett e Manenica, 1980), figura 2, para determinação das regiões mais afetadas ou incômodas que surgem durante a jornada de trabalho.

As observações no local consideraram o assento e a adequação com as normas regulamentadoras e literatura existente sobre o assunto, além de uma fita métrica para auxílio de distância mesa – assento.

Assim, a análise atual do cenário dos postos de trabalho dos cobradores foi realizada e traçado um comparativo com os resultados de Cardoso (2008), além da adequação ou não dos valores encontrados com as normas regulamentadoras e literatura sobre o assunto.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 POSTOS DE TRABALHO

#### 4.1.1 POSTO 1

Os dados foram obtidos em um tubo na região central em um dia ensolarado, no horário de maior movimento de pessoas e veículo. As maiores variações ocorreram quando da chegada do ônibus, aproximadamente a cada 8 minutos e quando a catraca girava. A jornada de trabalho era de 6 horas, com intervalo de 2 horas por ser escala comercial e o valor médio obtido para ruído foi 67,7 dB (A).

Para ergonomia, quando perguntado sobre o diagrama das regiões dolorosas não houve queixa em local específico, bem como nenhum afastamento, não se empregando, portanto, o questionário nórdico. No assento não havia apoia – braço e a medida entre assento e mesa foi de 41 cm, o que está dentro da literatura, que pede ao menos 20 cm. Porém, tal medida é fixa, propiciando arqueação das costas.

#### 4.1.2 POSTO 2

A jornada de trabalho nesse local era de 6 horas, com descanso de 15 minutos. O dia estava ensolarado, porém ventava muito. O valor médio de ruído obtido foi 68,95 dB (A).

O assento não possuía apoia – braço e a distância entre assento e mesa foi de 42 cm. O estofamento era bom e havia regulagem de altura. No diagrama de regiões dolorosas, a principal queixa foram dores na região 35 e 45 da figura 2, com nível de desconforto 2, porém sem afastamento laboral.

#### 4.1.3 POSTO 3

O valor médio encontrado para ruído foi de 71,95 dB (A). No dia escolhido, ventava e estava nublado. As linhas de ônibus nesse local, trafegavam de 3 em 3 minutos, o que colaborou para um aumento do nível médio de ruído.

As regiões dolorosas apontadas foram 35, 45, 11 e 21 da figura 2, com nível de desconforto 1, e sem algum afastamento laboral. O assento novamente não possuía apoia – braço, mas com boas condições de estofado. A distância assento – mesa foi de 44 cm.

#### 4.1.4 POSTO 4

Conforme medições realizadas, a média encontrada foi de 69,15 dB (A) para ruído em um dia nublado e com vento.

Quando perguntado sobre o diagrama das regiões dolorosas, a maior queixa foi sobre os quadris e pernas, regiões 35 e 45 da figura 2, e nota 2 para desconforto na região. Considerando o questionário nórdico, não houve afastamento ou outro problema mais sério ocasionado, porém a variação de postura para amenizar os incômodos, só ocorre quando não há grande movimento de passageiros e, durante as medições, não foi observado troca de posição.

Já para o assento, não havia regulagem de altura (estava quebrada). O apoia – braço existia, mas não era utilizado, pois não alcançava o braço do trabalhador devido à ausência de regulagem da cadeira.

#### 4.1.5 POSTO 5

As maiores variações de medida para ruído ocorreram quando da chegada do ônibus ao tubo, com o giro da catraca e com pessoas conversando. O valor médio encontrado foi de 70,5 dB (A) e a jornada de trabalho era de 6 horas, com intervalo de 15 minutos.

Havia regulagem do assento, mas não possuía apoia – braço disponível. A medida entre assento e mesa foi de 45 cm. Para o diagrama das regiões dolorosas, figura 2, não houve apontamentos.

#### 4.1.6 POSTO 6

O ruído médio durante o processo de medição foi de 66,85 dB (A), considerando a jornada de 6 horas diárias, intervaladas em 15 minutos.

