



**INSTITUTO FEDERAL**  
Sudeste de Minas Gerais

Campus  
Juiz de Fora

# Manual de Processo Operacional Padrão de Uso

Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas

Eduardo Maia Fontainha

Organizadores:


*Samuel Sander de Carvalho*

*Sandro Baldo*

Juiz de Fora, MG.

2024

## FICHA CATALOGRÁFICA

Manual de Processo Operacional Padrão de Uso © 2024 by Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas; Eduardo Maia Fontainha is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](#) 

## *Processo Operacional Padrão de Uso*

### *- Equipamentos Laboratório de Metrologia -*

Este material foi elaborado pelos discentes Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas e Eduardo Maia Fontainha, e é uma das entregas realizadas durante o Projeto de Treinamento Profissional intitulado “*Gestão Integral de Laboratório de Metrologia: Inventário, Manutenção e Sistema Integrado*”, contemplado pelo edital 04/2024.

O projeto foi coordenado pelos docentes:

*Samuel Sander de Carvalho*

*Sandro Baldo*

## Sumário:

<b>1. O QUE É PROCESSO OPERACIONAL PADRÃO DE USO</b>	<b>5</b>
Objetivos:	5
Garantir a Eficiência Operacional:	5
Prolongar a Vida Útil dos Recursos:	5
Reduzir Custos Operacionais:	6
Assegurar a Segurança e Conformidade:	6
Melhorar a Confiabilidade e Disponibilidade:	6
Documentar e Monitorar Desempenho:	6
Facilitar a Tomada de Decisão:	7
Promover a Sustentabilidade:	7
<b>2. COMPONENTES DO PROCESSO</b>	<b>8</b>
Uso Operacional:	8
Manutenção preventiva:	8
Manutenção corretiva:	8
Conservação:	8
Monitoramento e avaliação:	9
<b>3. RESPONSABILIDADES</b>	<b>10</b>
Planejamento e Gestão:	10
Execução e Monitoramento:	10
Treinamento e capacitação:	10
Segurança e conformidade:	10
Gestão do inventário:	10
Documentos e relatórios:	11
<b>4. PROCESSO OPERACIONAL PADRÃO PARA O USO DO PAQUÍMETRO</b>	<b>12</b>
Preparação e inspeção:	12
Calibração:	12
Armazenamento:	12
Manutenção:	12
Desgaste:	12
Lubrificação:	13
<b>5. PROCESSO OPERACIONAL PADRÃO PARA O USO DO MICRÔMETRO</b>	<b>14</b>
Preparação e inspeção:	14
Calibração:	14
Armazenamento:	14
Desgaste:	14
Lubrificação:	14
<b>6. PROCESSO OPERACIONAL PADRÃO PARA O USO DO RELÓGIO COMPARADOR</b>	<b>15</b>
Preparação e inspeção:	15
Calibração:	15
Armazenamento:	15

Desgaste:	15
Lubrificação:	15
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>16</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>17</b>

## **1. O QUE É PROCESSO OPERACIONAL PADRÃO DE USO**

O processo operacional de uso e conservação é o conjunto de práticas que envolvem operações, manutenção e preservação de recursos, equipamentos, instalações, para garantir um funcionamento mais eficiente e prolongar a sua vida útil. Este processo é fundamental em diversos sentidos, como manutenção industrial, gestão de infraestrutura, e operação de equipamentos.

### **Objetivos:**

#### **Garantir a Eficiência Operacional:**

O objetivo principal é o uso mais eficiente, utilizando recursos e equipamentos de uma maneira que mantenha uma melhoria na produção, sem desperdício de tempo, materiais ou energia. Sendo assim, seguindo práticas operacionais que garantam que os recursos sejam utilizados de forma que otimize o desempenho e minimize o consumo desnecessário, alcançamos o desempenho Ideal, que é quando temos os recursos em um estado que permita seu melhor funcionamento, prevenindo problemas que possam reduzir a produtividade operacional no futuro.

#### **Prolongar a Vida Útil dos Recursos:**

Um dos meios de se garantir uma vida útil é com a manutenção preventiva, onde realizamos tarefas regulares, como limpezas, ajustes e substituições de peças antes que elas cheguem em estados mais críticos, para evitar problemas inesperados e desgaste prematuro. Isso inclui a realização de inspeções e ajustes baseados em horários ou em ciclos de operação. Outro ponto importante é a conservação adequada onde aplicamos técnicas e práticas para proteger os recursos contra fatores que possam levar à sua precarização, como desgaste excessivo ou falta de cuidados adequados.

