

AET

Análise Ergonômica do Trabalho

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO
IFMT – CENTRO DE REFERÊNCIA CANARANA

SALA DE AULA
SALA DOS PROFESSORES
LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

Análise Ergonômica do Trabalho – AET

Emitido em **27/11/2023**



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO

CNPJ - 10.784.782/001-50

Endereço

Avenida Rio Grande do Sul, 2131 – St. Industrial – Canarana/MT
78.640-000

CNAE

85.42-2-00 - Educação profissional de nível tecnológico

Grau de Risco 2

Índice

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	ATUAÇÃO DA ERGONOMIA.....	5
3.	MATRIZ PARA CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS ERGONÔMICOS	5
4.	RECOMENDAÇÕES E MELHORIAS	6
5.	METODOLOGIA APLICADA.....	6
6.	ESTRUTURA DA APRECIÇÃO ERGONÔMICA	10
7.	ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS	11
8.	CONDIÇÕES DO AMBIENTE DE TRABALHO.....	11
9.	PRINCIPAIS PONTOS DA NR17.....	11
10.	ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO [AET].....	12
11.1.	UNIDADE IFMT – CENTRO DE REFERÊNCIA CANARANA	13
11.1.1.	Análise Ergonômica do Trabalho – AET 001 – LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA ...	14
11.1.2.	Análise Ergonômica do Trabalho – AET 002 – SALA DOS PROFESSORES	19
11.1.3.	Análise Ergonômica do Trabalho – AET 003 – SALA DE AULA	25
11.	RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS	30
12.	PLANO DE AÇÃO PARA AS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS.....	30
13.	DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTAL DE MEDIÇÃO	31
14.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
15.	RESPONSABILIDADE TÉCNICA	31
16.	ANEXOS	33

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 ROSA - O Método ROSA é um instrumento de mapeamento e auxílio no diagnóstico aos fatores de risco ergonômicos presentes nas atividades administrativas. O checklist do software divide a avaliação da identificação das necessidades e inadequações relativas à cadeira do posto de trabalho, uso do mouse/teclado, monitor do computador, entre outros. É uma ferramenta de rápida aplicação com objetivo centrado no usuário, que permite um direcionamento das ações de melhoria no posto, com base em fatores individuais ou no score geral da atividade. Também são pontuadas posturas mantidas por longos períodos, tendo como foco a relação entre os posicionamentos corporais e a organização do trabalho.

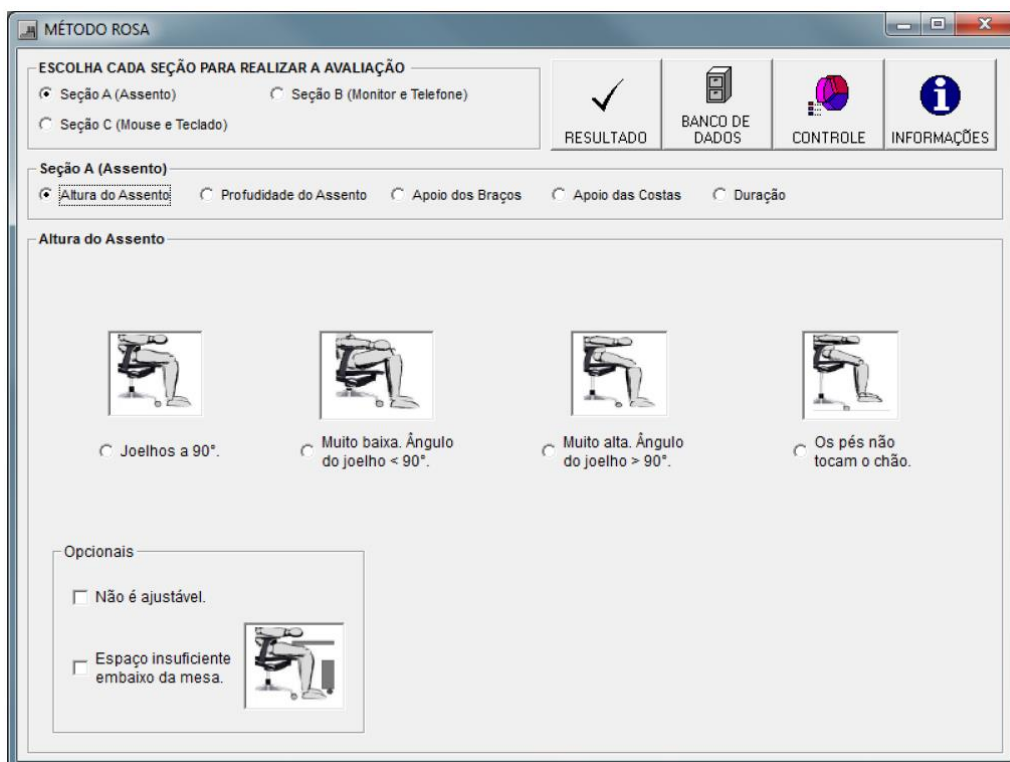


Imagem 1 – Template do método ROSA

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).

The image shows a software window titled "TLV HAL" with a standard Windows-style title bar. The main content area is titled "ESCOLHA CADA ITEM PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO" (Choose each item to perform the assessment). It features two radio buttons: "Nível de atividade da mão" (selected) and "Pico de força". Below this, there are two sections for hand activity: "Mão Direita" (Right Hand) and "Mão Esquerda" (Left Hand). Each section contains a horizontal scale from 0 to 10 with a vertical line indicating the selected level. The "Mão Direita" scale has a line at level 1, and the "Mão Esquerda" scale has a line at level 2. To the right of the scales is a "Descrição" (Description) section with a list of activity levels and their characteristics. On the far right, there is a vertical column of five buttons: "RESULTADO" (with a checkmark icon), "SALVAR DADOS" (with a floppy disk icon), "BANCO DE DADOS" (with a server rack icon), "CONTROLE" (with a pie chart icon), and "INFORMAÇÕES" (with an information icon).

