

# AET

**Análise Ergonômica do Trabalho**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO**  
**IFMT - CAMPUS BELA VISTA**

**LABORATÓRIO DE BIOTECNOLOGIA (BIOTEC)**  
**ENSINO/LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS**

---

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

Emitido em **09/08/2023**



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

CNPJ – 10.784.782/0004-01

### **Endereço**

Av. Juliano Costa Marques, S/N – Bairro Bela Vista - Cuiabá – MT.

78.050-560

### **CNAE**

8542-2/00 - 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 (macro ergonomia).....	15
7.	ETAPAS DA APRECIÇÃO ERGONÔMICA.....	16
8.	ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS .....	16
9.	CONDIÇÕES DO AMBIENTE DE TRABALHO.....	16
10.	PRINCIPAIS PONTOS DA NR17.....	16
11.	ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO [AET].....	17
11.1.	UNIDADE IFMT - CAMPUS CUIABA BELA VISTA.....	18
11.1.1.	Análise Ergonômica do Trabalho – AET 001 – ENSINO/LABORATÓRIO DE BIOTECNOLOGIA (BIOTEC) - BLOCO L .....	19
11.1.2.	Análise Ergonômica do Trabalho - AET 002 - ENSINO/LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS – BLOCO N .....	25
12.	RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS .....	31
13.	PLANO DE AÇÃO PARA AS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS.....	32
14.	DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTAL DE MEDIÇÃO .....	34
15.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	34
16.	RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	35
17.	ANEXOS .....	36
17.1.	CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO.....	37

---

## 1. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

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

Uma Análise Ergonômica do Trabalho pode produzir diferentes resultados a partir da

demanda que a forma.

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

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

## 2. ATUAÇÃO DA ERGONOMIA

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

## 3. MATRIZ PARA CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS ERGONÔMICOS

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

A determinação dos riscos é dividida em 5 níveis de risco, sendo determinados conforme o resultado da aplicação das metodologias de análise de risco ergonômico e da exposição do trabalhador à atividade, conforme tabela abaixo:

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

Tabela 1 – Matriz de risco 5x5

#### 4. RECOMENDAÇÕES E MELHORIAS

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

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

Tabela 2 – Classificação quanto a complexidade das melhorias recomendadas.

#### 5. METODOLOGIA APLICADA

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

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

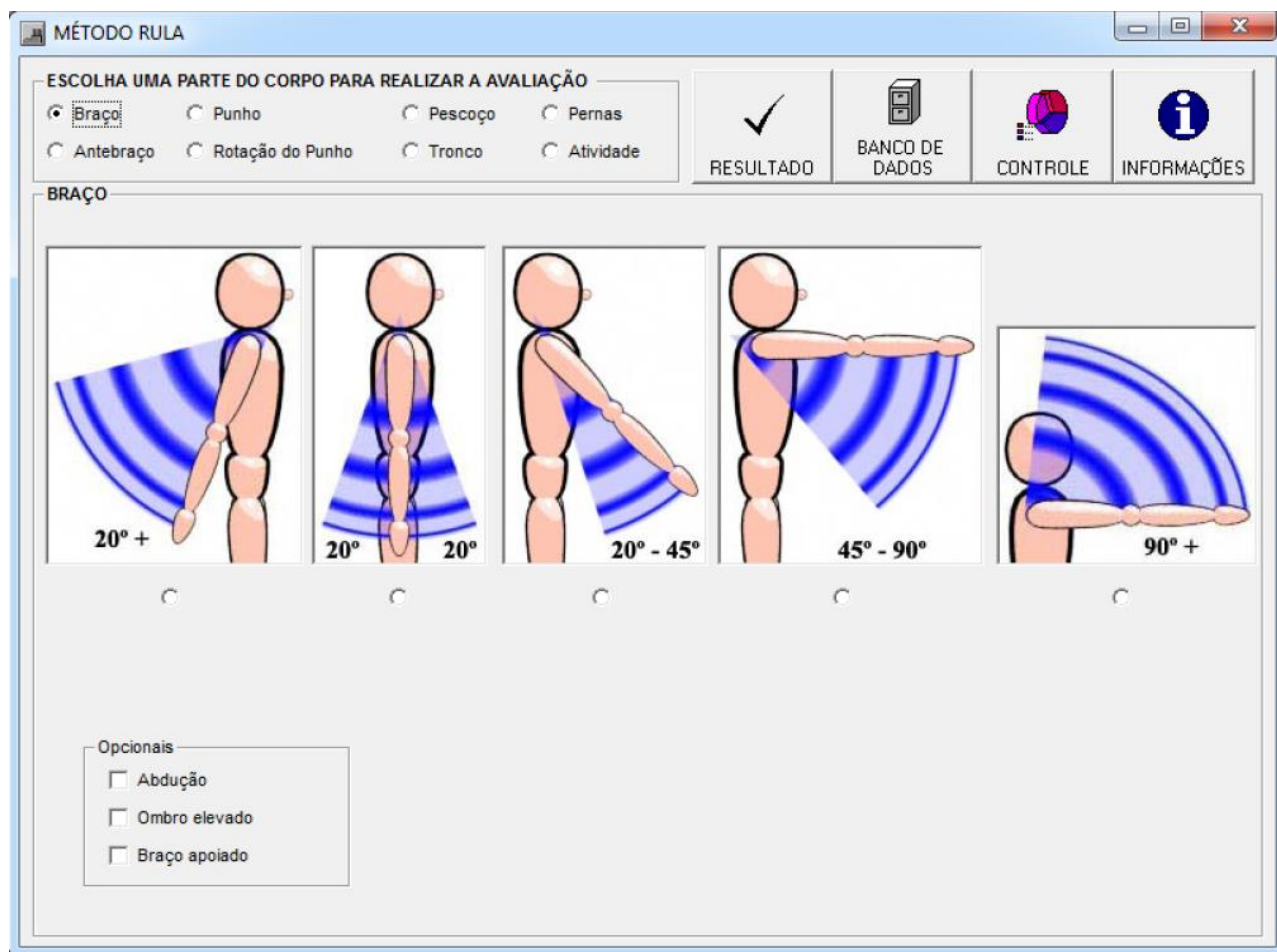
**MÉTODO NIOSH** - é um dos principais instrumentos utilizados em ergonomia, com objetivo de quantificar o levantamento manual de cargas. O método utilizado estabeleceu que, para uma situação qualquer de trabalho, no levantamento manual de cargas, existe um Limite de Peso Recomendado (LPR). O L.P.R,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