O assento encontrado não possuía apoia – braços, mas havia regulagem de altura. O trabalhador estava de joelhos, utilizando-se da alternância de posição. Quando questionado sobre o diagrama de regiões dolorosas, apontou para as regiões 61, 35 e 45, queixando-se bastante de desconforto com nível 3. A distância encontrada entre assento e mesa foi de 43 cm.

#### 4.1.7 POSTO 7

Para esse posto, foi encontrado o valor médio para ruído de 67,9 dB (A) e as condições climáticas eram normais de dias de verão.

Não houve queixas considerando o digrama de regiões dolorosas, porém o cobrador estava ajoelhado sobre o assento, em uma posição visivelmente fadigada. A cadeira não possuía apoio braço, mas contava com regulagem de altura. A distância assento e mesa contava com 41 cm.

#### 4.1.8 POSTO 8

O nível médio de ruído encontrado nesse ponto foi de 68,8 dB (A). Havia chovido alguns instantes antes da medição e o local estava bastante movimentado. Duas linhas de ônibus passavam no local.

No diagrama de regiões dolorosas foram retratadas as regiões 45 e 65 da figura 2, com nível de desconforto 1, mas sem afastamentos para o questionário nórdico. A cadeira girava e não havia regulagem de altura, nem apoio braço. A distância assento – mesa foi de 46 cm.

#### 4.1.9 POSTO 9

Nesse posto apenas uma linha de ônibus passava. A jornada de trabalho era de 6 horas diárias com 15 minutos para descanso. O ruído médio foi de 66,4 dB (A) e o dia estava ensolarado e com temperatura elevada.

O assento encontrado não tinha espuma, nem regulagem e apoio braço. A distância mesa e assento medida foi de 44 cm. Não houve apontamentos no diagrama de regiões dolorosas.

#### 4.1.10 POSTO 10

Por fim, o valor médio para ruído no local escolhido foi de 68,05 dB (A), também para uma jornada de 6 horas diárias com intervalo de 15 minutos.

Para o mobiliário, não havia apoio braço, a regulagem de altura existia e a distância mesa – assento era de 45 cm. Os números apontados no diagrama das regiões dolorosas da figura 2 foram 31,41,35 e 45, com nível de desconforto 1, mas sem afastamentos da atividade laboral.

## 4.2 ANÁLISE DE RUÍDO

Conforme apresentado, cada posto de trabalho teve uma variação acima de 65 dB (A). Considerando níveis de conforto, todos os postos analisados estão em uma situação que causa irritabilidade, ansiedade entre outras alterações psicológicas e emocionais. Porém, não há valores coletados no medidor de nível de pressão sonora que possibilitem o cálculo de tempo de exposição total, pois estão abaixo de 85 dB (A). Portanto, não fica caracterizado como insalubre e não há condições que aleguem uma aposentadoria especial.

Abaixo um gráfico geral das condições encontradas, demonstrando que todos os valores medidos nos postos de trabalho oscilam entre o valor máximo aceitável para conforto e o valor acima do qual há limite de exposição diária tabelada.



**Figura 4: Gráfico dos valores encontrados nos postos de trabalho para ruído.**

Fonte: Stanisuavski, 2018.

## 4.3 ANÁLISE ERGONÔMICA

Em cada estação analisada, foram aplicados o diagrama das regiões dolorosas juntamente com o questionário nórdico a fim de apontar o que mais incomodava no corpo durante a jornada de trabalho, e a resposta da grande maioria foram queixas nos quadris.

Também, a situação dos assentos foi abordada e os dados retirados foram comparados com a norma e literatura, possibilitando uma relação de adequação ou não do mobiliário. A distância mesa – assento encontrada estava dentro dos limites trazidos pela literatura. Porém, em todos os postos não houve um mobiliário padronizado corretamente e, em sua maioria, não havia apoio braço.

Outras queixas abordadas foram calor e frio em excessos, além de falta de instalações sanitárias adequadas. Não há manta para proteção ou outro dispositivo que bloqueie os níveis de exposição às intempéries e os trabalhadores não possuem sanitários de fácil acesso.

#### 4.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Com os dados coletados foi traçado um comparativo com a monografia de Cardoso (2008), e os problemas encontrados são praticamente os mesmos.