**Reduzir Custos Operacionais:**

Minimizar quebras e reparos adicionando estratégias que reduzam a necessidade de reparos inesperados, que costumam ser mais caros. Isso envolve uma realização de manutenção planejada e a identificação precoce de problemas antes que eles de fato aconteçam e resultem em falhas graves. Gerenciando de forma eficiente o consumo de recursos, como energia e materiais, para reduzir despesas gerais e melhorar a rentabilidade.

**Assegurar a Segurança e Conformidade:**

Uma segurança operacional garante que todas as operações sejam realizadas de forma segura, obedecendo as normas e práticas que protejam os operadores e evitem acidentes, incluindo o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), treinamentos regulares e a implementação de medidas de segurança. É importante que sempre haja o cumprimento de normas, que assegurem que todas as atividades de uso e manutenção estejam em conformidade com as regulamentações e padrões legais. Isso pode envolver o cumprimento de normas de segurança do trabalho, regulamentos ambientais e padrões industriais.

**Melhorar a Confiabilidade e Disponibilidade:**

Uma redução de tempo de inatividade é uma prática que minimiza o tempo em que os recursos e equipamentos não estão sendo utilizados. Isso envolve uma rápida resolução de problemas para evitar paradas muito longas. É importante também, aumentar a confiança na operação dos recursos e equipamentos, garantindo que eles funcionem de maneira consistente. Isso pode ser obtido por meio de manutenção adequada e práticas operacionais mais eficazes.

**Documentar e Monitorar Desempenho:**

Um bom registro ajuda a manter detalhadas as atividades de uso e manutenção, proporcionando uma visão clara do histórico dos recursos. Isso inclui

registros de inspeções, manutenções realizadas, e qualquer incidente ou falha ocorrida. Também temos as análises de dados que utilizam os dados coletados para avaliar o desempenho dos recursos e identificar as áreas que precisam de melhorias.

**Facilitar a Tomada de Decisão:**

Fornecer informações detalhadas sobre o estado dos recursos para tomar decisões estratégicas, como a compra de novos equipamentos, a realização de atualizações tecnológicas ou a alteração de processos operacionais. Para assim ter um melhor planejamento do futuro, utilizando dados e análises para saber onde investir e o que melhorar.

**Promover a Sustentabilidade:**

Adotar práticas que diminuam o impacto ambiental utilizando, por exemplo, a redução de resíduos, a eficiência energética e o uso responsável de materiais. Isso pode envolver a implementação de tecnologias que reduzam o consumo de recursos que prejudiquem o meio ambiente.



## **2. COMPONENTES DO PROCESSO**

### **Uso Operacional:**

Utilização dos recursos e equipamentos de acordo com os procedimentos e práticas, para garantir que eles funcionem de forma eficiente. Isso também envolve o treinamento dos operadores para assegurar que eles estejam bem informados sobre como utilizar os recursos corretamente.

### **Manutenção preventiva:**

É a realização de atividades programadas anteriormente para evitar falhas e problemas antes que eles ocorram. Isso inclui a verificação regular de equipamentos, substituição de peças antes do desgaste total e atualizações necessárias para manter a operação em um bom estado.

### **Manutenção corretiva:**

São ações tomadas em resposta a falhas ou problemas que surgem inesperadamente durante uma operação. A manutenção corretiva busca restaurar o equipamento ou recurso à sua condição normal de operação o mais rapidamente possível.

### **Conservação:**

É a implementação de medidas que protejam os recursos contra danos, onde garante que eles permaneçam em boas condições ao longo do tempo. Isso pode incluir práticas como a limpeza regular, o uso de proteção contra condições ambientais adversas e a manutenção adequada.

**Monitoramento e avaliação:**

É a prática de acompanhar o desempenho dos recursos e avaliar sua condição ao longo do tempo. Esse componente é essencial para identificar problemas e avaliar a eficácia das práticas de manutenção e realizar ajustes se for necessário.

### **3. RESPONSABILIDADES**

#### **Planejamento e Gestão:**

- Planejamento de Recursos, desenvolvendo planos onde tenha uma utilização eficiente dos recursos, incluindo materiais, equipamentos e pessoal.
- Estratégias de Conservação: Criar estratégias e políticas para a conservação dos recursos, minimizando desperdícios e melhorando a eficiência.

#### **Execução e Monitoramento:**

- Implementação de Procedimentos: Seguir procedimentos já estabelecidos, garantindo o uso eficiente e a conservação dos recursos.
- Monitoramento de Desempenho: Acompanhar o desempenho dos processos, identificando áreas onde a eficiência pode ser melhorada ou onde há desperdício.

#### **Treinamento e capacitação:**

- Capacitação de Funcionários: Treinar a equipe para obter uso eficiente e conservação de recursos, assegurando que todos sigam os procedimentos corretos.
- Atualização: Oferecer oportunidades para que os funcionários se atualizem sobre novas práticas, tecnologias e técnicas relacionadas ao uso e conservação.