ESCOLHA CADA ITEM PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Nível de atividade da mão Pico de força

Nível de atividade da mão

Mão Direita

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Mão Esquerda

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Descrição

- 0 - Mão ociosa a maior parte do tempo; sem esforços regulares.
- 2 - Pausas muito longas; movimentos muito lentos.
- 4 - Movimento/esforço lento e constante; pausas breves frequentes.
- 6 - Movimento/esforço constante; pausas infrequentes.
- 8 - Movimento/esforço rápido e constante; sem pausas regulares.
- 10 - Movimento rápido e constante difícil de manter ou esforço contínuo.

RESULTADO

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES

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%
ESCALA BORG	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	>= 5,0
MULTIPLICADOR	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)



MÉTODO REBA – O método permite a análise do conjunto das posições adotadas pelos membros superiores (braço, antebraço e mãos), do tronco, da coluna cervical e das pernas. Enfim, define outros fatores que considera determinantes para a avaliação final da postura, bem como a força aplicada, o tipo de pegada, tipo de atividade muscular realizada pelo trabalhador. Permite avaliar tanto posturas estáticas quanto dinâmicas, incorporando como novidade a possibilidade de

assinalar a existência de movimentos estafantes e posturas inadequadas.

Imagem 4 – Template do método REBA.

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

- 👤 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).

7. 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;
- ☛ Norma de Higiene Ocupacional nº 11 - Avaliação dos níveis de iluminação em ambientes internos de trabalho.

8. 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:

9. 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 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.

10. ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO [AET]

11.1. UNIDADE IFMT – CENTRO DE REFERÊNCIA CANARANA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO

CNPJ - 10.784.782/0001-50

EndereçoAvenida Rio Grande do Sul, 2131 – St. Industrial – Canarana/MT
78.640-000**CNAE**

85.42-2-00 - Educação profissional de nível tecnológico

Grau de Risco 2

Caracterização dos processos e ambientes de trabalho**05 funcionários**

3 homens

2 mulheres

0 menores

Setor	Cargo	Funcionários
Laboratório de Informatica	Professor Ensino Básico Técnico Tecnológico (PEBTT)	5
Sala de aula		
Sala dos professores		

11.1.1. Análise Ergonômica do Trabalho – AET 001 – LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

Grupo Ergonômico Similar de Exposição [GESE]

GESE 001 – LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

01 funcionários

1 homens

0 mulheres

0 menores

Descrição do local	Construído em concreto armado, possui aproximadamente 25m ² , cobertura em placas de PVC, piso granelite bege, paredes em cores claras e em alvenaria, pé direito de 3,00m. Iluminação artificial por lâmpadas fluorescentes, ventilação artificial através de ar-condicionado, instalações elétrica embutidas através de eletrodutos e janela com persiana. Ademais, possui mobiliário (mesa e cadeiras), computadores, maca para atendimento, cadeira para teste de glicemia, armário, carrinho inox com divisórias, frigobar, biombo, equipamentos de verificação dos sinais vitais. As instalações sanitárias e água potável disponível na área da edificação.
Descrição da atividade	Realiza procedimentos de enfermagem durante o atendimento aos servidores, faz curativos, teste de glicemia, administrar medição (VO, EV, Im) conforme prescrição médica, acompanhar estudantes para atendimento médico em PSF ou hospital, quando necessário, monitora estudantes com agravos ou condições crônicas, realiza procedimentos de emergência, realiza orientações e educação em saúde, faz atendimento aos pais dos estudante. Ademais, atividades administrativas.

Funcionário aplicado diretamente ao GHE

Setor sala de informática / **Cargo** Professor Ensino Básico Técnico Tecnológico (PEBTT)/

Servidor Yuri de Oliveira Castro

Setor sala de informática / **Cargo** Professor Ensino Básico Técnico Tecnológico (PEBTT)/

Servidor Felipe Gimem Rodrigues Silva

Especificação dos perigos/fatores de risco ambientais

Perigo/Fator de Risco		Calor (temperatura do ar)			
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
22/05/2023	23,8°C	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.4.2 da NR17	Termo-Higro-Decibel-Luxímetro nº série 150101557	
Limite variável		25.0 °C	Nível de ação variável		18.0 °C
Registros ambientais:		Umidade relativa de 48,5% e a velocidade do ar de 0,0m/s.			
Avaliação de risco					
Classificação de Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Nível de Risco	Risco Baixo

Perigo/Fator de Risco		Ruído de fundo.			
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
22/05/2023	55,9 dB(A)	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.4.1.2 da NR17.	Termo-Higro-Decibel-Luxímetro nº série 150101557	
Limite de tolerância		65 dB(A)	Nível de ação		60 dB(A)
Avaliação de risco					
Classificação de Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Nível de Risco	Risco Baixo

Perigo/Fator de Risco		Grupo Ergonômico			
Iluminamento					
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
22/05/2023	83 Lux	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.3 da NR17	Luxímetro - nº série Q423018	
Limite Variável		500 Lux	Nível de Ação Variável		200 Lux
Avaliação de risco					
Classificação de Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Nível de Risco	Risco Baixo

Perigo/Fator de Risco	Fadiga Visual
------------------------------	----------------------

Fontes ou circunstâncias	Utilização de monitor de vídeo.
---------------------------------	---------------------------------

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



Imagem 05 – Área de trabalho com uso de projetor.

