

AET

Análise Ergonômica do Trabalho

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO
IFMT – CAMPUS CANFRESA

LABORATÓRIO DE SOLOS

Análise Ergonômica do Trabalho – AET

Emitido em **30/11/2023**



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO

CNPJ - 10.784.782/0007-46

Endereço

Avenida Vilmar Fernandes, 300, Santa Luzia – Confresa – MT.

78.652-000

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 – CAMPUS CONFRESA	13
11.1.1.	Análise Ergonômica do Trabalho – AET 001 – LABORATÓRIO DE SOLOS	14
11.	RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS	22
12.	PLANO DE AÇÃO PARA AS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS	22
13.	DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTAL DE MEDIÇÃO	23
14.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
15.	RESPONSABILIDADE TÉCNICA	24
16.	ANEXOS	25

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.

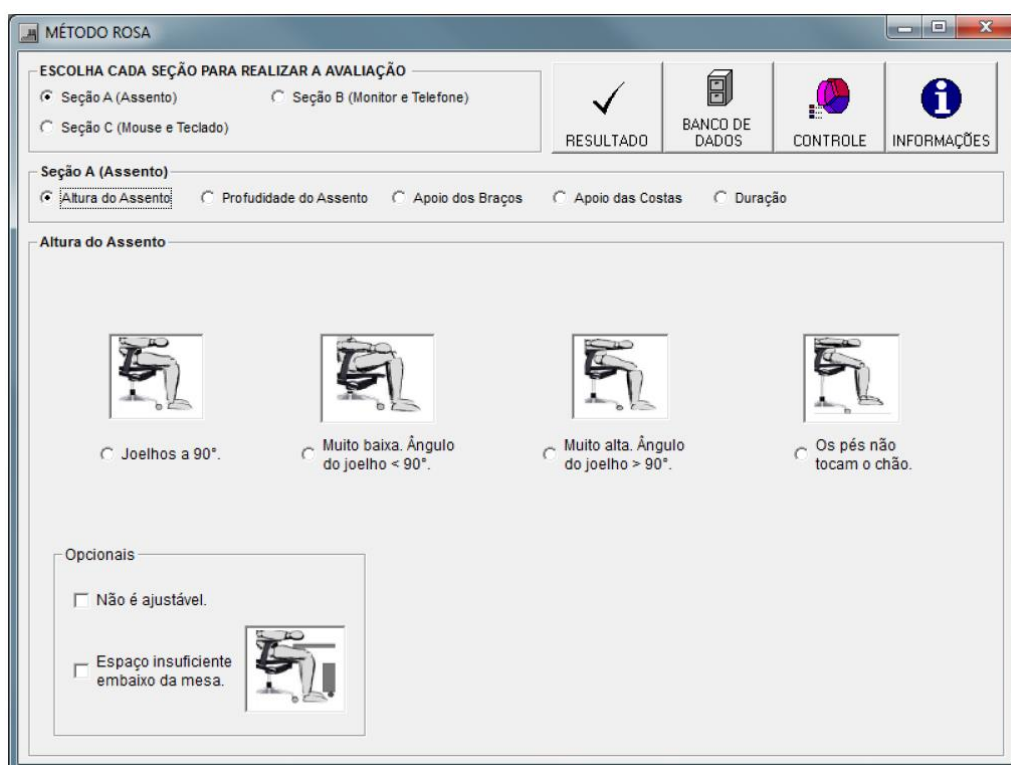


Imagem 1 – Template do método ROSA

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 screenshot shows the 'TLV HAL' software window. At the top, a title bar reads 'TLV HAL'. Below it, a section titled 'ESCOLHA CADA ITEM PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO' contains two radio buttons: 'Nível de atividade da mão' (selected) and 'Pico de força'. To the right of this section are four buttons: 'RESULTADO' (with a checkmark icon), 'SALVAR DADOS' (with a floppy disk icon), 'BANCO DE DADOS' (with a database icon), 'CONTROLE' (with a pie chart icon), and 'INFORMAÇÕES' (with an 'i' icon). The main area is titled 'Nível de atividade da mão' and contains three sections: 'Mão Direita' and 'Mão Esquerda', each with a horizontal scale from 0 to 10 marked by vertical lines and circles above them. The 'Mão Direita' scale has a line drawn from 0 to 5. The 'Mão Esquerda' scale has a line drawn from 0 to 1. Below these scales is a 'Descrição' section with a list of activity levels: 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.