#### **Segurança e conformidade:**

- Cumprimento de Normas: Garantir que todas as operações estejam em conformidade com as normas e regulamentações de segurança e ambientais.
- Segurança no Trabalho: Implementar práticas e políticas para garantir a segurança dos funcionários e a proteção dos recursos operacionais.

#### **Gestão do inventário:**

- Controle de Estoque: Gerenciar o inventário de materiais e equipamentos para evitar excessos ou faltas que possam afetar a operação.

- Uso Eficiente de Materiais: Garantir que os materiais sejam usados de forma eficiente, com mínima geração de resíduos.

**Documentos e relatórios:**

- Registro de Processos: Manter registros detalhados dos processos operacionais, uso de recursos e manutenção realizada.
- Relatórios de Desempenho: Produzir relatórios sobre o desempenho dos processos e a eficácia das práticas de conservação, fornecendo informações para a tomada de decisões.

#### **4. PROCESSO OPERACIONAL PADRÃO PARA O USO DO PAQUÍMETRO**

##### **Preparação e inspeção:**

Para essa parte é necessário que seja feita a devida avaliação do instrumento, como avaliar se ele está sujo, empoeirado ou comprometido de alguma forma. Caso o instrumento esteja sujo, o ideal é que seja usado um pano macio e seco, caso alguma sujeira persista, podemos usar álcool isopropílico. Já quanto a parte do funcionamento, é necessário que tenha uma verificação adequada quanto ao seu desempenho, como avaliar suas partes móveis e identificar se estão deslizando sem muita dificuldade, caso contrário pode se tornar necessário certa manutenção.

##### **Calibração:**

Antes de utilizar o paquímetro é importante verificarmos se ao fechar ele, a leitura vai ser 0, caso não seja, teremos que ajustá-lo até que seja.

##### **Armazenamento:**

É de extrema importância que tenhamos cuidado com a forma como guardamos o paquímetro, o ideal para deixar o equipamento protegido, preferencialmente guardá-lo em uma caixa, onde fica protegido de poeiras e de quedas acidentais.

##### **Manutenção:**

Realizar verificações da calibração do paquímetro usando blocos de calibração ou padrões de medição conhecidos, garante que o paquímetro continue a fornecer medições precisas.

##### **Desgaste:**

Avalie regularmente o paquímetro, verificando se há sinais de desgaste ou de danos, para saber se é necessário fazer reparos ou substituir algumas peças.

**Lubrificação:**

É importante que apliquemos de tempos em tempos um lubrificante nas partes móveis do paquímetro, para evitar o desgaste.

## **5. PROCESSO OPERACIONAL PADRÃO PARA O USO DO MICRÔMETRO**

### **Preparação e inspeção:**

Inicialmente os procedimentos são bem parecidos com o do paquímetro, onde devemos avaliar se o equipamento está em uma boa condição e sem danos aparentes, e fazendo a limpeza caso seja necessário.

### **Calibração:**

Antes de usar o micrômetro é importante verificarmos se ele está bem calibrado usando um bloco padrão de calibração.

### **Armazenamento:**

Após o uso do micrômetro é importante que guardemos ele em um lugar seguro, como a própria caixa do equipamento.

### **Desgaste:**

É importante sempre estar de olho no estado do equipamento, para ver se não há alguns sinais de que precisa ser feita alguma troca, ou algum reparo.

### **Lubrificação:**

Aplique uma pequena quantidade de óleo na rosca do fuso e nas junções do tambor e catraca, girando para fazer uma boa distribuição. Remova o excesso e movimente o equipamento para garantir que funcione, repetindo a lubrificação periodicamente conforme o uso.

## **6. PROCESSO OPERACIONAL PADRÃO PARA O USO DO RELÓGIO COMPARADOR**

### **Preparação e inspeção:**

Antes de usar, é necessário limpar o instrumento para garantir que não haja poeira ou resíduos. Verifique também se não há danos visíveis, como arranhões ou hastes tortas. Além disso, é importante realizar o teste do movimento para assegurar que o ponteiro retorne corretamente ao zero.

### **Calibração:**

Para garantir maior precisão, o relógio deve ser calibrado periodicamente, utilizando-se blocos padrões para comparar as medições e identificar desvios.

### **Armazenamento:**

Guarde o relógio em sua caixa original ou em um local livre de poeira, impacto e umidade. Evite deixá-lo exposto a vibrações ou variações de temperatura muito grandes, pois isso pode afetar a precisão.