The image shows a software window titled "MÉTODO NIOSH" with a sub-header "MÉTODO NIOSH - LEVANTAMENTO DE CARGA". The interface includes several input fields for worker information: "Nome do Trabalhador", "Empresa", "Setor", "Função", and "Peça Levantada". Below these are input fields for variables H, V, D, A, F, QP, P, LPR, and IL. A "CALCULAR" button is located at the bottom center. A "LEGENDA" box provides definitions for the variables: H (horizontal distance), V (vertical distance), D (vertical distance traveled), A (torso twist angle), F (frequency factor), QP (lifting quality), P (load mass), LPR (recommended weight limit), and IL (lifting index). On the right side, there are five buttons: "SALVAR DADOS", "BANCO DE DADOS", "CONTROLE DE IL", "INFORMAÇÕES", and "LIMPAR CAMPOS".

**Imagem 1 – Template do método NIOSH Levantamento de carga.**

Fonte: Software Ergolândia versão 8.0

**MÉTODO RULA** - foi desenvolvido basicamente para proporcionar uma pesquisa rápido da população aos fatores de risco de distúrbios dos membros superiores, identificar o esforço muscular que está relacionado com a postura de trabalho, força e trabalho estático ou repetitivo, o que colabora para a fadiga muscular.



**Imagem 2 – Template do método RULA.**

Fonte: Software Ergolândia versão 8.0





**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.

ESCOLHA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Pescoço, tronco e pernas     Carga     Braço, antebraço e punho     Pega     Atividade

**PESCOÇO, TRONCO E PERNAS**

**PESCOÇO**

Em extensão     0 a 20 graus     Mais que 20 graus

Opcional

Pescoço rotacionado ou inclinado para o lado

**TRONCO**

Em extensão     Ereto     0 a 20 graus     20 a 60 graus     Mais que 60 graus

Opcional

Tronco rotacionado ou inclinado para o lado

**PERNAS**

Suporte nas duas pernas, andando ou sentado     Suporte em uma perna

Opcional

Flexão dos joelhos de 30 a 60 graus     Flexão dos joelhos maior que 60 graus

RESULTADO

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

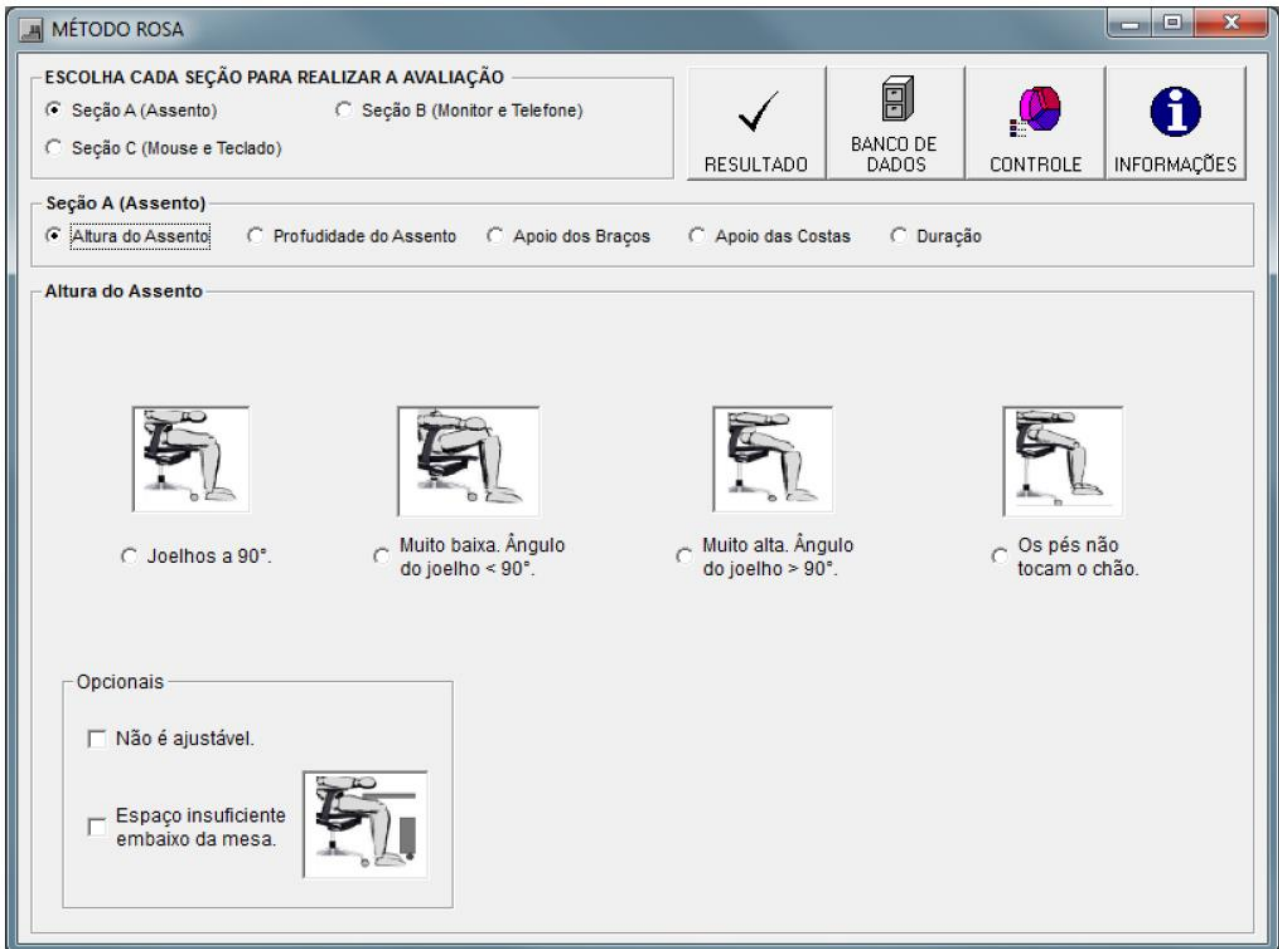
INFORMAÇÕES

**Imagem 3 – Template do método REBA.**

Fonte: Software Ergolândia versão 8.0



**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 4 – 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).

**Imagem 5 – 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 6 – Template de interpretação do score do HAL TLV**

Fonte: Software Ergolândia versão 8.0

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

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

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

Fonte: Colombine et al. (2006)

