

# AET

## Análise Ergonômica do Trabalho

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO**  
IFMT - CAMPUS CUIABÁ – OCTAYDE JORGE DA SILVA

LABORATÓRIO DE SOLOS  
LABORATÓRIO DE ASFALTO

---

## **Análise Ergonômica do Trabalho – AET**

Emitido em **16/10/2023**

## INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO

CNPJ – 10.784.782/0002-31

### Endereço

Rua Zulmira Canavarros, 95 – Bairro centro norte, Cuiabá – MT.

78.005-200

### CNAE

8542-2/00 - Educação profissional de nível tecnológico

Grau de Risco 2

---

## Índice

1.	INTRODUÇÃO .....	5
2.	ATUAÇÃO DA ERGONOMIA.....	6
3.	MATRIZ PARA CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS ERGONÔMICOS .....	6
4.	RECOMENDAÇÕES E MELHORIAS .....	7
5.	METODOLOGIA APLICADA.....	7
6.	ESTRUTURA DA APRECIÇÃO ERGONÔMICA (macro ergonomia).....	14
7.	ETAPAS DA APRECIÇÃO ERGONÔMICA.....	15
8.	ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS .....	15
9.	CONDIÇÕES DO AMBIENTE DE TRABALHO.....	15
10.	PRINCIPAIS PONTOS DA NR17.....	15
11.	ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO [AET].....	16
11.1.	UNIDADE IFMT - CAMPUS CUIABÁ – OCTAYDE JORGE DA SILVA.....	17
11.1.1.	Análise Ergonômica do Trabalho – AET 001 – LABORATÓRIO DE SOLOS .....	18
11.1.2.	Análise Ergonômica do Trabalho – AET 002 – LABORATÓRIO DE ASFALTO .....	27
12.	RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS .....	34
13.	PLANO DE AÇÃO PARA AS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS.....	34
14.	DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTAL DE MEDIÇÃO .....	35
15.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	36
16.	RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	36
17.	ANEXOS .....	37
17.1.	ANEXO I – FORMULÁRIO DE ENTREVISTA DO SERVIDOR PÚBLICO .....	38
17.2.	ANEXO II - RELATÓRIO DO RESULTADO DA MEDIÇÃO DO AGENTE QUÍMICO (SÍLICA LIVRE CRISTALIZADA).....	40
17.3.	ANEXO III - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....	41

---

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é prevista na regulamentação a partir da Portaria no 3.751, de 23 de novembro de 1990 e sua realização tem suscitado uma série de controvérsias quanto a seu escopo, que abrange desde uma análise extremamente detalhada até uma visão mais dirigida do processo de trabalho, observando apenas aspectos julgados mais relevantes ou prevalentes a uma demanda específica.

Torna-se importante, antes de tudo, definir o que é Ergonomia de uma maneira simples. Diremos que Ergonomia é um conjunto de ciências e tecnologias que procura o ajuste confortável e produtivo entre o ser humano e o seu trabalho, basicamente procurando adaptar o processo de trabalho às características das pessoas executantes.

A ergonomia procura associar o binômio conforto e produtividade, de maneira que o resultado seja satisfatório para todos os envolvidos, isto é, os trabalhadores e a empresa.

Uma característica do ser humano é procurar soluções rápidas, mas esta tendência não deve ser levada para a Ergonomia.

Todos os aspectos positivos e negativos de uma situação de trabalho devem ser avaliados, pensados e testados. Somente após haver um amadurecimento das ideias é que poderemos estabelecer uma solução adequada para a situação em apreço. Isto significa dizer que para se fazer uma análise ergonômica, não se pode ficar apenas no exame do posto de trabalho, é necessário também verificar as características do ambiente, analisar o método de trabalho assim como o sistema de trabalho onde se insere e examinar o aspecto cognitivo da atividade.

Em suma uma solução adequada de Ergonomia deve atender a seis critérios:

1. **Critério Biomecânico:** na nova situação, a mecânica do corpo humano deve funcionar melhor e conseqüentemente o indivíduo deve se cansar menos;
2. **Critério Cognitivo:** em uma situação adequada o operador poderá tomar as boas decisões nos momentos corretos;
3. **Critério Epidemiológico:** na situação recomendada, ocorrerá redução das doenças ocupacionais, lesões e acidentes;
4. **Critério de Produtividade:** na nova situação recomendada, as pessoas devem trabalhar com melhor rendimento;
5. **Critério Econômico:** as mudanças ergonômicas devem propiciar retorno do investimento em curto prazo;
6. **Critério Social:** Trabalhadores e Gestores devem aceitar bem as mudanças;

Esses critérios são observados e conduzidos num processo de transformação positiva da realidade do trabalho, denominada de Ação Ergonômica.

Uma Análise Ergonômica do Trabalho pode produzir diferentes resultados a partir da demanda que a forma.

Esses tipos de resultados combinados com a natureza das demandas (correção, remanejamento ou concepção) dão origem a uma tipologia de ações ergonômicas quais sejam:

- a) Apreciação ergonômica
- b) Diagnóstico ergonômico
- c) Projeto ergonômico
- d) Verificação ergonômica

## 2. ATUAÇÃO DA ERGONOMIA

- 📌 **Ergonomia de Correção ou Preventiva:** Visa à elaboração de propostas e recomendações a serem utilizadas no planejamento de máquinas, instrumentos e sistemas produtivos;
- 📌 **Ergonomia de Produção:** Refere-se aos estudos para a otimização de máquinas e instrumentos ou tarefas;
- 📌 **Ergonomia de Produto:** Refere-se aos estudos para a otimização de máquinas ou utensílios;
- 📌 **Ergonomia de Postos de Trabalho:** Centra-se em estudos para correção e concepção de postos de trabalho;
- 📌 **Ergonomia de Sistemas:** Envolve estudos e pesquisas para correção ou concepção de um conjunto de sistemas de trabalho ou sistemas homem-máquina;
- 📌 **Ergonomia de Movimentos ou Gestual:** Implica no estudo de sistemas de respostas a nível psicomotor, abrangendo o planejamento de padrões cinético-postural e todos os problemas conexos de biorritmo e biomecânica;
- 📌 **Ergonomia Informacional:** Descreve a atividade em função da tomada e do tratamento das informações relacionadas com os diversos aspectos da percepção humana e os respectivos sistemas de sinais;
- 📌 **Ergonomia Heurística:** Vincula-se ao estudo de estratégias do pensamento aos fatores lógicos e básicos de cognição e de decisão que antecede cada ato e cada movimento.

## 3. MATRIZ PARA CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS ERGONÔMICOS

São utilizadas ferramentas acreditadas em Ergonomia, especialmente as recomendadas pela ABERGO, IEA, NIOSH, ISO e ABNT, dentre outros órgãos de pesquisa, conforme a demanda da atividade.

A determinação dos riscos é dividida em 5 níveis de risco, sendo determinados conforme o

resultado da aplicação das metodologias de análise de risco ergonômico e da exposição do trabalhador à atividade, conforme tabela abaixo:

Exposição diária/risco da atividade	Risco normal	Risco baixo	Risco moderado	Risco alto	Risco altíssimo
90 a 100%	5	10	15	20	25
50 a 90%	4	8	12	16	20
11 a 50%	3	6	9	12	15
3 a 10%	2	4	6	8	10
0 a 3%	1	2	3	4	5

Tabela 1 – Matriz de risco 5x5

#### 4. RECOMENDAÇÕES E MELHORIAS


As Recomendações de melhorias que visam a eliminação/atenuação dos riscos foram subdivididas em complexidade, favorecendo o gerenciamento das recomendações por facilidade de implantação, conforme abaixo:


	Simple – melhoria conhecida e de fácil instalação e ajustes.
	Média – melhoria conhecida e média complexidade de instalação.
	Complexa – melhoria conhecida e alta complexidade de instalação.
	Altamente complexa – necessário maiores estudos de viabilização das melhorias.

Tabela 2 – Classificação quanto a complexidade das melhorias recomendadas.

#### 5. METODOLOGIA APLICADA

Para cada tipo de exigência das atividades utilizamos metodologias específicas de análise de riscos ergonômicos, sendo as seguintes:

-  Software **ERGOLÂNDIA**, sob a ótica da Ergonomia, este software permite avaliar as condições de trabalho, visando corrigir as condições inadequadas, tornando os locais de trabalho mais seguros e mais produtivos. Espera-se que a aplicabilidade dos resultados dos métodos contidos no software possa contribuir para melhor identificar as causas, atenuar ou eliminar o sofrimento físico e mental, decorrente das condições inadequadas de trabalho, melhorando assim sua qualidade de vida. Os métodos descritos a seguir, permite a análise por meio da aplicação do software:

 **MÉTODO NIOSH** - é um dos principais instrumentos utilizados em ergonomia, com objetivo de quantificar o levantamento manual de cargas. O método utilizado estabeleceu que, para uma situação qualquer de trabalho, no levantamento manual de cargas, existe um Limite de Peso Recomendado (LPR). O L.P.R, uma vez calculado, compara-se com a carga real levantada, obtendo-se então o Índice de Levantamento (I.L).



**MÉTODO NIOSH - LEVANTAMENTO DE CARGA**

Nome do Trabalhador

Empresa

Setor

Função

Peça Levantada

H

V

D

A

F

QP

P

LPR

IL

**+**  
CALCULAR

**LEGENDA**

H - Distância horizontal entre o pé e as mãos. Unidade: cm  
V - Distância vertical entre o chão e as mãos. Unidade: cm  
D - Distância vertical percorrida pela carga. Unidade: cm  
A - Ângulo de torção do tronco. Unidade: Graus  
F - Fator Frequência.  
QP - Qualidade da Pega.  
P - Massa da carga sendo levantada. Unidade: Kg  
LPR - Limite de Peso Recomendado. Unidade: Kg  
IL - Índice de Levantamento.

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE DE IL

INFORMAÇÕES

LIMPAR CAMPOS

**Imagem 1 – Template do método NIOSH Levantamento de carga.**  
Fonte: Software Ergolândia versão 8.0





**MÉTODO HAL TLV** - O Método HAL TLV da ACGIH permite uma avaliação rápida e eficiente do fator de risco repetitividade nos ambientes de trabalho. É uma ferramenta de análise ergonômica simples e rápida para o ergonomista e que pode auxiliar no diagnóstico de uma situação de trabalho. O Hand Activity Level (HAL) é uma variável que tem como objetivo medir o nível de atividade das mãos em tarefas repetitivas, proposta por Latko et al em (1997). Em 2001, a American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) adota o HAL como parte do método para estabelecer o Threshold Limit Value (TLV) – Valor Limite de Tolerância. Portanto, desde então utiliza-se basicamente duas variáveis para diagnóstico com o método:

- Nível de Atividade da Mão (HAL);
- e Pico de força (Borg CR-10).