Seção A (Assento)
 Seção B (Monitor e Telefone)
 Seção C (Mouse e Teclado)

Seção B (Monitor e Telefone)

Monitor: Distância de 40 a 75 cm ou tela ao nível dos olhos.

Opcional:

Opcional: Documentos sem suporte.

Duração do Monitor: Mais que 4 horas por dia no monitor, ou mais que 1 hora continuamente.

Telefone: Postura neutra do pescoço. Utiliza headset ou segura o telefone com uma mão.

Opcional:

Duração do Telefone: Menos de 1 hora por dia no telefone, ou menos que 30 minutos continuamente.

Imagem 06 – Resultado da análise do campo de visão sem usuário no posto

Classificação Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Score	3
-----------------------------	--------	-------------------	-------------------	--------------	---

Técnica utilizada	Inspeção in loco. Análise qualitativa do posto de trabalho.
Tempo de exposição	200minutos/dia
Critério de exposição	Qualitativo
Prevenção e controle	Projetor de vídeo possuem regulagem de luminosidade.

Diagnóstico Ergonômico

- ☛ O aspecto analisado não propicia ardência nos olhos, alterações na frequência do piscar, lacrimejamento, e sensação de visão embaralhada.
- ☛ O mobiliário inspecionado esta adequado.

Recomendações ergonômico

- ☛ Configurar brilho, contraste, distância do campo de visão e fonte de leituras, antes do uso do projetor de vídeo, conforme antropometria do servidor.
- ☛ Capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.

Perigo/Fator de Risco	Trabalho sentado
Fontes ou circunstâncias	Atividades administrativas.

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



Imagem 07 – Análise das condições biomecânicas do usuário.

Seção A (Assento)
 Seção B (Monitor e Telefone)
 Seção C (Mouse e Teclado)

Seção A (Assento)

Altura do Assento: Joelhos a 90°.

Opcional:

Profundidade do Assento: Muito longo. Menos que 8 cm de espaço entre o joelho e a borda do assento.

Opcional:

Apoio dos Braços: Cotovelos apoiados e alinhados com os ombros. Ombros relaxados.

Opcional:

Apoio das Costas: Suporte lombar adequado. Cadeira reclinada entre 95° e 110°.

Opcional:

Duração do Assento: Mais que 4 horas por dia no assento, ou mais que 1 hora continuamente.

Imagem 08 – Resultado das ações na posição sentado.

Classificação Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Score	3
-----------------------------	---------------	-------------------	-------------------	--------------	----------

Técnica utilizada	Inspeção in loco – análise qualitativa sem usuário no posto.
--------------------------	--

Análise do Nível de Impacto do Agente	
--	--

Tempo de exposição	200minutos/dia
---------------------------	----------------

Critério de exposição	Qualitativo
------------------------------	-------------

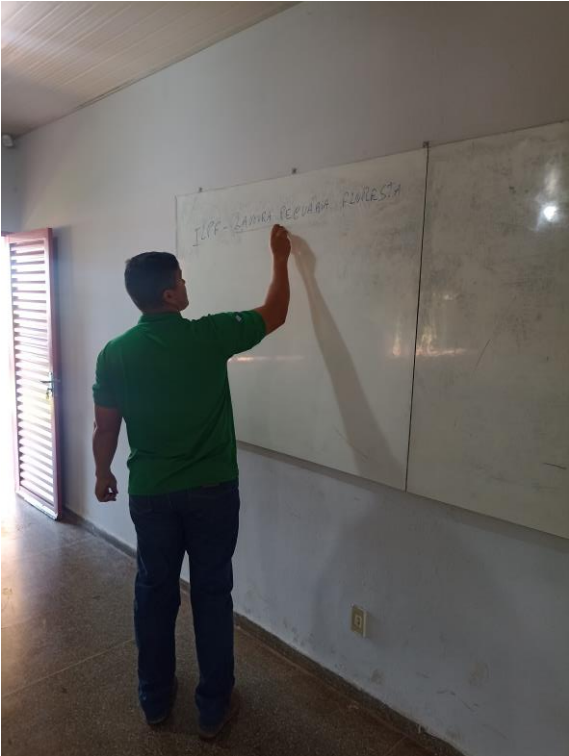
Prevenção e controle	Cadeiras fixa sem regulagem.
-----------------------------	------------------------------

Diagnóstico Ergonômico	
-------------------------------	--

- ☛ Superfície de trabalho: Bordas retas podem gerar compressão aguda na pele/nervos e tendões, e dificultar a microcirculação.
- ☛ Cadeira adequada ao tipo e duração das tarefas laborais.

Recomendações ergonômico	
---------------------------------	--

- ☛ A borda da mesa deve ser arredondada, evitando a compressão do punho e antebraços;
- ☛ Capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.

Perigo/Fator de Risco		Trabalho em pé			
Fontes ou circunstâncias		Procedimentos de enfermagem em mesa.			
Apreciação ergonômica		Análise do Nível de Impacto do Agente			
 <p>Imagem 09 – Análise das condições ambientais de exposição do usuário.</p>		<p>Imagem 10 – Categoria 1: não são necessárias medidas corretivas.</p>			
Classificação Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Score	1
Técnica utilizada	Inspeção in loco. Análise qualitativa do posto de trabalho.				
Tempo de exposição	120minutos/dia				
Critério de exposição	Qualitativo				
Prevenção e controle	Pausas informais breves e frequentes.				
Diagnóstico Ergonômico					
☞ Os aspectos analisados não propiciam danos à saúde e nem medidas corretivas.					
Recomendações ergonômico					
☞ E capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.					