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

QUESTIONÁRIO BIPOLAR

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

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

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

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

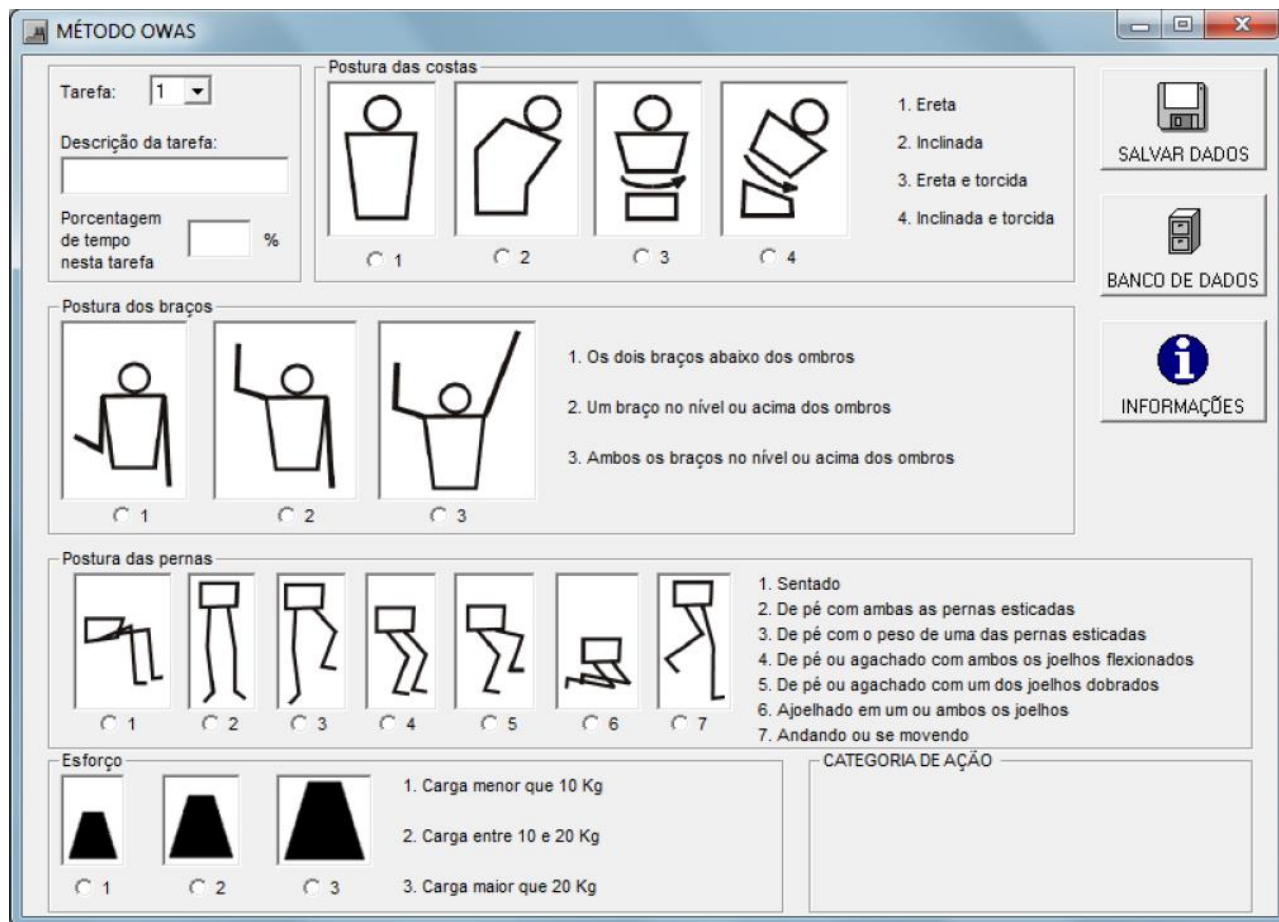
**HORA:**  
 1a = Primeira hora  
 4a = Quarta hora  
 8a = Oitava hora

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

**Imagem 7 – Template do método QT BIPOLAR.**

Fonte: Software Ergolândia versão 8.0

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



**Imagem 8 – Template do método OWAS.**

Fonte: Software Ergolândia versão 8.0

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

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

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

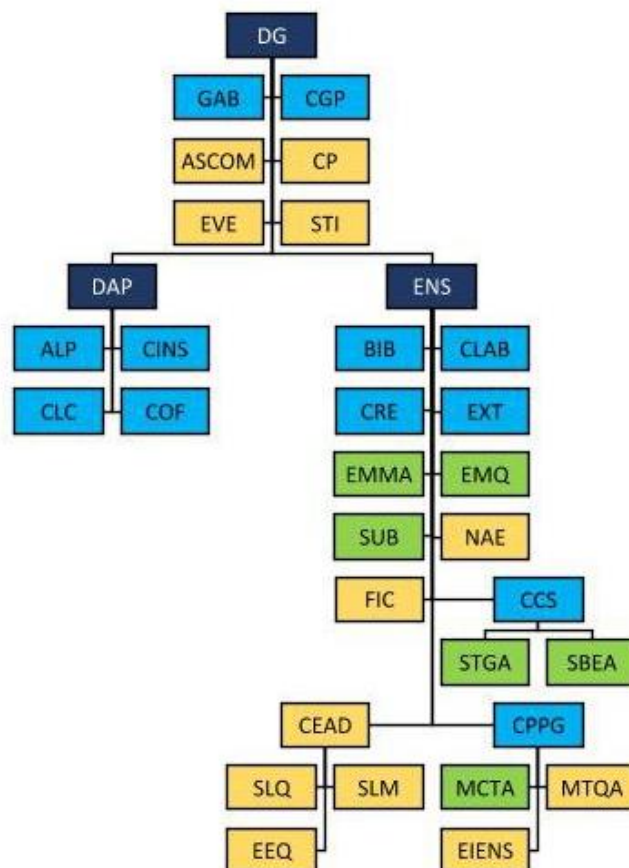


Imagem 9 – Lotacionograma do Campus Cuiabá Bela Vista.