**Imagem 2 – Template do método HAL TLV**

Fonte: Software Ergolândia versão 8.0

**RESULTADO DO MÉTODO TLV HAL:**

A pontuação do método TLV HAL é obtida através da seguinte fórmula:

Pico de força / (10 - Nível de atividade da mão)

INTERPRETAÇÃO DO RESULTADO
Menor que o Nível de Ação (0,56)
Entre o Nível de Ação (0,56) e o Valor Limite (0,78)
Maior que o Valor Limite (0,78)

Observação: pela fórmula de cálculo da pontuação mostrada acima, caso o Nível de atividade da mão seja igual a 10, o denominador ficaria igual a zero, resultando em uma pontuação infinita. Neste caso, o software retorna a pontuação igual a 1.000.000, ou seja, bem acima do Valor Limite (0,78).

**Imagem 3 – Template de interpretação do score do HAL TLV**

Fonte: Software Ergolândia versão 8.0

- **ESCALA DE BORG ou TABELA DE BORG** - é uma escala criada pelo fisiologista sueco Gunnar Borg para a classificação da percepção subjetiva do esforço. A Ferramenta HAL TLV emprega a escala Psicofísica de Borg que é uma ferramenta reconhecida cientificamente de quantificação subjetiva de força (esforço percebido pelo operador) relacionada com a máxima contração voluntária, o que possibilita aplicar um fator multiplicador de acordo com a média ponderada de força declarada pelos operadores, como representada na tabela 3, segue:

Nível do pico de força em %MCV	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	>/= 50%
<b>ESCALA BORG</b>	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	>/= 5,0
<b>MULTIPLICADOR</b>	1	0,85	0,75	0,65	0,55	0,45	0,35	0,20	0,01	0,01

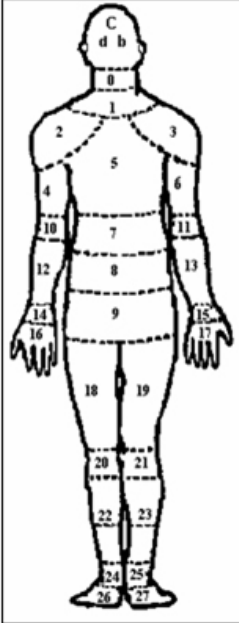
**Tabela 3 – Determinação do multiplicador para o pico de força.**

Fonte: Colombine et al. (2006)

**QUESTIONÁRIO BIPOLAR** - Consiste na avaliação da fadiga relacionada ao trabalho, permite um mapeamento da percepção dos trabalhadores em 3 momentos distintos da jornada – início, meio e final. Elaborado pelo Prof. Hudson Couto, reflete um diagnóstico por indicador individual (nível de fadiga) e da fadiga cumulativa, que não permite que os meios reguladores estabeleçam o equilíbrio no organismo. Deste modo, o instrumento permite auxiliar no diagnóstico de uma situação de trabalho e fornecer informações para um plano de ação direcionado.

QUESTIONÁRIO BIPOLAR

Região:	Parte do corpo:	Frequência:	Lado:		Evolução (hora)		
			ESQ.	DIR.	1a	4a	8a
d e b	Olhos	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
C	Cabeça	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
0	Pescoço	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
1	Trapézio	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
5	Tórax	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
7 e 8	Lombar	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
2 e 3	Ombro	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
4 e 6	Braço	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
10 e 11	Cotovelo	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
12 e 13	Antebraço	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
14 e 15	Punho	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
16 e 17	Mãos e dedos	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
9	Nádega	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
18 e 19	Coxa	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
20 e 21	Joelho	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
22 e 23	Panturrilha	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
24 e 25	Tomozelo	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼
26 e 27	Pés e dedos	▼	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	▼	▼	▼



**FREQUÊNCIA:**  
 (1) De 1 a 2 vezes por semana  
 (2) De 3 a 4 vezes por semana  
 (3) Cerca de 1 vez por dia  
 (4) Muitas vezes por dia  
 (5) Todo o dia (o dia inteiro)

**LADO:**  
 ESQ. = Esquerdo  
 DIR. = Direito

**EVOLUÇÃO:**  
 (1) Ausente  
 (2) Pequeno  
 (3) Moderado  
 (4) Severo  
 (5) Insuportável

**HORA:**  
 1a = Primeira hora  
 4a = Quarta hora  
 8a = Oitava hora

Na parte do corpo em que o funcionário não sente dor, deixe o campo frequência em branco.

**Imagem 4 – Template do método QT BIPOLAR.**

Fonte: Software Ergolândia versão 8.0

**MÉTODO OWAS** - A ferramenta OWAS oferece um método simples para análise das posturas de trabalho. Os resultados gerados são baseados no posicionamento da coluna, braços e pernas, além disso, o OWAS considera as cargas e forças utilizadas. A pontuação atribuída à postura avaliada que indica a urgência na tomada de medidas corretivas para reduzir a exposição dos trabalhadores a riscos.



**Imagem 5 – Template do método OWAS.**

Fonte: Software Ergolândia versão 8.0

Neste contexto das metodologias, é imprescindível incluir, a questão da apreciação ergonômica (expertise do ergonomista) que consiste em um conjunto de análise dos fatores de risco ergonômico aos postos e frentes de trabalho, com entrevistas com os trabalhadores e consulta de documentações anteriores de segurança e saúde ocupacional existente, e relacionados aos locais apreciados. Como regra básica, a ergonomia se contenta quando se consegue planejar um posto de trabalho que atenda a 90% da população, independente de sexo, de idade, de força física e de altura.

Podemos dizer que a ergonomia tem como meta prática conseguir com que o trabalhador, no final do dia, apresente apenas o nível de fadiga comum à sua atividade e à duração de sua jornada de trabalho, sem a intervenção de outros fatores que venham a afetar com seu conforto e que ocasionem ou agravem problemas como distúrbios osteomusculares e lesões físicas. Para tanto o Ergonomista recorre às diversas formas metodológicas, que viemos apontar no contexto legal que acabamos de estabelecer. Assim, a forma eficaz mais elementar de avaliação é a apreciação ergonômica.

## 6. ESTRUTURA DA APRECIÇÃO ERGONÔMICA (macro ergonomia)

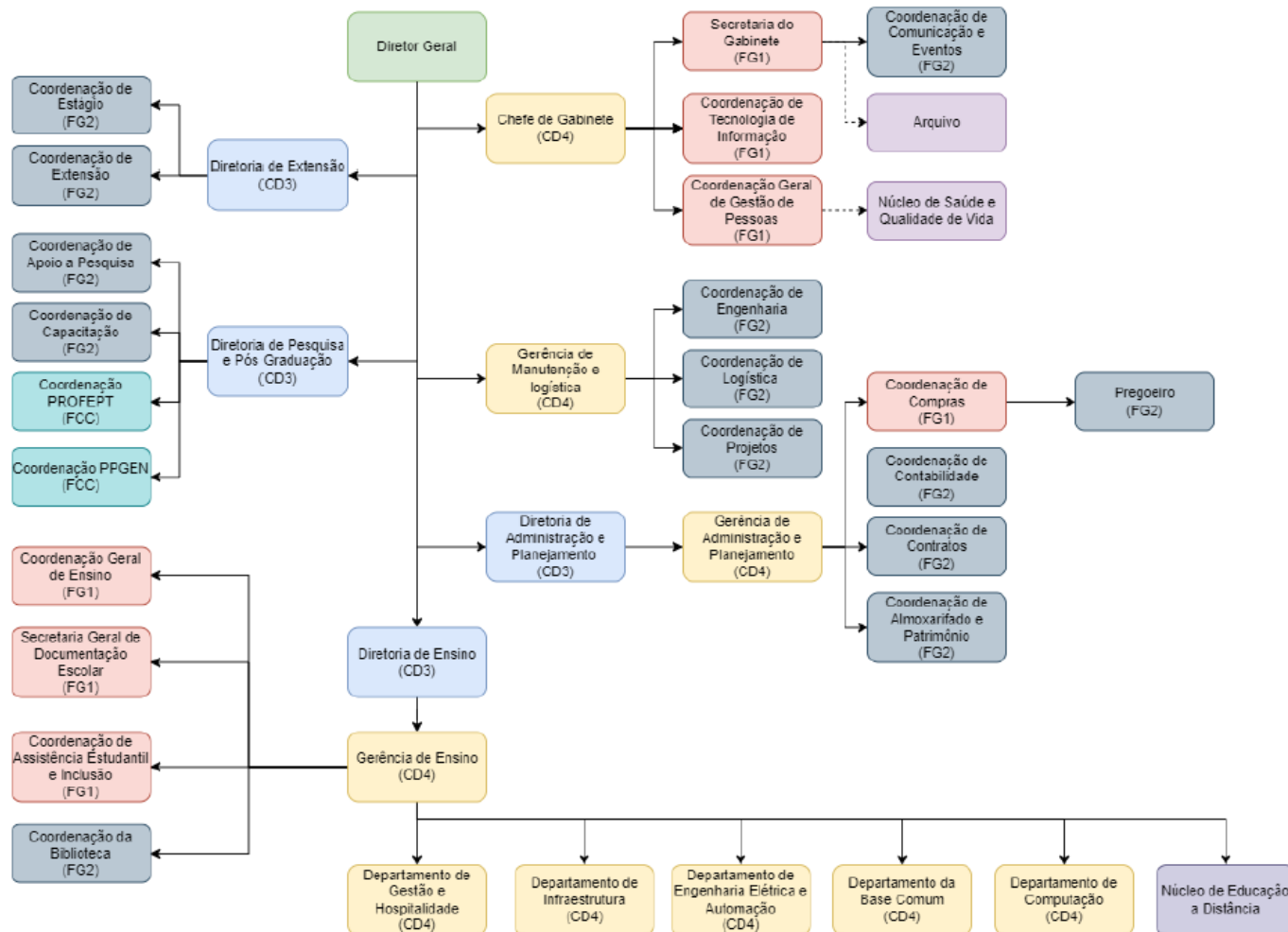


Imagem 6 – Organograma do regimento interno.

Fonte: IFMT- Campus Cuiabá – Octayde Joge da Silva.

## **7. ETAPAS DA APRECIÇÃO ERGONÔMICA**

- ☛ Análise do mobiliário utilizado durante o labor;
- ☛ Tarefas desenvolvidas no processo de trabalho;
- ☛ Descrição dos riscos ergonômicos;
- ☛ Avaliação das condições ambientais;
- ☛ Fotografias e filmagens;
- ☛ Utilização de tecnologia (softwares).

## **8. ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS**

- ☛ Norma Regulamentadora nº 17 - Ergonomia, aprovada pela portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho, atualizada pela Portaria n.º 423, de 07 de outubro de 2021;
- ☛ Norma de Higiene Ocupacional nº 11 - Avaliação dos níveis de iluminação em ambientes internos de trabalho.