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:

$\text{Pico de força} / (10 - \text{Nível de atividade da mão})$

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: Colomine 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 Iluminamento 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 – CAMPUS CONFRESA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO
CNPJ - 10.784.782/0007-46

Endereço

Avenida Vilmar Fernandes, 300, Santa Luzia – Confresa – MT.
78.652-000

CNAE

85.42-2-00 - Educação profissional de nível tecnológico
Grau de Risco 2

Caracterização dos processos e ambientes de trabalho

09 funcionários 5 homens 4 mulheres 0 menores

Setor	Cargo	Funcionários
Laboratório de solos	Professor Ensino Básico Tecn. Tecnológico	6
	Tecnico em laboratório-área	2
	Técnico em farmácia	1

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

Grupo Ergonômico Similar de Exposição [GESE]

GESE 001 – LABORATÓRIO DE SOLOS

09 funcionários

5 homens

4 mulheres

0 menores

Descrição do local	Os ambientes que compõem esse GHE fazem parte da edificação principal, que é construído em alvenaria, aproximadamente 115m ² , piso com revestimento em cimento queimado, paredes em alvenaria em cores claras, cobertura com estruturação em madeira e forro com placas de PVC, pé direito aproximadamente de 3,00m. Iluminação composta de luz natural e artificial de lâmpadas fluorescentes. Bancada em alvenaria, com tampo em mármore escuro, janelas, ar condicionado, microscópio, moinho de facas, mufla, vidraria, armário para reagentes e acessórios de laboratório. Extintores de incêndio, lava olhos de emergência e capela exaustora de gases. Instalações sanitárias próximas ao laboratório e água potável disponível.
Descrição da atividade	Análise físico-química de água e solos; acompanhamento das aulas e preparo de soluções para análises das amostras; operar equipamentos, manusear acessórios de laboratórios; auxiliar os docentes na preparação e ao ministrar aulas práticas.

Funcionário aplicado diretamente ao GHE – TECNIOS/PEBTT

Setor Laboratório de solos / **Cargo** Técnico em laboratório-área / **Servidor** Fábio Gonçalves Marinho

Setor Laboratório de solos / **Cargo** Técnico em farmácia / **Servidor** Jaqueline Alves Senobio

Setor Laboratório de solos / **Cargo** Técnico em laboratório-área / **Servidor** Larissa Luduvig Mendes

Setor Laboratório de solos / **Cargo** Professor Ensino Básico Tecn. Tecnológico / **Servidor** Ana Cristina Alves de Almeida

Setor Laboratório de solos / **Cargo** Professor Ensino Básico Tecn. Tecnológico / **Servidor** José Antônio do Vale Santana

Setor Laboratório de solos / **Cargo** Professor Ensino Básico Tecn. Tecnológico / **Servidor** Beatriz Santos Conceição do Vale

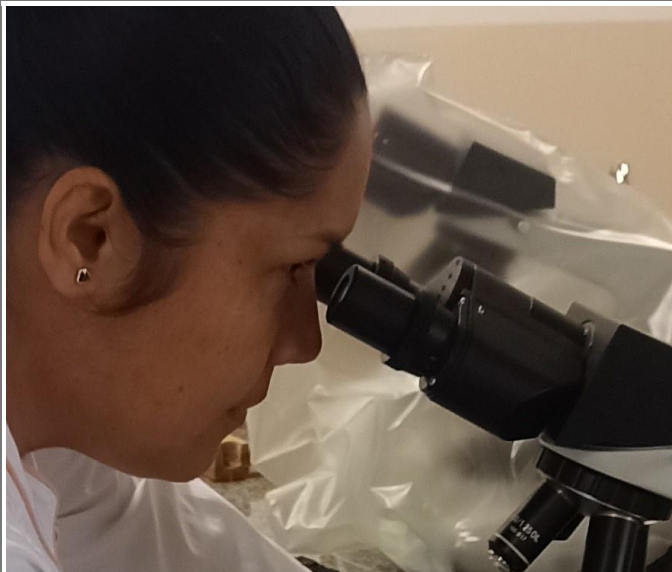
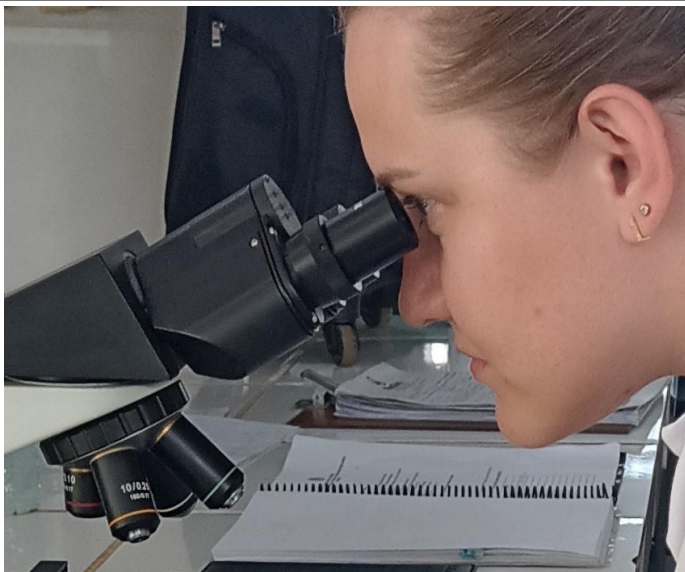
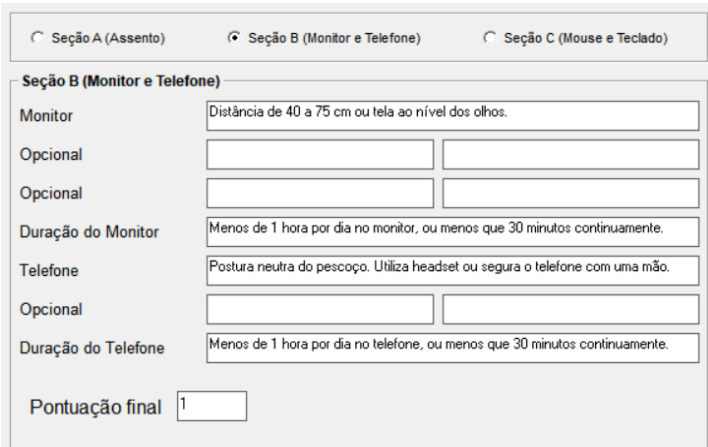
Setor Laboratório de solos / **Cargo** Professor Ensino Básico Tecn. Tecnológico / **Servidor** Samuel Tavares dos Santos