### **Desgaste:**

Com o tempo, as molas e as hastes podem começar a se desgastar. É importante realizar inspeções frequentes para verificar se há sinais de uso excessivo e, assim, poder substituir as peças danificadas, evitando falhas.

### **Lubrificação:**

A lubrificação é de extrema importância para o funcionamento interno do relógio. É essencial que sejam usados os lubrificantes recomendados pelo fabricante e aplicados em pontos específicos, como engrenagens e hastes móveis. É importante que não haja excesso de lubrificação para garantir o bom funcionamento do mecanismo.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azevedo, Willy. Paquímetro: entenda tudo sobre o que são e como utilizá-los. VFG Engenharia, 2021. Disponível em: <https://vfgengenharia.com/paquimetro/>

Jeison. Procedimento Operacional Padrão (POP): O que É e Como fazer?. Qualiex, 2013. Disponível em: <https://blogdaqualidade.com.br/procedimento-operacional-padrao-pop/>

Kauê. Relógio Comparador Metrologia: 5 Dicas Essenciais. Doutores da web, 2024. Disponível em: <https://ferramentas.asttools.com.br/paquimetros-digitais/blog/categorias/artigos/rel-oacute-gio-comparador-metrologia-5-dicas-essenciais>

Mkttamaru. Cuidados com o Paquímetro e Micrômetro. Tamaru, 2020. Disponível em: <https://www.tamaru.com.br/post/cuidados-com-o-paqu%C3%ADmetro-e-micr%C3%B4metro>

# ANEXOS

**Objetivo:**

- ✓ Orientar a forma adequada de utilização e manuseio do equipamento.

**Normas:**

- ✓ Quando utilizados em ambientes de laboratórios, observar além das orientações contidas neste Procedimento Operacional Padrão as normas/regras estabelecidas para acesso aos ambientes.

**Campo de aplicação:**

- ✓ Medidas internas;
- ✓ Medidas externas;
- ✓ Medidas de ressalto;
- ✓ Medidas de profundidade.

**Resoluções dos instrumentos:**

- ✓ Sistema Métrico
  - ✓ 0,05mm
  - ✓ 0,02mm
- ✓ Sistema Inglês
  - ✓ 0,001"
  - ✓ 1/128"

**Capacidade dos instrumentos:**

- ✓ 150mm
- ✓ 6"

**Instrumentos:**



Paquímetro analógico com capacidade de 150mm, 06 polegadas. Resoluções de 0,05mm e 1/128".



Paquímetro analógico com capacidade de 150mm, 06 polegadas. Resoluções de 0,02mm e 0,001".

### Metodologia:

- ✓ O(s) instrumento(s) deve(m) ser manuseado(s) por pessoa devidamente capacitada, exceto nos momentos de atividades de ensino/aprendizagem, onde os instrumentos serão utilizados com a orientação de uma pessoa devidamente capacitada;


- ✓ Realizar a retirada do equipamento no laboratório de metrologia (caso seja estudante, servidor e ou docente de outro núcleo, solicitar a retirada/empréstimo junto a um docente do núcleo de mecânica);
- ✓ Observar se o número do instrumento é compatível com o número da caixa;
- ✓ Utilizar o(s) instrumento(s) em ambiente limpo;
- ✓ Manusear o instrumento de forma correta e/ou conforme a orientação/supervisão de pessoa capacitada;
- ✓ Realizar a limpeza do instrumento antes de devolvê-lo à caixa;
- ✓ Guardar o instrumento com o parafuso de trava do cursor livre;
- ✓ Realizar a devolução do instrumento ao laboratório de metrologia;
- ✓ Relatar qualquer problema detectado;
- ✓ Relatar qualquer incidente ocorrido (queda, impacto, dano) com o instrumento.

#### **Indicação de sites para consultas sobre os instrumentos:**

- ✓ <https://www.mitutoyo.com.br/>
- ✓ <https://www.digimess.com.br/>
- ✓ [https://global.tramontina.com/segmento/industrial/instrumentos-de-medicao?size=12&page=1&category=1572&order=relevance&\\_locale=br](https://global.tramontina.com/segmento/industrial/instrumentos-de-medicao?size=12&page=1&category=1572&order=relevance&_locale=br)

#### **Referência Bibliográfica:**

- ✓ Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM).

 INSTITUTO FEDERAL Sul de Minas Gerais	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO		Página 1 de 3
POP LMET 002	MANUSEIO DE PAQUÍMETROS DIGITAIS	Elaborado em: 10 / 12 / 2024	
		Revisado em: 10 / 12 / 2024	
Elaborado por: Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas		Versão: 01	
Revisado por: Sandro Baldo			

### Objetivo:

- ✓ Orientar a forma adequada de utilização e manuseio do equipamento.