11.1.2. Análise Ergonômica do Trabalho – AET 002 – SALA DOS PROFESSORES

Grupo Ergonômico Similar de Exposição [GESE]

GESE 002 – SALA DOS PROFESSORES

05 funcionários

3 homens

2 mulheres

0 menores

Descrição do local	Construído em alvenaria, possui aproximadamente 23,04m ² , piso revestido com cimento queimado, paredes em alvenaria em cores claras, cobertura com revestimento em placas de PVC, pé direito de 2,80m. Iluminação composta de luz natural proveniente de janelas e artificial de lâmpadas fluorescentes, ventilação provida por ar-condicionado. Ademais, possui mobiliário (mesa, cadeiras), computadores, impressoras, instalações sanitárias próximas ao local e água potável disponível.
Descrição da atividade	Preparação de aulas, realização de reuniões e correções de provas; atividades administrativas (manuseio com documentação e processos); organização de eventos; uso de computador para operacionalização de sistemas e planilhas de dados.

Funcionário aplicado diretamente ao GHE

Setor sala de informática / **Cargo** Professor Ensino Básico Técnico Tecnológico (PEBTT)/

Servidor Yuri de Oliveira Castro

Setor sala de informática / **Cargo** Professor Ensino Básico Técnico Tecnológico (PEBTT)/


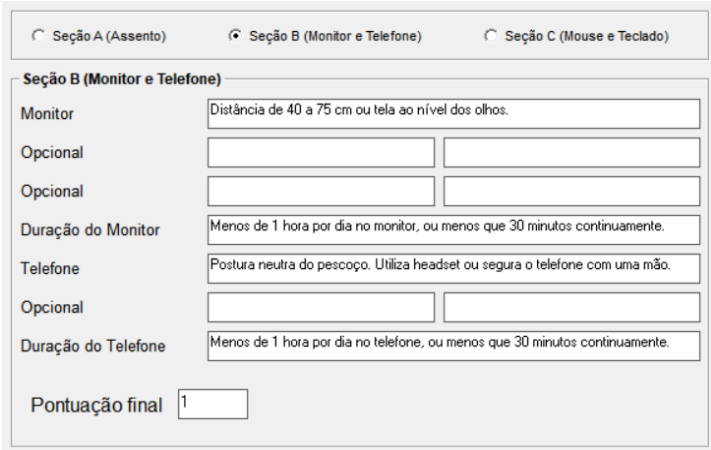
Servidor Felipe Gimem Rodrigues Silva

Especificação dos perigos/fatores de risco ambientais

Perigo/Fator de Risco		Calor (temperatura do ar)			
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
22/05/2023	23.5 °C	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.4.2 da NR17	Termo-Higro-Decibel-Luxímetro - nº série 150101557	
Limite variável		25.0 °C	Nível de ação variável		18.0 °C
Registros ambientais:		Umidade relativa de 49,1% e a velocidade do ar de 0,0m/s.			
Avaliação de risco					
Classificação de Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Nível de Risco	Risco Baixo

Perigo/Fator de Risco		Ruído de fundo.			
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
22/05/2023	55,7 dB(A)	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.4.1.2 da NR17.	Termo-Higro-Decibel-Luxímetro - nº série 150101557	
Limite de tolerância		65 dB(A)	Nível de ação		60 dB(A)
Avaliação de risco					
Classificação de Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Nível de Risco	Risco Baixo

Perigo/Fator de Risco Iluminamento			Grupo Ergonômico		
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
22/05/2023	522 Lux	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.3 da NR17	Luxímetro - nº série Q423018	
Limite Variável		500 Lux	Nível de Ação Variável		200 Lux
Avaliação de risco					
Classificação de Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Nível de Risco	Risco Baixo

Perigo/Fator de Risco		Fadiga Visual			
Fontes ou circunstâncias		Utilização de monitor de vídeo.			
Apreciação ergonômica		Análise do Nível de Impacto do Agente			
 <p>Imagem 11 – Ângulo e distância visual.</p>		 <p>Imagem 12 – Resultado da análise do campo de visão com utilização de monitor de vídeo.</p>			
Classificação	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Score	1
Efeito					
Técnica utilizada	Inspeção in loco. Análise qualitativa do posto de trabalho.				
Tempo de exposição	240minutos/dia				
Critério de exposição	Qualitativo				
Prevenção e controle	Monitor de vídeo, tipo notebook, do servidor, não possuem regulagem altura.				
Diagnóstico Ergonômico					
<ul style="list-style-type: none"> ☹ O aspecto analisado propicia ardência nos olhos, alterações na frequência do piscar, lacrimejamento, e sensação de visão embaralhada; ☹ Inexiste queixa do servidor por ação do agente ocupacional. 					
Recomendações ergonômico					
<ul style="list-style-type: none"> ☹ Fornecer óculos de proteção ampla visão com amarração; ☹ Capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho. 					

Perigo/Fator de Risco	Movimentos repetitivos
Fontes ou circunstâncias	Digitação e uso de mouse durante as tarefas com microcomputador.

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

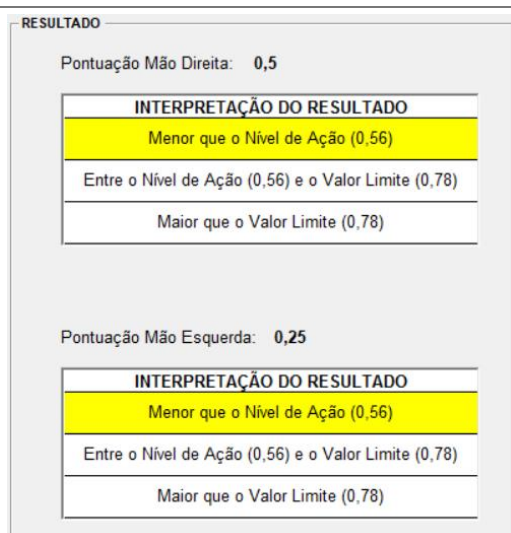


Imagem 13 – Resultado das ações repetitivas administrativas da MD e ME.