Setor Laboratório de solos / Cargo Professor Ensino Básico Tecn. Tecnológico / Servidor Ney de Freitas Marinho
Setor Laboratório de solos / Cargo Professor Ensino Básico Tecn. Tecnológico / Servidor Ubiranei de Freitas Marinho

Especificação dos perigos/fatores de risco ambientais					
Perigo/Fator de Risco		Calor (temperatura do ar)			
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
23/05/2023	24.5 °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 60% 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	
23/05/2023	61.5 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		Grupo Ergonômico			
Iluminamento					
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
23/05/2023	485 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 solventes, de microscópio e monitor de vídeo.			
Apreciação ergonômica					
					
Imagem 05 – Campo visual do usuário com uso do microscópio.		Imagem 06 – Campo visual do usuário com uso do microscópio.			
Apreciação ergonômica		Análise do Nível de Impacto do Agente			
					
Imagem 07 – Campo visual do usuário com uso do monitor de vídeo.		Imagem 08 – Resultado da análise do campo de visão sem usuário no posto			
Classificação Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Score	1
Técnica utilizada		Inspeção in loco. Análise qualitativa do posto de trabalho.			
Tempo de exposição		240minutos/dia			
Critério de exposição		Qualitativo			

Prevenção e controle	O microscópio e monitor de vídeo possuem regulagem.
Diagnóstico Ergonômico	
☞ O aspecto analisado não propicia ardência nos olhos, alterações na frequência do piscar, lacrimejamento, e sensação de visão embaralhada. ☞ O mobiliário inspecionado, tipo a cadeira em madeira, é inadequada, provoca má postura do usuário ao usar o microscópio de bancada.	
Recomendações ergonômico	
☞ Substituir assento de madeira por assento sem fixo com regulagem, sem braço. ☞ Capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.	

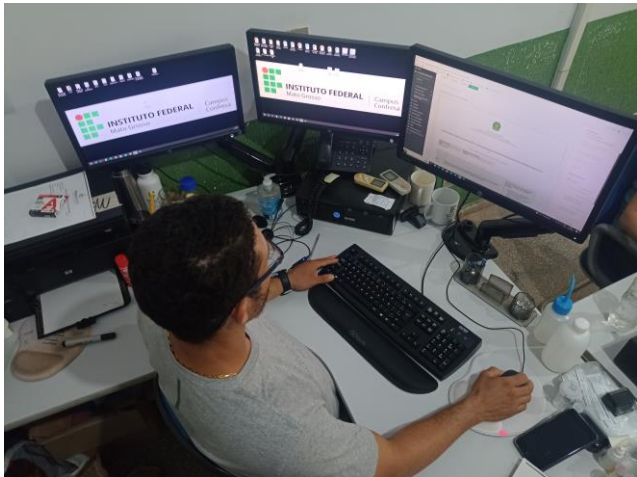
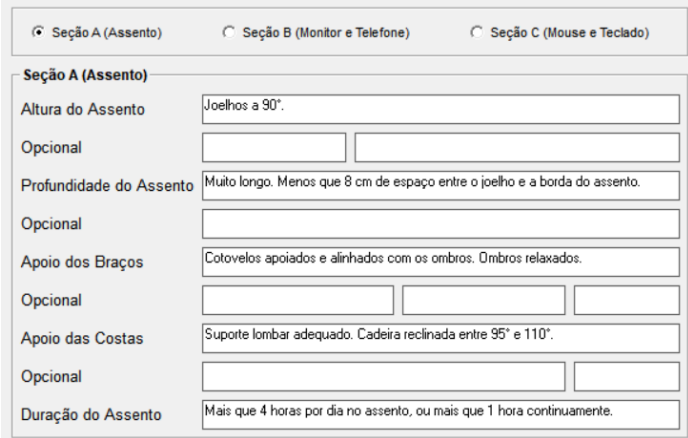
Perigo/Fator de Risco	Trabalho sentado	
Fontes ou circunstâncias	Operar equipamentos fixos de bancada e usar notebook nas tarefas administrativas.	
Apreciação ergonômica		Análise do Nível de Impacto do Agente
 Imagem 09 – Análise das condições biomecânicas do usuário.		 Imagem 10 – Resultado das ações na posição sentado.



