



**Potencializando a aprendizagem de metrologia nos cursos técnicos ligados à área da mecânica: proposta didática de Ensino Híbrido no modelo Sala de Aula Invertida**

André Fernando Ebersol Menna

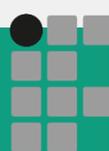
Andréia Sias Rodrigues

Verlani Timm Hinz



**PPGCITED**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO



**INSTITUTO FEDERAL**

Sul-rio-grandense

Câmpus

Pelotas - Visconde da Graça

## Ficha Técnica

### Autores

André Fernando Ebersol Menna

Andréia Sias Rodrigues

Verlani Timm Hinz

### Design

Equipe Proedu

## Ficha Catalográfica

M547p Menna, André Fernando Ebersol  
Potencializando a aprendizagem de Metrologia nos Cursos  
Técnicos ligados à área da Mecânica: Proposta didática de Ensino  
Híbrido no Modelo Sala de Aula Invertida/ André Fernando Ebersol  
Menna, Andréia Sias Rodrigues, Verlani Timm Hinz. – 2024.  
70 f. : il.

Produto educacional (Mestrado) – Instituto Federal Sul-Rio-  
Grandense, Câmpus Pelotas Visconde da Graça, Programa de Pós -  
graduação em Ciências e Tecnologias da Educação, 2024.

1. Tecnologias na educação. 2. Ensino híbrido. 3. Método de  
ensino. 4. Sala de aula invertida. 5. Sequência didática. I. Rodrigues,  
Andréia Sias (aut.). II. Hinz, Verlani Timm (aut.). III. Título.

CDU: 378.046-021.68:37.02

Catálogo na fonte elaborada pelo Bibliotecário  
Vitor Gonçalves Dias CRB 10/1938  
Câmpus Pelotas Visconde da Graça



Esta obra está licenciada com uma Licença *Creative Commons*  
Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional

Este template é uma cooperação entre Proedu (proedu.rnp.br) e PPGCITED

## Lista de Figuras

Figura 1 – Cronologia dos Momentos Pedagógicos.....	10
Figura 2 – Procedimentos pedagógicos primeira aula.....	12
Figura 3 – Kits de corpos de prova e rolamentos.....	13
Figura 4 – Procedimentos pedagógicos segunda aula.....	14
Figura 5 – Configuração do Ambiente Virtual de aprendizagem / Material obrigatório.....	15
Figura 6 – Configuração do Ambiente Virtual de aprendizagem / Material opcional.....	16
Figura 7 – Configuração do Ambiente Virtual de aprendizagem / Atividade avaliativa e fórum.....	16
Figura 8 – Interface do Simulador Virtual Resolução 0,05 mm.....	17
Figura 9 – Ambiente Virtual de Aprendizagem com página de rosto personalizada.....	19
Figura 10 – Ambiente Virtual de Aprendizagem com a apostila e a indicação das páginas.....	20
Figura 11 – Vídeo da plataforma youtube cálculo da resolução.....	20
Figura 12 – Primeiro vídeo da plataforma youtube medição com paquímetro 0,05 mm.....	21
Figura 13 – Segundo vídeo da plataforma youtube medição com paquímetro 0,05 mm.....	21
Figura 14 – Primeiro vídeo complementar da plataforma youtube medição com paquímetro.....	22
Figura 15 – Segundo vídeo complementar da plataforma youtube medição com paquímetro.....	22
Figura 16 – Interface do simulador virtual paquímetro 0,05 mm.....	23
Figura 17 – Espaço para postagem da primeira atividade avaliativa e fórum de dúvidas.....	23
Figura 18 – Enunciados potencialmente desafiadores.....	24
Figura 19 – Procedimentos pedagógicos terceira aula.....	25
Figura 20 – Procedimentos pedagógicos quarta aula.....	28
Figura 21 – Tópico sobre paquímetro 0,02 mm com a apostila e a indicação das páginas.....	31
Figura 22 – Primeiro vídeo medição com paquímetro com resolução 0,02 mm.....	31
Figura 23 – Segundo vídeo medição com paquímetro com resolução 0,02 mm.....	32
Figura 24 – Interface do simulador virtual paquímetro 0,02 mm.....	32

Figura 25 – Espaço para postagem da primeira atividade avaliativa e fórum de dúvidas.....	33
Figura 26 – Procedimentos pedagógicos quinta aula.....	34
Figura 27 – Procedimentos pedagógicos sexta aula.....	37
Figura 28 – Procedimentos pedagógicos sétima aula.....	39
Figura 29 – Procedimentos pedagógicos oitava aula.....	41

## Lista de Quadros

Quadro 1 – Primeiro momento pedagógico.....	8
Quadro 2 – Segundo momento pedagógico.....	9
Quadro 3 – Terceiro momento pedagógico.....	9

# Sumário

1. Introdução.....	6
1.1 Organização da Sequência Didática.....	8
2. Problematização inicial.....	11
2.1 Primeira e segunda aulas.....	11
3. Organização do conhecimento.....	18
3.1 Primeira atividade extra-aula.....	18
3.2 Terceira aula.....	24
4. Aplicação do conhecimento.....	27
4.1 Quarta aula.....	27
5. Organização do conhecimento parte II.....	30
5.1 Segunda atividade extra-aula.....	30
5.2 Quinta aula.....	33
6. Aplicação do Conhecimento parte II.....	36
6.1 Sexta aula.....	36
6.2 Sétima aula.....	38
6.3 Oitava aula.....	40
7. Considerações finais.....	43
REFERÊNCIAS.....	44
APÊNDICE A: ATIVIDADE DE MEDIÇÃO CORPOS DE PROVA.....	47
APÊNDICE B: ATIVIDADE DE MEDIÇÃO ROLAMENTOS.....	48
APÊNDICE C: ANÁLISE TEÓRICA - INTRODUÇÃO A MEDIÇÃO LINEAR....	49
APÊNDICE D: SLIDES PARA PRIMEIRA REVISÃO.....	51
APÊNDICE E: PRIMEIRO KAHOOT.....	53
APÊNDICE F: ATIVIDADE DE MEDIÇÃO BLOCO ESCALONADO.....	56
APÊNDICE G: SLIDES PARA SEGUNDA REVISÃO.....	57
APÊNDICE H: SEGUNDO KAHOOT.....	61
APÊNDICE I: ATIVIDADE DE MEDIÇÃO POLIA.....	65
ANEXO A: EXERCÍCIOS PAQUÍMETRO.....	66
ANEXO B: EXERCÍCIOS PAQUÍMETRO 0,02MM.....	68

# 1. Introdução

Prezado(a) professor(a), este produto educacional é uma produção didática pedagógica destinada ao ensino de conceitos de metrologia, tópico essencial na formação técnica. A sequência didática apresentada aqui é baseada na Teoria Histórico-cultural de Vigotski e foi pensada, formalizada e aplicada em uma turma do 1º ano do curso técnico em Eletromecânica na modalidade integrada. A análise completa dos resultados dessa pesquisa está expressa na dissertação desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação (PPGCITED) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), Campus Pelotas Visconde da Graça.

A proposta desse produto educacional é promover uma aprendizagem personalizada, colaborativa e interativa da metrologia, mais especificamente da técnica de medição com paquímetro universal no sistema métrico, utilizando Metodologias Ativas, Recursos Educacionais Abertos e Ensino Híbrido no modelo Sala de Aula Invertida, que conforme proposto por Bergmann; Sams (2016), é um modelo de ensino que inverte a dinâmica tradicional da sala de aula e vem sendo utilizado como primeiro passo ao Ensino Híbrido. Esta abordagem pretende tornar a sala de aula um ambiente dinâmico, interativo e colaborativo, onde o estudante se torna protagonista no processo de aprendizagem, explorando e aplicando os conceitos estudados em atividades virtuais e práticas.

Apoiado na Teoria Histórico-cultural vigotskiana, este produto educacional considera que os conceitos científicos são mais facilmente internalizados quando associados aos conhecimentos espontâneos dos estudantes. Portanto, a sequência didática foi planejada para integrar atividades que partem das pré-concepções dos alunos sobre medição linear e avançam gradualmente para conceitos mais complexos sobre a técnica de medição com o paquímetro universal. A estratégia de Ensino Híbrido permite

que os alunos estudem os conceitos teóricos de forma autônoma, fora da sala de aula, utilizando recursos digitais e simulações virtuais e apliquem esses conhecimentos em atividades práticas durante as aulas presenciais de forma colaborativa por meio de práticas de medição em grupo.

A sequência didática está estruturada em três momentos pedagógicos, seguindo as orientações de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). O primeiro momento pedagógico refere-se a problematização inicial e o levantamento de informações em relação aos conceitos espontâneos dos alunos. Já o segundo momento pedagógico refere-se à organização do conhecimento, momento da intervenção no qual os conceitos científicos devem ser apresentados formalmente. O terceiro momento pedagógico é dedicado à aplicação do conhecimento, onde os estudantes são colocados à luz do processo e precisam demonstrar e aplicar os conhecimentos formais adquiridos.

A interação social é um elemento central nesta abordagem, promovendo o desenvolvimento cognitivo através da colaboração entre os estudantes e o apoio do professor, que atua como parceiro mais capaz no processo de aprendizagem, considerando que a interação social é um elemento externo que promove o desenvolvimento cognitivo interno dos sujeitos (VIGOTSKI, 2021). Espera-se que esta metodologia contribua para o processo de formação dos estudantes, tornando a aprendizagem de metrologia mais atrativa e conectada à realidade profissional.

Para apoiar a implementação deste produto educacional, foi desenvolvido um conjunto de atividades virtuais no *Moodle*, disponível em formato de backup<sup>1</sup> para que outros(as) professores(as) possam replicar as atividades da sequência didática original.

Para importá-lo, baixe o arquivo, clique em “Menu de ações” no *Moodle*, selecione “Restaurar”, carregue o arquivo e siga as instruções. Após a importação, revise as atividades para garantir que o conteúdo foi carregado corretamente.

---

<sup>1</sup>Disponível em:

[https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1mhV\\_WAf-Dbj9nOnHrbV1MOKFBLCKZ2Mh](https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1mhV_WAf-Dbj9nOnHrbV1MOKFBLCKZ2Mh).

Acesso em: 28 out. 2024.

Nas próximas seções detalharemos cada um dos momentos pedagógicos e suas atividades correspondentes, proporcionando um guia prático para a implementação da sequência didática em sala de aula.

## 1.1 Organização da Sequência Didática

A sequência didática está estruturada para ser aplicada em oito aulas presenciais de 45 minutos e duas atividades extra-aula no modelo Sala de Aula Invertida, com possibilidade de ajustes conforme o perfil dos estudantes e do professor. Os quadros 1, 2 e 3 a seguir detalham a duração e os objetivos de cada momento pedagógico.