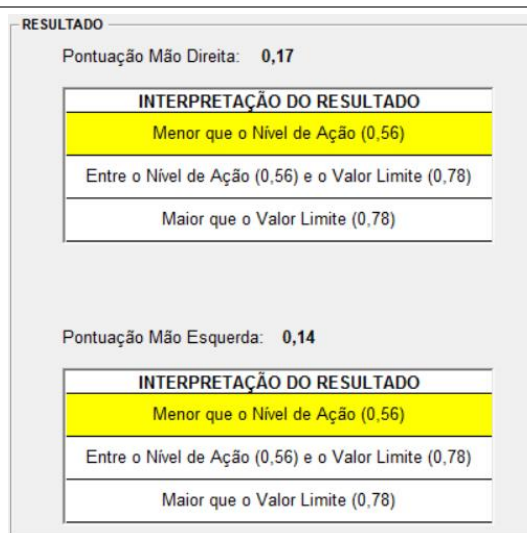


Imagem 14 – Resultado das ações repetitivas administrativas da MD e ME.

Classificação Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Score	MD 0,5 ME 0,2
-----------------------------	--------	-------------------	-------------------	--------------	------------------

Técnica utilizada	Método HAL TLV da ACGIH; Escala de Borg.
Tempo de exposição	120minutos/dia
Critério de exposição	Qualitativo
Prevenção e controle	Pausas com frequências breves e informais.

Diagnóstico Ergonômico

☹ O aspecto analisado não propicia à saúde por ações com movimentos repetitivos.

Recomendações ergonômico

☹ Capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.

Perigo/Fator de Risco	Trabalho sentado
Fontes ou circunstâncias	Atividades administrativas e usar notebook. Correções de provas e reuniões online.

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



Imagem 15 – Análise das condições biomecânicas do usuário e posto.

<input checked="" type="radio"/> Seção A (Assento) <input type="radio"/> Seção B (Monitor e Telefone) <input type="radio"/> Seção C (Mouse e Teclado)	
Seção A (Assento)	
Altura do Assento	Joelhos a 90°.
Opcional	<input type="text"/> <input type="text"/>
Profundidade do Assento	Muito longo. Menos que 8 cm de espaço entre o joelho e a borda do assento.
Opcional	<input type="text"/>
Apoio dos Braços	Cotovelos apoiados e alinhados com os ombros. Ombros relaxados.
Opcional	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Apoio das Costas	Suporte lombar adequado. Cadeira reclinada entre 95° e 110°.
Opcional	<input type="text"/> <input type="text"/>
Duração do Assento	Mais que 4 horas por dia no assento, ou mais que 1 hora continuamente.

Imagem 16 – Resultado da aplicação do SCORE do método ROSA.



Imagem 17 – Análise das condições

<input checked="" type="radio"/> Seção A (Assento) <input type="radio"/> Seção B (Monitor e Telefone) <input type="radio"/> Seção C (Mouse e Teclado)	
Seção A (Assento)	
Altura do Assento	Joelhos a 90°.
Opcional	<input type="text"/> <input type="text"/>
Profundidade do Assento	Muito longo. Menos que 8 cm de espaço entre o joelho e a borda do assento.
Opcional	<input type="text"/>
Apoio dos Braços	Cotovelos apoiados e alinhados com os ombros. Ombros relaxados.
Opcional	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Apoio das Costas	Suporte lombar adequado. Cadeira reclinada entre 95° e 110°.
Opcional	<input type="text"/> <input type="text"/>
Duração do Assento	Mais que 4 horas por dia no assento, ou mais que 1 hora continuamente.

Imagem 18 – Resultado da aplicação do SCORE do método ROSA.

biomecânicas do usuário e posto.					
Classificação Efeito	Normal	Frequência	Habitual- contínuo	Score	1
Técnica utilizada		Método ROSA (Rapid Office Strain Assessment).			
Tempo de exposição		100minutos/dia			
Critério de exposição		Qualitativo			
Prevenção e controle		Cadeiras articuladas com regulagem de inclinação e altura do encosto, no assento – em pvc, e no apoio dos braços.			

11.1.3. Análise Ergonômica do Trabalho – AET 003 – SALA DE AULA

Grupo Ergonômico Similar de Exposição [GESE]

GESE 003 – SALA DE AULA

05 funcionários

3 homens

2 mulheres

0 menores

Descrição do local	Os ambientes que compõem esse GHE fazem parte da edificação principal, que é construído em alvenaria, somando os ambientes avaliados possui aproximadamente 420m ² , piso revestido com cimento queimado, paredes em alvenaria em cores claras, cobertura com forro em PVC, com pé direito de 2,80m. Iluminação artificial por lâmpadas fluorescentes e ventilação artificial por ar-condicionado. Ademias, possui cadeiras com rodízios, mesa de trabalho, quadro, projetor, carteiras para alunos. Instalações sanitárias próximas ao local e água potável disponível.
Descrição da atividade	Ministrar aulas, utilizando caneta e quadro branco e tecnologias de apoio como computador, projetor, tablet, entre outros.