## **9. CONDIÇÕES DO AMBIENTE DE TRABALHO**

A normativa busca caracterizar ambientes adequados ao trabalho, estabelecendo-se um meio ambiente de trabalho onde as tarefas possam vir a serem executadas com conforto, segurança e eficiência. Neste caso específico, o critério de conforto deve ser sempre prevalente, uma vez que toda situação ambiental danosa ou prejudicial sempre passa pelo desconforto. As pesquisas sobre a gênese de acidentes e/ou doenças ocupacionais, mostram claramente que os grandes sinistros se originam de potencialização de pequenos equívocos/desconfortos em um contexto organizacional predisponente. As condições dos índices ambientais devem atender ao estabelecido, na normativa como segue:

## **10. PRINCIPAIS PONTOS DA NR17**

- ☛ 17.8.3 Em todos os locais e situações de trabalho internos, deve haver iluminação em conformidade com os níveis mínimos de iluminação a serem observados nos locais de trabalho estabelecidos na Norma de Higiene Ocupacional nº 11 (NHO 11) da Fundacentro - Avaliação dos Níveis de Iluminação em Ambientes Internos de Trabalho, versão 2018.
- ☛ 17.8.4.1.2 Para os demais casos, o nível de ruído de fundo aceitável para efeito de conforto acústico será de até 65 dB(A), nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderado em A e no circuito de resposta Slow (S).
- ☛ 17.8.4.2 A organização deve adotar medidas de controle da temperatura, da velocidade do ar e da umidade com a finalidade de proporcionar conforto térmico nas situações de trabalho, observando-se o parâmetro de faixa de temperatura do ar entre 18 e 25 °C para ambientes climatizados.

# **11. ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO [AET]**



**11.1. UNIDADE IFMT - CAMPUS CUIABÁ – OCTAYDE JORGE DA SILVA**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO  
CNPJ - 10.784.782/0002-31

**Endereço**

Rua Zulmira Canavarros, 95 – Bairro centro norte, Cuiabá – MT.  
78.005-200

**CNAE**

8542-2/00 - Educação profissional de nível tecnológico  
Grau de Risco 2

**Caracterização dos processos e ambientes de trabalho**

**1 Servidor**      1 homem      0 mulheres

<b>Setor</b>	<b>Cargo</b>	<b>Funcionários</b>
Laboratório de Solos	Técnico em laboratório	1
Laboratório de Asfalto	Técnico em laboratório	1

### 11.1.1. Análise Ergonômica do Trabalho – AET 001 – LABORATÓRIO DE SOLOS

#### Grupo Ergonômico Similar de Exposição [GESE]

#### GESE 001 - ENSINO/LABORATÓRIO DE SOLOS

1 Servidor      1 homem      0 mulher

<b>Descrição do local</b>	Os ambientes que compõem esse GHE fazem parte da edificação principal, que é construído em alvenaria, somando os ambientes avaliados possui aproximadamente 130m <sup>2</sup> , piso tipo granilite, paredes em alvenaria em cores claras, cobertura em laje de concreto, pé direito aproximadamente de 3m, forro em PVC. Iluminação composta de luz natural proveniente de janelas e luz artificial de lâmpadas fluorescentes e ventilação natural (abertura bascular das janelas) e artificial por ventilador de teto e ar-condicionado, instalações elétricas externas e distribuídas em eletrodutos em PVC. Local possui máquinas, equipamentos e ferramentas de construção civil, bancada de trabalho, bebedouro e instalações sanitárias próximas ao laboratório.
<b>Descrição da atividade</b>	Analisar material de insumos, fabricação de artefatos, dosagem, corpo de prova e de concreto, operar máquinas e equipamentos para ensaios físicos e mecânicos, acompanhamento das práticas de aulas e pesquisas.

#### Servidor aplicado diretamente ao GESE

**Setor** Laboratório de solos / **Cargo** Técnico em laboratório / **Servidor** Eder Sousa de Almeida

**Especificação dos perigos/fatores de risco ambientais**

Perigo/Fator de Risco		Calor (temperatura do ar)			
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
28/03/2023	24,5°C	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.4.2 da NR17	Termo-Higro-Decibel-Luxímetro - nº série 150101557	
<b>Limite variável</b>		25.0 °C	<b>Nível de ação variável</b>		18.0 °C
<b>Registros ambientais:</b>		Umidade relativa de 61,9% e a velocidade do ar de 0,0m/s.			
Avaliação de risco					
<b>Classificação de Efeito</b>	Normal	<b>Frequência</b>	Habitual-contínuo	<b>Nível de Risco</b>	Risco Baixo

Perigo/Fator de Risco		Ruído de fundo.			
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
28/03/2023	89,5dB(A)	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.4.1.2 da NR17.	Termo-Higro-Decibel-Luxímetro - nº série 150101557	
<b>Limite de tolerância</b>		65 dB(A)	<b>Nível de ação</b>		60 dB(A)
Avaliação de risco					
<b>Classificação de Efeito</b>	Alto	<b>Frequência</b>	Habitual-contínuo	<b>Nível de Risco</b>	Risco altíssimo

Perigo/Fator de Risco Iluminamento			Grupo Ergonômico		
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
28/03/2023	403 Lux	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.3 da NR17	Luxímetro - nº série Q423018	
<b>Limite Variável</b>		500 Lux	<b>Nível de Ação Variável</b>		200 Lux
Avaliação de risco					
<b>Classificação de Efeito</b>	Normal	<b>Frequência</b>	Habitual-contínuo	<b>Nível de Risco</b>	Risco Baixo

Perigo/Fator de Risco	Movimentos repetitivos
<b>Fontes ou circunstâncias</b>	Operações com máquinas, peneiração de sólidos, ajustes de máquinas, remover resíduos sólidos por pincel de bandeja de aço, operar máquina de fabricação de tijolos, auxílio aos docentes durante as aulas práticas no laboratório.

### Apreciação ergonômica

Rapidez, frequência e grau de complexidade nos movimentos das ações, ao ritmo de trabalho, são definidos pelo usuário; movimentos de diferentes, sequencialmente ou simultaneamente em relação as ações administrativas.

### Análise do Nível de Impacto do Agente



Imagem 07 – Movimentação da correia do motor do cilindro.

**RESULTADO**

Pontuação Mão Direita: **1,25**

INTERPRETAÇÃO DO RESULTADO
Menor que o Nível de Ação (0,56)
Entre o Nível de Ação (0,56) e o Valor Limite (0,78)
Maior que o Valor Limite (0,78)

Pontuação Mão Esquerda: **1,25**

INTERPRETAÇÃO DO RESULTADO
Menor que o Nível de Ação (0,56)
Entre o Nível de Ação (0,56) e o Valor Limite (0,78)
Maior que o Valor Limite (0,78)

Imagem 08 – Resultado das ações repetitivas da MD e ME.

<b>Classificação Efeito</b>	<b>Média</b>	<b>Frequência</b>	Habitual-contínuo	<b>Score</b>	<b>MD 1,25 ME 1,25</b>
<b>Técnica utilizada</b>	Método HAL TLV da ACGIH; Escala de Borg.				
<b>Tempo de exposição</b>	10 minutos/dia				
<b>Critério de exposição</b>	Qualitativo				
<b>Prevenção e controle</b>	Pausas com frequências breves e informais.				



Imagem 09 – peneiração de resíduos sólidos.

**RESULTADO**

Pontuação Mão Direita: **1**


<b>INTERPRETAÇÃO DO RESULTADO</b>
Menor que o Nível de Ação (0,56)
Entre o Nível de Ação (0,56) e o Valor Limite (0,78)
<b>Maior que o Valor Limite (0,78)</b>

Pontuação Mão Esquerda: **1**

<b>INTERPRETAÇÃO DO RESULTADO</b>
Menor que o Nível de Ação (0,56)
Entre o Nível de Ação (0,56) e o Valor Limite (0,78)
<b>Maior que o Valor Limite (0,78)</b>

Imagem 10 – Resultado das ações repetitivas da MD e ME.

<b>Classificação Efeito</b>	<b>Média</b>	<b>Frequência</b>	Habitual-contínuo	<b>Score</b>	<b>MD 1 ME 1</b>
<b>Técnica utilizada</b>		Método HAL TLV da ACGIH; Escala de Borg.			
<b>Tempo de exposição</b>		60minutos/dia			
<b>Critério de exposição</b>		Qualitativo			
<b>Prevenção e controle</b>		Pausas com frequências breves e informais.			
<b>Diagnóstico Ergonômico</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Os aspectos analisados podem desencadear síndrome do túnel radial no cotovelo e punho;</li> <li>☛ Causa dor intensa, dormência, formigamento e fraqueza muscular nas mãos e nos braços. à saúde por ações com movimentos repetitivos.</li> </ul>					
<b>Recomendações ergonômico</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Otimizar o processo de peneiração e manutenção manual de máquinas, substituindo por equipamentos de regulagem por força motriz ou elétricos.</li> <li>☛ Ginástica Laboral ou prática de alongamentos regulares e pré-determinados;</li> <li>☛ Capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.</li> </ul>					

Perigo/Fator de Risco		Trabalho em pé																																																						
Fontes ou circunstâncias		Procedimentos em bancada de laboratório, atividades administrativas e operações com máquinas e equipamentos.																																																						
Apreciação Ergonômica		Análise do Nível de Impacto do Agente																																																						
 <p>Imagem 11 – Análise das condições biomecânicas do usuário.</p>		<p>Nome do Trabalhador: EDER SOUZA DE ALMEIDA</p> <p><b>COSTAS:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Postura</th> <th>Tempo</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Ereta</td> <td>0</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>2. Inclinação</td> <td>100</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>3. Ereta e torcida</td> <td>0</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>4. Inclinação e torcida</td> <td>0</td> <td>0 %</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>BRAÇOS:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Postura</th> <th>Tempo</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Os dois braços abaixo dos ombros</td> <td>100</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>2. Um braço no nível ou acima dos ombros</td> <td>0</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros</td> <td>0</td> <td>0 %</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>PERNAS:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Postura</th> <th>Tempo</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Sentado</td> <td>0</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>2. De pé com ambas as pernas esticadas</td> <td>100</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas</td> <td>0</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados</td> <td>0</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados</td> <td>0</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>6. Apelhado em um ou ambos os joelhos</td> <td>0</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>7. Andando ou se movendo</td> <td>0</td> <td>0 %</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>CATEGORIA DE AÇÃO</b></p> <p> <span style="color: green;">Categoria 1</span> Não são necessárias medidas corretivas      <span style="color: orange;">Categoria 3</span> São necessárias correções tão logo quanto possível  <span style="color: yellow;">Categoria 2</span> São necessárias correções em um futuro próximo      <span style="color: red;">Categoria 4</span> São necessárias correções imediatas </p> <p>Imagem 12 – <b>Categoria 2</b>: são necessárias correções de controle de fadiga.</p>				Postura	Tempo	%	1. Ereta	0	0 %	2. Inclinação	100	100 %	3. Ereta e torcida	0	0 %	4. Inclinação e torcida	0	0 %	Postura	Tempo	%	1. Os dois braços abaixo dos ombros	100	100 %	2. Um braço no nível ou acima dos ombros	0	0 %	3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros	0	0 %	Postura	Tempo	%	1. Sentado	0	0 %	2. De pé com ambas as pernas esticadas	100	100 %	3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas	0	0 %	4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados	0	0 %	5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados	0	0 %	6. Apelhado em um ou ambos os joelhos	0	0 %	7. Andando ou se movendo	0	0 %
Postura	Tempo	%																																																						
1. Ereta	0	0 %																																																						
2. Inclinação	100	100 %																																																						
3. Ereta e torcida	0	0 %																																																						
4. Inclinação e torcida	0	0 %																																																						
Postura	Tempo	%																																																						
1. Os dois braços abaixo dos ombros	100	100 %																																																						
2. Um braço no nível ou acima dos ombros	0	0 %																																																						
3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros	0	0 %																																																						
Postura	Tempo	%																																																						
1. Sentado	0	0 %																																																						
2. De pé com ambas as pernas esticadas	100	100 %																																																						
3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas	0	0 %																																																						
4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados	0	0 %																																																						
5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados	0	0 %																																																						
6. Apelhado em um ou ambos os joelhos	0	0 %																																																						
7. Andando ou se movendo	0	0 %																																																						
Classificação Efeito	Médio	Frequência	Habitual-contínuo	Score	2																																																			
Técnica utilizada	<b>Método OWAS.</b> O local onde a barra amarela chega indica a categoria de ação. Conforme a legenda na parte inferior da imagem.																																																							
Tempo de exposição	400minutos/dia																																																							
Critério de exposição	Qualitativo.																																																							
Prevenção e controle	Pausas informais breves e frequentes.																																																							
<b>Diagnóstico Ergonômico</b>																																																								
<ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Os aspectos analisados propiciam aparentemente DORSO CURVO POSTURAL e EXTENSÃO DO PESCOÇO;</li> <li>☛ Promove dor, dormência, formigamento e fraqueza muscular nos membros superiores em tarefas em períodos prolongados;</li> <li>☛ O local possui bancos em madeira para rodízios posturais durante as tarefas;</li> <li>☛ Não houve queixas dos servidores quanto as ações ocupacionais realizadas durante sua rotina.</li> </ul>																																																								