**Quadro 1** – Primeiro momento pedagógico

<b>Problematização Inicial</b>	
<b>Duração</b>	<b>Objetivos de cada aula</b>
Duas aulas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Levantar dados sobre os conhecimentos espontâneos dos estudantes e socializar com a turma.</li><li>• Lançar a situação problema: definir o tipo de ajuste, possibilidade de montagem entre peças, com base nos registros das dimensões obtidas por meio de medição (Apêndices A e B).</li></ul>

Fonte: Próprio autor

**Quadro 2 – Segundo momento pedagógico**

<b>Organização do conhecimento</b>	
<b>Duração</b>	<b>Objetivos de cada aula</b>
Duas aulas <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer o conceito e o cálculo da resolução no paquímetro universal;</li> <li>• Identificar as escalas fixa e móvel do paquímetro universal;</li> <li>• Identificar as superfícies de referência do paquímetro universal;</li> <li>• Ler e interpretar as escalas do paquímetro universal (resoluções 0,05 e 0,02 mm).</li> </ul>

**Fonte:** Próprio autor

**Quadro 3 – Terceiro momento pedagógico**

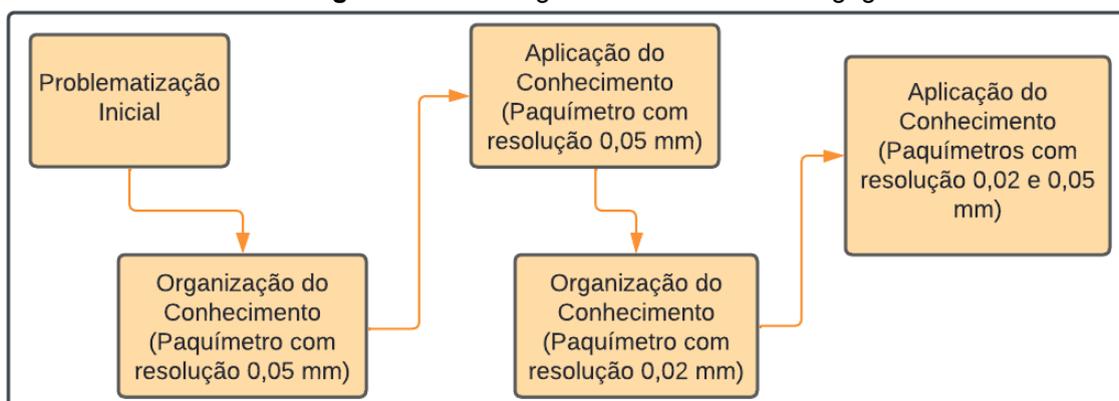
<b>Aplicação do conhecimento</b>	
<b>Duração</b>	<b>Objetivos de cada aula</b>
Quatro aulas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar o instrumento de medição com base na tolerância desejada;</li> <li>• Identificar os componentes do paquímetro universal;</li> <li>• Selecionar as superfícies de referência de acordo com a geometria a ser medida;</li> <li>• Manusear adequadamente o paquímetro universal;</li> <li>• Medir com o paquímetro universal no sistema métrico.</li> </ul>

**Fonte:** Próprio autor

<sup>2</sup> Duas aulas presenciais e duas atividades extra-aula (Sala de Aula Invertida).

A sequência didática foi planejada para o estudo da técnica de medição com o paquímetro universal no sistema métrico nas resoluções 0,02 e 0,05mm, sendo os novos conceitos apresentados principalmente através da Sala de Aula Invertida em dois momentos distintos, cada um ligado a uma das resoluções em estudo. Por esse motivo temos duas vezes o segundo momento pedagógico, a “organização do conhecimento”, assim como duas vezes o terceiro momento pedagógico, a “aplicação do conhecimento”. A Figura 1 ilustra a cronologia dos momentos pedagógicos.

**Figura 1** – Cronologia dos Momentos Pedagógicos



Fonte: Próprio autor

A figura representa o desenvolvimento dos três momentos pedagógicos nesta sequência didática.

## 2. Problematização inicial

Na fase da problematização inicial consideramos essencial que seja apresentada uma situação problema que possa estimular os estudantes e contribuir no levantamento acerca dos conceitos espontâneos sobre medição linear. Sendo assim, com base nessas informações, pode-se criar um ambiente de aprendizagem que esteja conectado com a realidade social e com o nível de conhecimento dos alunos. Além disto, é crucial desenvolver situações problematizadoras que despertem o interesse dos estudantes e os motivem a aprofundar seu conhecimento sobre a técnica de medição com paquímetro universal (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

### 2.1 Primeira e segunda aulas

**Tempo aproximado:** 90 minutos.

**Objetivos:** Levantar informações sobre os conceitos espontâneos dos estudantes sobre medição linear, exatidão nas medições, tolerância dimensional e socializar com a turma.

**Recursos:**

Régua graduada, trena, paquímetro, material institucional impresso (apêndices A, B e C), quadro branco, marcador para quadro branco, corpos de prova para medição (ponta de eixo e rolamento), computador com conexão à internet, *Smart TV* ou retroprojektor.

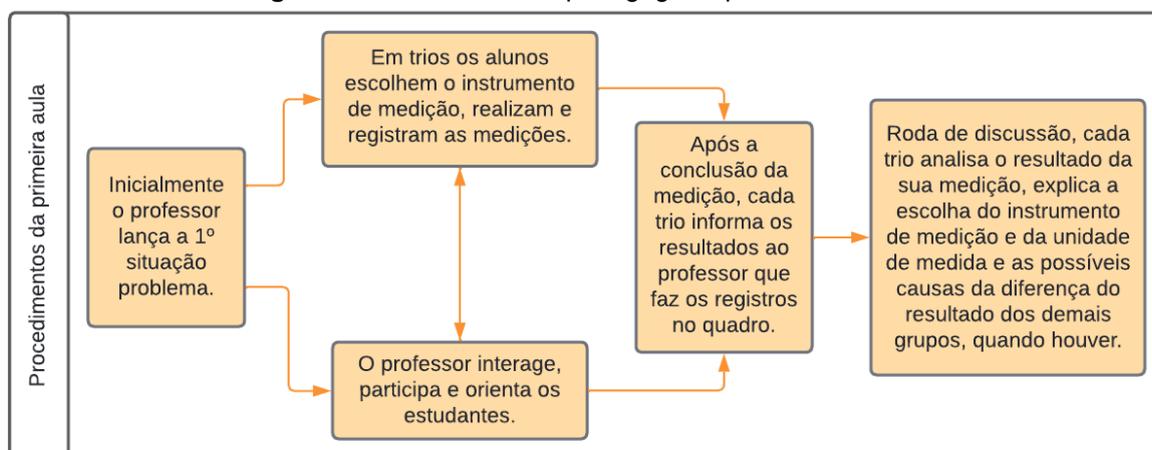
**Atividade:** Serão propostas duas situações problema, descritas a seguir:

**Primeira situação problema**

Escolher o instrumento de medição, medir e registrar as dimensões da bancada (comprimento, largura e altura) e da porta (largura e altura) da sala de aula.

A Figura 2 ilustra os procedimentos pedagógicos da primeira aula.

**Figura 2 –** Procedimentos pedagógicos primeira aula



Fonte: Próprio autor

### Caminho metodológico

O caminho metodológico ilustrado na Figura 2 é descrito em três passos, são eles:

1. Fazer uma breve apresentação sobre os instrumentos de medição linear (régua, trena e paquímetro), destacando a importância da exatidão nas medições e introduzir a ideia de tolerância dimensional.
2. Propor uma atividade prática de medição, onde os estudantes farão a escolha do instrumento de medição para medir diferentes objetos na sala (ex: porta e bancada) e farão o registo das dimensões.
3. Propor uma discussão sobre os resultados obtidos nas medições, destacando a importância da escolha correta do instrumento de medição e o uso da unidade de medida.

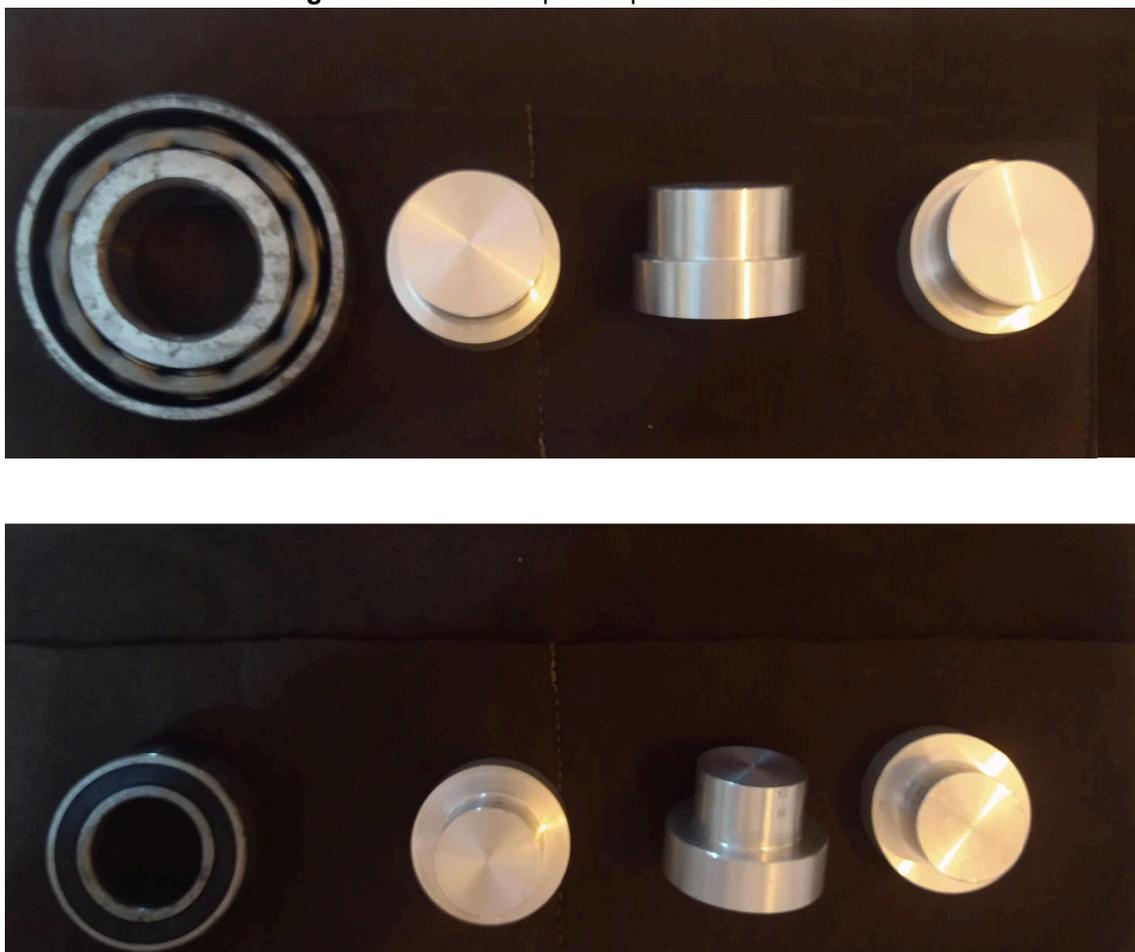
### Segunda situação problema

Escolher o instrumento de medição, medir e registrar as dimensões do kit de corpos de prova em tabela específica (Apêndice A), medir e registrar as

dimensões do rolamento em tabela específica (Apêndice B) e definir a possibilidade de montagem / tipo de ajuste.

A Figura 3 ilustra os kits de corpos de prova e o rolamento, que serão medidos e utilizados no teste de montagem.

**Figura 3 – Kits de corpos de prova e rolamentos**



**Fonte:** Próprio Autor

#### **Observações:**

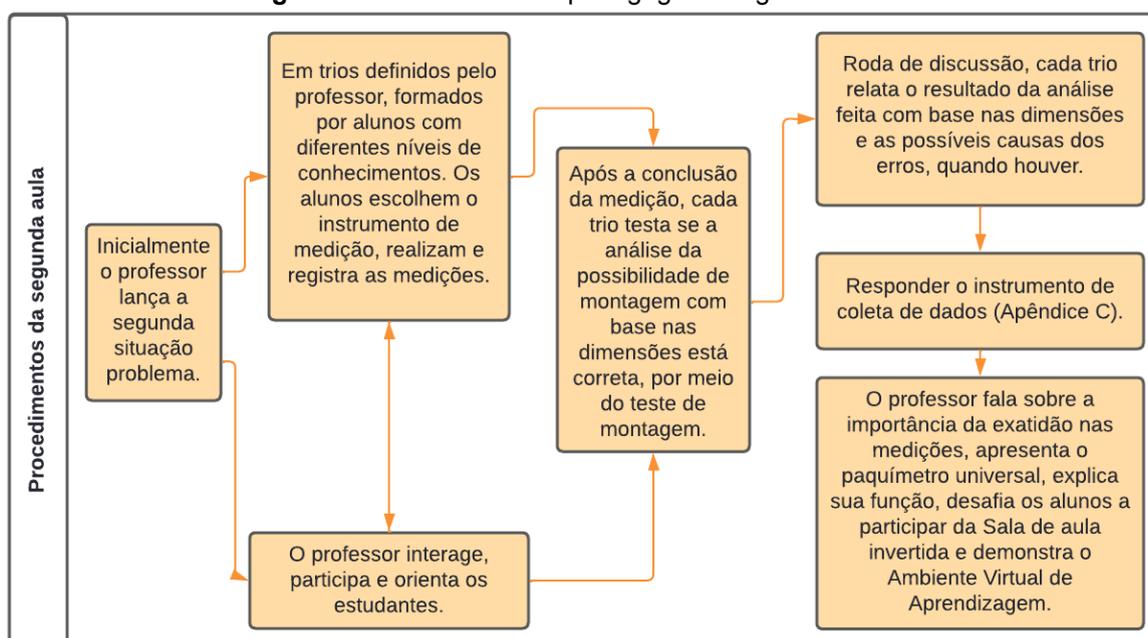
- Os alunos não devem ter acesso simultaneamente aos corpos de prova e ao rolamento antes de registrarem a possibilidade de montagem / tipo de ajuste.
- Os corpos de prova podem ser substituídos conforme a preferência do professor, mas é importante que a variação dimensional seja na casa decimal impossibilitando a definição do tipo de ajuste por meio de

medição feita com instrumentos de medição com resolução milimétrica ou superior.