Funcionário aplicado diretamente ao GHE

Setor sala de informática / **Cargo** Professor Ensino Básico Técnico Tecnológico (PEBTT)/

Servidor Yuri de Oliveira Castro

Setor sala de informática / **Cargo** Professor Ensino Básico Técnico Tecnológico (PEBTT)/

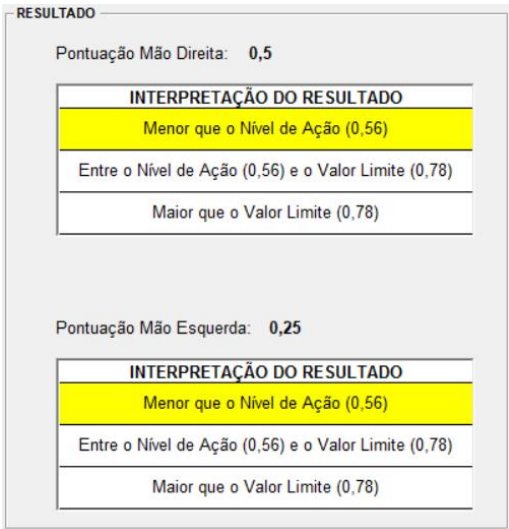
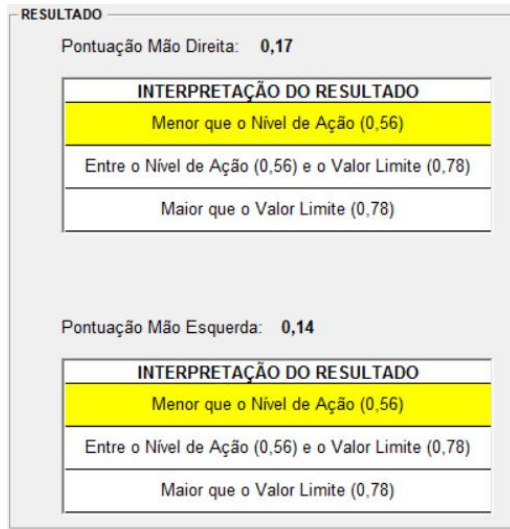
Servidor Felipe Gimem Rodrigues Silva

Especificação dos perigos/fatores de risco ambientais

Perigo/Fator de Risco		Calor (temperatura do ar)			
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
22/05/2023	23.2 °C	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.4.2 da NR17	Termo-Higro-Decibel-Luxímetro - nº série 150101557	
Limite variável		25.0 °C	Nível de ação variável		18.0 °C
Registros ambientais:		Umidade relativa de 49,6% e a velocidade do ar de 0,0m/s.			
Avaliação de risco					
Classificação de Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Nível de Risco	Risco Baixo

Perigo/Fator de Risco		Ruído de fundo.			
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
22/05/2023	66,5 dB(A)	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.4.1.2 da NR17.	Termo-Higro-Decibel-Luxímetro - nº série 150101557	
Limite de tolerância		65 dB(A)	Nível de ação		60 dB(A)
Avaliação de risco					
Classificação de Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Nível de Risco	Risco Baixo

Perigo/Fator de Risco Iluminamento			Grupo Ergonômico		
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
22/05/2023	126 Lux	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.3 da NR17	Luxímetro - nº série Q423018	
Limite Variável		500 Lux	Nível de Ação Variável		200 Lux
Avaliação de risco					
Classificação de Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Nível de Risco	Risco Baixo

Perigo/Fator de Risco		Movimentos repetitivos			
Fontes ou circunstâncias		Escrever em quadro branco ao ministrar aulas.			
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					
 <p>RESULTADO Pontuação Mão Direita: 0,5</p> <p>INTERPRETAÇÃO DO RESULTADO Menor que o Nível de Ação (0,56)</p> <p>Entre o Nível de Ação (0,56) e o Valor Limite (0,78)</p> <p>Maior que o Valor Limite (0,78)</p> <p>Pontuação Mão Esquerda: 0,25</p> <p>INTERPRETAÇÃO DO RESULTADO Menor que o Nível de Ação (0,56)</p> <p>Entre o Nível de Ação (0,56) e o Valor Limite (0,78)</p> <p>Maior que o Valor Limite (0,78)</p>			 <p>RESULTADO Pontuação Mão Direita: 0,17</p> <p>INTERPRETAÇÃO DO RESULTADO Menor que o Nível de Ação (0,56)</p> <p>Entre o Nível de Ação (0,56) e o Valor Limite (0,78)</p> <p>Maior que o Valor Limite (0,78)</p> <p>Pontuação Mão Esquerda: 0,14</p> <p>INTERPRETAÇÃO DO RESULTADO Menor que o Nível de Ação (0,56)</p> <p>Entre o Nível de Ação (0,56) e o Valor Limite (0,78)</p> <p>Maior que o Valor Limite (0,78)</p>		
Imagem 19 – Resultado das ações repetitivas administrativas da MD e ME.			Imagem 20 – Resultado das ações repetitivas administrativas da MD e ME.		
Classificação Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Score	MD 0,5 ME 0,2
Técnica utilizada		Método HAL TLV da ACGIH; Escala de Borg.			
Tempo de exposição		120minutos/dia			
Critério de exposição		Qualitativo			
Prevenção e controle		Pausas com frequências breves e informais.			
Diagnóstico Ergonômico					
☹ O aspecto analisado não propicia à saúde por ações com movimentos repetitivos.					
Recomendações ergonômico					
☹ Capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.					

Perigo/Fator de Risco Trabalho em pé

Fontes ou circunstâncias Ministras aulas e demandas administrativas.

Apreciação Ergonômica

Análise do Nível de Impacto do Agente



Imagem 21 – Análise das condições biomecânicas do usuário.