Fonte: Site: <https://blv.ifmt.edu.br/conteudo/pagina/estrutura-organizacional-do-ifmt-campus-cuiaba-bela-vista-blv/>

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

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

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

- ☛ Norma Regulamentadora nº 17 - Ergonomia, aprovada pela portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978;
- ☛ Norma de Higiene Ocupacional nº 11 - Avaliação dos níveis de iluminação em ambientes internos de trabalho.

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

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

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

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



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

## 11.1. UNIDADE IFMT - CAMPUS CUIABA BELA VISTA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO

CNPJ - 10.784.782/0004-01

### Endereço

Av. Juliano Costa Marques, S/N – Bairro Bela Vista - Cuiabá – MT.

78.050-560

### CNAE

8542-2/00 - Educação profissional de nível tecnológico

Grau de Risco 2

### Caracterização dos processos e ambientes de trabalho

**3 Servidores**    1 homem        2 mulheres

Setor	Cargo	Funcionários
Laboratório de Biotecnologia (BIOTEC)	Professor Ensino Básico Tecn. Tecnológico	1
Laboratório de Microbiologia de Alimentos	Professor Ensino Básico Tecn. Tecnológico	2

## 11.1.1. Análise Ergonômica do Trabalho – AET 001 – ENSINO/LABORATÓRIO DE BIOTECNOLOGIA (BIOTEC) - BLOCO L

### Grupo Ergonômico Similar de Exposição [GESE]

#### GESE 001 - ENSINO/LABORATÓRIO DE BIOTECNOLOGIA (BIOTEC) BLOCO L

1 Servidor      0 homem      1 mulher

<b>Descrição do local</b>	Os ambientes que compõem esse GHE fazem parte da edificação principal, que é construído em alvenaria, somando os ambientes avaliados possui aproximadamente 110m <sup>2</sup> , piso com revestimento cerâmico em cor branco, paredes em alvenaria em cores claras, cobertura com estruturação isotérmica, pé direito aproximadamente de 3m. Iluminação composta de luz natural proveniente de janelas e luz artificial de lâmpadas fluorescentes. Instalações sanitárias próximas ao laboratório e água potável disponível.
<b>Descrição da atividade</b>	Analisar, pesquisar, operar equipamentos de laboratórios, manusear acessórios, ministrar aulas práticas e manipulação de material biológico e compostos químicos.

#### Servidor aplicado diretamente ao GESE

**Setor** Laboratório de Biotecnologia (BIOTEC) – bloco L / **Cargo** Professor Ensino Básico Tecn. Tecnológico / **Servidor** Sandra Mariotto

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

Perigo/Fator de Risco		Calor (temperatura do ar)		
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento
28/03/2023	22,5°C	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.4.2 da NR17	Termo-Higro-Decibel-Luxímetro - nº série 150101557
<b>Limite variável</b>	25.0 °C		<b>Nível de ação variável</b>	18.0 °C
<b>Registros ambientais:</b>	Umidade relativa de 41,4% e a velocidade do ar de 0,0m/s.			

**Avaliação de risco**

<b>Classificação de Efeito</b>	Normal	<b>Frequência</b>	Habitual-contínuo	<b>Nível de Risco</b>	Risco Baixo
--------------------------------	--------	-------------------	-------------------	-----------------------	-------------

Perigo/Fator de Risco		Ruído de fundo.		
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento
28/03/2023	61,5dB(A)	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.4.1.2 da NR17.	Termo-Higro-Decibel-Luxímetro - nº série 150101557
<b>Limite de tolerância</b>	65 dB(A)		<b>Nível de ação</b>	60 dB(A)


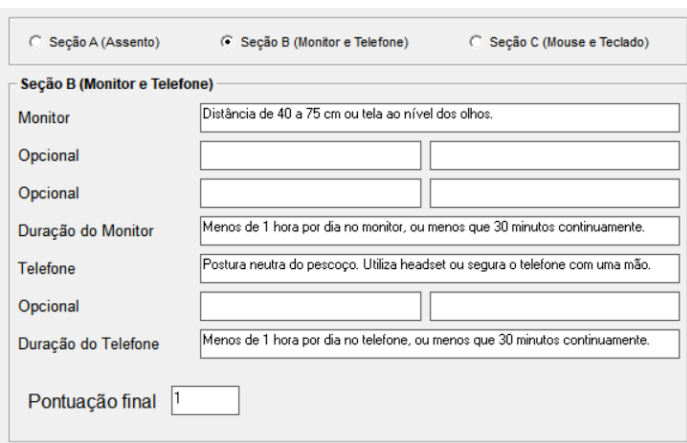
**Avaliação de risco**

<b>Classificação de Efeito</b>	Normal	<b>Frequência</b>	Habitual-contínuo	<b>Nível de Risco</b>	Risco Baixo
--------------------------------	--------	-------------------	-------------------	-----------------------	-------------

Perigo/Fator de Risco Iluminamento		Grupo Ergonômico		
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento
27/03/2023	565 Lux	RISCO ZERO	Parâmetro item 17.8.3 da NR17	Luxímetro - nº série Q423018
<b>Limite Variável</b>	500 Lux		<b>Nível de Ação Variável</b>	200 Lux

**Avaliação de risco**

<b>Classificação de Efeito</b>	Normal	<b>Frequência</b>	Habitual-contínuo	<b>Nível de Risco</b>	Risco Baixo
--------------------------------	--------	-------------------	-------------------	-----------------------	-------------