**Verificação do conhecimento:** Responder o instrumento de coleta de dados, “Análise teórica da medição linear - Introdução a medição”, (Apêndice C). Que servirá para verificar o nível de aprendizagem dos alunos e ajustar a abordagem da próxima aula.

A Figura 4 apresenta o conjunto de atividades planejadas para a segunda aula.

**Figura 4 – Procedimentos pedagógicos segunda aula**



Fonte: Próprio Autor

### Caminho metodológico

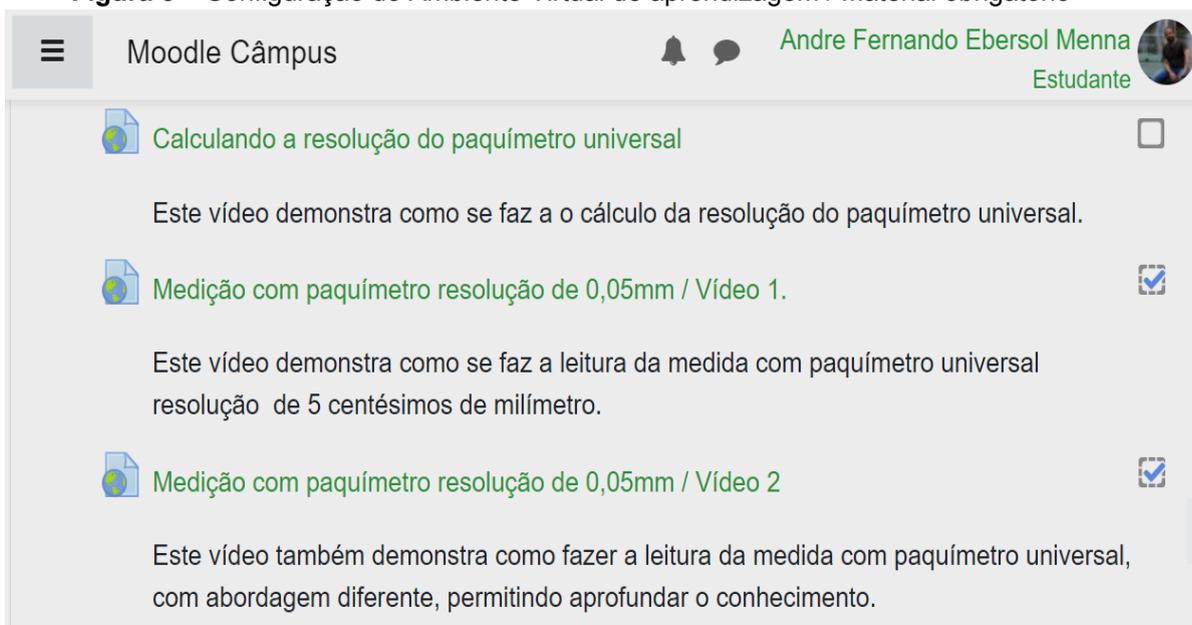
O caminho metodológico ilustrado na Figura 3 é descrito em oito passos, são eles:

1. Apresentar a segunda situação problema: definir a possibilidade de montagem (tipo de ajuste) entre os corpos de prova e os rolamentos com base nas dimensões.
2. Instruir os alunos a efetuarem a medição dos corpos de prova em trios e registrarem os dados em tabela específica (Apêndice A), para posterior comparação e definição do tipo de ajuste entre as peças.

3. Recolher os corpos de prova, entregar os rolamentos e instruir os alunos a efetuarem a medição, analisarem o tipo de ajuste e registrarem os dados em tabelas específicas (Apêndice B).
4. Instruir e acompanhar os alunos durante a realização do teste de montagem, verificando o resultado da conclusão obtida com base nas dimensões.
5. Conduzir uma discussão sobre os resultados obtidos pelos grupos, ressaltando a importância da escolha correta do instrumento de medição e o uso da unidade de medida.
6. Propor questões sobre exatidão nas medições (Apêndice C), a importância das unidades de medida e tolerância dimensional, estimulando a reflexão sobre exemplos práticos e curiosidades a respeito de instrumentos de medição linear, conectando estes aspectos ao impacto na produção industrial.
7. Reforçar a importância da exatidão nas medições e fazer a apresentação do paquímetro universal, explicando sua função e aplicação prática.
8. Desafiar os estudantes a acessarem o ambiente virtual de aprendizagem e realizarem as atividades propostas sobre o paquímetro com resolução de 0,05mm, enfatizando que o estudo deve ser feito antes do próximo encontro.

As Figuras 5, 6 e 7 apresentam a configuração do Ambiente Virtual de Aprendizagem para a primeira atividade extra aula (Sala de Aula Invertida).

**Figura 5** – Configuração do Ambiente Virtual de aprendizagem / Material obrigatório



Moodle Câmpus

Andre Fernando Ebersol Menna  
Estudante

-  **Calculando a resolução do paquímetro universal**

Este vídeo demonstra como se faz a o cálculo da resolução do paquímetro universal.

-  **Medição com paquímetro resolução de 0,05mm / Vídeo 1.**

Este vídeo demonstra como se faz a leitura da medida com paquímetro universal resolução de 5 centésimos de milímetro.

-  **Medição com paquímetro resolução de 0,05mm / Vídeo 2**

Este vídeo também demonstra como fazer a leitura da medida com paquímetro universal, com abordagem diferente, permitindo aprofundar o conhecimento.

**Fonte:** Adaptado de Moodle IFSul, 2024

**Figura 6** – Configuração do Ambiente Virtual de aprendizagem / Material opcional

 **Material complementar / opcional**

Para aqueles que ainda têm dúvidas adicionamos vídeos complementares sobre medição com paquímetro. Assista aos vídeos abaixo e esclareça suas dúvidas!

Lembrando que você também pode sanar dúvidas entrando em contato conosco por um dos nossos canais de atendimento. Estou aqui para ajudar sempre que precisarem.

Contem comigo!

 **Link para exercícios de medição / Auto avaliação**

Acesse este link para praticar virtualmente a medição com paquímetro universal e fazer a auto avaliação, desta forma você estará melhor preparado para a atividade avaliativa.

**Fonte:** Adaptado de Moodle IFSul, 2024

**Figura 7** – Configuração do Ambiente Virtual de aprendizagem / Atividade avaliativa e fórum

 **Primeira atividade avaliativa**

Esta atividade consiste em fazer dez leituras diferentes (medições) corretas no simulador de paquímetro universal indicado no link abaixo, tirar um "print", salvar em um único arquivo do tipo PDF e postar aqui, **até às 22h de terça-feira, dia 19/03/2024.**

<https://www.stefanelli.eng.br/paquimetro-milimetro-05-autoavaliacao/>

 **Fórum de Dúvidas: Paquímetro Universal**

Junte-se a nós para esclarecer dúvidas sobre o paquímetro universal. Todos são bem-vindos para perguntar, compartilhar e aprender sobre esse instrumento essencial da eletromecânica. Esperamos suas contribuições!

**Fonte:** Adaptado de Moodle IFSul, 2024

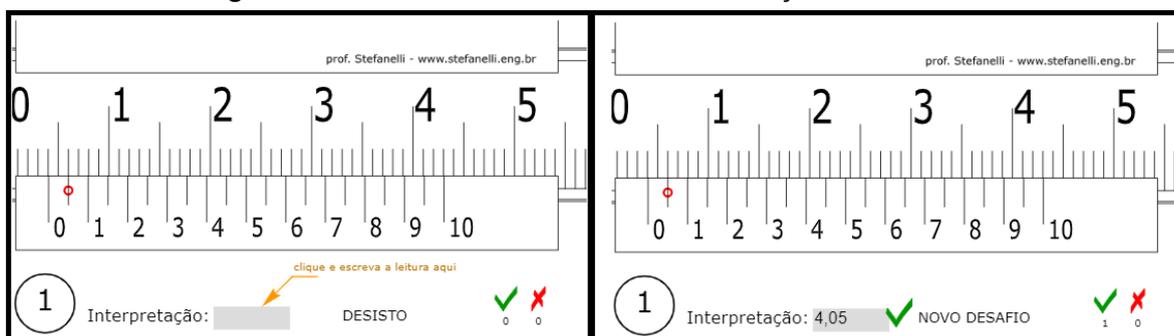
A auto avaliação e a primeira atividade avaliativa consistem em fazer leituras da medida no simulador simulador virtual, disponível no site do professor Stefanelli<sup>3</sup>. Sendo a auto avaliação livre, ou seja, os alunos podem praticar a vontade. Já a atividade avaliativa, consiste em salvar uma captura de tela do simulador, na qual sejam mostradas 10 medições realizadas corretamente, independentemente do número total de medições ou dos erros cometidos e postar a captura no *Moodle*.

A interface do simulador virtual resolução 0,05 mm pode ser observada

<sup>3</sup> Disponível em: <<https://www.stefanelli.eng.br/>>. Acesso em: 28 out. 2024.

na Figura 8 abaixo.

**Figura 8** – Interface do Simulador Virtual Resolução 0,05 mm



**Fonte:** Adaptado de Site do Professor Stefanelli, 2024

**Registros:** Recomenda-se a utilização de um Diário de Bordo para registrar o perfil da turma e as considerações sobre os estudantes. Este instrumento auxiliará na organização dos grupos, contemplando diferentes níveis de aprendizagem entre os alunos e permitirá a adaptação das atividades propostas conforme as especificidades de cada grupo, se necessário.

### 3. Organização do conhecimento

Nesta fase, Organização do Conhecimento, o professor guiará a internalização dos conceitos científicos formalmente e hierarquicamente, por meio da Sala de Aula Invertida, incentivando os alunos a explorarem diferentes caminhos e possibilidades, conforme discutido por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011):

“Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a orientação do professor [...] de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para a compreensão científica das situações problematizadas (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2011, p. 201).”

A Organização do Conhecimento desenvolvida de forma remota, por meio da Sala de Aula Invertida, permitirá que os alunos controlem o próprio ritmo de aprendizagem e que o tempo da próxima aula presencial seja utilizado para desenvolver atividades práticas e interativas, nas quais será privilegiada a aprendizagem por pares, onde o parceiro mais capaz, seja um aluno com um nível mais avançado de internalização dos novos conceitos ou o professor, poderá atuar na Zona de Desenvolvimento Iminente, conforme proposto pela teoria vigotskiana.

Para implementar a Sala de Aula Invertida poderá ser utilizada a plataforma conforme a preferência do professor, desde que esteja devidamente configurada.

#### 3.1 Primeira atividade extra-aula

Nesta etapa da sequência didática temos a primeira fase do segundo momento pedagógico, a “Organização do Conhecimento”, onde por meio da Sala de Aula Invertida os novos conceitos sobre o paquímetro universal na resolução 0,05 mm serão apresentados.

**Tempo estimado:** 45 minutos.

## Objetivos:

- Conhecer o conceito de resolução no paquímetro universal;
- Calcular a resolução no paquímetro universal;
- Identificar as escalas fixa e móvel do paquímetro universal;
- Ler as escalas do paquímetro universal (resolução 0,05 mm).