Na época os níveis de ruído encontrados estão dentro da mesma faixa encontrada em 2018, não existindo direito ao adicional de insalubridade, nem parâmetros para aposentadoria especial, mas estando fora dos limites de conforto acústico para a tarefa executada.

O calor e frio continuam sendo um problema diário para os trabalhadores, bem como a falta de instalações sanitárias adequadas, trazendo desconforto no posto de trabalho durante a jornada, embora não seja um objeto de estudo da monografia, houve inúmeras queixas quanto ao assunto. Cardoso (2008), trouxe essas mesmas reclamações isso denota que nenhuma melhora foi realizada nesse aspecto ao longo dos anos.

Para a análise ergonômica, os assentos tiveram uma melhora, pois em sua maioria foram trocados por novos com estofamento adequado e regulagem de altura para compensar a falta de apoio braço e posições de alternância, o que proporcionou também menos queixas no diagrama de regiões dolorosas.

A figura 4 representa 70% do mobiliário encontrado nos postos. A densidade do estofado está adequada e há regulagens no assento.



**Figura 4 – assento encontrados nos postos de trabalho 1,2,3,5,6,7,10.**

**Fonte: A autora, 2018**



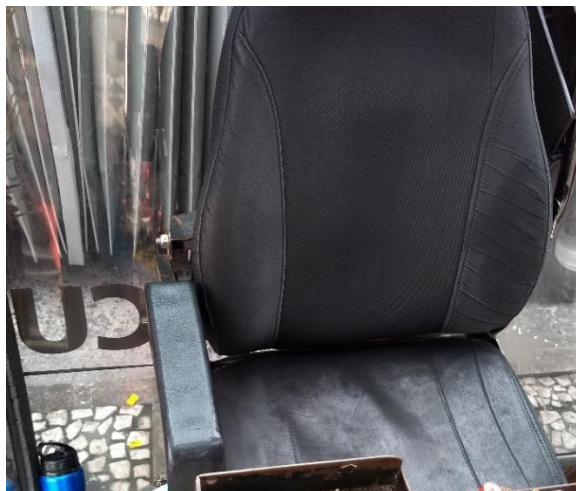
Por outro lado, o assento da figura 5 demonstra 20% dos postos analisados, e não possui regulagem nem adequação quanto à densidade do estofado.



**Figura 5 – assento encontrado no posto de trabalho 8,9.**

**Fonte: A autora, 2018.**

Por fim, dentre os assentos encontrados, o da figura 6 apresentou maiores não – conformidades e representa 10% dos postos analisados. Nele não havia apoia – braço, regulagem de altura, tampouco estofamento adequado.



**Figura 6 – posto 4.**

**Fonte: A autora, 2018.**

Após a realização das observações nos postos de trabalho em questão, conjuntamente com medições nos locais, foi considerado, apesar da questão de desconforto, que não há o risco de surgirem problemas maiores devido à exposição diária dos trabalhadores em questão. Mesmo com as variações consideráveis em alguns momentos para ruído, esses valores não

afetam drasticamente a atividade laboral e não ocasionam qualquer tipo de problema relacionado a esse assunto.

Para ergonomia, considerando a maioria, estão dentro de um padrão adequado. O assento está confortável em diversos postos devido ao fato de estarem novos. Onde não houve a troca, ainda há uma preocupação, pois ocasiona dores e situações desfavoráveis ao longo do dia.

Comparando-se os dados coletados com a monografia de Cardoso (2008) sobre ergonomia, houve melhorias com relação ao mobiliário. Isso demonstra uma preocupação da empresa em relação à troca de material e adequação do posto ao trabalhador como estabelece a legislação. Embora há pontos que não foram alterados, as queixas sobre dores não foram substancialmente consideráveis, e isso também soma como positivo, considerando as mudanças ocorridas.

Para ruído, a comparação com Cardoso (2008) não foi alterada. Embora houve crescimento de edificações, aumento na circulação de carros e pessoas, o nível continua sendo tolerável e não ocasiona maiores problemas aos cobradores, considerando curto ou longo prazo.