## Recomendações ergonômico

- ☞ **Sugestão de manutenção da qualidade da saúde ocupacional:** Realizar ginástica Laboral ou prática de alongamentos regulares e pré-determinados;
- ☞ E capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.

Perigo/Fator de Risco	Levantamento e movimentação de cargas
Fontes ou circunstâncias	Movimentação e levantamento de bandeja de aço, tijolos e operações com máquinas e equipamentos de construção.


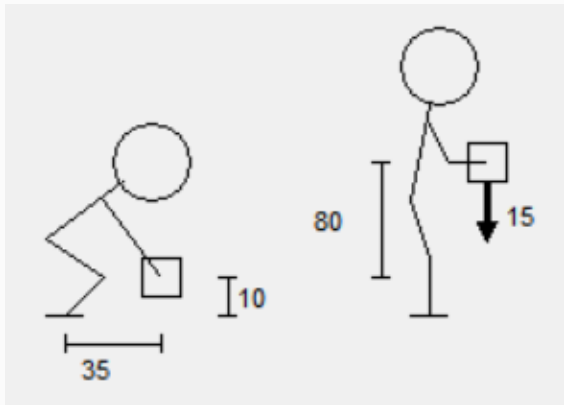
Apreciação Ergonômica	Análise do Nível de Impacto do Agente
 <p>Imagem 13 – Levantamento e movimentação da placa de aço.</p>	 <p>Imagem 14 – Croqui das etapas de levantamento e distâncias em centímetros.</p>



Imagem 17 – Deslocamento com bandeja de aço com pedras trituradas.

Nome do Trabalhador	EDER SOUZA DE ALMEIDA
Empresa	IFMT/CAMPUS CUIABÁ - OCTAYDE
Setor	LABORATÓRIO DE SOLOS E ASFALTO
Função	TÉCNICO EM LABORATÓRIO-ÁREA
Peça Levantada	BANDEJA DE AÇO COM PEDRA TRITURADA
H	35
V	10
D	80
A	15
F	0,88
QP	0,95
P	15
LPR	9,223
IL	1,626

☹ Ruim: IL maior que 1

**LEGENDA**

H - Distância horizontal entre o pé e as mãos. Unidade: cm

V - Distância vertical entre o chão e as mãos. Unidade: cm

D - Distância vertical percorrida pela carga. Unidade: cm

A - Ângulo de torção do tronco. Unidade: Graus

F - Fator Frequência.

QP - Qualidade da Pega.

P - Massa da carga sendo levantada. Unidade: Kg

LPR - Limite de Peso Recomendado. Unidade: Kg

IL - Índice de Levantamento.

**+**  
CALCULAR

Imagem 18 – Resultado do índice de levantamento da bandeja de aço.



Classificação Efeito	Alto	Frequência	Habitual-contínuo	Score (IL)	1,626
----------------------	------	------------	-------------------	------------	-------

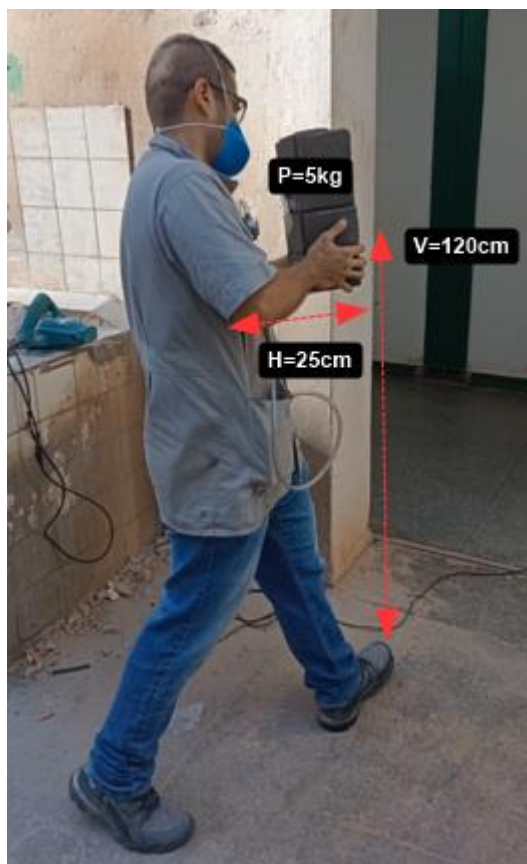


Imagem 15 – Levantamento e transporte manual de tijolos.

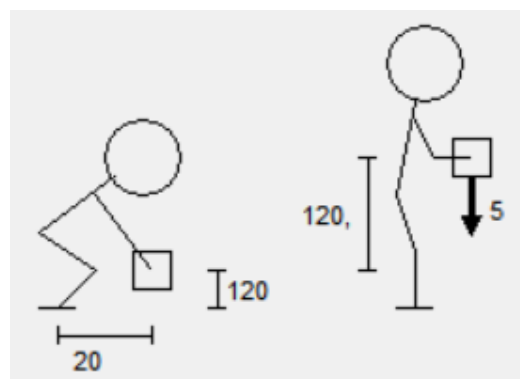


Imagem 16 – Croqui das etapas de levantamento e distâncias em centímetros.

Nome do Trabalhador	EDER SOUZA DE ALMEIDA
Empresa	IFMT/CAMPUS CUIABÁ - OCTAYDE
Setor	LABORATÓRIO DE SOLOS E ASFALTO
Função	TÉCNICO EM LABORATÓRIO
Peça Levantada	TRANSPORTE MANUAL DE TIJOLOS

Bom: IL menor ou igual a 1

**LEGENDA**  
 H - Distância horizontal entre o pé e as mãos. Unidade: cm  
 V - Distância vertical entre o chão e as mãos. Unidade: cm  
 D - Distância vertical percorrida pela carga. Unidade: cm  
 A - Ângulo de torção do tronco. Unidade: Graus  
 F - Fator Frequência.  
 QP - Qualidade da Pega.  
 P - Massa da carga sendo levantada. Unidade: Kg  
 LPR - Limite de Peso Recomendado. Unidade: Kg  
 IL - Índice de Levantamento.

Imagem 17 – Resultado do índice de levantamento na movimentação de tijolos.

Classificação Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Score (IL)	0,303
----------------------	--------	------------	-------------------	------------	-------

Técnica utilizada	Método NIOSH – Levantamento de cargas
Tempo de exposição	120minutos/dia
Critério de exposição	Qualitativo
Prevenção e controle	Pausas informais breves e frequentes.



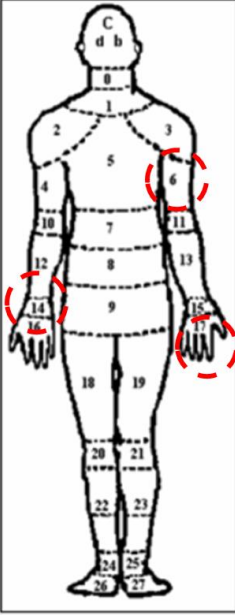
## DIAGRAMA BIPOLAR

Nome do trabalhador		EDER SOUZA DE ALMEIDA					
Empresa		IFMT-CAMPUS CUIABÁ OCTAYDE					
Setor		LABORATÓRIO DE SOLOS					
Função		TÉCNICO EM LABORATÓRIO-ÁREA					

Região:	Parte do corpo:	Frequência:	Lado:		Evolução (hora)		
			ESQ.	DIR.	1a	4a	8a
d e b	Olhos	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
C	Cabeça	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
0	Pescoço	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
1	Trapézio	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	2
5	Tórax	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	2
7 e 8	Lombar	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	2
2 e 3	Ombro	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	2
4 e 6	Braço	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3	4
10 e 11	Cotovelo	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	2
12 e 13	Antebraço	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
14 e 15	Punho	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3
16 e 17	Mãos e dedos	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3
9	Nádega	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
18 e 19	Coxa	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	2
20 e 21	Joelho	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	2
22 e 23	Panturrilha	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	2
24 e 25	Tornozelo	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	2
26 e 27	Pés e dedos	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	2



**EVOLUÇÃO:**  
 (1) Ausente  
 (2) Pequeno  
 (3) Moderado  
 (4) Severo  
 (5) Insuportável

**HORA:**  
 1a = Primeira hora  
 4a = Quarta hora  
 8a = Oitava hora

**LADO:**  
 ESQ. = Esquerdo  
 DIR. = Direito

**FREQUÊNCIA:**  
 (1) De 1 a 2 vezes por semana  
 (2) De 3 a 4 vezes por semana  
 (3) Cerca de 1 vez por dia  
 (4) Muitas vezes por dia  
 (5) Todo o dia (o dia inteiro)

Imagem 18 – Resultado do questionário bipolar no processo de trabalho.