**Objeto do conhecimento:** Medição linear: paquímetro universal no sistema métrico, resolução 0,05 mm.

**Apoio teórico e complementar:** conforme MORAES (2019)<sup>4</sup>.

**Recursos:** Computador ou *Smartphone* com conexão à internet.

## Configuração do Ambiente Virtual de Aprendizagem:

O Ambiente Virtual de Aprendizagem deverá ser configurado com:

- Foto da turma na página de rosto, recomendado para criar sensação de pertencimento aos estudantes;

A Figura 9 ilustra a configuração da página de rosto do Ambiente Virtual de Aprendizagem com a foto da turma.

**Figura 9** – Ambiente Virtual de Aprendizagem com página de rosto personalizada



**Fonte:** Adaptado de Moodle IFSul, 2024.

<sup>4</sup> Disponível em:

<[https://drive.google.com/file/d/1YeezA9Q2KWre3y2hMiFnvird9Vm4lBkb/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1YeezA9Q2KWre3y2hMiFnvird9Vm4lBkb/view?usp=drive_link)>.

Acesso em: 28 out. 2024.

- Apostila, recomendado indicar as páginas que contém o conteúdo. A Figura 10 ilustra a configuração do Ambiente Virtual de Aprendizagem com a apostila e a indicação das páginas.

**Figura 10** – Ambiente Virtual de Aprendizagem com a apostila e a indicação das páginas.

Moodle Câmpus

**Paquímetro universal / Sistema Métrico**

Olá, futuros técnicos em Eletromecânica!

É hora de mergulhar no mundo da medição com paquímetro universal no sistema métrico!

Disponibilizamos recursos específicos desde a página 11 da apostila, até o primeiro exemplo da página 15.

Nosso material para estudo inclui:

**Apostila:** Nosso guia abrange desde os fundamentos até técnicas avançadas do uso do paquímetro, oferecendo informações claras e concisas para aprimorar suas habilidades.

**Fonte:** Adaptado de Moodle IFSul, 2024.

Observa-se na Figura 10 que a palavra “apostila” está destacada em verde no Ambiente Virtual de Aprendizagem, pois foi configurada de forma que, ao clicar sobre a palavra, o estudante será diretamente direcionado para o arquivo da apostila.

- Vídeo sobre o cálculo da resolução do paquímetro universal, conforme Figura 11.

**Figura 11** – Vídeo da plataforma youtube cálculo da resolução

Calculando a resolução

Uma divisão da escala principal = 1mm

Nônio ou Vernier com 20 divisões

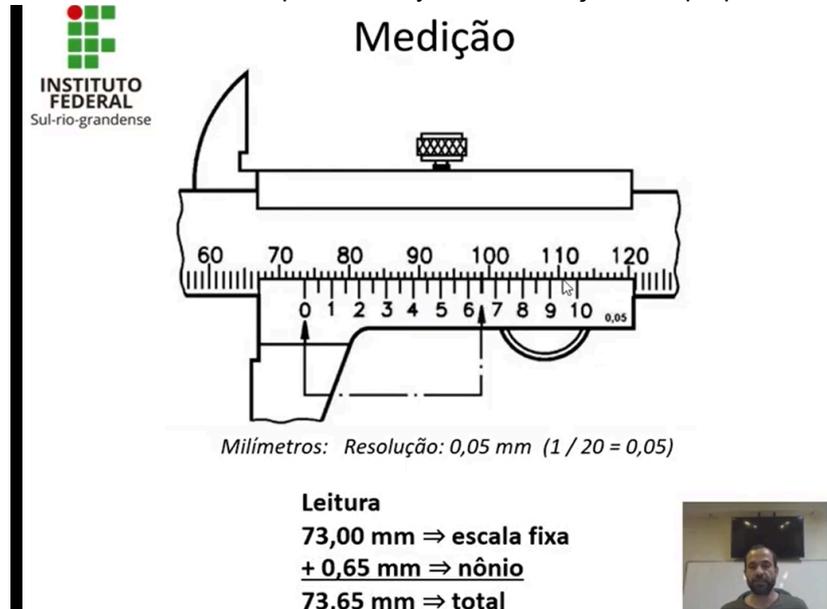
Então:

$$\text{Resolução} = \frac{1\text{mm}}{20} \quad \begin{array}{l} \text{(Valor de uma divisão da escala principal)} \\ \text{(número de divisões do Nônio)} \end{array}$$

**Fonte:** [Youtube Canal Eletromecânico](#)

- Primeiro vídeo sobre medição com paquímetro universal com resolução de 0,05 mm, conforme Figura 12.

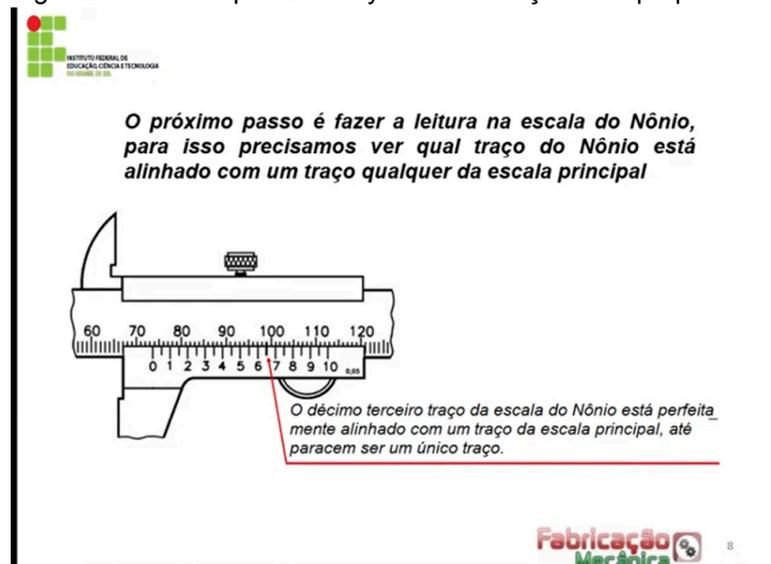
**Figura 12** – Primeiro vídeo da plataforma youtube medição com paquímetro 0,05 mm



Fonte: [Youtube Canal Eletromecânico](#)

- Segundo vídeo sobre medição com paquímetro universal resolução de 0,05 mm, conforme Figura 13.

**Figura 13** – Segundo vídeo da plataforma youtube medição com paquímetro 0,05 mm



Fonte: [Youtube Canal Eletromecânico](#)

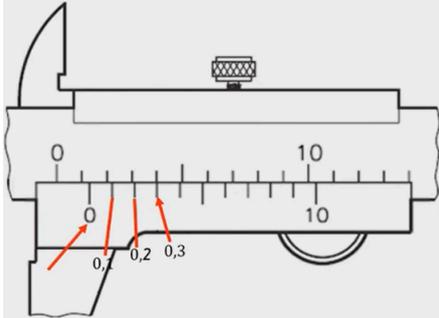
- Material complementar, vídeos opcionais para alunos que apresentarem dúvidas, conforme Figuras 14 e 15.

Figura 14 – Primeiro vídeo complementar da plataforma youtube medição com paquímetro

## Paquímetro: Leitura de medidas

Nônio com 10 divisões

Qual a dimensão representada?



- 1º passo: Descobrir a resolução  

$$\text{Resolução} = \frac{1 \text{ mm}}{10 \text{ divisões}} = 0,1 \text{ mm}$$
- 2º passo: Leitura da escala fixa  
*escala fixa = 1 mm*
- 3º passo: Traço coincidente do nônio  
*nônio = 0,3 mm*
- 4º passo: Somar as duas leituras  
 $1 \text{ mm} + 0,3 \text{ mm} = 1,3 \text{ mm}$

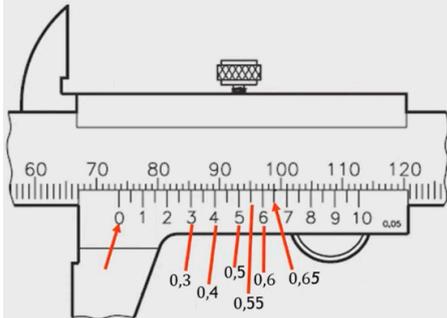
Fonte: [Youtube Canal Tecmecanico](#)

Figura 15 – Segundo vídeo complementar da plataforma youtube medição com paquímetro

## Paquímetro: Leitura de medidas

Nônio com 20 divisões

Qual a dimensão representada?

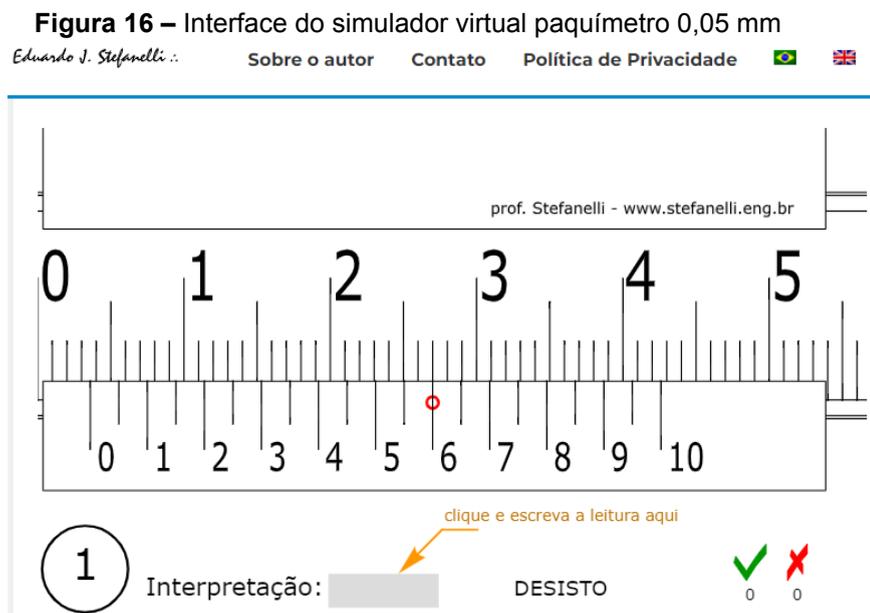


- 1º passo: Descobrir a resolução  

$$\text{Resolução} = \frac{1 \text{ mm}}{20 \text{ divisões}} = 0,05 \text{ mm}$$
- 2º passo: Leitura da escala fixa  
*escala fixa = 73 mm*
- 3º passo: Traço coincidente do nônio  
*nônio = 0,65 mm*
- 4º passo: Somar as duas leituras  
 $73 \text{ mm} + 0,65 \text{ mm} = 73,65 \text{ mm}$

Fonte: [Youtube Canal Tecmecanico](#)

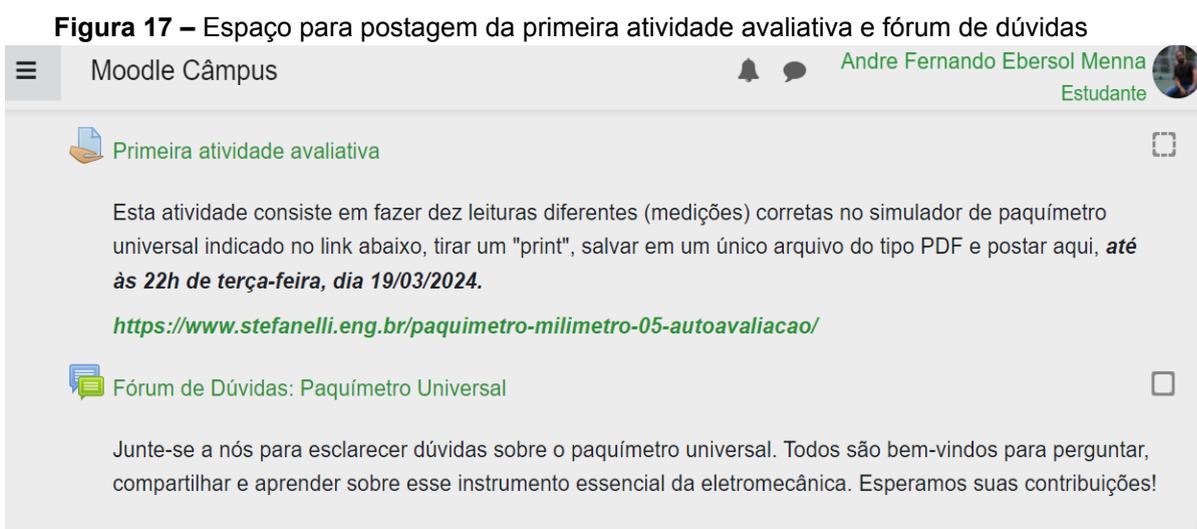
- Link para medição virtual, exercícios e auto avaliação, conforme Figura 16.