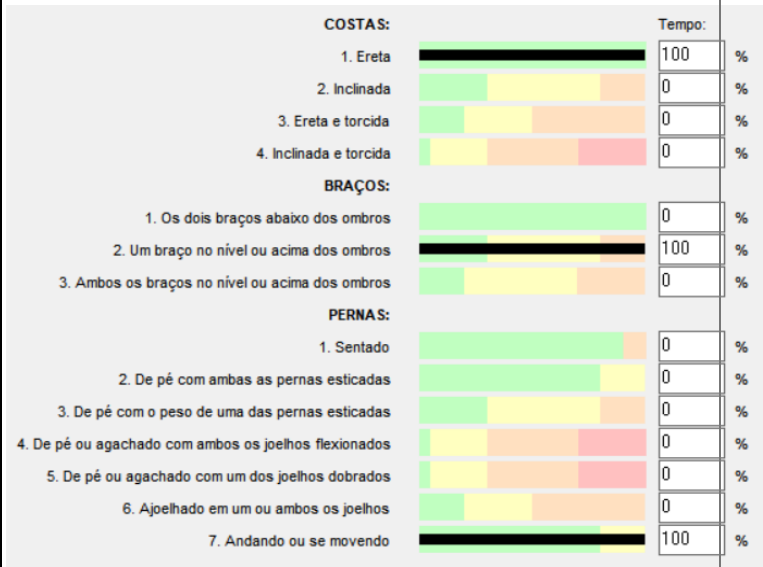


Imagem 22 – Análise das condições biomecânicas do usuário.

Apreciação Ergonômica

Análise do Nível de Impacto do Agente

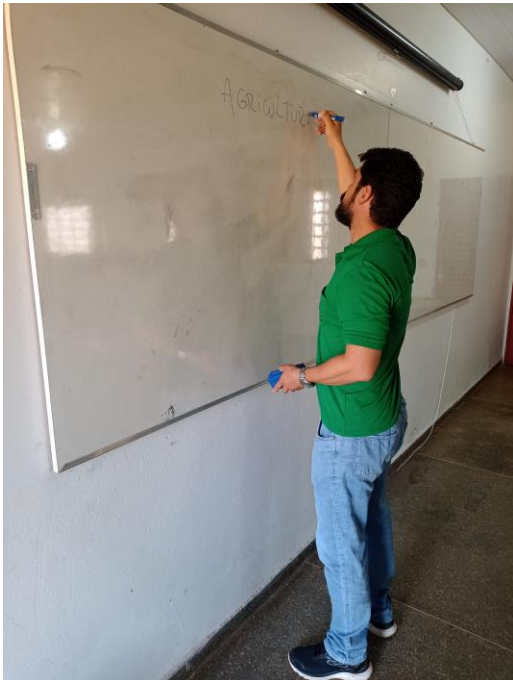


Imagem 23 – **Categoria 1**: não são necessárias medidas corretivas

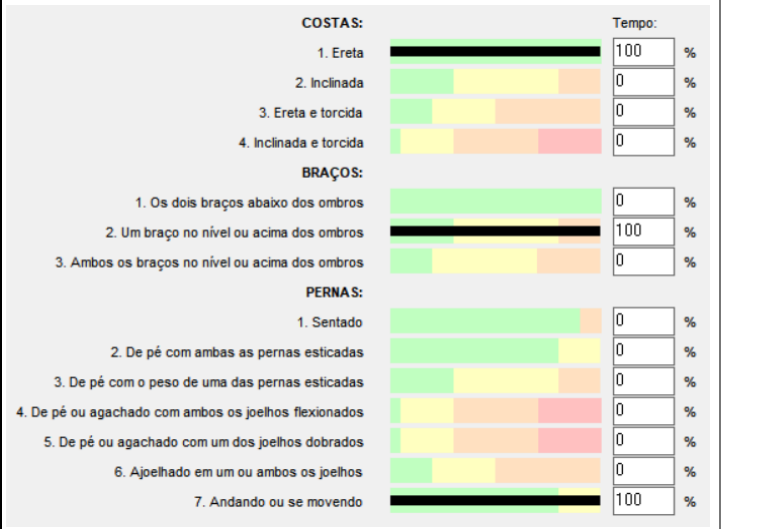







Imagem 24 – **Categoria 1**: não são necessárias medidas corretivas

Classificação	Normal	Frequência	Habitual-	Score	1
----------------------	--------	-------------------	-----------	--------------	---

Efeito			contínuo		
Técnica utilizada	Método OWAS.  O local onde a barra preta chega indica a categoria de ação. Conforme a legenda na parte inferior da imagem.				
Tempo de exposição	120minutos/dia				
Critério de exposição	Qualitativo.				
Prevenção e controle	Pausas informais breves e frequentes.				
Diagnóstico Ergonômico					
 Os aspectos analisados não propiciam danos à saúde e nem medidas corretivas;  Não houve queixas de 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.					

11. RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

- ☞ 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.
- ☞ Mesas de trabalho com quinas, substituir ou implementar bordas arredondadas. Evitando compressão do punho e antebraço.
- ☞ Orientar os servidores sobre a configurar brilho, contraste, distância do campo de visão e fonte de leituras, antes do uso dos monitores de vídeo.
- ☞ Manter sobre a mesa somente objetos e materiais de trabalho.
- ☞ Fazer rodízios das atividades prolongadas na posição sentado para tarefas na posição em pé.

12. PLANO DE AÇÃO PARA AS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

Recomendações ergonômicas	2023		2024									
	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out
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
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
Mesas de trabalho com quinas, substituir ou implementar bordas arredondadas. Evitando compressão do punho e antebraço.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Orientar os servidores sobre a configurar brilho, contraste, distância do campo de visão e fonte de leituras, antes do uso dos monitores de vídeo.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Continuação...

Recomendações ergonômicas	2023		2024									
	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out
Manter sobre a mesa somente objetos e materiais de trabalho.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Fazer rodízios das atividades prolongadas na posição sentado para tarefas na posição em pé.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

13. 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".

14. 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 empresa, 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.

15. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Este trabalho, que consta ao todo de 48 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.