Perigo/Fator de Risco		Fadiga Visual			
Fontes ou circunstâncias		Evaporação de solventes e utilização de monitor de vídeo.			
Apreciação ergonômica			Análise do Nível de Impacto do Agente		
 <p>Imagem 01 – Ângulo e distância de visão adequados.</p>			 <p>Imagem 02 – Resultado da análise do campo de visão com utilização de monitor de vídeo.</p>		
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	Monitor de vídeo, tipo notebook, do servidor, não possuem regulagem altura.				
<b>Diagnóstico Ergonômico</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ O aspecto analisado propicia ardência nos olhos, alterações na frequência do piscar, lacrimejamento, e sensação de visão embaralhada;</li> <li>☒ Inexiste queixa do servidor por ação do agente ocupacional.</li> </ul>					
<b>Recomendações ergonômico</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Fornecer óculos de proteção ampla visão com amarração;</li> <li>☒ Capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.</li> </ul>					

<b>Perigo/Fator de Risco</b>	<b>Movimentos repetitivos</b>
<b>Fontes ou circunstâncias</b>	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**

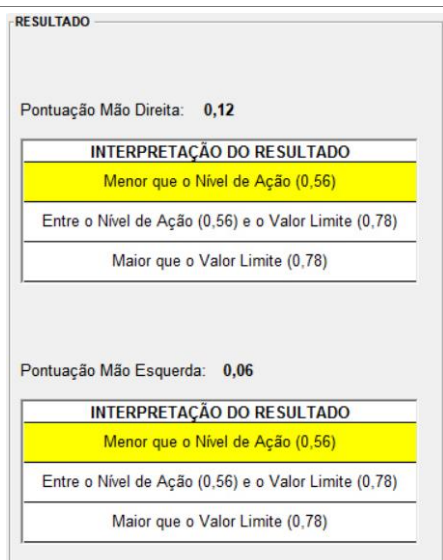


Imagem 03 – manipulação dos compostos químicos e uso de acessórios de laboratório.

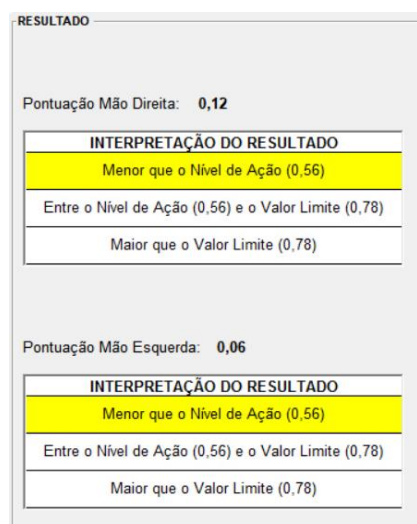


Imagem 04 – Resultado das ações repetitivas da MD e ME.

<b>Classificação</b>	Normal	<b>Frequência</b>	Habitual-contínuo	<b>Score</b>	0,1
<b>Efeito</b>					

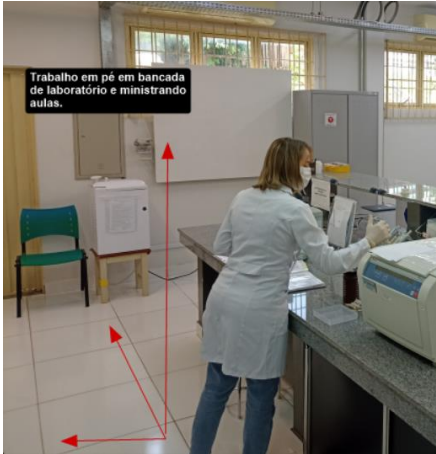
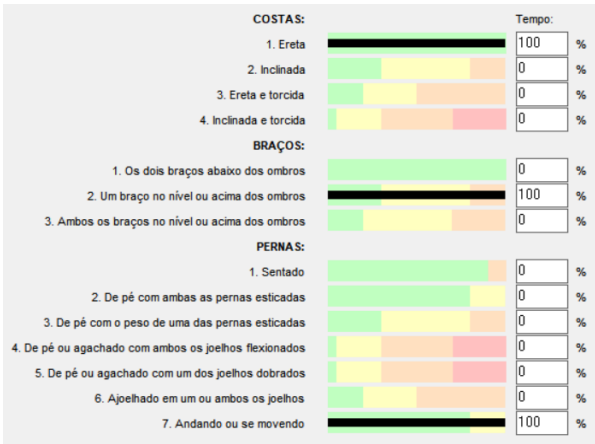
<b>Técnica utilizada</b>	Método HAL TLV da ACGIH; Escala de Borg.
<b>Tempo de exposição</b>	120minutos/dia
<b>Critério de exposição</b>	Qualitativo
<b>Prevenção e controle</b>	Pausas com frequências breves e informais.


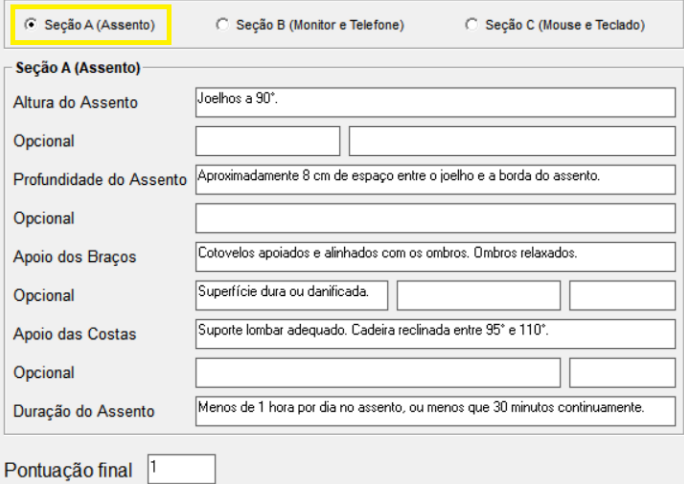
**Diagnóstico Ergonômico**

☹ 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		Procedimentos em bancada de laboratório, atividades administrativas e ministrar aulas.			
Apreciação Ergonômica		Análise do Nível de Impacto do Agente			
 <p>Trabalho em pé em bancada de laboratório e ministrando aulas.</p>					
Imagem 05 – Análise das condições biomecânicas do usuário.		Imagem 06 – <b>Categoria 1</b> : não são necessárias medidas corretivas			
Classificação	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Score	1
Efeito					
Técnica utilizada	<b>Método OWAS.</b> 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.				
<b>Diagnóstico Ergonômico</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>☹ Os aspectos analisados não propiciam danos à saúde e nem medidas corretivas;</li> <li>☹ O local possui bancos para rodízios posturais durante as tarefas;</li> <li>☹ Não houve queixa do servidor quanto as ações ocupacionais realizadas durante sua rotina.</li> </ul>					
<b>Recomendações ergonômico</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>☹ <b>Sugestão de manutenção da qualidade da saúde ocupacional:</b> Realizar ginástica Laboral ou prática de alongamentos regulares e pré-determinados;</li> <li>☹ E capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.</li> </ul>					

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			
 <p>Imagem 07 – Análise das condições biomecânicas do usuário e posto.</p>		 <p>Imagem 08 – Resultado da aplicação do SCORE do método ROSA.</p>			
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; Pausas informais breves e frequentes.			