Fonte: [Site Prof. Eduardo J. Stefanelli](http://www.stefanelli.eng.br)

- Espaço para postagem da primeira atividade avaliativa;
- Fórum de dúvidas.

A Figura 17 ilustra a configuração do Ambiente Virtual de Aprendizagem com espaço para postagem da primeira atividade avaliativa e o fórum de dúvidas.



Fonte: Adaptado de Moodle IFSul, 2024

**Observações:**

- Os vídeos podem ser substituídos conforme a preferência do professor. Sugere-se que sejam utilizados tanto vídeos de autoria própria, quanto de outros autores através de uma curadoria;
- Ao configurar o AVA, sugerimos que o professor utilize nos enunciados textos potencialmente desafiadores, para incentivar a participação dos estudantes nas atividades, conforme ilustrado na figura 18.

**Figura 18** – Enunciados potencialmente desafiadores

Olá, futuros técnicos em Eletromecânica!

É hora de mergulhar no mundo da medição com paquímetro universal no sistema métrico!

Disponibilizamos recursos específicos desde a página 11 da [apostila](#), até o primeiro exemplo da página 15.

Nosso material para estudo inclui:

**Apostila:** Nosso guia abrange desde os fundamentos até técnicas avançadas do uso do paquímetro, oferecendo informações claras e concisas para aprimorar suas habilidades.

**Vídeos:** Acompanhe nossa série dinâmica de vídeos, onde você poderá ver na prática como utilizar o paquímetro de forma eficaz e precisa.

**Fonte:** Adaptado de Moodle IFSul, 2024

## 3.2 Terceira aula

Nesta etapa continuamos com a primeira fase da “Organização do Conhecimento”, onde os conceitos apresentados por meio da Sala de Aula Invertida serão retomados e aprofundados.

**Tempo aproximado:** 45 minutos.

**Objetivos:**

- Calcular a resolução do paquímetro universal;
- Identificar as escalas fixa e móvel do paquímetro universal;
- Identificar as superfícies de referência do paquímetro universal;
- Ler e interpretar as escalas do paquímetro universal (resolução 0,05 mm).

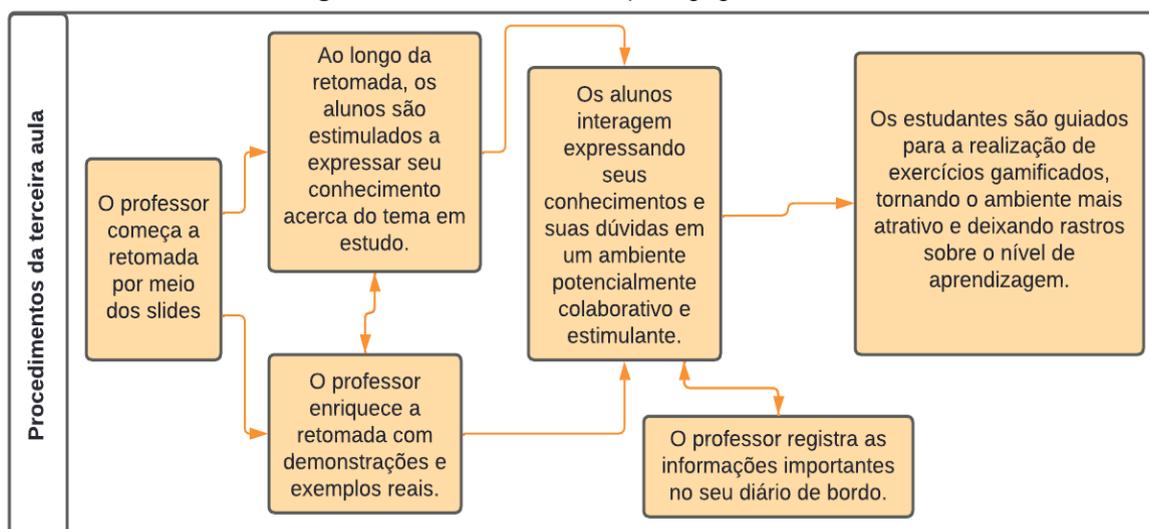
**Objeto do conhecimento:** Medição linear: paquímetro universal no sistema métrico, resolução 0,05 mm.

**Recursos:**

Paquímetro, quadro branco, marcador para quadro branco, peças mecânicas (recomenda-se itens que façam parte do cotidiano dos estudantes), computador com conexão à internet, *Smart TV* ou retroprojektor.

Conforme a Figura 19, os procedimentos da terceira aula seguem a metodologia proposta.

**Figura 19 –** Procedimentos pedagógicos terceira aula



Fonte: Próprio autor

### Caminho metodológico

O caminho metodológico ilustrado na Figura 19 é descrito em seis passos, são eles:

1. Através da retomada por meio de slides<sup>5</sup> (Apêndice D), apresentar os conceitos de medição com o paquímetro universal, explicando as partes do instrumento, como a escala fixa, escala móvel e superfícies de referência e introduzindo o conceito de resolução (0,05 mm).
2. Realizar uma demonstração prática de como medir corretamente com o paquímetro universal, utilizando peças reais. A demonstração deve destacar o

<sup>5</sup> Disponível em:

<[https://drive.google.com/file/d/15LNrXAZZUNHMOZX8zDq7OIlvFDdYsYP0/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/15LNrXAZZUNHMOZX8zDq7OIlvFDdYsYP0/view?usp=drive_link)>. Acesso em: 28 out. 2024.

posicionamento adequado do instrumento e a realização da medição com exatidão.

3. Estimular os alunos a compartilhar suas experiências com instrumentos de medição, promovendo uma discussão sobre os desafios enfrentados e as práticas recomendadas.

4. Enriquecer a apresentação com demonstrações práticas adicionais, mostrando diferentes situações de medição com o paquímetro de maneira contextualizada, aproximando a teoria da prática profissional.

5. Orientar os alunos a interagir, esclarecendo dúvidas e compartilhando suas impressões sobre a medição com o paquímetro.

6. Guiar os alunos na realização de exercícios gamificados<sup>6</sup>, envolvendo desafios práticos de medição.

#### **Observações:**

- Para uma melhor apresentação, convertamos o arquivo dos slides e os exercícios gamificados em imagens (JPG), disponíveis respectivamente nos Apêndices D e E.

---

<sup>6</sup> Disponível em: <<https://play.kahoot.it/v2/?quizId=28039221-e076-410d-820e-8750cad37f23>>. Acesso em: 28 out. 2024.

## 4. Aplicação do conhecimento

Nesta fase, Aplicação do Conhecimento, o professor deve propor tanto atividades teóricas quanto práticas, com o objetivo de desenvolver competências tecnológicas e específicas, relacionadas ao objeto conceitual de estudo. Neste estágio cabe ao professor a tarefa de “capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem [...] a conceituação científica com situações reais” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 202). Neste instante, o professor tem a tarefa de conduzir e orientar os estudantes na realização das atividades.

### 4.1 Quarta aula

Nesta etapa da sequência didática, temos a primeira fase do terceiro momento pedagógico, a “Aplicação do Conhecimento”, onde por meio de exercícios teóricos da apostila e prática de medição com paquímetro universal na resolução 0,05 mm, os estudantes serão capacitados a empregar os novos conhecimentos.

**Tempo aproximado:** 45 minutos.

**Objetivos:**

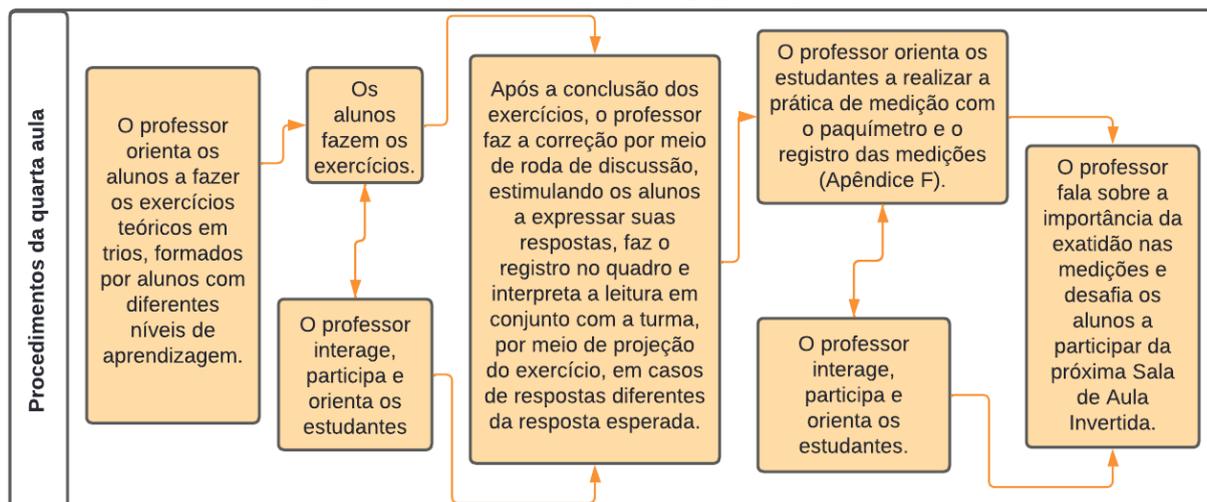
- Identificar as escalas fixa e móvel do paquímetro universal;
- Identificar as superfícies de referência do paquímetro universal;
- Medir com o paquímetro universal (resolução 0,05 mm).

**Recursos:**

Paquímetro universal, quadro branco, marcador para quadro branco, material institucional impresso (Anexo A e Apêndice H), corpos de prova para medição (bloco escalonado), computador com conexão à internet e *Smart TV* ou retroprojetor.

A seguir a Figura 20 ilustra as etapas aplicadas no desenvolvimento da quarta aula.

**Figura 20 – Procedimentos pedagógicos quarta aula**



Fonte: Próprio autor

### Caminho metodológico

O caminho metodológico ilustrado na Figura 20 é descrito em seis passos, são eles:

1. Orientar os alunos a realizar exercícios (Anexo A) teóricos em trios, organizados pelo professor, com alunos de diferentes níveis de aprendizagem, visando promover a troca de conhecimento e a colaboração.
2. Interagir, participar e orientar os alunos durante a realização dos exercícios, incentivando-os a aplicar os novos conceitos em um ambiente potencialmente motivador e colaborativo.
3. Conduzir uma roda de discussão, incentivando os alunos a compartilhar suas respostas, registrar no quadro e interpretar em conjunto com a turma questões com respostas divergentes, por meio de projeção do exercício.
4. Guiar os alunos para a prática de medição com o paquímetro. Os estudantes devem registrar as medições realizadas, conforme descrito no Apêndice F, reforçando o aprendizado prático.
5. Orientar e acompanhar o desenvolvimento de todas as atividades, interagindo com os estudantes, visando que os alunos progridam na internalização dos novos conceitos.
6. Concluir a aula abordando a importância da exatidão nas medições e desafiando os alunos a acessar o ambiente virtual de aprendizagem e

realizar as atividades propostas sobre o paquímetro com resolução de 0,02mm, enfatizando que o estudo deve ser feito antes do próximo encontro.

## 5. Organização do conhecimento parte II

Nesta etapa da sequência didática, temos novamente o segundo momento pedagógico, a “organização do conhecimento”, onde serão apresentados novos conceitos.

### 5.1 Segunda atividade extra-aula

Nesta fase, a técnica de leitura e interpretação das escalas do paquímetro universal com resolução de 0,02 mm será explorada através da Sala de Aula Invertida, introduzindo novos conceitos de forma muito semelhante à primeira atividade extra-aula.