Imagem 11 – Sala de aula.

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 12 – Resultado das ações na posição sentado.

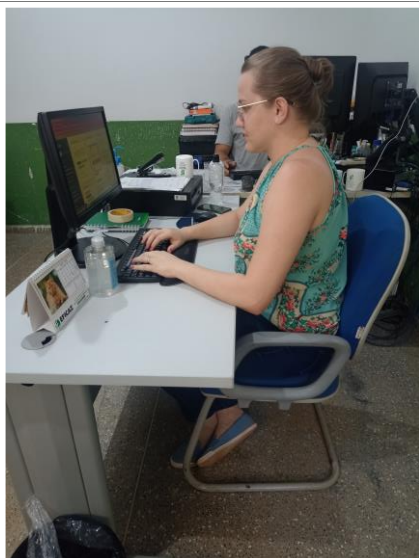


Imagem 13 – Análise das condições biomecânicas do usuário.

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 14 – Resultado das ações na posição sentado.

Classificação Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Score	3
Técnica utilizada	Inspeção in loco.				
Análise do Nível de Impacto do Agente					
Tempo de exposição	300minutos/dia				
Critério de exposição	Qualitativo				
Prevenção e controle	Cadeiras articuladas com regulagem de inclinação e altura do encosto, no assento - densidade entre 40 e 50, e no apoio dos braços.				
Diagnóstico Ergonômico					

- ☞ Superfície de trabalho: Bordas retas podem gerar compressão aguda na pele/nervos e tendões, e dificultar a microcirculação.
- ☞ Cadeira azul da usuária é inadequado. Não atender o item 17.6 da NR17.

Recomendações ergonômico

- ☞ A borda da mesa deve ser arredondada, evitando a compressão do punho e antebraços.
- ☞ Fornecer assento com regulação para tarefas administrativas.
- ☞ Capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.

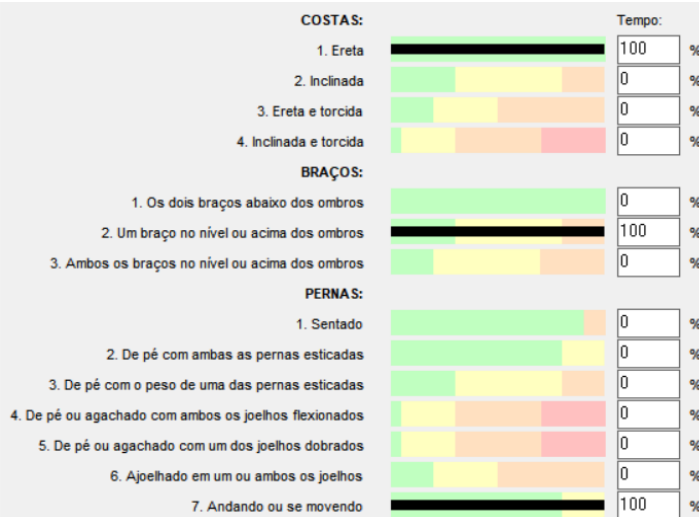
Perigo/Fator de Risco	Trabalho em pé	
Fontes ou circunstâncias	Procedimentos em bancada de laboratório, atividades administrativas e ministrar aulas.	
Apreciação ergonômica	Análise do Nível de Impacto do Agente	
		
	Imagem 16 – Categoria 1: não são necessárias medidas corretivas.	

Imagem 15 – Análise das condições ambientais de exposição do usuário.



Imagem 17 – Análise das condições ambientais de exposição do usuário.

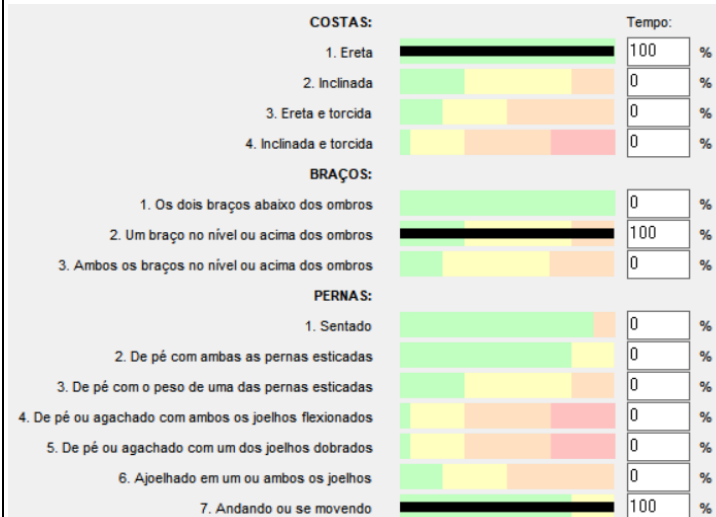


Imagem 18 – **Categoria 1**: não são necessárias medidas corretivas.