## 11.1.2. Análise Ergonômica do Trabalho - AET 002 - ENSINO/LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS – BLOCO N

### Grupo Ergonômico Similar de Exposição [GESE]

#### GESE 002 - ENSINO/LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS – BLOCO N

2 Servidor      1 homem      1 mulher

<b>Descrição do local</b>	Os ambientes que compõem esse GHE fazem parte da edificação principal, que é construído com revestimento isotérmico, somando os ambientes avaliados possui aproximadamente 91m <sup>2</sup> , piso com revestimento cerâmico em cor branco, paredes em alvenaria em cores claras, cobertura com estruturação isotérmica, pé direito aproximadamente de 3m. Iluminação composta de luz natural proveniente de janelas e luz artificial de lâmpadas fluorescentes. Instalações sanitárias próximas ao laboratório e água potável disponível. Capela de fluxo laminar (UV), bico de Bunsen e autoclave.
<b>Descrição da atividade</b>	Analisar, pesquisar, operar equipamentos de laboratórios, limpeza do laboratório com solventes, ministrar aulas práticas e tarefas com material biológico.


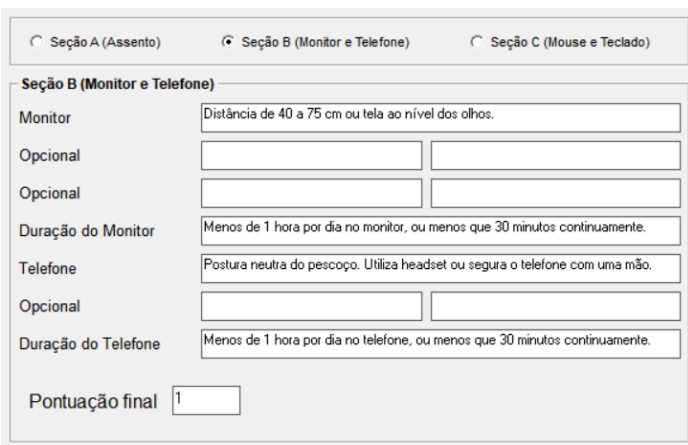
<b>Servidor aplicado diretamente ao GESE</b>
<b>Setor</b> Laboratório de Microbiologia de Alimentos – bloco N / <b>Cargo</b> Professor Ensino Básico Tecn. Tecnológico / <b>Servidor</b> Daniel Oster Ritter
<b>Setor</b> Laboratório de Microbiologia de Alimentos – bloco N / <b>Cargo</b> Professor Ensino Básico Tecn. Tecnológico / <b>Servidor</b> Marilu Lanzarin

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

Perigo/Fator de Risco		Calor (temperatura do ar)			
Data da medição	Medição	Empresa	Técnica utilizada	Equipamento	
27/03/2023	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 48% 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	
27/03/2023	54,2dB(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	
27/03/2023	529 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		Evaporação de solventes e utilização de monitor de vídeo.			
Apreciação ergonômica			Análise do Nível de Impacto do Agente		
 <p>Imagem 09 – Ângulo e distância de visão adequados.</p>			 <p>Imagem 10 – 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	100minutos/dia				
Critério de exposição	Qualitativo				
Prevenção e controle	Tarefas intermitentes com solventes; e uso de monitor de vídeo, tipo notebook, do servidor, não possuem regulagem altura.				
<b>Diagnóstico Ergonômico</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>☹️ O aspecto analisado propicia ardência nos olhos, alterações na frequência do piscar, lacrimejamento, e sensação de visão embaralhada;</li> <li>☹️ Inexiste queixa do servidor por ação do agente ocupacional.</li> </ul>					
<b>Recomendações ergonômico</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>☹️ Fornecer óculos de proteção ampla visão com amarração;</li> <li>☹️ Capacitar servidores sobre ergonomia aplica ao trabalho.</li> </ul>					

<b>Perigo/Fator de Risco</b>	<b>Movimentos repetitivos</b>
<b>Fontes ou circunstâncias</b>	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

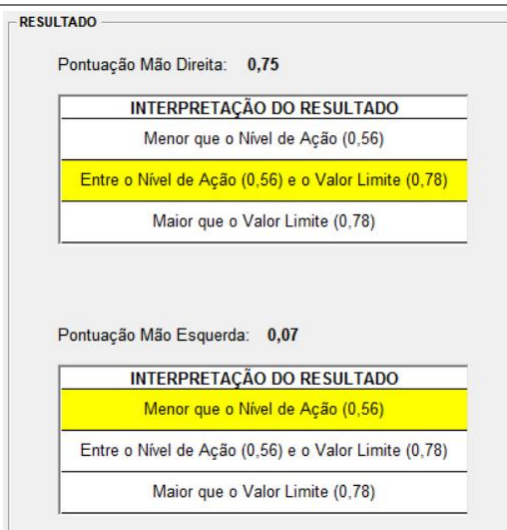


Imagem 11 – manipulação dos compostos químicos e uso de acessórios de laboratório.

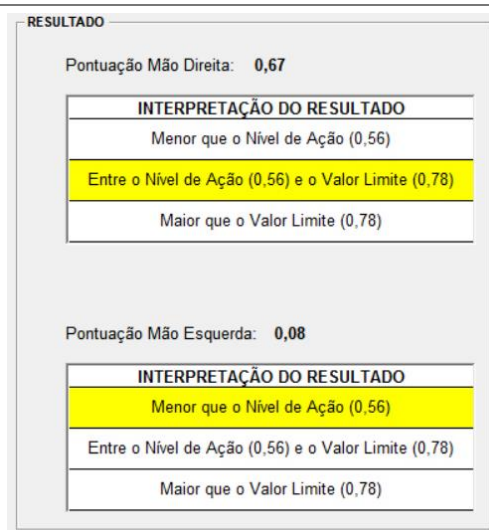


Imagem 12 – Resultado das ações repetitivas da MD e ME.