## HISTOGRAMA DE EVOLUÇÃO DA DOR NO TEMPO

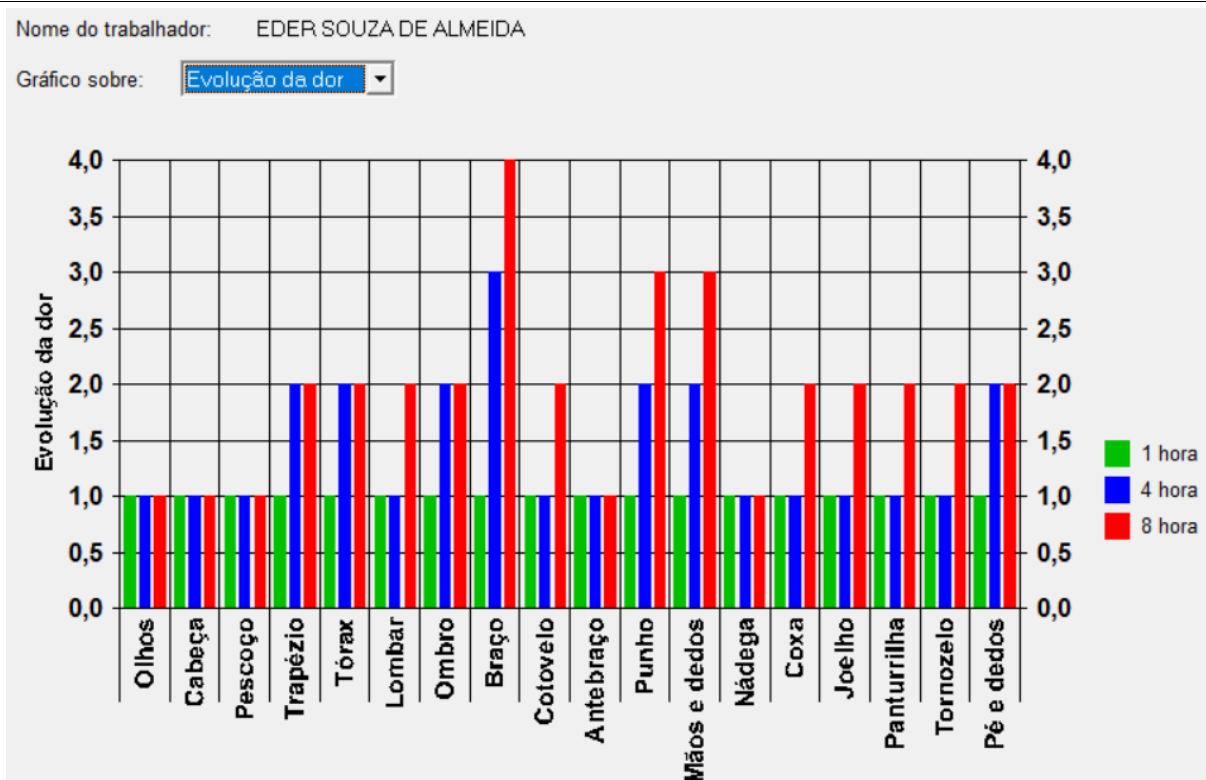


Imagem 19 – Resultado da evolução de dores durante as tarefas com esforço físico.

### Diagnóstico Ergonômico

- ☒ Pega pobre na movimentação e elevação da placa de aço, causando dor aguda ou latejante, que pode piorar com o movimento;
- ☒ Elevação e tensão de ombro e cotovelo, causando inclinação no plano sagital(frontal) do tronco e luxação do cotovelo;
- ☒ Aparentemente DORSO CURVO POSTURAL e EXTENSÃO DO PESCOÇO;
- ☒ Houve queixas do servidor quanto as ações ocupacionais realizadas durante sua rotina, segue no questionário BIPOLAR.

### Recomendações ergonômico

- ☒ **Sugestão de manutenção da qualidade da saúde ocupacional:** Realizar ginástica Laboral ou prática de alongamentos regulares e pré-determinados;
- ☒ E capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.

## 11.1.2. Análise Ergonômica do Trabalho – AET 002 – LABORATÓRIO DE ASFALTO

Grupo Ergonômico Similar de Exposição [GESE]

GESE 002 - ENSINO/LABORATÓRIO DE ASFALTO

1 Servidor      1 homem      0 mulher

<b>Descrição do local</b>	Os ambientes que compõem esse GHE fazem parte da edificação principal, que é construído em alvenaria, somando os ambientes avaliados possui aproximadamente 150m <sup>2</sup> , piso tipo granilite, paredes em alvenaria em cores claras, cobertura em laje de concreto, pé direito aproximadamente de 3m, forro em PVC. Iluminação composta de luz natural proveniente de janelas e luz artificial de lâmpadas fluorescentes e ventilação natural (abertura bascular das janelas) e artificial por ventilador de teto e ar-condicionado, instalações elétricas externas e distribuídas em eletrodutos em PVC. Local possui bancada de trabalho, bebedouro e instalações sanitárias próximas ao laboratório de solos.
<b>Descrição da atividade</b>	Acompanhamento das práticas de aulas e pesquisas. Preparação de ligantes asfálticos por aquecimentos em fogareiro a gás.

**Servidor aplicado diretamente ao GESE**

**Setor** Laboratório de asfalto / **Cargo** Técnico em laboratório / **Servidor** Eder Sousa de Almeida

**Especificação dos perigos/fatores de risco ambientais**

Perigo/Fator de Risco		Calor (temperatura do ar)			
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
28/03/2023	25°C	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.4.2 da NR17	Termo-Higro-Decibel-Luxímetro - nº série 150101557	
<b>Limite variável</b>		25.0 °C	<b>Nível de ação variável</b>		18.0 °C
<b>Registros ambientais:</b>		Umidade relativa de 57,7% e a velocidade do ar de 0,0m/s.			
Avaliação de risco					
<b>Classificação de Efeito</b>	Normal	<b>Frequência</b>	Habitual-contínuo	<b>Nível de Risco</b>	Risco Baixo

Perigo/Fator de Risco		Ruído de fundo.			
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
28/03/2023	86,4dB(A)	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.4.1.2 da NR17.	Termo-Higro-Decibel-Luxímetro - nº série 150101557	
<b>Limite de tolerância</b>		65 dB(A)	<b>Nível de ação</b>		60 dB(A)
Avaliação de risco					
<b>Classificação de Efeito</b>	Alto	<b>Frequência</b>	Habitual-contínuo	<b>Nível de Risco</b>	Risco altíssimo

Perigo/Fator de Risco Iluminamento			Grupo Ergonômico		
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
28/03/2023	383 Lux	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.3 da NR17	Luxímetro - nº série Q423018	
<b>Limite Variável</b>		500 Lux	<b>Nível de Ação Variável</b>		200 Lux
Avaliação de risco					
<b>Classificação de Efeito</b>	Normal	<b>Frequência</b>	Habitual-contínuo	<b>Nível de Risco</b>	Risco Baixo

Perigo/Fator de Risco	Movimentos repetitivos
Fontes ou circunstâncias	Execução de práticas de ensaios de caracterização agregados e ligantes asfálticos como: peneiramento, moldagem de amostras de pavimento em compactador elétrico, diluição de amostras de asfalto, limpeza dos equipamentos e utensílios. Executar manutenções em equipamentos hidráulicos.

### Apreciação ergonômica

Rapidez, frequência e grau de complexidade nos movimentos das ações, ao ritmo de trabalho, são definidos pelo usuário; movimentos de diferentes, sequencialmente ou simultaneamente em relação as ações administrativas.

### Análise do Nível de Impacto do Agente



Imagem 20 – Uso de equipamentos portáteis e de bancada.

**RESULTADO**

Pontuação Mão Direita: **0,75**

INTERPRETAÇÃO DO RESULTADO
Menor que o Nível de Ação (0,56)
<b>Entre o Nível de Ação (0,56) e o Valor Limite (0,78)</b>
Maior que o Valor Limite (0,78)

Pontuação Mão Esquerda: **0,33**

INTERPRETAÇÃO DO RESULTADO
<b>Menor que o Nível de Ação (0,56)</b>
Entre o Nível de Ação (0,56) e o Valor Limite (0,78)
Maior que o Valor Limite (0,78)

Imagem 21 – Resultado das ações repetitivas da MD e ME.

<b>Classificação</b>	<b>Média</b>	<b>Frequência</b>	<b>Habitual-contínuo</b>	<b>Score</b>	<b>MD 0,75 ME 0,33</b>
<b>Efeito</b>					

Técnica utilizada	Método HAL TLV da ACGIH; Escala de Borg.
Tempo de exposição	10 minutos/dia
Critério de exposição	Qualitativo
Prevenção e controle	Pausas com frequências breves e informais.



Imagem 22 – peneiração de resíduos sólidos.

<b>RESULTADO</b>	
Pontuação Mão Direita:	<b>1</b>
<b>INTERPRETAÇÃO DO RESULTADO</b>	
Menor que o Nível de Ação (0,56)	
Entre o Nível de Ação (0,56) e o Valor Limite (0,78)	
Maior que o Valor Limite (0,78)	
Pontuação Mão Esquerda:	<b>1</b>
<b>INTERPRETAÇÃO DO RESULTADO</b>	
Menor que o Nível de Ação (0,56)	
Entre o Nível de Ação (0,56) e o Valor Limite (0,78)	
Maior que o Valor Limite (0,78)	

Imagem 23 – Resultado das ações repetitivas da MD e ME.

Classificação Efeito	Média	Frequência	Habitual-contínuo	Score	MD 1 ME 1
----------------------	-------	------------	-------------------	-------	--------------

Técnica utilizada	Método HAL TLV da ACGIH; Escala de Borg.
Tempo de exposição	60 minutos/dia
Critério de exposição	Qualitativo
Prevenção e controle	Pausas com frequências breves e informais.

### Diagnóstico Ergonômico

- ☛ Os aspectos analisados podem desencadear síndrome do túnel radial no cotovelo e punho;
- ☛ Causa dor intensa, dormência, formigamento e fraqueza muscular nas mãos e nos braços. à saúde por ações com movimentos repetitivos.



## Recomendações ergonômico

- ☛ Otimizar o processo de peneiração e manutenção manual de máquinas, substituindo por equipamentos de regulação por força motriz ou elétricos.
- ☛ Ginástica Laboral ou prática de alongamentos regulares e pré-determinados;
- ☛ Capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.

Perigo/Fator de Risco	Trabalho em pé
Fontes ou circunstâncias	Procedimentos em bancada de laboratório, atividades administrativas e operações com máquinas e equipamentos.

Apreciação Ergonômica	Análise do Nível de Impacto do Agente
-----------------------	---------------------------------------



Imagem 24 – Análise das condições biomecânicas do usuário.

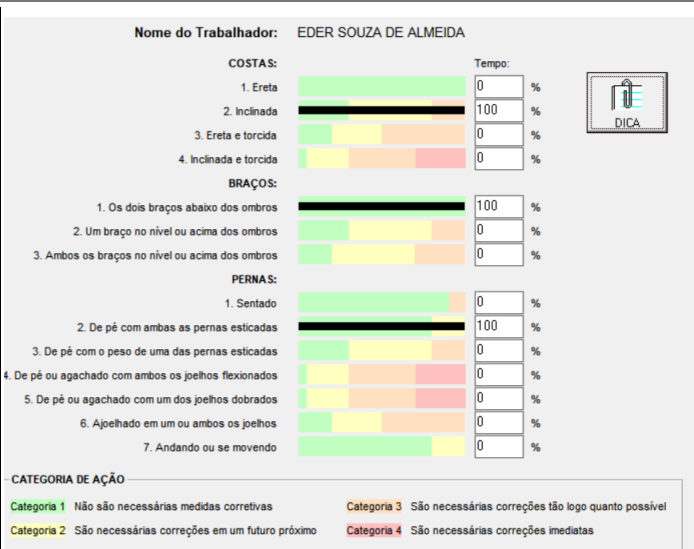


Imagem 25 – **Categoria 2**: são necessárias correções de controle de fadiga.