**Tempo estimado:** 45 minutos.

**Objetivos:**

- Ler as escalas do paquímetro universal;
- Interpretar as escalas do paquímetro universal.

**Objeto do conhecimento:** Medição linear: paquímetro universal no sistema métrico, resolução 0,02 mm.

**Apoio teórico e complementar:** conforme MORAES (2019).

**Recursos:** Computador ou *Smartphone* com conexão à internet.

**Configuração do Ambiente Virtual de Aprendizagem:**

O Ambiente Virtual de Aprendizagem deverá ser configurado com novo tópico sobre o paquímetro com resolução 0,02mm, o qual deverá conter:

- Apostila, recomendado indicar as páginas que contém o conteúdo;

A Figura 21 ilustra a configuração do tópico sobre o paquímetro universal com resolução 0,02 mm com a apostila e a indicação das páginas.

**Figura 21** – Tópico sobre paquímetro 0,02 mm com a apostila e a indicação das páginas.

Paquímetro universal / Resolução 0,02mm

Olá, futuros Eletromecânicos(as)!

É hora de explorar o paquímetro com resolução de 0,02mm! Na apostila, páginas 11 a 15, encontrará tudo que precisa para compreender e fazer a leitura das escalas do instrumento.

Fonte: Adaptado de Moodle IFSul, 2024

- Primeiro vídeo sobre medição com paquímetro universal com resolução de 0,02 mm, conforme Figura 22.

**Figura 22** – Primeiro vídeo medição com paquímetro com resolução 0,02 mm..

100 Paquímetro: Leitura de medidas

Nônio com 50 divisões

Qual a dimensão representada?

0 60 70 80 90 100 110 120

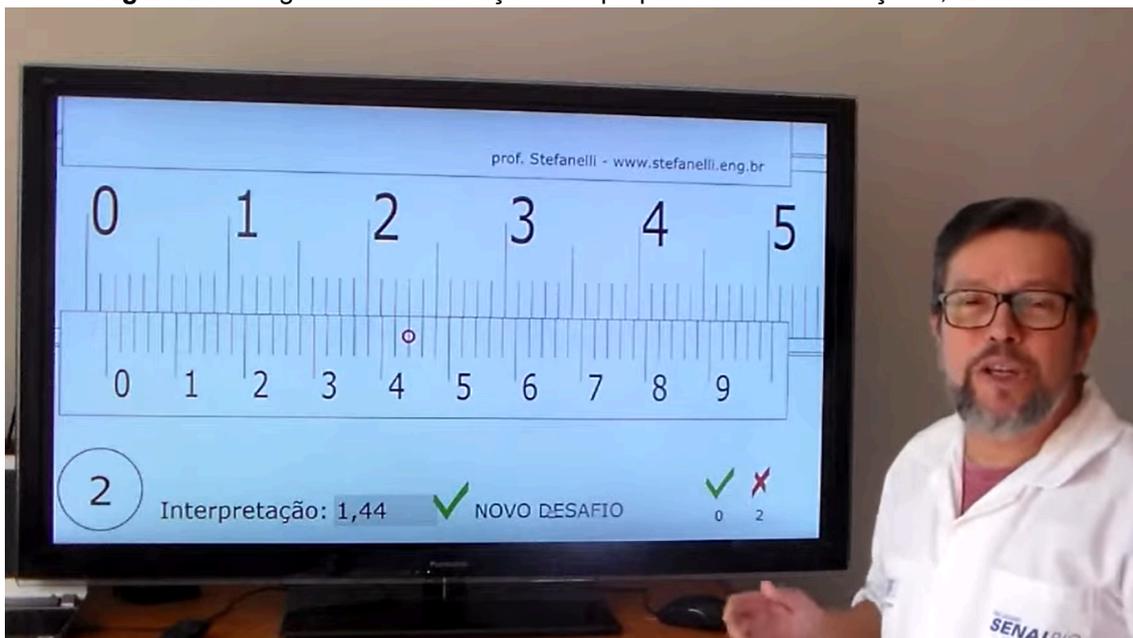
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

0:00 / 5:23

Fonte: [Youtube Canal Tecmecanico](#)

- Segundo vídeo sobre medição com paquímetro universal resolução de 0,02 mm, Conforme Figura 23.

**Figura 23** – Segundo vídeo medição com paquímetro com resolução 0,02 mm..



Fonte: [Youtube Canal Prof. Luiz Brito](#)

- Link para medição virtual, exercícios e autoavaliação, conforme Figura 24.

**Figura 24** – Interface do simulador virtual paquímetro 0,02 mm

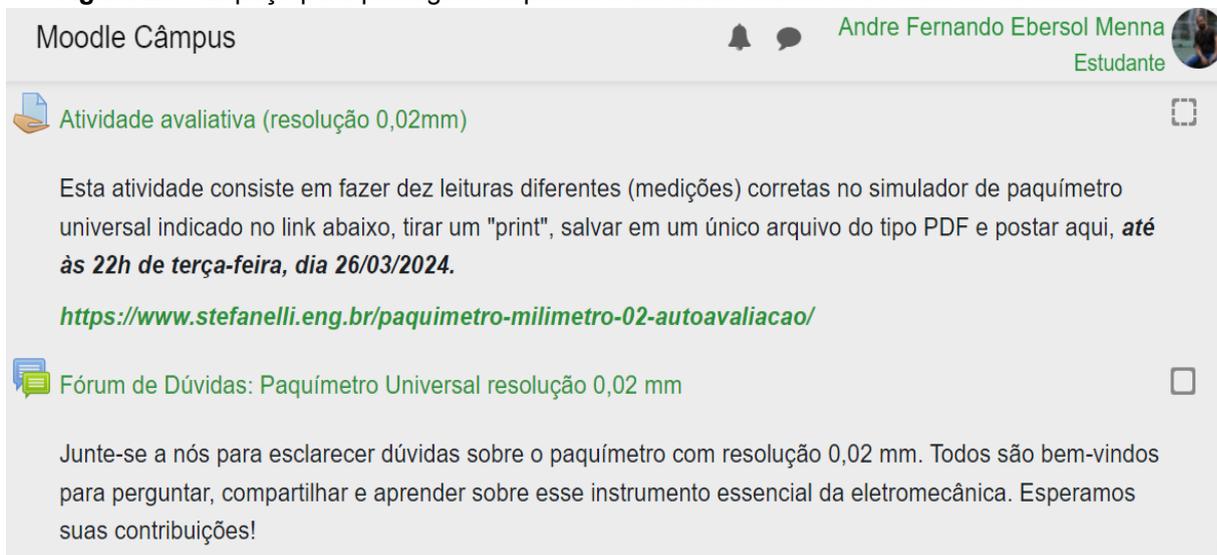


Fonte: [Site Prof. Eduardo J. Stefanelli](#)

- Espaço para postagem da segunda atividade avaliativa;
- Fórum de dúvidas.

A Figura 25 ilustra a configuração do Ambiente Virtual de Aprendizagem com espaço para postagem da segunda atividade avaliativa e o fórum de dúvidas.

**Figura 25** – Espaço para postagem da primeira atividade avaliativa e fórum de dúvidas



Moodle Câmpus

Andre Fernando Ebersol Menna  
Estudante

Atividade avaliativa (resolução 0,02mm)

Esta atividade consiste em fazer dez leituras diferentes (medições) corretas no simulador de paquímetro universal indicado no link abaixo, tirar um "print", salvar em um único arquivo do tipo PDF e postar aqui, **até às 22h de terça-feira, dia 26/03/2024.**

<https://www.stefanelli.eng.br/paquimetro-milimetro-02-autoavaliacao/>

Fórum de Dúvidas: Paquímetro Universal resolução 0,02 mm

Junte-se a nós para esclarecer dúvidas sobre o paquímetro com resolução 0,02 mm. Todos são bem-vindos para perguntar, compartilhar e aprender sobre esse instrumento essencial da eletromecânica. Esperamos suas contribuições!

**Fonte:** Adaptado de Moodle IFSul, 2024

## 5.2 Quinta aula

Nesta etapa, continuamos com a segunda fase da “Organização do Conhecimento”, onde os conceitos apresentados por meio da Sala de Aula Invertida serão retomados e aprofundados.

**Tempo aproximado:** 45 minutos.

### Objetivos:

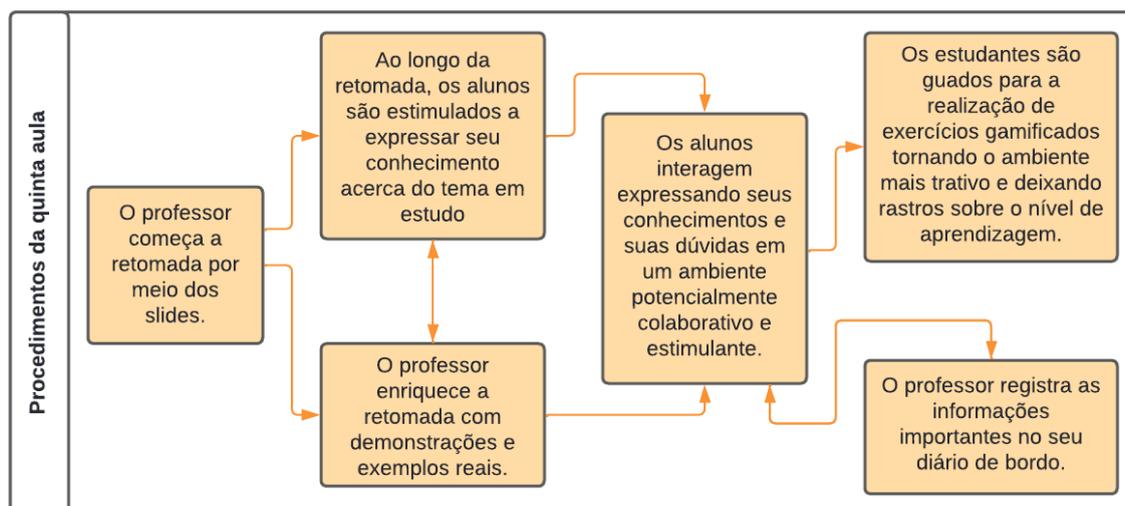
- Calcular a resolução do paquímetro universal;
- Identificar as escalas fixa e móvel do paquímetro universal;
- Identificar as superfícies de referência do paquímetro universal;
- Ler e interpretar as escalas do paquímetro universal (resolução 0,02 mm).

## Recursos:

Paquímetro, quadro branco, marcador para quadro branco, peças mecânicas (recomenda-se itens que façam parte do cotidiano dos estudantes), computador com conexão à internet, *Smart TV* ou retroprojetor.

A Figura 26 exhibe os procedimentos pedagógicos adotados na quinta aula.

**Figura 26** – Procedimentos pedagógicos quinta aula



Fonte: Próprio autor

## Caminho metodológico

O caminho metodológico ilustrado na Figura 26 é descrito em seis passos, são eles:

1. Através da retomada por meio de slides<sup>7</sup> (Apêndice G), introduzir a resolução de 0,02 mm do paquímetro universal, explicando as diferenças em relação à resolução de 0,05 mm abordada nas aulas anteriores.
2. Realizar uma demonstração prática de como medir corretamente com o paquímetro universal, utilizando peças reais. A demonstração deve destacar o

<sup>7</sup> Disponível em:

<[https://drive.google.com/file/d/100pEYBrU2Z\\_oYzOappYtIYNy\\_W\\_QhB01/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/100pEYBrU2Z_oYzOappYtIYNy_W_QhB01/view?usp=drive_link)>. Acesso em: 28 out. 2024.

posicionamento adequado do instrumento e a realização da medição com exatidão.

3. Estimular os alunos a compartilhar suas experiências com instrumentos de medição, promovendo uma discussão sobre os desafios enfrentados e as práticas recomendadas.

4. Enriquecer a apresentação com demonstrações práticas adicionais, mostrando diferentes situações de medição com o paquímetro de maneira contextualizada, aproximando a teoria da prática profissional.