<b>Classificação</b>	<b>Baixo</b>	<b>Frequência</b>	Habitual-contínuo	<b>Score</b>	<b>0,7</b>
<b>Efeito</b>					

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

### Diagnóstico Ergonômico

🔍 O aspecto analisado propicia atenção 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	Procedimentos em bancada de laboratório, atividades administrativas e ministrar aulas.
--------------------------	--

<b>Apreciação Ergonômica</b>	<b>Análise do Nível de Impacto do Agente</b>
------------------------------	--



Imagem 13 – Análise das condições biomecânicas do usuário.

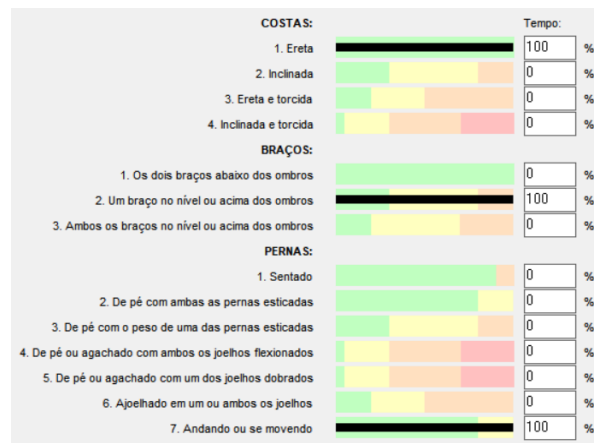


Imagem 14 – **Categoria 1**: não são necessárias medidas corretivas

Classificação Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Score	1
----------------------	--------	------------	-------------------	-------	---

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	120 minutos/dia
Critério de exposição	Qualitativo.
Prevenção e controle	Pausas informais breves e frequentes.

**Diagnóstico Ergonômico**

- ☞ Os aspectos analisados propiciam danos à saúde e nem medidas corretivas;
- ☞ O local possui bancos para rodízios posturais durante as tarefas;
- ☞ Não houve queixas dos servidores quanto as ações ocupacionais realizadas durante sua rotina.

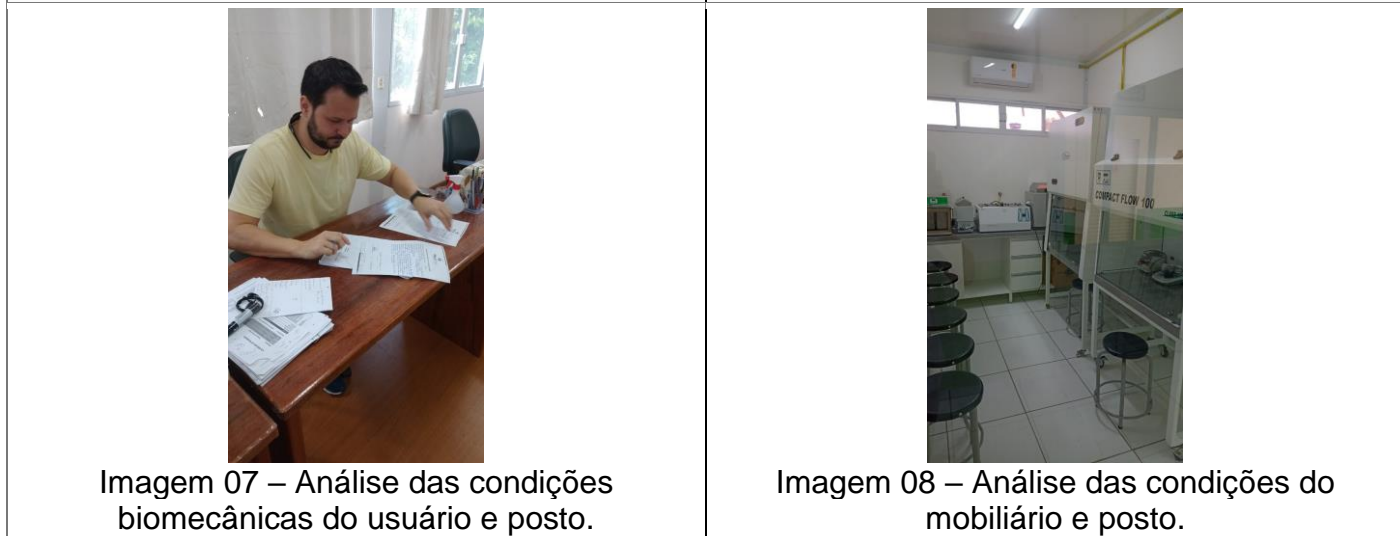
**Recomendações ergonômico**

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

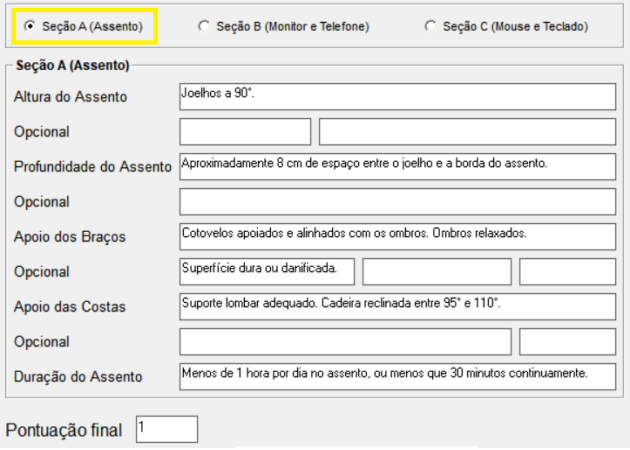
<b>Perigo/Fator de Risco</b>	<b>Trabalho sentado</b>
------------------------------	-------------------------

<b>Fontes ou circunstâncias</b>	Operar equipamentos fixos de bancada e usar notebook nas tarefas administrativas.
---------------------------------	---

<b>Apreciação Ergonômica</b>	<b>Análise do Nível de Impacto do Agente</b>
------------------------------	--



<b>Análise do Nível de Impacto do Agente</b>	
--	--

 <p>Imagem 10 – Resultado da aplicação do SCORE do método ROSA.</p>	<p>Em branco</p>
---	------------------

Classificação Efeito	Normal	Frequência	Habitual-contínuo	Score	1
<b>Técnica utilizada</b>	Método ROSA (Rapid Office Strain Assessment).				
<b>Tempo de exposição</b>	100minutos/dia				
<b>Critério de exposição</b>	Qualitativo				
<b>Prevenção e controle</b>	Cadeiras do administrativo com regulagem de inclinação e altura do encosto, no assento – em pvc e no apoio dos braços; providenciar bancos com regulagem central de altura; Pausas informais breves e frequentes.				