### Normas:

- ✓ Quando utilizados em ambientes de laboratórios, observar além das orientações contidas neste Procedimento Operacional Padrão as normas/regras estabelecidas para acesso aos ambientes.

### Campo de aplicação:


- ✓ Medidas internas;
- ✓ Medidas externas;
- ✓ Medidas de ressalto;
- ✓ Medidas de profundidade.

### Resoluções dos instrumentos:

- ✓ Sistema Métrico
  - ✓ 0,01mm
- ✓ Sistema Inglês
  - ✓ 0,0005"

### Capacidade dos instrumentos:

- ✓ 200mm
- ✓ 8"

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO</b>		Página <b>2</b> de <b>3</b>
<b>POP LMET 002</b>	<b>MANUSEIO DE PAQUÍMETROS DIGITAIS</b>		Elaborado em: 10 / 12 / 2024 Revisado em: 10 / 12 / 2024
Elaborado por: Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas Revisado por: Sandro Baldo		Versão: 01	

### Instrumento:




Paquímetro digital, com capacidade de 200mm, 08 polegadas. Resoluções de 0,01mm e 0,0005”.

### Metodologia:

- ✓ O(s) instrumento(s) deve(m) ser manuseado(s) por pessoa devidamente capacitada;
- ✓ Em momentos de atividades de ensino/aprendizagem, os instrumentos serão utilizados com a orientação de uma pessoa devidamente capacitada;
- ✓ Realizar a retirada do equipamento no laboratório de metrologia (caso seja estudante, servidor e ou docente de outro núcleo, solicitar a retirada/empréstimo junto a um docente do núcleo de mecânica);
- ✓ Observar se o número do instrumento é compatível com o número da caixa;
- ✓ Inserir a bateria do instrumento no local indicado, na parte frontal do cursor;
- ✓ Utilizar o(s) instrumento(s) em ambiente limpo;
- ✓ Manusear o instrumento de forma correta e/ou conforme a orientação/supervisão de pessoa capacitada;
- ✓ Realizar a limpeza do instrumento e a retirada da bateria antes de devolvê-lo à caixa;
- ✓ Realizar a devolução do instrumento ao laboratório de metrologia;



 INSTITUTO FEDERAL Sul de Minas Gerais	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO		Página 3 de 3
POP LMET 002	MANUSEIO DE PAQUÍMETROS DIGITAIS	Elaborado em: 10 / 12 / 2024	
		Revisado em: 10 / 12 / 2024	
Elaborado por: Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas		Versão: 01	
Revisado por: Sandro Baldo			

- ✓ Relatar qualquer problema detectado;
- ✓ Relatar qualquer incidente ocorrido (queda, impacto, dano) com o instrumento.


#### **Indicação de sites para consultas sobre os instrumentos:**

- ✓ <https://www.mitutoyo.com.br/>

#### **Referência Bibliográfica:**

- ✓ Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM)



 INSTITUTO FEDERAL do Espírito Santo	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO		Página 1 de 5
POP LMET 003	MANUSEIO DE MICRÔMETROS ANALÓGICOS	Elaborado em: 10 / 12 / 2024	Versão: 01
		Revisado em: 10 / 12 / 2024	
Elaborado por: Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas			
Revisado por: Sandro Baldo			

### Objetivo:

- ✓ Orientar a forma adequada de utilização e manuseio do equipamento.

### Normas:

- ✓ Quando utilizados em ambientes de laboratórios, observar além das orientações contidas neste Procedimento Operacional Padrão as normas/regras estabelecidas para acesso aos ambientes.

### Campo de aplicação:


- ✓ Medidas externas;

### Resoluções dos instrumentos:

- ✓ Sistema Métrico
  - ✓ 0,01mm

### Capacidade dos instrumentos:

- ✓ 0 – 25mm
- ✓ 25 – 50mm
- ✓ 50 – 75mm
- ✓ 0 – 150mm

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO		Página 2 de 5
POP LMET 003	MANUSEIO DE MICRÔMETROS ANALÓGICOS	Elaborado em: 10 / 12 / 2024	Revisado em: 10 / 12 / 2024
Elaborado por: Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas		Versão: 01	
Revisado por: Sandro Baldo			