Classificação Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Score	1
Técnica utilizada		Inspeção in loco. Análise qualitativa do posto de trabalho.			
Tempo de exposição		60minutos/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;					
 O local possui bancos para rodízios posturais durante as tarefas;					
 Não houve queixa do servidor 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.					

Perigo/Fator de Risco	Movimentos repetitivos
Fontes ou circunstâncias	Movimentos com acessórios/vidraria de laboratório em procedimentos analíticos; escrever em quadro branco ao ministrar aulas; 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

RESULTADO
Pontuação Mão Direita: 0,5
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: 0,25
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 19 – manipulação dos compostos químicos e uso de acessórios de laboratório.

RESULTADO
Pontuação Mão Direita: 0,17
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: 0,14
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 20 – Resultado das ações repetitivas administrativas da MD e ME.

Classificação Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Score	
				Laboratório	MD 0,5 ME 0,2 MD 0,17 ME 0,14

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.

11. RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

-  Substituir cadeira azul fixa por cadeira com regulagem que atenda a NR17.
-  Substituir assento de madeira do laboratório, usado em bancadas dos microscópios por assento fixo e com regulagem que atenda a NR17.
-  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
Substituir cadeira azul fixa por cadeira com regulagem que atenda a NR17	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Substituir assento de madeira do laboratório, usado em bancadas dos microscópios por assento fixo e com regulagem que atenda a NR17	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
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
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 46 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.

Confresa/MT, 30 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



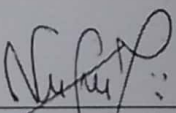
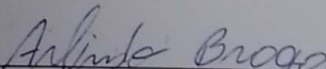
RiscoZero

ENGENHARIA E MEDICINA DO TRABALHO

FORMULÁRIO DE ENTREVISTA DO SERVIDOR

Empresa/unidade:	IFMT CAMPUS CONFREYA	ARA nº
Nome do trabalhador:	NEY DE FREITAS MARINHO	
Matrícula:	1441376	Cargo: PROFESSOR EBTI
Setor:	DEN	Local:
Jornada de trabalho:	DE	
Descrição das tarefas laborais:		
• USO DO LABORATÓRIO PARA ANÁLISE DE MATERIA ORGÂNICA.		
• SECAGEM DE MATERIA ÚMIDA USO DA CAMARA DE SECAGEM.		
• ANÁLISE DE MATERIA SECA.		
• ANÁLISE DE MATERIA ORGÂNICA.		
• USO DE SOLUÇÕES DILUIDAS.		

CONFREYA /MT, 29 de MAIO de 2023.

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

Rua Jundiá, nº 453 - Tirol, Natal - RN

☎ 84 3234-8445 | 84 9.9164-8182

✉ contato@riscozerorn.com.br

🌐 www.riscozerorn.com.



RiscoZero

ENGENHARIA E MEDICINA DO TRABALHO

FORMULÁRIO DE ENTREVISTA DO SERVIDOR

Empresa/unidade:	IFMT CAMPUS CONFREVA	ARA nº
Nome do trabalhador:	UBIRANEI DE FREITAS MARINHO	
Matrícula:	3934520	Cargo: PROFESSOR EPTT
Setor:	DEN	Local: CONFREVA SL 01
Jornada de trabalho:	DE	

Descrição das tarefas laborais:

No desenvolvimento de aulas práticas do laboratório de solos, utilizamos como referência o manual de análises de solos e a metodologia descrita por (SILVA, 2009). Solicitamos a coordenação de laboratórios as soluções diluídas para análises de rotina, como a de pH do solo por exemplo, água destilada, ou em soluções de cloreto de cálcio (CaCl_2), buretas e utensílios para análise e pHmetro de bancada.

Exigimos dos estudantes folhas de laboratório e uso de luvas plásticas descartáveis durante o desenvolvimento de aulas práticas.

Para outras análises como ~~as~~ os nutrientes de plantas, todas as soluções são preparadas pelos técnicos de laboratório e a preparação dos amostras para digestão com peróxido. Confirma

MT, 29 de Maio de 2023.