5. Orientar os alunos a interagir, esclarecendo dúvidas e compartilhando suas impressões sobre a medição com o paquímetro.

6. Guiar os alunos na realização de exercícios gamificados<sup>8</sup>, envolvendo desafios práticos de medição.

#### **Observações:**

- Para uma melhor apresentação, convertamos o arquivo dos slides e os exercícios gamificados em imagens (JPG), disponíveis respectivamente nos apêndices F e G.

---

<sup>8</sup> Disponível em:

<<https://play.kahoot.it/v2/lobby?quizId=b18d3c2a-3d79-4767-86f4-50f15b734153>>. Acesso em: 28 out. 2024.

## 6. Aplicação do Conhecimento parte II

Nesta etapa da sequência didática, temos novamente o terceiro momento pedagógico, a “Aplicação do Conhecimento”, onde o professor deve propor atividades teóricas e práticas, visando desenvolver competências tecnológicas e específicas relacionadas ao objeto de estudo. Neste estágio, o professor deverá conduzir e orientar os estudantes na realização das atividades.

### 6.1 Sexta aula

Nesta aula temos a segunda fase do terceiro momento pedagógico, a “Aplicação do Conhecimento” onde de forma semelhante a primeira fase da “Aplicação do Conhecimento”, os estudantes serão capacitados a empregar os novos conhecimentos, por meio de exercícios teóricos da apostila (Anexo A) e da prática de medição, neste caso, com paquímetro universal na resolução 0,02 mm.

**Tempo aproximado:** 45 minutos.

**Objetivos:**

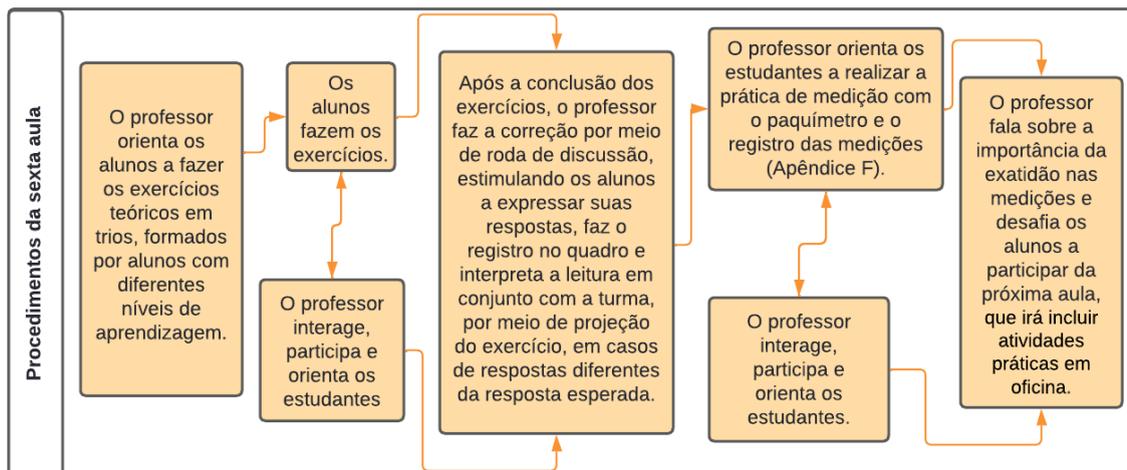
- Identificar as escalas fixa e móvel do paquímetro universal;
- Identificar as superfícies de referência do paquímetro universal;
- Medir com o paquímetro universal.

**Recursos:**

Paquímetro universal, material institucional impresso (Apêndice H), quadro branco, marcador para quadro branco, corpos de prova para medição (bloco escalonado), computador com conexão à internet, *Smart TV* ou retroprojetor e lista de exercícios (Anexo A).

A Figura 27 apresenta os métodos utilizados durante a sexta aula.

**Figura 27 – Procedimentos pedagógicos sexta aula**



Fonte: Próprio autor

### Caminho metodológico

O caminho metodológico ilustrado na Figura 27 é descrito em seis passos, são eles:

1. Orientar os alunos a realizar exercícios teóricos em trios, organizados pelo professor com alunos de diferentes níveis de aprendizagem, visando promover a troca de conhecimento e a colaboração.
2. Interagir, participar e orientar os alunos durante a realização dos exercícios, incentivando-os a aplicar os novos conceitos em um ambiente potencialmente motivador e colaborativo.
3. Conduzir uma roda de discussão, incentivando os alunos a compartilhar suas respostas, fazer o registro no quadro e interpretar em conjunto com a turma questões com respostas divergentes, por meio de projeção do exercício.
4. Guiar os alunos para a prática de medição com o paquímetro na resolução de 0,02mm. Os estudantes devem registrar as medições realizadas, conforme descrito no Apêndice H, reforçando o aprendizado prático.
5. Orientar e acompanhar o desenvolvimento de todas as atividades, interagindo com os estudantes, visando que os alunos progridam na internalização dos novos conceitos.
6. Concluir a aula abordando a importância da exatidão nas medições e incentivando os alunos a participar da próxima aula que irá incluir atividades práticas em oficina (setor de torneamento).

## 6.2 Sétima aula

Nesta penúltima aula da sequência didática, temos a continuidade da segunda fase da “Aplicação do Conhecimento”, terceiro momento pedagógico, onde os estudantes serão capacitados a empregar os novos conhecimentos, por meio da prática de medição com paquímetro universal nas resoluções 0,02 e 0,05mm em oficina, orientados e supervisionados por alunos voluntários mais avançados no curso, propiciando aos alunos novatos a oportunidade de interagir em um contexto social potencialmente favorável ao aprendizado, alinhado à teoria vigotskiana. Os alunos mais avançados atuarão como parceiros mais capazes, atuando na Zona de Desenvolvimento Iminente dos novatos, auxiliando na superação de dificuldades.

**Tempo aproximado:** 45 minutos.

**Objetivos:**

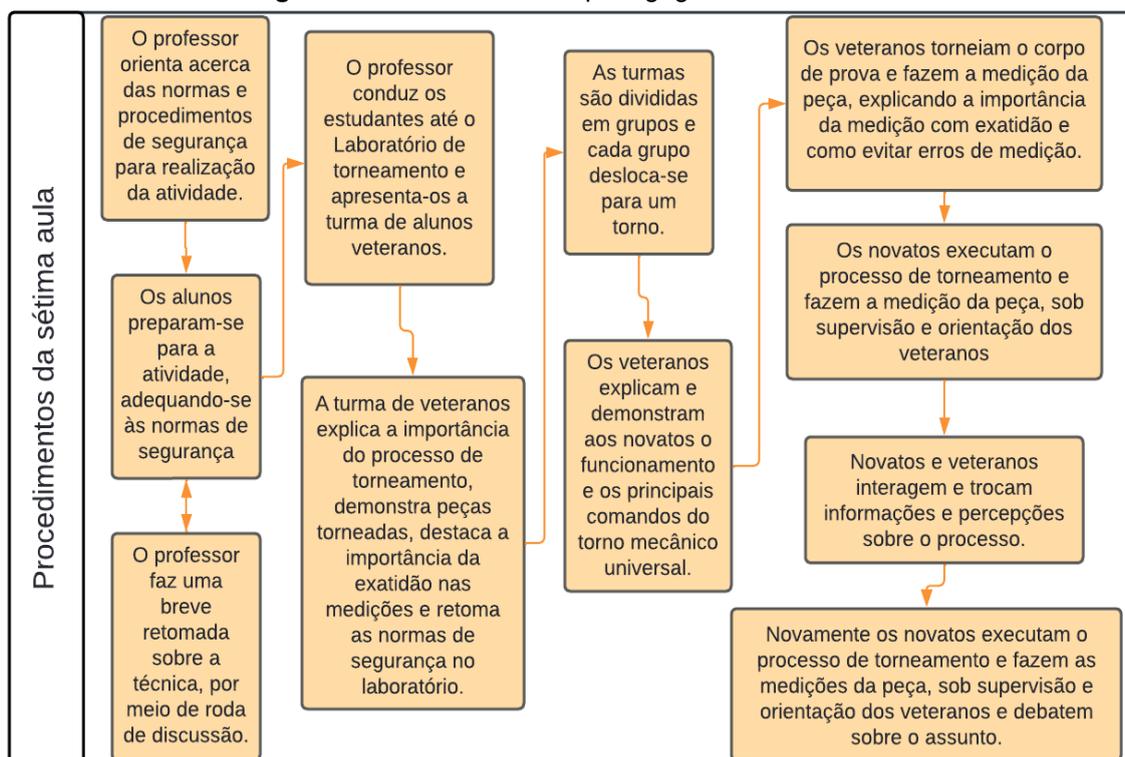
- Identificar as escalas fixa e móvel do paquímetro universal;
- Identificar as superfícies de referência do paquímetro universal;
- Medir com o paquímetro universal (resolução 0,02 e 0,05 mm);
- Identificar os erros de pressão, paralaxe e posicionamento.

**Recursos:**

Laboratório de torneamento, paquímetros, corpos de prova para tornear, caixa de ferramentas e acessórios para torno mecânico universal, ferramenta de corte para torneamento externo e óculos de proteção.

A Figura 28 a seguir apresenta os métodos adotados na sétima aula.

**Figura 28** – Procedimentos pedagógicos sétima aula



Fonte: Próprio autor

### Caminho metodológico

O caminho metodológico ilustrado na Figura 28 é descrito em dez passos, são eles:

1. Orientar sobre os procedimentos de segurança, destacando que, embora os equipamentos sejam de uso didático, tratam-se de máquinas industriais que proporcionam uma experiência real de trabalho e expõem os operadores a riscos reais.
2. Ajustar-se às normas de segurança, os alunos simultaneamente acompanham o professor, que faz uma breve retomada sobre a técnica de medição, utilizando uma roda de discussão para relembrar os conceitos teóricos.
3. Conduzir os alunos ao laboratório de torneamento e os apresentar à turma de veteranos, que será responsável por conduzir a atividade prática a partir deste momento.

4. Explicar a importância do processo de torneamento, demonstrar peças torneadas, destacar a importância da exatidão nas medições e reforçar as normas de segurança do laboratório.
5. Dividir as turmas em grupos e direcionar para um torno específico, para desenvolver a prática guiada.
6. Explicar o funcionamento e demonstrar os principais comandos do torno mecânico universal.
7. Realizar o torneamento do corpo de prova e fazer a medição da peça, destacando a importância da exatidão nas medições e como evitar erros de medição durante o processo.
8. Orientar e supervisionar os novatos executarem o processo de torneamento e a realizarem as medições da peça produzida.
9. Promover uma discussão coletiva sobre os erros mais comuns nas medições e como evitá-los.
10. Repetir o processo de torneamento e realizar novas medições sob a supervisão dos veteranos, discutindo os resultados e debatendo sobre a exatidão das medições realizadas.

**Observações:**

- Recomenda-se que as etapas descritas nos itens de 4 a 10 sejam conduzidas por alunos veteranos voluntários, previamente capacitados. Caso não seja possível, o próprio professor poderá conduzir o desenvolvimento das atividades.
- O setor de torneamento deve ser previamente preparado, onde cada máquina deve estar com os parâmetros de corte ajustados, corpo de prova fixado e ferramenta de corte devidamente fixada.

## 6.3 Oitava aula

Nesta aula temos o encerramento da sequência didática com a continuidade da segunda fase da “Aplicação do Conhecimento”, terceiro momento pedagógico, onde os estudantes serão capacitados a empregar os

novos conhecimentos, por meio da prática de medição com paquímetro universal em sala de aula.