Classificação Efeito	Médio	Frequência	Habitual-contínuo	Score	2
----------------------	-------	------------	-------------------	-------	---

Técnica utilizada	<b>Método OWAS.</b> O local onde a barra amarela chega indica a categoria de ação. Conforme a legenda na parte inferior da imagem.
Tempo de exposição	400minutos/dia
Critério de exposição	Qualitativo.
Prevenção e controle	Pausas informais breves e frequentes.

### Diagnóstico Ergonômico

- ☒ Os aspectos analisados propiciam aparentemente DORSO CURVO POSTURAL e EXTENSÃO DO PESCOÇO;
- ☒ Promove dor, dormência, formigamento e fraqueza muscular nos membros superiores em tarefas em períodos prolongados;
- ☒ O local possui bancos em madeira para rodízios posturais durante as tarefas;
- ☒ Não houve queixas dos servidores quanto as ações ocupacionais realizadas durante sua rotina.

### Recomendações ergonômico

- ☒ **Sugestão de manutenção da qualidade da saúde ocupacional:** Realizar ginástica Laboral ou prática de alongamentos regulares e pré-determinados;
- ☒ E capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.

### DIAGRAMA BIPOLAR

Nome do trabalhador	EDER SOUZA DE ALMEIDA.					
Empresa	IFMT-CAMPUS CUIABÁ OCTAYDE					
Setor	LABORATÓRIO DE ASFALTO					
Função	TÉCNICO EM LABORATÓRIO-ÁREA					

Região:	Parte do corpo:	Frequência:	Lado:		Evolução (hora)		
			ESQ.	DIR.	1a	4a	8a
d e b	Olhos	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
C	Cabeça	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
0	Pescoço	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	2
1	Trapézio	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	2
5	Tórax	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	2
7 e 8	Lombar	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	2
2 e 3	Ombro	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	2
4 e 6	Braço	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3
10 e 11	Cotovelo	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3
12 e 13	Antebraço	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3
14 e 15	Punho	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3
16 e 17	Mãos e dedos	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	3
9	Nádega	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
18 e 19	Coxa	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	2
20 e 21	Joelho	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	2
22 e 23	Panturrilha	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	2
24 e 25	Tornozelo	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	2
26 e 27	Pés e dedos	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	2

2 de 2

**EVOLUÇÃO:**  
 (1) Ausente  
 (2) Pequeno  
 (3) Moderado  
 (4) Severo  
 (5) Insuportável

**HORA:**  
 1a = Primeira hora  
 4a = Quarta hora  
 8a = Oitava hora

**LADO:**  
 ESQ. = Esquerdo  
 DIR. = Direito

**FREQUÊNCIA:**  
 (1) De 1 a 2 vezes por semana  
 (2) De 3 a 4 vezes por semana  
 (3) Cerca de 1 vez por dia  
 (4) Muitas vezes por dia  
 (5) Todo o dia (o dia inteiro)

Imagem 26 – Resultado do questionário bipolar no processo de trabalho.



## HISTOGRAMA DE EVOLUÇÃO DA DOR NO TEMPO

Nome do trabalhador: EDER SOUZA DE ALMEIDA.

Gráfico sobre: Evolução da dor

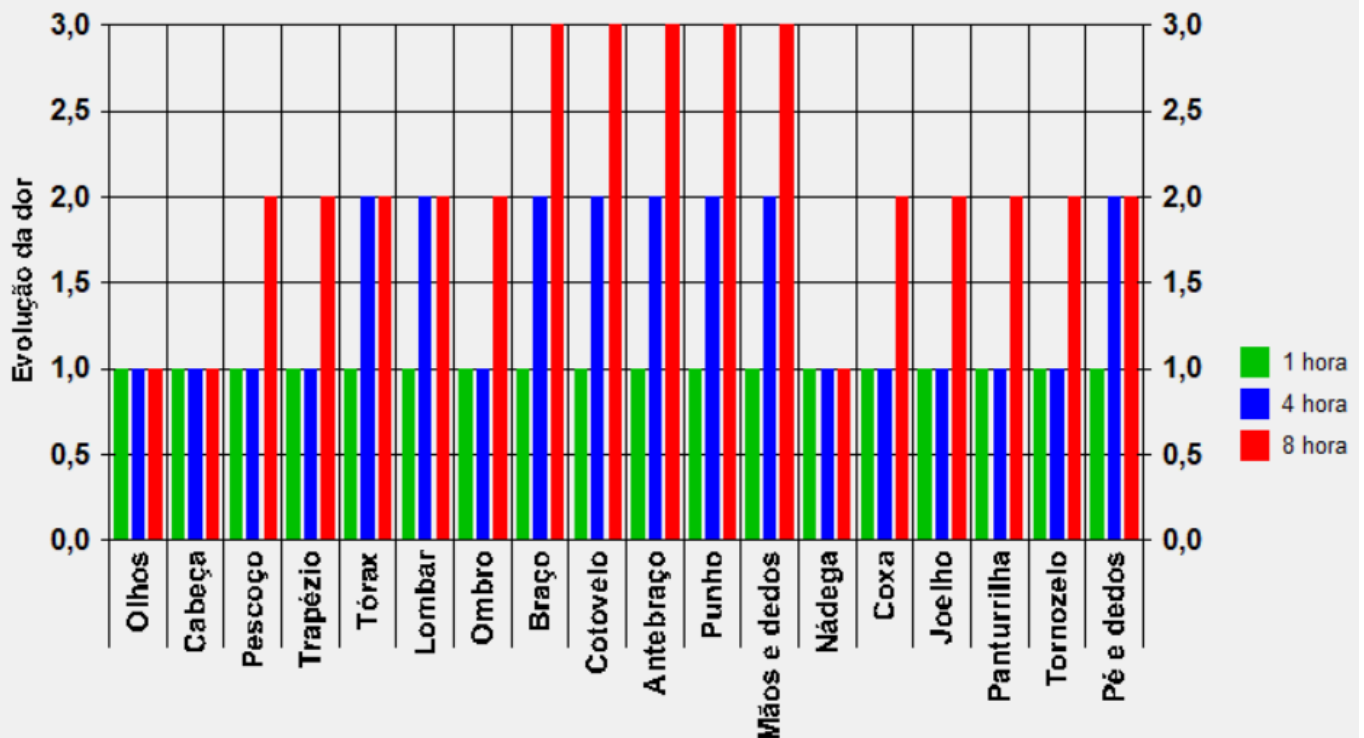


Imagem 27 – Resultado da evolução de dores durante as tarefas com esforço físico.

### Diagnóstico Ergonômico

- ☛ Pega pobre na movimentação e elevação da placa de aço, causando dor aguda ou latejante, que pode piorar com o movimento;
- ☛ Elevação e tensão de ombro e cotovelo, causando inclinação no plano sagital(frontal) do tronco e luxação do cotovelo;
- ☛ Aparentemente DORSO CURVO POSTURAL e EXTENSÃO DO PESCOÇO;
- ☛ Houve queixas do servidor quanto as ações ocupacionais realizadas durante sua rotina, segue no questionário BIPOLAR.

### Recomendações ergonômico

- ☛ **Sugestão de manutenção da qualidade da saúde ocupacional:** Realizar ginástica Laboral ou prática de alongamentos regulares e pré-determinados;
- ☛ E capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.

## 12. RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

- ☞ Fornecer e exigir o uso do protetor auricular tipo concha com 25 decibéis de atenuação dos níveis de pressão sonora, mantendo assim o nível de conforto acústico durante as operações com máquinas e equipamentos de construção;
- ☞ Otimizar o processo de peneiração e manutenção manual de máquinas, substituindo por equipamentos de regulagem por força motriz ou elétricos;
- ☞ Providenciar orientação sobre alongamentos para que o servidor, durante as pausas, possa realizar, direcionados para cifose torácica, punho e mão;
- ☞ Fixar sinalização educativa na parte superior das bancadas de trabalho, orientando o trabalhador quanto a necessidade de alongamentos;
- ☞ Realizar treinamento sobre ergonomia aplicada ao trabalho conforme procedimentos administrativos, ritmo e posturas corporais realizadas durante as ações técnicas de trabalho.
- ☞ Providenciar carrinho vertical com rodinhas, sinalização de carga máxima, e apoio com pega para transporte de materiais e tijolos durante as tarefas;
- ☞ Fazer rodízios das atividades prolongadas na posição em pé com esforços físicos repetitivos.

## 13. PLANO DE AÇÃO PARA AS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

Recomendações ergonômicas	2023					2024						
	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Fornecer e exigir o uso do protetor auricular tipo concha com 25 decibéis de atenuação dos níveis de pressão sonora, mantendo assim o nível de conforto acústico durante as operações com máquinas e equipamentos de construção.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Otimizar o processo de peneiração e manutenção manual de máquinas, substituindo por equipamentos de regulagem por força motriz ou elétricos;	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Providenciar orientação sobre alongamentos para que o servidor, durante as pausas, possa realizar, direcionados para cifose torácica, punho e mão.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Fixar sinalização educativa na parte superior das bancadas de trabalho, orientando o trabalhador quanto a necessidade de alongamentos.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Realizar treinamento sobre ergonomia aplicada ao trabalho conforme procedimentos administrativos, ritmo e posturas corporais realizadas durante as ações técnicas de trabalho.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Providenciar carrinho vertical com rodinhas, sinalização de carga máxima, e apoio com pega para transporte de materiais e tijolos durante as tarefas.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Fazer rodízios das atividades prolongadas na posição em pé com esforços físicos repetitivos.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Legenda:  
P - PROGRAMADO

#### 14. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTAL DE MEDIÇÃO

**Para Iluminamento:** O equipamento utilizado para a avaliação deste laudo pericial foi um monitor eletrônico de iluminamento da marca INSTRUTHERM, escala com sensibilidade de 0 a 1999 luxes, com fotocélula corrigida para sensibilidade do olho humano, modelo LD-209. Foi feita a checagem obrigatória do instrumento antes e depois das medições "in loco".

**Para velocidade média do ar:** O equipamento utilizado para as medições, foi um Anemômetro modelo AD-250 digital portátil, faixa de medição de 0,4 a 30 m/s, da marca INSTRUTHERM, o qual foi devidamente verificado antes e após a medição e calibrado conforme orientações do fabricante.

**Para Ruído, sensação térmica e umidade relativa do ar:** Utilizamos neste trabalho um medidor eletrônico Termo-higrômetro da marca INSTRUTHERM Modelo THDL 400. Foi feita a checagem obrigatória, no instrumento antes e depois das medições "in loco".