## Instrumentos:




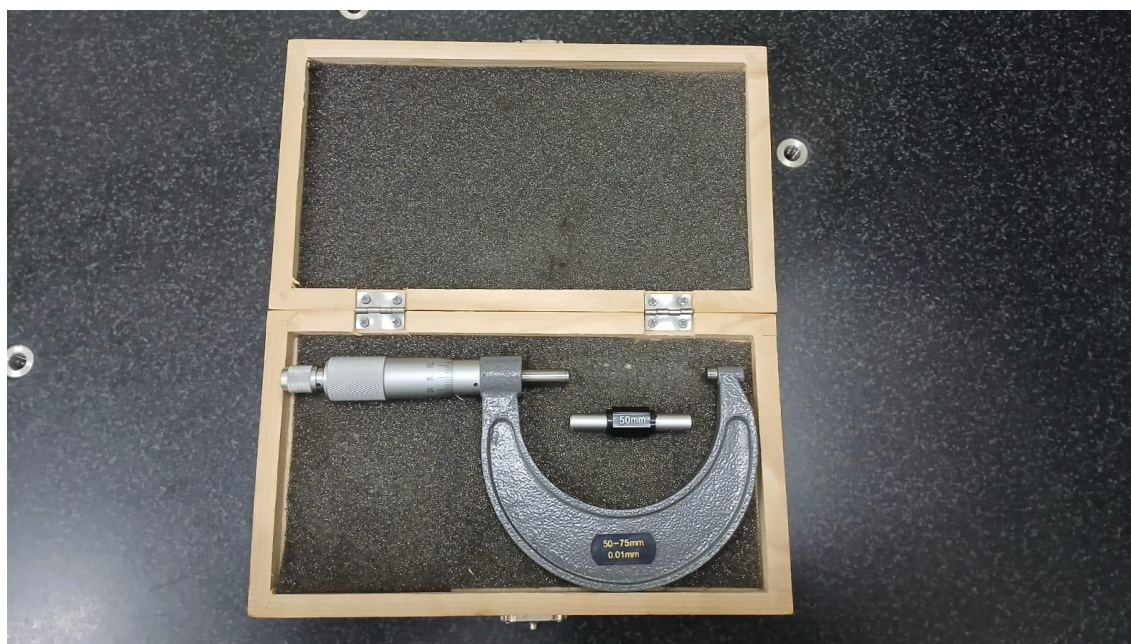
Micrômetro com capacidade de 0 – 25mm. Resolução de 0,01mm.



Micrômetro com capacidade de 25 – 50mm. Resolução de 0,01mm.




	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO		Página 3 de 5
POP LMET 003	MANUSEIO DE MICRÔMETROS ANALÓGICOS	Elaborado em: 10 / 12 / 2024	
		Revisado em: 10 / 12 / 2024	
Elaborado por: Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas		Versão: 01	
Revisado por: Sandro Baldo			



Micrômetro com capacidade de 50 – 75mm. Resolução de 0,01mm.



Micrômetro com capacidade de 0 – 150mm. Resolução de 0,01mm.


	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO</b>		Página 4 de 5
<b>POP LMET 003</b>	<b>MANUSEIO DE MICRÔMETROS ANALÓGICOS</b>		Elaborado em: 10 / 12 / 2024 Revisado em: 10 / 12 / 2024
Elaborado por: Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas Revisado por: Sandro Baldo		Versão: 01	

### Metodologia:

- ✓ O(s) instrumento(s) deve(m) ser manuseado(s) por pessoa devidamente capacitada;
- ✓ Em momentos de atividades de ensino/aprendizagem, os instrumentos serão utilizados com a orientação de uma pessoa devidamente capacitada;
- ✓ Realizar a retirada do equipamento no laboratório de metrologia (caso seja estudante, servidor e ou docente de outro núcleo, solicitar a retirada/empréstimo junto a um docente do núcleo de mecânica);
- ✓ Observar se o número do instrumento é compatível com o número da caixa;
- ✓ Limpar as faces de contato;
- ✓ Realizar a calibração do instrumento antes do início da operação, caso necessário realize o ajuste e uma nova calibração;
- ✓ Utilizar o(s) instrumento(s) em ambiente limpo;
- ✓ Manusear o instrumento de forma correta e/ou conforme a orientação/supervisão de pessoa capacitada;
- ✓ Realizar a limpeza do instrumento antes de devolvê-lo à caixa;
- ✓ Certificar que a trava do fuso está livre e que as faces não estão em contato;
- ✓ Realizar a devolução do instrumento ao laboratório de metrologia;
- ✓ Relatar qualquer problema detectado;
- ✓ Relatar qualquer incidente ocorrido (queda, impacto, dano) com o instrumento.


### Indicação de sites para consultas sobre os instrumentos:

- ✓ <https://www.mitutoyo.com.br/>
- ✓ <https://www.digimess.com.br/>
- ✓ <https://www.lojаметrica.com.br/marca/pantec/>
- ✓ <https://www.ferragenspiratininga.com.br/product-page/micr%C3%B4metro-externo>

 <b>INSTITUTO FEDERAL</b> Subsistema de Minas Gerais	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO</b>		<b>Página 5 de 5</b>
<b>POP LMET 003</b>	<b>MANUSEIO DE MICRÔMETROS ANALÓGICOS</b>		Elaborado em: 10 / 12 / 2024 Revisado em: 10 / 12 / 2024
Elaborado por: Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas Revisado por: Sandro Baldo		<b>Versão: 01</b>	

### Referência Bibliográfica:

- ✓ Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM).