Canarana/MT, 27 de novembro 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

16. ANEXOS



RiscoZero

ENGENHARIA E MEDICINA DO TRABALHO

FORMULÁRIO DE ENTREVISTA DO SERVIDOR

Empresa/unidade:	IFMT - CENTRO DE REFERÊNCIA CAVARANA n°		
Nome do trabalhador:	YURI DE OLIVEIRA CASTRO		
Matrícula:	2386948	Cargo:	Professor
Setor:	DEPARTAMENTO DE ENSINO	Local:	SALA DE AULA
Jornada de trabalho:	40 HORAS SEMANAIS		

Descrição das tarefas laborais:

MINISTRO AULAS DE AGRICULTURA I - OLEICULTURA AS SEGUNDAS E TERÇAS DE MANHÃ, E QUARTA-FEIRA O DIA TODO.

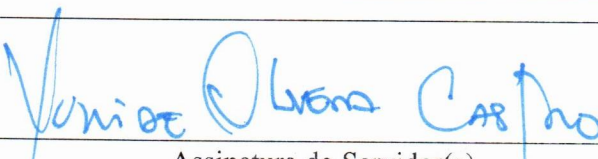
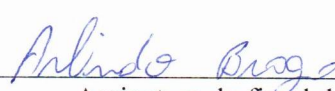
MINISTRO 3 AULAS EM SEQUENCIA, O QUE EQUIVALE A 3 HORAS-RELÓGIO. POR ALGUMA EVENTUALIDADE, PRECISO FICAR 5 HORAS (OU AULAS) COM OS ALUNOS, E ISSO DESGASTA O PROFISSIONAL, FISICA E MENTALMENTE.

AO LONGO DOS OUTROS DIAS DA SEMANA PLANO AULAS, CORRIDA ATIVIDADES E CONDUZO TRABALHOS DE CAMPO, COM AS CULTURAS DE HORTALIÇAS E CULTURAS ANUAIS

ADÉMIS, PARTICIPAMOS DE REUNIÕES E COMISSÕES LIGADAS ÀS ÁREAS PEDAGÓGICAS E INSTITUCIONAL

NOS TRABALHOS DE CAMPO MANUSEAMOS PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS COMO INSETICIDAS (FISPRONIL, NEONICOTINOÍDE), FUNGICIDAS (TERAZOL, ESTROBILURINA) E HERBICIDAS (GLIFOSATO, 2,4-D, CLETHAM). NÃO TRABALHAMOS COM ORGANOCLORADOS E FOSFORADOS.

CAVARANA /MT, 22 de MAIO de 2023.

 Assinatura do Servidor(a).	 Assinatura do fiscal de contrato
---	--

Rua Jundiá, n° 453 - Tirol, Natal - RN

☎ 84 3234-8445 | 84 9.9164-8182

✉ contato@riscozerorn.com.br

🌐 www.riscozerorn.com.br

NA ÁREA DE CAMPO, TEMOS MÍNIMAS SITUAÇÕES INSOLÚVEIS.
NÃO TEMOS ABRIGO CONTRA O SOL OU CHUVA, NÃO
TEMOS BANHEIRO E PONTO DE ÁGUA POTÁVEL ADEQUA-
DOS. TAMBÉM TEMOS POUCAS FERRAMENTAS PARA TRABALHO
MANUAL (ENXADAS, CARIATO DE-MÃO, BALDES, ENTRE OUTROS)
E NÃO TEMOS MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS.

Yoni de Oliveira



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. Científ. Ltda

Av. Eng.º Saraiva de Oliveira, 465 - 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 _{95,45} (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_{95,45}: 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. Cientif. 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-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 N^o: 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

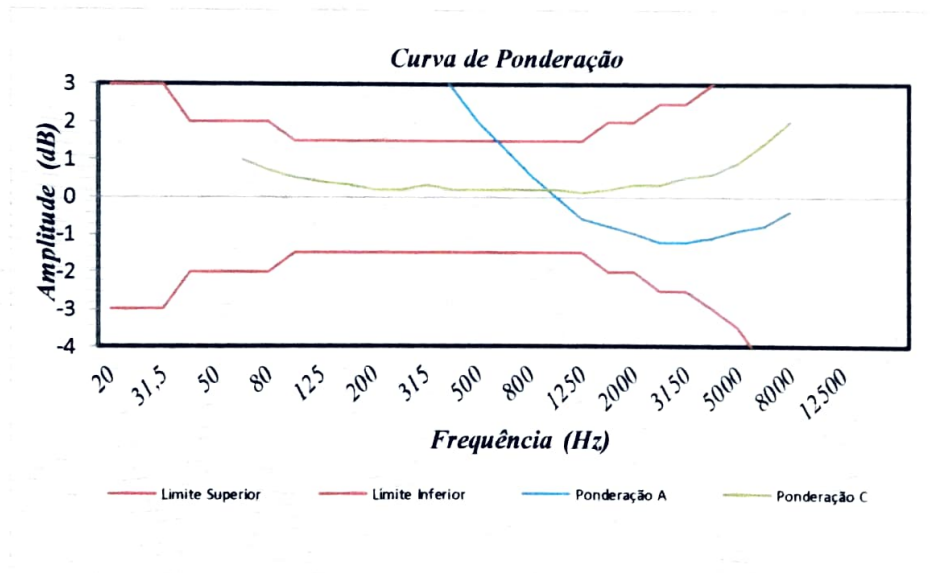
Certificado de Calibração

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

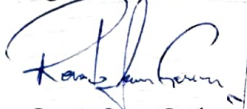
Umidade Relativa: 45 à 70 %ur

Pressão Atmosférica: 935,8 hPa

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

Responsável pela calibração, Gabriel Missias.

Signatário autorizado:


Renato Souza Goulart