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

Rua Jundiá, nº 453 - Tirol, Natal - RN

84 3234-8445 | 84 9.9164-8182

✉ contato@riscozerorn.com.br

🌐 www.riscozerorn.com.br



RiscoZero

ENGENHARIA E MEDICINA DO TRABALHO

FORMULÁRIO DE ENTREVISTA DO SERVIDOR

Empresa/unidade:	IFMT / Campus Confresa	ARA nº	001
Nome do trabalhador:	Ana Cristina Alves de Almeida		
Matrícula:	3138443	Cargo:	Professora - Biologia
Setor:	Depto. de Ensino	Local:	Laboratório de Solos
Jornada de trabalho:	40h DE		
Descrição das tarefas laborais:			
Ministro aulas práticas em disciplinas como Bioquímica e Biologia Celular. Tenho pelo menos uma aula prática por semana, variando técnicas, equipamentos e reagentes utilizados. Neste semestre, estamos com problemas na rede elétrica de alguns laboratórios e estou usando o Lab. de Solos para parte das aulas, principalmente com uso de microscópios, corantes diversos (azul de metileno, violeta de genciana, lugol), soluções de ácido clorídrico, hidróxido de iodo, cloreto de sódio, etanol, acetona. No Lab. de Solos, realizo práticas, em média, uma vez ao mês, por 2 horas. É preciso, muitas vezes, fazer limpeza de lâminas e laminulas com etanol acidificado (1 ml ac. acético em 100 ml de etanol), pois elas ficam opacas por conta do clima (alta temp. e umidade), geralmente a cada quinzena.			

Confresa /MT, 23 de maio de 2023.

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

Rua Jundiáí, nº 453 - Tirol, Natal - RN

84 3234-8445 | 84 9.9164-8182

contato@riscozerorn.com.br

www.riscozerorn.com.br



RiscoZero

ENGENHARIA E MEDICINA DO TRABALHO

FORMULÁRIO DE ENTREVISTA DO SERVIDOR

Empresa/unidade: IFMT - Campus Cuiabá	ARA nº 001
Nome do trabalhador: Fátio Gomes Marinho	
Matrícula: 2999558	Cargo: Técnico de Laboratório
Setor: Ensino	Local: Laboratório de Sds
Jornada de trabalho: 40 h	
Descrição das tarefas laborais:	
Preparo de materiais para aulas práticas; acompanhamento de aulas, projeto de pesquisa e extensão; monitoramento de estoque, compra e consumo de reagentes, organização de espaço laboratorial, descarte de resíduos laboratoriais, diagnóstico e implementação de práticas de segurança laboratorial. As soluções preparadas tanto para aulas práticas quanto para pesquisas incluem reagentes como: acetona, etanol e ácido clorídrico (HCl). Os quais são manipulados em intervalos de tempo de 10 a 30 min, dependendo muito da solução a ser preparada. Diariamente preparamos soluções para em média 3 aulas distribuídas nos três turnos.	

Cuiabá

MT, 23 de maio de 2023.

Fátio Gomes Marinho

Assinatura do Servidor(a).

André Braga

Assinatura do fiscal de contrato



RiscoZero

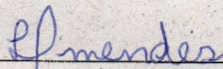
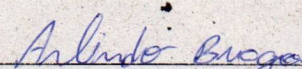
ENGENHARIA E MEDICINA DO TRABALHO

FORMULÁRIO DE ENTREVISTA DO SERVIDOR

Empresa/unidade: IFMT / Confresa	ARA nº 001
Nome do trabalhador: Larissa Prudente Mendes	
Matrícula: 1237292	Cargo: Técnico em Farmácia
Setor: Ensino	Local: Laboratório de Sds
Jornada de trabalho: 40 horas semanais	
Descrição das tarefas laborais:	
no laboratório de sds são realizadas atividades como limpeza de materiais, equipamentos e bancadas, acompanhamento de aulas práticas, projetos de pesquisa e extensão, bem como preparo de soluções em diferentes concentrações a partir de reagentes químicos como por exemplo: Acetona, ácido clorídrico e Etanol, os quais são manuseados de forma habitual, sendo pelo menos 10 minutos por cada vez que utilizam-se os reagentes para as atividades. O manuseio dos reagentes acontece diariamente, e há aulas práticas nos três turnos.	

Confresa

/MT, 23 de maio de 2023.