## 15. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recomenda-se a elaboração e implantação de um programa e de um comitê de ergonomia na indústria, pois são opções de monitoramento e controle de melhoria contínua, de baixo custo de manutenção e efetividade em multiplicar a cultura de ergonomia dentro da Instituição, de maneira mais assertiva na otimização dos processos referentes à saúde e segurança do trabalho.

- Elaborar programa ergonômico;
- Criar comitê de ergonomia com equipe mínima de 4 representantes.
- Acompanhamento dos representantes da Comissão Interna de Saúde do Servidor Público – CISSP.

## 16. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Este trabalho, que consta ao todo de 51 páginas, numeradas, digitadas de um só lado, incluindo anexos, sendo esta assinada e as demais todas rubricadas, foi desenvolvido pela RZ – Engenharia e Medicina do Trabalho LTDA e assinada pelo profissional abaixo identificado juntamente com a responsável técnica do IFMT.

Cuiabá/MT, 16 de outubro de 2023.

---

**Responsável Técnico Elaborador**

**Wilson Fernandes de Oliveira Junior**

**Conselho de classe:** CREA 2114198596

**UF:** RN

**Especialidade:** Engenheiro de Segurança do Trabalho

---

**Responsável Técnica do IFMT**

**Edriana Andreoli Silvestre**

**Matrícula:** 2244232

**Conselho de classe:** CREA: 10.238/D

**UF:** MT

**Especialidade:** Engenheira de Segurança do Trabalho

**Especialidade:** Mestre em Educação Profissional e Tecnológica

## 17. ANEXOS

## FORMULÁRIO DE ENTREVISTA DO SERVIDOR

Este checklist está vinculado ao ARA – Análise de Riscos Ambientais		Nº 001	
Empresa/unidade: IFMT – Campus Cuiabá			
Nome do trabalhador: Eder Sousa de Almeida		Dt. Nasc.	<b>28/03/2023</b>
Matrícula: 1628852	Cargo: Técnico de laboratório		
Departamento: Infraestrutura	Setor: Laboratório de solos		
Jornada de trabalho: 40 horas semanais			
<b>Descrição das tarefas laborais:</b>			
Execução de práticas de ensaios de caracterização de solos, agregados e aglomerantes como: peneiramento, verificação da resistência ao desgaste com uso de moinho de bolas, preparação de artefatos para análise por meio de corte com serra circular, análises físicas de cimento e demais aglomerantes com uso de solventes, além de análises químicas de solos com uso de soluções hexametáfosfato de sódio, carburetos de cálcio.			
Executar manutenções em equipamentos hidráulicos, como troca de óleo mineral, lubrificação de sistemas com graxas.			

Cuiabá/MT, 28 de Março de 2023.


	
Assinatura do trabalhador (a)	Assinatura do fiscal de contrato

Rua Jundiáí, nº 453 - Tirol, Natal - RN

## FORMULÁRIO DE ENTREVISTA DO SERVIDOR

Este checklist está vinculado ao ARA – Análise de Riscos Ambientais		Nº 002	
Empresa/unidade: IFMT – Campus Cuiabá			
Nome do trabalhador: Eder Sousa de Almeida		Dt. Nasc.	<b>28/03/2023</b>
Matrícula: 1628852	Cargo: Técnico de laboratório		
Departamento: Infraestrutura	Setor: Laboratório de asfalto		
Jornada de trabalho: 40 horas semanais			
<b>Descrição das tarefas laborais:</b>			
Execução de práticas de ensaios de caracterização agregados e ligantes asfálticos como: peneiramento, verificação química por meio do uso de soluções de sulfato de sódio e cloreto de bário, moldagem de amostras de pavimento em compactador elétrico, diluição de amostras de asfalto com uso de solventes tipo gasolina, a mesma utilizada também para limpeza dos equipamentos e utensílios.			
Executar manutenções em equipamentos hidráulicos, como troca de óleo mineral, lubrificação de sistemas com graxas			

Cuiabá/MT, 28 de Março de 2023.

	
Assinatura do trabalhador (a)	Assinatura do fiscal de contrato

Rua Jundiáí, nº 453 - Tirol, Natal - RN



RBC - Rede Brasileira de Calibração

# Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.085

Página 1 de 2

## Laboratório de Óptica

### Dados do Cliente:

Nome: RZ Engenharia e Medicina do Trabalho Ltda  
Endereço: Rua Jundiá, 453  
Cidade: Natal  
Estado: RN  
CEP: 59020-120

### Dados do Instrumento Calibrado:

Nome:	Luxímetro	Tipo:	Digital
Marca:	Instrutherm	Nº de Identificação:	Não consta
Modelo:	LD-209	Nº de Processo:	50230
Nº de Série:	Q423018	Data da Calibração:	31/08/22
Nº de Patrimônio:	Não consta	Data de emissão:	31/08/22



### Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO – LUX 1800 - Rev. 12

### Padrões Utilizados:

Nome	Nº Identificação	Nº Certificado	Data de Validade
Espectro-Radiômetro	TAG 0105/105-1	188 813-101	28/01/23
Gerador	TAG 0227	RBC-20/0134	20/08/23
Barômetro	TAG 0270	122.241	09/02/23
Termohigrômetro	TAG 0270 (2)	132.111	08/02/23

### Condições Ambientais:

Temperatura:  
19 °C

Umidade Relativa:  
60 %

Pressão Atmosférica:  
938 mBar

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC - Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios. A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC - Cooperação Interamericana de Acreditação. O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avalia a competência do laboratório e comprova sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI). O certificado de calibração poderá ser reproduzido desde que seja legível, na forma integral e sem nenhuma alteração. Os resultados apresentados neste certificado aplicam-se somente ao item calibrado e não se estendem aos instrumentos de mesma marca, modelo ou lote de fabricação. A incerteza expandida de medição declarada (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45 %. Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (ueff) e tabela t-student.

Chrompack Inst. Cientif. Ltda

Av. Eng.º Saraiva de Oliveira, 466 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-6320 - www.chrompack.com.br





## Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.085

Página 2 de 2

**Resultados Obtidos:**

Os resultados foram obtidos pelo método comparativo do plano tangencial do corretor do ângulo cosseno do equipamento sob calibração, após o alinhamento a laser das fotocélulas do padrão rastreado e do instrumento em teste ao longo do banco fotométrico iluminado por um feixe de luz halógena de alta estabilidade.

**Dados Obtidos:**

Padrão	Mensurando		
IM (lx)	IL (lx)	k	U <sub>95,45</sub> (lx)
101	89	2,0	5,9
301	292	2,0	9,3
500	498	2,0	14,6
700	702	2,0	20,1
1100	1129	2,0	30,8

**AJUSTE E REPARO NÃO FAZEM PARTE DO ESCOPO DE ACREDITAÇÃO DESTE LABORATÓRIO**

**Legenda:**

**lx:** Lux    **k:** Fator de Abrangência    **U<sub>95,45</sub>:** Incerteza da Medição    **IM:** Iluminância Medida    **IL:** Iluminância Lida

**Observações:**

- Temperatura de cor do iluminante A durante a calibração foi de aproximadamente 2856K.
- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 28027230220241416 / CREA-SP.
- Responsável pela calibração: Pedro Henrique.

**Signatário autorizado**

  
Alexandre Fascina



RBC - Rede Brasileira de Calibração

# Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº : 138.128

Página 1 de 2

## Laboratório de Temperatura & Higrometria

Cliente: RZ Engenharia e Medicina Trabalho Ltda.  
Endereço: Rua Jundiá, 453  
Cidade: Natal  
UF: RN  
CEP: 59020-120

### Medidor de Higrômetro Digital

Marca:	Instrutherm	Nº da sonda:	Não consta
Modelo:	THDL-400	Nº de Identificação:	THDL-1557
Nº de série:	150101557	Data da calibração:	05/09/2022
Nº do Processo:	50230	Data da emissão:	05/09/2022



#### Procedimento utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO.TUR.2015 Rev00

#### Resumo da calibração:

Os sensores foram calibrados pelo método comparativo em câmara climática sendo apresentado como resultado da medição a média de cinco leituras.

#### Padrões Utilizados:

Nome/Nº Identificação	Nº do certificado	Rastreabilidade	Data de Vencimento
Termo Higrometro TAG 472/473	LV00489-11247-22-R1	CAL 0127	27/04/2023
Termo Higrometro TAG 272	132.031	CAL 0256	07/02/2023
Barômetro TAG 272	132.114	CAL 0256	08/02/2023

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256

A CGCRE é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC - Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios  
A CGCRE é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IALAC - Cooperação Interamericana de Acreditação  
O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo de acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avalia a competência do laboratório e compreende sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI). O certificado de calibração poderá ser reproduzido desde que seja legível, na forma integral e sem nenhuma alteração. Os resultados apresentados neste certificado aplicam-se somente ao item calibrado e não se estendem aos instrumentos da mesma marca, modelo ou lote de fabricação. A incerteza expandida de medição declarada (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45%. Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (ueff) e tabela t-student.

Chrompack Inst. Cient. Ltda

Av. Eng.ª Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Tatuzão - São Paulo - SP - Brasil  
Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br





## Certificado de Calibração

Certificado Nº : 138.128

Certificate of Calibration

Página 2 de 2

Resultados Obtidos:

### Umidade Relativa (%UR)

Referência [°C]	VR [%ur]	VI [%ur]	Tendência [%ur]	U95,45 [%ur]	k
20,0	40,04	46,2	6,2	1,6	2,00
20,0	59,64	66,9	7,3	1,6	2,00
20,0	78,45	85,8	7,3	1,6	2,00

Legenda:

k - Fator de abrangência

U95,45 - Incerteza da Medição expandida para uma probabilidade de abrangência de 95,45%.

Tendência - Valor de VI (equipamento sob calibração) - VR (Valor da Referência).

VI- Valor indicado.

VR- Valor da referência.

Observações:

Condições ambientais:

Temperatura: 18 à 28 °C

Umidade Relativa: 45 à 70 %ur

Pressão Atmosférica: 931,4 hPa

Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 28027230220241416 / CREA-SP.

Responsável pela calibração, Gabriel Missias.

Signatário autorizado:

Renato Souza Goulart



RBC - Rede Brasileira de Calibração

# Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.042

Página 1 de 6

## Laboratório de Acústica

### Dados do Cliente:

Nome: RZ Engenharia e Medicina Trabalho Ltda  
Endereço: Rua Jundiá, 453  
Cidade: Natal  
Estado: RN  
CEP: 59020-120



### Dados do Instrumento Calibrado:

Nome:	Medidor de Nível Sonoro	Tipo:	2
Marca:	Instrutherm	N° de Identificação:	Não consta
Modelo:	THDL-400	N° de Processo:	50230
N° de Série:	150101557	Data da Calibração:	30/08/22
N° de Patrimônio:	Não consta	Data da Emissão:	30/08/22

### Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO – MNS – 1000 rev.08

### Norma de Referência:

IEC 60651: 2001

### Padrões Utilizados:

Nome	N° Identificação	N° Certificado	Rastreabilidade	Data de Validade
Gerador de Funções	TAG 0053	RBC-18/0602	RBC	19/10/23
Calibrador Eletro-Acústico	TAG 0042	DIMCI 0209/2020	INMETRO	28/02/23
Barômetro	TAG 0273	135.276	RBC	07/02/23
Termo-Higrômetro	TAG 0273(2)	132.030	RBC	07/02/23

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC – Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios. A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC – Cooperação Interamericana de Acreditação. O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo de acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI). O certificado de calibração poderá ser reproduzido desde que seja legível, na forma integral e sem nenhuma alteração. Os resultados apresentados neste certificado aplicam-se somente ao item calibrado e não se estendem aos instrumentos de mesma marca, modelo ou lote de fabricação. A incerteza expandida de medição declarada (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45%. Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (u\_eff) e tabela t-Student.