---

## 12. RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

- ☞ Providenciar orientação sobre alongamentos para que o servidor, durante as pausas, possa realizar, direcionados para cifose torácica, punho e mão.
- ☞ Fixar sinalização educativa na parte superior das bancadas de trabalho, orientando o trabalhador quanto a necessidade de alongamentos.
- ☞ Pausa de 15 minutos no período da manhã e da tarde para controle da fadiga muscular. O intervalo deve ocorrer após 120 minutos do início da jornada e após 120 minutos do retorno do almoço.
- ☞ 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.
- ☞ Elaborar comitê de ergonomia e programa ergonômico com 4 representante no mínimo e com acompanhamento dos membros da Comissão Interna de Saúde do Servidor Público – CISSP;
- ☞ Adequar a estação de trabalho (mesa) para apoio adequado do monitor de vídeo, mouse, teclado, material e ferramentas administrativas nas seguintes dimensões:
  - altura (58 – 82) cm;
  - largura 80cm;
  - profundidade 60cm;
- ☞ Os bancos dos laboratórios devem possuir regulagem de altura, e possuir densidade igual a 40. Substituir os assentos desgastados.
- ☞ Orientar os servidores sobre a importância de usar óculos de proteção durante o manuseio com solventes, até que seja instalada capela exaustora de gases.
- ☞ Manter sobre a mesa somente objetos e materiais de trabalho.
- ☞ Fazer rodízios das atividades prolongadas na posição sentado para tarefas na posição em pé.

### 13. PLANO DE AÇÃO PARA AS RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

Recomendações ergonômicas	2023					2024						
	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Providenciar orientação sobre alongamentos para que o servidor, durante as pausas, possa realizar, direcionados para cifose torácica, punho e mão.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
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
Pausa de 15 minutos no período da manhã e da tarde para controle da fadiga muscular. O intervalo deve ocorrer após 120 minutos do início da jornada e após 120 minutos do retorno do almoço.	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
Elaborar comitê de ergonomia e programa ergonômico com 4 representante no mínimo e com acompanhamento dos membros da Comissão Interna de Saúde do Servidor Público – CISSP, quando houver.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P



Continuação...

Recomendações ergonômicas	2023					2024						
	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Adequar a estação de trabalho (mesa) para apoio adequado do monitor de vídeo, mouse, teclado, material e ferramentas administrativas nas seguintes dimensões: <ul style="list-style-type: none"> <li>• altura (58 – 82) cm;</li> <li>• largura 80cm;</li> </ul> profundidade 60cm;	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Os bancos dos laboratórios devem possuir regulagem de altura, e possuir densidade igual a 40. Substituir os assentos desgastados.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Orientar os servidores sobre a importância de usar óculos de proteção durante o manuseio com solventes, até que seja instalada capela exaustora de gases.	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
<b>Legenda</b>												
C: Concluído;												
E: Em execução;												
P: Programado;												
A: Atrasado.												

## 14. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTAL DE MEDIÇÃO

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

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

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

## 15. CONSIDERAÇÕES FINAIS

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

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

## 16. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Este trabalho, que consta ao todo de 40 páginas, numeradas, digitadas de um só lado, incluindo anexos, sendo esta assinada e as demais todas rubricadas, foi desenvolvido pela RZ – Engenharia e Medicina do Trabalho LTDA e assinada pelo profissional abaixo identificado juntamente com a responsável técnica do IFMT.

Cuiabá/MT, 09 de agosto de 2023.

\_\_\_\_\_  
Responsável Técnico Elaborador

**Wilson Fernandes de Oliveira Junior**

**Conselho de classe:** CREA 2114198596

**UF:** RN

**Especialidade:** Engenheiro de Segurança do Trabalho  
Especialista em Ergonomia

\_\_\_\_\_  
Responsável Técnica do IFMT

**Edriana Andreoli Silvestre**

**Matrícula:** 2244232

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

**UF:** MT

**Especialidade:** Engenheira de Segurança do Trabalho  
**Especialidade:** Mestre em Educação Profissional e  
Tecnológica

## 17. ANEXOS



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, 466 - 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP - Brasil

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



# Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº: 138.085

Página 2 de 2

**Resultados Obtidos:**

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

**Dados Obtidos:**

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

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

**Legenda:**

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

**Observações:**

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

**Signatário autorizado**

  
Alexandre Fascina



RBC - Rede Brasileira de Calibração

# Certificado de Calibração

Certificate of Calibration

Certificado Nº : 138.128

Página 1 de 2

## Laboratório de Temperatura & Higrometria

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

### Medidor de Higrômetro Digital

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



#### Procedimento utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO.TUR.2015 Rev00

#### Resumo da calibração:

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

#### Padrões Utilizados:

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

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

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

Chrompack Inst. Cient. Ltda

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

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





## Certificado de Calibração

Certificado Nº : 138.128

Certificate of Calibration

Página 2 de 2

Resultados Obtidos:

### Umidade Relativa (%UR)

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

Legenda:

k - Fator de abrangência

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

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

VI- Valor indicado.

VR- Valor da referência.

Observações:

Condições ambientais:

Temperatura: 18 à 28 °C

Umidade Relativa: 45 à 70 %ur

Pressão Atmosférica: 931,4 hPa

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

Responsável pela calibração, Gabriel Missias.

Signatário autorizado:

Renato Souza Goulart