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



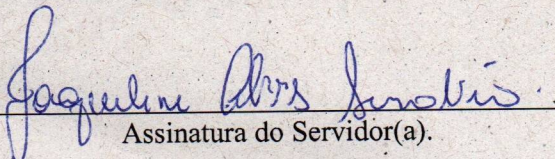
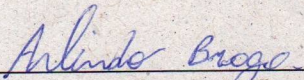
RiscoZero

ENGENHARIA E MEDICINA DO TRABALHO

FORMULÁRIO DE ENTREVISTA DO SERVIDOR

Empresa/unidade: IFMT - campus Confusa	ARA nº 001
Nome do trabalhador: Jaqueline Alves Senabio	
Matrícula: 1288614	Cargo: Técnico de laboratórios
Setor: Ensino	Local: laboratório de solos
Jornada de trabalho: 40h	
Descrição das tarefas laborais:	
Preparo de materiais para aulas práticas; acompanhamento de aulas, projetos de pesquisa e extensão; monitoramento de estoque; compra e consumo de reagentes; organização do espaço laboratorial; descarte de resíduos laboratoriais; diagnóstico e implementação de práticas de segurança laboratorial. As soluções preparadas tanto para aulas práticas quanto para pesquisas contêm reagentes como acetona, etanol e ácido clorídrico (HCl). As quais são manipuladas em intervalos de tempo de 10 a 30 min, dependendo do muito da solução a ser preparada. Diariamente preparamos soluções para em média 3 aulas distribuídas nos três turnos.	

Confusa /MT, 23 de maio de 2023.

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

Rua Jundiá, nº 453 - Tirol, Natal - RN

84 3234-8445 | 84 9.9164-8182

contato@riscozerorn.com.br

www.riscozerorn.com.br



RiscoZero

ENGENHARIA E MEDICINA DO TRABALHO

FORMULÁRIO DE ENTREVISTA DO SERVIDOR

Empresa/unidade: IFMT/CAMPUS CONFRESSA	ARA nº 001
Nome do trabalhador: JOSÉ ANTONIO DO VALE SANTANA	
Matrícula: 1042401	Cargo: PROFESSOR EBTT
Setor: ENSINO	Local: LABORATÓRIO DE SOLO
Jornada de trabalho: 40 DE	
Descrição das tarefas laborais: MINISTRO AULA NO ENSINO SUPERIOR, CURSO DE AGRONOMIA, ENSINO MÉDIO TÉCNICO EM AGROPECUARIA E NA ESPECIALIZAÇÃO EM SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS. UTILIZO LABORATÓRIO DE SOLO PARA REALIZAR PRÁTICAS RELACIONADAS AS PROPRIEDADES FÍSICO-HIDRICO DO SOLO (DENSIDADE DO SOLO, DENSIDADE DE PARTÍCULAS, UMIDADE DO SOLO E ETC). ALÉM DISSO, REALIZO ANÁLISE GRANZOMÉTRICA E TEXTURAL DO SOLO. PARA ANÁLISE TEXTURAL UTILIZA O HIDRÓXIDO DE SÓDIO (1M MOL/LITRO (APROXIMADAMENTE 1%). DEIXA A AMOSTRA COM A SOLUÇÃO POR APROXIMADAMENTE UMA HORA. A MANIPULAÇÃO DO HIDRÓXIDO DE SÓDIO É REALIZADA PELO TÉCNICO DE LABORATÓRIO QUE ACOMPANHA O PROCEDIMENTO, UMA VEZ POR MÊS.	

CONFRESSA /MT, 23 de maio de 2023.

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

Rua Jundiá, nº 453 - Tirol, Natal - RN

☎ 84 3234-8445 | 84 9.9164-8182

✉ contato@riscozerorn.com.br

🌐 www.riscozerorn.com.br



RiscoZero

ENGENHARIA E MEDICINA DO TRABALHO

FORMULÁRIO DE ENTREVISTA DO SERVIDOR

Empresa/unidade: IFMT / Campus Confresa	ARA nº 001
Nome do trabalhador: Beatriz Santos Conceição do Vale	
Matrícula: 1323565	Cargo: Professor EBTT
Setor: Ensino	Local: Laboratório de Solo
Jornada de trabalho: 40 h	
Descrição das tarefas laborais:	
Ministro aulas no Ensino Médio Técnico em Agropecuária nas disciplinas de Irrigação e Manejo e Conservação do Solo.	
As tarefas realizadas são: Determinação da densidade do solo, porosidade, aeracao, compactação, capacidade de campo, lixiviação. Todas as atividades realizadas são feitas com materiais relacionados ao solo, ou seja, física do solo e manejo do solo, além de relações físico-hídricas voltadas para o manejo da irrigação. Em nenhuma delas foi realizado o uso de produtos químicos.	

Confresa / MT, 23 de Maio de 2023.