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO</b>		Página 1 de 3
<b>POP LMET 004</b>	MANUSEIO DE MICRÔMETROS DIGITAIS		Elaborado em: 10 / 12 / 2024
Elaborado por: Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas		Revisado em: 10 / 12 / 2024	
Revisado por: Sandro Baldo		Versão: 01	

### Objetivo:

- ✓ Orientar a forma adequada de utilização e manuseio do equipamento.

### Normas:

- ✓ Quando utilizados em ambientes de laboratórios, observar além das orientações contidas neste Procedimento Operacional Padrão as normas/regras estabelecidas para acesso aos ambientes.

### Campo de aplicação:

- ✓ Medidas externas;


### Resoluções dos instrumentos:

- ✓ Sistema Métrico
  - ✓ 0,001mm

### Capacidade dos instrumentos:

- ✓ Sistema Métrico
  - ✓ 0 – 25mm
  - ✓ 25 – 50mm



 INSTITUTO FEDERAL Sudeste de Minas Gerais	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO		Página 2 de 3
POP LMET 004	MANUSEIO DE MICRÔMETROS DIGITAIS	Elaborado em: 10 / 12 / 2024	Versão: 01
		Revisado em: 10 / 12 / 2024	
Elaborado por: Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas			
Revisado por: Sandro Baldo			


## Instrumentos:



Micrômetro digital, com capacidade de 0 – 25mm. Resoluções de 0,001mm.



Micrômetro digital, com capacidade de 25 – 50mm. Resoluções de 0,001mm.

 INSTITUTO FEDERAL Sudeste de Minas Gerais	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO		Página 3 de 3
POP LMET 004	MANUSEIO DE MICRÔMETROS DIGITAIS	Elaborado em: 10 / 12 / 2024	
		Revisado em: 10 / 12 / 2024	
Elaborado por: Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas		Versão: 01	
Revisado por: Sandro Baldo			

### Metodologia:

- ✓ O(s) instrumento(s) deve(m) ser manuseado(s) por pessoa devidamente capacitada;
- ✓ Em momentos de atividades de ensino/aprendizagem, os instrumentos serão utilizados com a orientação de uma pessoa devidamente capacitada;
- ✓ Realizar a retirada do equipamento no laboratório de metrologia (caso seja estudante, servidor e ou docente de outro núcleo, solicitar a retirada/empréstimo junto a um docente do núcleo de mecânica);
- ✓ Observar se o número do instrumento é compatível com o número da caixa;
- ✓ Inserir a bateria do instrumento no local indicado, na parte traseira do arco;
- ✓ Limpar as faces de contato;
- ✓ Realizar a calibração do instrumento antes do início da operação, caso necessário realize o ajuste e uma nova calibração;
- ✓ Utilizar o(s) instrumento(s) em ambiente limpo;
- ✓ Manusear o instrumento de forma correta e/ou conforme a orientação/supervisão de pessoa capacitada;
- ✓ Realizar a limpeza do instrumento e a retirada da bateria antes de devolvê-lo à caixa;
- ✓ Certificar que a trava do fuso está livre e que as faces não estão em contato;
- ✓ Realizar a devolução do instrumento ao laboratório de metrologia;
- ✓ Relatar qualquer problema detectado;
- ✓ Relatar qualquer incidente ocorrido (queda, impacto, dano) com o instrumento.


### Indicação de sites para consultas sobre os instrumentos:

- ✓ <https://www.mitutoyo.com.br/>

### Referência Bibliográfica:

- ✓ Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM).



	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO		Página 1 de 3
POP LMET 005	MANUSEIO DE RELÓGIO COMPARADOR	Elaborado em: 10 / 12 / 2024	
		Revisado em: 10 / 12 / 2024	
Elaborado por: Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas		Versão: 01	
Revisado por: Sandro Baldo			

### **Objetivo:**

- ✓ Orientar a forma adequada de utilização e manuseio do equipamento.

### **Normas:**

- ✓ Quando utilizados em ambientes de laboratórios, observar além das orientações contidas neste Procedimento Operacional Padrão as normas/regras estabelecidas para acesso aos ambientes.

### **Campo de aplicação:**


- ✓ Medidas por comparação.