Chrompack Inst. Científ. Ltda

Av. Eng° Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil  
Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br



# Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N<sup>o</sup>: 138.042

Página 2 de 6

**Ponderação em frequência:**

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 35 dB a 100 dB

Parâmetro: dB (A) Slow

Frequência nominal (Hz)	Frequência exata (Hz)	Ponderação A Desvio indicado (dB)	Ponderação C Desvio indicado (dB)	Tolerância em dB
63	63,10	7,6	1,0	± 2
80	79,43	7,3	0,7	± 2
100	100,0	6,9	0,5	± 1,5
125	125,9	6,4	0,4	± 1,5
160	158,5	5,9	0,3	± 1,5
200	199,5	5,2	0,2	± 1,5
250	251,2	4,5	0,2	± 1,5
315	316,2	3,7	0,3	± 1,5
400	398,1	2,9	0,2	± 1,5
500	501,2	2,0	0,2	± 1,5
630	631,0	1,3	0,2	± 1,5
800	794,3	0,6	0,2	± 1,5
1000	1000	0,0	0,2	± 1,5
1250	1259	-0,6	0,1	± 1,5
1600	1585	-0,8	0,2	± 2
2000	1995	-1,0	0,3	± 2
2500	2512	-1,2	0,3	± 2,5
3150	3162	-1,2	0,5	± 2,5
4000	3981	-1,1	0,6	± 3
5000	5012	-0,9	0,9	± 3,5
6300	6310	-0,8	1,4	+ 4,5; -4,5
8000	7943	-0,4	2,0	+ 5; -5

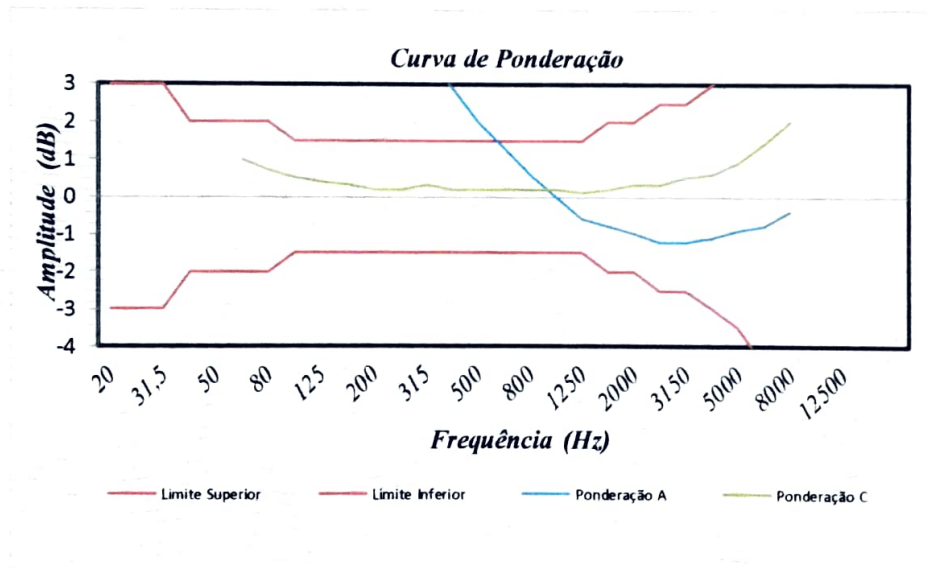
# Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.042

Página 3 de 6

Gráfico das Ponderações em Frequência:



# Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.042

Página 4 de 6

Linearidade:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 1000 Hz

Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 35 dB a 100 dB

Parâmetro medido: dB (A) Slow

Faixa de nível (dB)	Nível esperado (dB)	Desvio indicado (dB)	Tolerância (±dB)
65 dB a 130 dB	127,0	-1,3	1,5
65 dB a 130 dB	120,0	-0,7	
65 dB a 130 dB	110,0	0,4	
35 dB a 100 dB	100,0	0,9	
35 dB a 100 dB	90,0	-0,2	
35 dB a 100 dB	80,0	1,3	

Detector RMS:

Configuração do instrumento sob medição:

Frequência de referência: 2000 Hz

Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 65 dB a 130 dB

Parâmetro medido: dB (C) Fast

Sinal	Nível indicado (dB)	Desvio indicado (dB)	Faixa de nível (dB)	Tolerância em dB
Seno (FC=3)	88,7	-5,3	65 dB a 130 dB	± 1,0
Quadrado (FC=-3)	92,5	-1,5	65 dB a 130 dB	± 1,0
Quadrado (FC=+3)	92,5	-1,5	65 dB a 130 dB	± 1,0





## *Certificado de Calibração*

Certificate of Calibration

*Certificado N°: 138.042*

*Página 5 de 6*

Ponderação Temporal:

Configuração do instrumento sob medição:  
Frequência de referência: 2000 Hz  
Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 35 dB a 100 dB  
Duração do trem de tons de teste 500 ms  
Parâmetro medido: dB (C) Slow (max)

Faixa de nível (dB)	Nível esperado (dB)	Desvio (dB)	Tolerância em dB
35 dB a 100 dB	88,7	2,5	± 2,0
35 dB a 100 dB	78,7	3,2	
35 dB a 100 dB	68,7	5,1	

Configuração do instrumento sob medição:  
Frequência de referência: 2000 Hz  
Nível de referência: 94,0 dB

Faixa de nível de referência: 65 dB a 130 dB  
Duração do trem de tons de teste 200 ms  
Parâmetro medido: dB (C) Fast (max)

Faixa de nível (dB)	Nível esperado (dB)	Desvio (dB)	Tolerância em dB
65 dB a 130 dB	121,8	-6,3	+1,0 / -2,0
65 dB a 130 dB	111,8	-4,9	
65 dB a 130 dB	101,8	-4,2	





# Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.042

Página 6 de 6

### Método de Medição:

Os resultados foram obtidos através da aplicação de sinais elétricos, substituindo o microfone por adaptador com capacitância equivalente, os sinais são especificados pela norma IEC 60651 de modo a satisfazer os testes descritos como ponderação em frequência, linearidade, detector RMS e ponderação temporal.

### Observações:

- Condições ambientais:  
Temperatura: 22°C      Umidade relativa media: 61%      Pressão atmosférica: 937mbar
- A incerteza de medição elétrica não excede a  $\pm 0,2$  dB.
- Desvio: diferença entre o nível indicado e nível esperado.
- Fator de abrangência k=2.
- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 28027230220241416 / CREA-SP.
- O microfone que acompanha o Medidor de Nível Sonoro não é passível de calibração.
- Responsável pela Calibração: Ramon Marra

### Declaração de conformidade dos resultados obtidos em relação as tolerâncias da norma IEC 60651

1. Ponderação em Frequência A	Em desacordo	3. Detector RMS - Onda Quadrada FC: -3	Em desacordo
1. Ponderação em Frequência C	Em acordo	3. Detector RMS - Onda Quadrada FC: +3	Em desacordo
2. Linearidade	Em acordo	4. Ponderação Temporal Slow	Em desacordo
3. Detector RMS - Onda Senoidal FC: 3	Em desacordo	4. Ponderação Temporal Fast	Em desacordo

Signatário autorizado

José Nilton



RBC - Rede Brasileira de Calibração

# Certificado de Calibração

Certificado Nº : 138.129

Certificate of Calibration **Página 1 de 2**

## Laboratório de Temperatura & Higrometria

Cliente: RZ Engenharia e Medicina Trabalho Ltda.  
Endereço: Rua Jundiá, 453  
Cidade: Natal  
UF: RN  
CEP: 59020-120

### Medidor de Temperatura com Sensor Termopar Tipo K

Marca:	Instrutherm	Nº da sonda:	Não consta
Modelo:	THDL-400	Nº de identificação:	THDL-1557
Nº de série:	150101557	Data da calibração:	05/09/2022
Nº do Processo:	50230	Data da emissão:	05/09/2022



#### Procedimento utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO.TUR.2015 Rev00

#### Resumo da calibração:

Os sensores foram calibrados pelo método comparativo em câmara climática sendo apresentado como resultado da medição a média de cinco leituras.

#### Padrões Utilizados:

Nome/Nº Identificação	Nº do certificado	Rastreabilidade	Data de Vencimento
Termômetro TAG472/473	LV00489-11247-22-R1	CAL 0127	27/04/2023
Termo Higrometro TAG 272	132.031	CAL 0256	07/02/2023
Barômetro TAG 272	132.114	CAL 256	08/02/2023

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 256

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC - Cooperação Internacional de Acreditação de Laboratórios  
A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC - Cooperação Interamericana de Acreditação  
O ajuste ou reparo quando realizado não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI). O certificado de calibração poderá ser reproduzido desde que seja legível, na forma integral e sem nenhuma alteração. Os resultados apresentados neste certificado aplicam-se somente ao item calibrado e não se estendem aos instrumentos de mesma marca, modelo ou lote de fabricação. A incerteza expandida de medição declarada (U95,45) foi estimada para um nível de confiança de 95,45%. Este cálculo da incerteza é baseado no fator de abrangência (k) obtido através dos graus de liberdade efetivo (ueff) e tabela t-estudent.

Chrompack Inst. Científ. Ltda

Av. Eng. Saraiva de Oliveira, 465 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

Fone: 55 11 3384-9320 - www.chrompack.com.br





# Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº : 138.129

Página 2 de 2

Resultados Obtidos:

VR [°C]	VI [°C]	Tendência [°C]	U95,45 [°C]	k
20,2	20,0	-0,2	0,33	2,0
30,0	29,9	-0,1	0,33	2,0
40,0	39,7	-0,3	0,33	2,0

Legenda:

k - Fator de abrangência

U95,45 - Incerteza da Medição expandida para uma probabilidade de abrangência de 95,45%.

Tendência - Valor de VI (equipamento sob calibração) - VR (Valor da Referência °C).

VI- Valor indicado

VR- Valor da referência

Observações:

Condições ambientais:

Temperatura: 18 à 28 °C

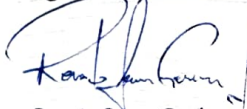
Umidade Relativa: 45 à 70 %ur

Pressão Atmosférica: 935,8 hPa

Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 28027230220241416 / CREA-SP.

Responsável pela calibração, Gabriel Missias.

Signatário autorizado:

  
Renato Souza Goulart