Portanto, a maioria dos postos está adequado ao proposto na presente monografia, possuindo inadequações apenas em alguns aspectos, como troca integral por mobiliário adequado dos assentos restantes e a possibilidade de alternância de posições mais frequentes para evitar a fadiga diária. Também, apesar de não ser o objeto de estudo na presente monografia, dispor de instalação sanitária adequada às necessidades fisiológicas dos trabalhadores, bem como ter um estudo de melhoria nas condições térmicas dos tubos, com mantas térmicas ou materiais semelhantes para amenizar o calor e frio em excesso, protegendo-os efetivamente das intempéries.

## 5. CONCLUSÕES

De acordo com as análises realizadas e discutidas ao longo da presente monografia, para ruído não foram encontrados problemas que ocasionassem maiores preocupações. Todos os valores ao longo dos postos de trabalho estão dentro dos limites de exposição conforme a legislação vigente. Na comparação com o ano de 2008, não houve alteração significativa, pois, os valores permanecem dentro da mesma faixa de variação (entre 60 dB e 80 dB) em cada posto avaliado, possuindo picos de variação devido a sons externos apenas.

Para ergonomia, o cenário atual, se comparado com o ano de 2008, converge em melhoria. Houve troca de mobiliário em 70 % dos postos analisados, demonstrando uma preocupação da empresa em se adequar aos parâmetros da legislação vigente e proporcionar maior conforto aos seus empregados, porém, ainda existem falhas e há a necessidade de melhorias imediatas. Em relação às queixas de dores no corpo, elas diminuíram em comparação com o mesmo período (2008-2018) e não houve afastamento substancial da atividade laboral devido às condições de trabalho. Mas a falta de alternância de posturas ainda é um problema, pois não existem condições adequadas que permita o seu revezamento durante a jornada de trabalho.

Por fim, realizando uma análise global das condições, as mesmas reclamações persistem desde o último estudo em 2008. Calor e frio em excesso e ausência de instalações sanitárias são as principais contestações dos trabalhadores. Tal fato não foi analisado em específico na presente monografia, mas considerando as condições ambientais gerais juntamente com conversas informais, surge como uma consequência das observações locais realizadas.

## REFERÊNCIAS

- BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P. **Segurança do trabalho: guia prático e didático**. São Paulo: Érica, 2012.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-6-Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais**. Manual de Legislação Atlas. 77ª edição, São Paulo: Atlas. 2016a
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-9-Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais**. Manual de Legislação Atlas. 77ª edição, São Paulo: Atlas. 2016b
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-15- Atividades e Operações insalubres**. Manual de Legislação Atlas. 77ª edição, São Paulo: Atlas. 2016c
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-17- Ergonomia**. Manual de Legislação Atlas. 77ª edição, São Paulo: Atlas. 2016d
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NHO01 –Avaliação da exposição ocupacional ao ruído**. Fundacentro. 2001.
- CARDOSO, C. A. **Análise dos níveis de ruído e das condições ergonômicas dos cobradores de estações tubo na cidade de Curitiba**. Curitiba: UTFPR, 2008.
- FALZON, P. **Ergonomia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia projeto e produção**. Edgard Blücher, 2005.
- MATTOS, U. et al. **Higiene e segurança do trabalho**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- MORAES, A. de; MONT’ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro: 2 AB, 2010.
- NETO, R. F. **Apostila de higiene do trabalho – introdução, ruído e vibrações**. Apostila do curso de Engenharia de segurança do trabalho da UTFPR, 2016.
- RIO, R. P. do. **Ergonomia: fundamentos da prática ergonômica**. São Paulo: LTr, 2001.
- SALIBA, M. T. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. São Paulo: LTr, 2004.
- SVIECH, P. S. et al. **Avaliação do conforto do protetor auditivo individual numa intervenção para prevenção de perdas auditivas**. <<http://www.scielo.br/pdf/rcefac/2013nahead/177-111.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2018, 15:59:56.
- VIEIRA, I. S. **Manual de saúde e segurança do trabalho**. São Paulo: LTr: 2008.