### **Resoluções dos instrumentos:**

- ✓ Sistema Métrico
  - ✓ 0,01mm

### **Capacidade dos instrumentos:**

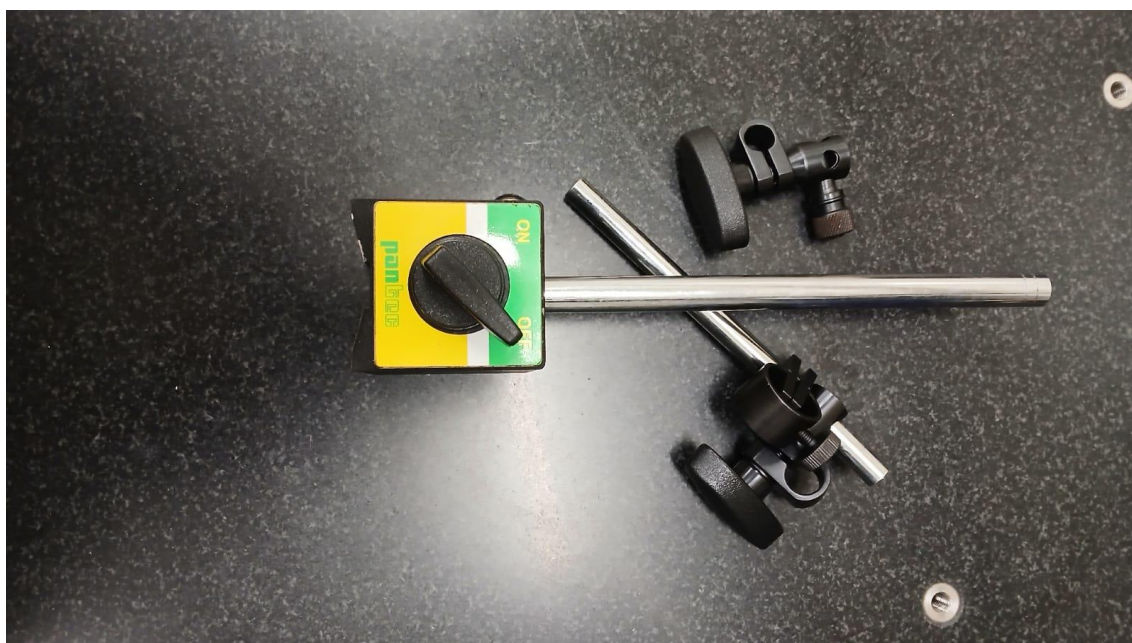
- ✓ 0 – 10mm

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO		Página 2 de 3
POP LMET 005	MANUSEIO DE RELÓGIO COMPARADOR	Elaborado em: 10 / 12 / 2024	
		Revisado em: 10 / 12 / 2024	
Elaborado por: Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas		Versão: 01	
Revisado por: Sandro Baldo			


## Instrumento:



Relógio Comparador com capacidade de 10mm. Resoluções de 0,01mm.



Base magnética, articulada, para relógio comparador.

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO</b>		<b>Página 3 de 3</b>
<b>POP LMET 005</b>	<b>MANUSEIO DE RELÓGIO COMPARADOR</b>	Elaborado em: 10 / 12 / 2024	Revisado em: 10 / 12 / 2024
Elaborado por: Maria Eduarda Rodrigues Das Chagas		Versão: 01	
Revisado por: Sandro Baldo			

### **Metodologia:**

- ✓ O(s) instrumento(s) deve(m) ser manuseado(s) por pessoa devidamente capacitada, exceto nos momentos de atividades de ensino/aprendizagem, onde os instrumentos serão utilizados com a orientação de uma pessoa devidamente capacitada;
- ✓ Realizar a retirada do equipamento no laboratório de metrologia (caso seja estudante, servidor e ou docente de outro núcleo, solicitar a retirada/empréstimo junto a um docente do núcleo de mecânica);
- ✓ Observar se o número do instrumento é compatível com o número da caixa;
- ✓ Realizar a calibração do instrumento antes do início da operação;
- ✓ Utilizar o(s) instrumento(s) em ambiente limpo;
- ✓ Manusear o instrumento de forma correta e/ou conforme a orientação/supervisão de pessoa capacitada;
- ✓ Realizar a limpeza do instrumento antes de devolvê-lo à caixa;
- ✓ Realizar a devolução do instrumento ao laboratório de metrologia;
- ✓ Relatar qualquer problema detectado;
- ✓ Relatar qualquer incidente ocorrido (queda, impacto, dano) com o instrumento.

### **Indicação de sites para consultas sobre os instrumentos:**

- ✓ <https://www.digimess.com.br/>
- ✓ <https://www.lojametrica.com.br/marca/pantec/>

### **Referência Bibliográfica:**

- ✓ Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM).