Beatriz Santos Conceição do Vale	Arlindo Braga
Assinatura do Servidor(a).	Assinatura do fiscal de contrato

Rua Jundiá, nº 453 - Tirol, Natal - RN

☎ 84 3234-8445 | 84 9.9164-8182

✉ contato@riscozerorn.com.br

🌐 www.riscozerorn.com.br



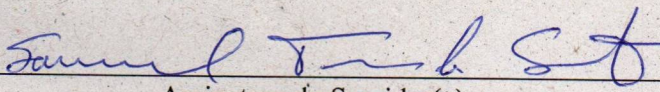
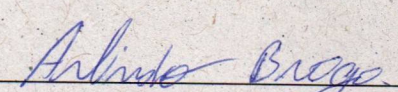
RiscoZero

ENGENHARIA E MEDICINA DO TRABALHO

FORMULÁRIO DE ENTREVISTA DO SERVIDOR

Empresa/unidade:	IFMT/CAMPUS CONFRESA	ARA nº	001
Nome do trabalhador:	SAMUEL TAVARES DOS SANTOS		
Matrícula:	1888502	Cargo:	PROFESSOR EBT
Setor:	ENSINO	Local:	LABORATÓRIO DE SOLOS
Jornada de trabalho:	40h DE		
Descrição das tarefas laborais:	EU UTILIZO O LABORATÓRIO DE SOLOS PARA REALIZAR A PESQUISA DE CALCÁRIOS (CORRETIVOS NO SOLO), GESSO AGRÍCOLA, ADUBOS (URÉIA; CLORATO DE POTÁSSIO; SUPR. FOSFATO SIMPLES; SULFATO DE AMÔNIO). TAMBÉM UTILIZO O LABORATÓRIO DE SOLO PARA PESAR BIOMASSA DE VEGETAIS FRUTO DE ATIVIDADES DAS AULAS. MINHA UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE SOLO ESTÁ ASSOCIADA ÀS AULAS MINISTRADAS POR MIM, E TAMBÉM À A ACOMPANHAMENTO ORIENTAÇÃO DA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ACADÊMICOS DO CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA. TAMBÉM USO A ESTUFA DO LABORATÓRIO DE SOLO PARA QUANTIFICAR A MASSA SECA DOS VEGETAIS PRODUZIDOS DURANTE AS DISCIPLINAS E DURANTE OS EXPERIMENTOS DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSOS DE MEUS ORIENTANDOS ACADÊMICOS DO CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA.		

CONFRESA /MT, 23 de MAIO de 2023.

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

Rua Jundiá, nº 453 - Tirol, Natal - RN

☎ 84 3234-8445 | 84 9.9164-8182

✉ contato@riscozerorn.com.br

🌐 www.riscozerorn.com.br

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 avaliou a competência do laboratório e comprometeu 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 efetivos (u eff) 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

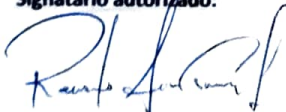
Umidade Relativa: 45 à 70 %ur

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 (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 3384-9320 - www.chrompack.com.br



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 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

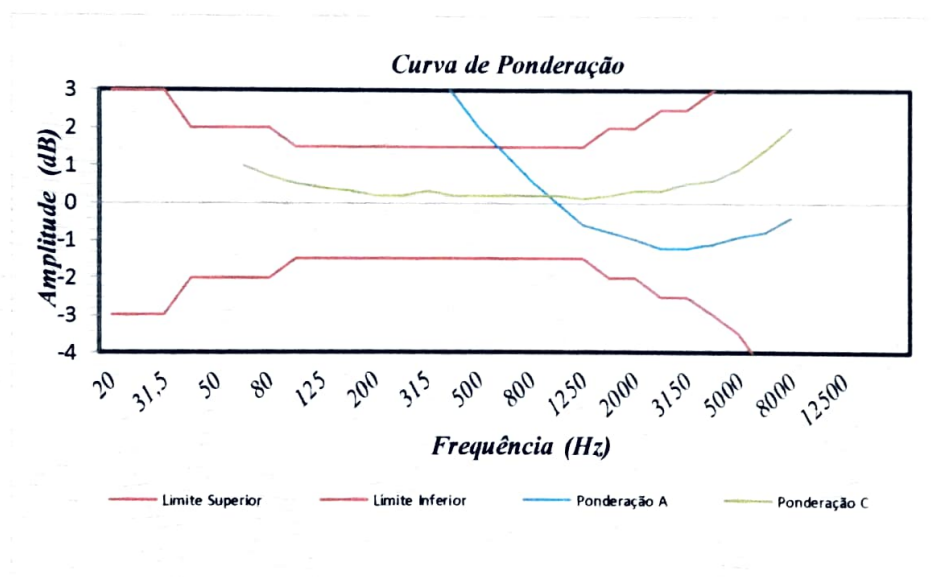
Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado N°: 138.042

Página 3 de 6

Gráfico das Ponderações em Frequência:



Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 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
Modelo: THDL-400
Nº de série: 150101557
Nº do Processo: 50230

Nº da sonda: Não consta
Nº de Identificação: THDL-1557
Data da calibração: 05/09/2022
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 IALAC - 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.ª 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

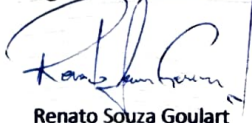
Umidade Relativa: 45 à 70 %ur

Pressão Atmosférica: 935,8 hPa

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

☒ Responsável pela calibração, Gabriel Missias.

Signatário autorizado:


Renato Souza Goulart



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 de 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