**Tempo aproximado:** 45 minutos.

**Objetivos:**

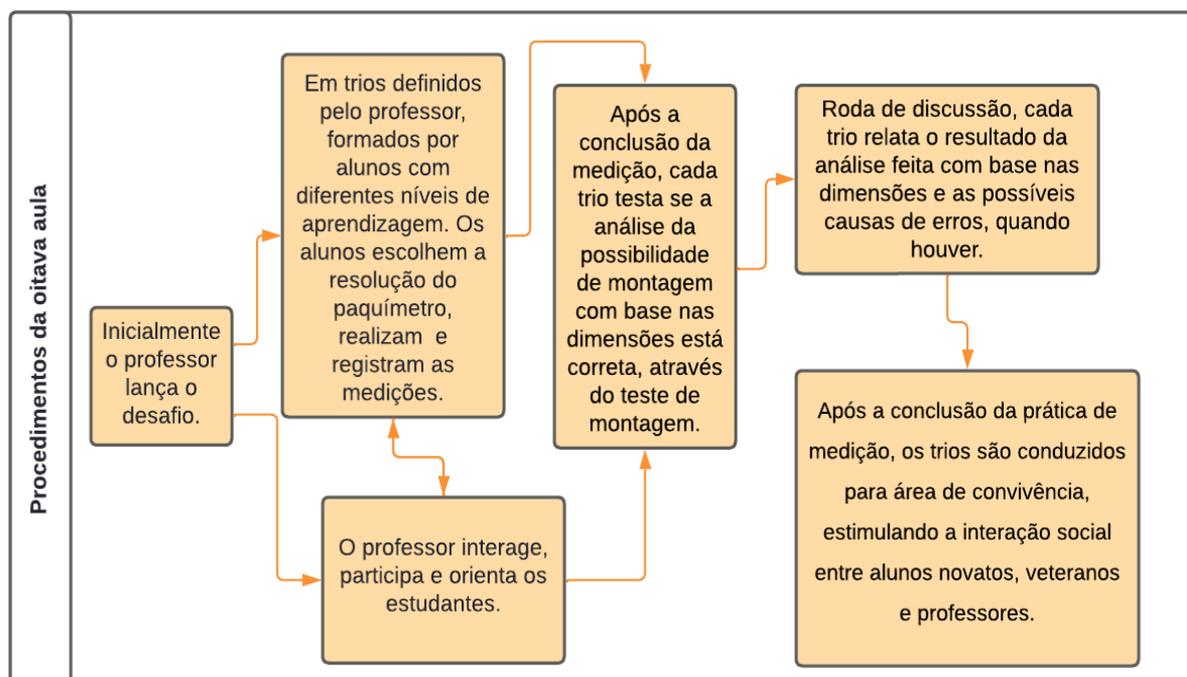
- Escolher o instrumento de medição com base na tolerância desejada;
- Identificar as escalas fixa e móvel do paquímetro universal;
- Identificar as superfícies de referência do paquímetro universal;
- Medir com o paquímetro universal.

**Recursos:**

Paquímetro universal, material institucional impresso (apêndices A e B), quadro branco, marcador para quadro branco, corpos de prova para medição (ponta de eixo e rolamento), computador com conexão à internet, *Smart TV* ou retroprojektor.

A Figura 29 a seguir demonstra os procedimentos utilizados durante a oitava aula.

**Figura 29 –** Procedimentos pedagógicos oitava aula



**Fonte:** Próprio autor

## Caminho metodológico

O caminho metodológico ilustrado na Figura 29 é descrito em três passos, são eles:

1. Propor uma atividade prática final, na qual os alunos devem aplicar o conhecimento adquirido para realizar medições com o paquímetro. Os alunos deverão identificar o instrumento correto, realizar as medições e registrar os resultados (apêndices A e B).
2. Simular uma situação real de trabalho, onde os alunos precisarão medir as peças e definir a possibilidade de montagem (tipo de ajuste).
3. Conduzir uma avaliação final, promovendo uma discussão sobre os principais desafios encontrados durante o curso, as soluções aplicadas e como o uso adequado do paquímetro pode impactar o sucesso em um ambiente técnico. Esta reflexão servirá como um fechamento dos conceitos e práticas trabalhadas.

### Observação:

- Recomenda-se que a interação na área de convivência inclua um momento de confraternização com um *coffee-break*, privilegiando a interação social, promovendo a troca de conhecimentos e favorecendo o desenvolvimento cognitivo.

## 7. Considerações finais

Esperamos que este produto educacional contribua significativamente para a inovação das práticas pedagógicas no ensino da técnica de medição com paquímetro universal no sistema métrico. Utilizando Metodologias Ativas e o Ensino Híbrido no modelo de Sala de Aula Invertida, a proposta aproximou teoria e prática de forma dinâmica, colocando os alunos como protagonistas no processo de aprendizagem. A integração de atividades práticas em laboratório e o uso de recursos digitais demonstraram-se eficazes na construção de competências essenciais para a formação técnica. Acreditamos que este produto poderá ser útil para outros professores, que têm potencial para contribuir com o ensino de metrologia, podendo ser adaptado para o estudo de outros instrumentos de medição, oferecendo uma abordagem centrada no aluno e conectada às demandas contemporâneas da educação técnica e tecnológica.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. 2013. 20 f. Boletim Técnico Senac, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.26849/bts.v39i2.349>>. Acesso em: 14 out. 2024. v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 104 p.

DA SILVA FONTES, Adriana; SABINO, Ana Claudia; RAMOS, Fernanda Peres; LONG, Lucas Toshitaka Yatsugafu; VISCOVINI, Ronaldo Celso. Uma proposta de sequência didática: resgatando conceitos sobre medição. **Ensino, Saúde e Ambiente**. Niterói, v. 15, n. 3, p. 579-603, set./dez. 2022.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

ELETROMECCÂNICO. Cálculo da Resolução. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=faC57Q-BAak>>. Acesso em: 28 out. 2024.

ELETROMECCÂNICO. Cálculo da Resolução. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=HI\\_v5f1YRZo](https://www.youtube.com/watch?v=HI_v5f1YRZo)>. Acesso em: 28 out. 2024.

KAHOOT. Disponível em: <<https://play.kahoot.it/v2/?quizId=28039221-e076-410d-820e-8750cad37f23>>. Acesso em: 28 out. 2024.

KAHOOT. Disponível em: <<https://play.kahoot.it/v2/lobby?quizId=b18d3c2a-3d79-4767-86f4-50f15b734153>>. Acesso em: 28 out. 2024.

MARQUES, N. L. R.; CASTRO, R. F. de. **A Teoria Histórico-Cultural e a Escola de Vygotsky**: algumas implicações pedagógicas. In: ROSA C. T. W. da; DARROZ, L. M. Cognição, linguagem e docência: aportes teóricos. Cruz Alta: Editora Ilustração, 2022.

MORAES, Amilton Cravo. **Tecnologia Mecânica I**. Pelotas: IFSul, 2019. Apostila do curso Técnico em Eletromecânica. Disponível em: [https://drive.google.com/drive/folders/1mhV\\_WAf-Dbj9nOnHrbV1MOKFBLCKZ2Mh?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1mhV_WAf-Dbj9nOnHrbV1MOKFBLCKZ2Mh?usp=sharing). Acesso em: 28 out. 2024.

PRESTES, Zoia Ribeiro. **Quando não é quase a mesma coisa**: análise de traduções de Lev Semionovitch no Brasil, repercussões no campo educacional.

2010. 295f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

PROF. LUIZ BRITO. Como Realizar a Leitura do Paquímetro 0,02mm. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jTgtBEyNjH4>>. Acesso em: 28 out. 2024.

SCHNEIDER, Elton Ivan; SUHR, Inge Renate Froze; ROLON, Vanessa Estela Kotovicz Zeballos; DE ALMEIDA, Cláudia Mara. Sala de aula invertida em EAD: uma proposta de blended learning. **Revista Intersaberes**. Curitiba, vol. 8, n.16, p.68-81, jul./dez. 2013.

SILVA NETO, João Cirilo da. **Metrologia e controle dimensional**: conceitos, normas e aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

STEFANELLI, Eduardo José. Autoavaliação paquímetro em milímetro 0,05 mm. Disponível em: <<https://www.stefanelli.eng.br/paquimetro-milimetro-05-autoavaliacao/>>. Acesso em: 28 out. 2024.

STEFANELLI, Eduardo José. Autoavaliação paquímetro em milímetro 0,02 mm. Disponível em: <<https://www.stefanelli.eng.br/paquimetro-milimetro-02-autoavaliacao/>>. Acesso em: 28 out. 2024.

TALBERT, Robert. **Guia para utilização da aprendizagem invertida no ensino superior**. Porto Alegre: Penso, 2019.

TECMECANICO. Leitura de Medidas com Paquímetro: Sistema Métrico e Nônio com 10 Divisões. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=H\\_VMAFT7kRY](https://www.youtube.com/watch?v=H_VMAFT7kRY)>. Acesso em: 28 out. 2024.

TECMECANICO. Leitura de Medidas com Paquímetro: Sistema Métrico e Nônio com 20 Divisões. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=aCfoYdy71tw>>. Acesso em: 28 out. 2024.

TECMECANICO. Leitura de Medidas com Paquímetro: Sistema Métrico e Nônio com 50 Divisões. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=edWYsqHlvHc>>. Acesso em: 28 out. 2024.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2000a.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. **A formação social da mente**. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKI, Lev Semyonovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2000b.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

VYGOTSKI, Lev Semyonovich. **História do desenvolvimento das funções mentais superiores.** Tradução de Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2021.

## APÊNDICE A: ATIVIDADE DE MEDIÇÃO CORPOS DE PROVA<sup>9</sup>

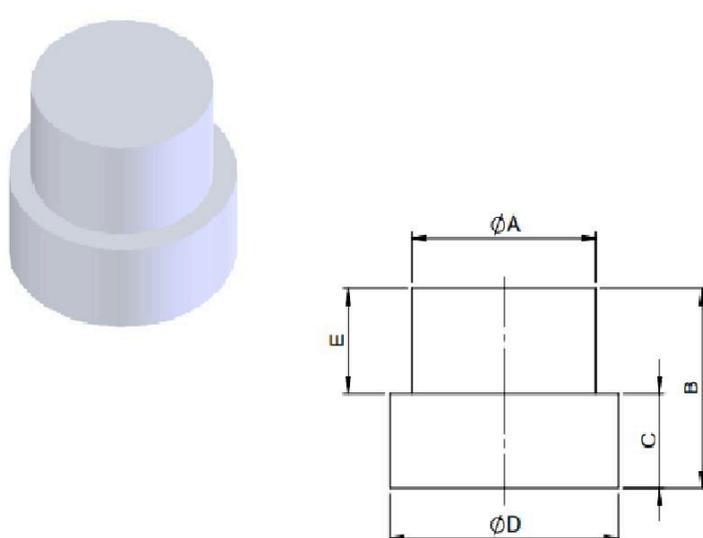


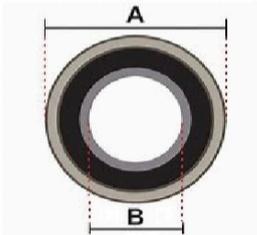
TABELA DE DIMENSÕES DO CORPO DE PROVA					
COTA	A	B	C	D	E
DIMENSÃO					

### MEDIÇÃO DE CORPO DE PROVA

	Aluno 01	Número do corpo de prova
	Aluno 02	NOTA
	Professores Alisson Bach Ferreira, Amilton Cravo Moraes e André Ebersol Menna	

<sup>9</sup> Disponível para impressão no formato A4 em: [https://drive.google.com/file/d/1rOdKgSci5KazgHtC-mH\\_HTJVFRsRLAWk/view](https://drive.google.com/file/d/1rOdKgSci5KazgHtC-mH_HTJVFRsRLAWk/view). Acesso em: 28 out. 2024.

## APÊNDICE B: ATIVIDADE DE MEDIÇÃO ROLAMENTOS<sup>10</sup>

**TABELA COM DIMENSÕES DO ROLAMENTO**

COTA	A	B
DIMENSÃO		

**Análise da possibilidade de montagem**

Peça número: \_\_\_\_\_ tipo de ajuste: \_\_\_\_\_

Peça número: \_\_\_\_\_ tipo de ajuste: \_\_\_\_\_

Peça número: \_\_\_\_\_ tipo de ajuste: \_\_\_\_\_

**MEDIÇÃO DE CORPO DE PROVA**

	Aluno 01	Número do corpo de prova
	Aluno 02	
	Aluno 03	
	Professores	NOTA
Alisson Bach Ferreira, Amilton Cravo Moraes e André Ebersol Menna		

<sup>10</sup> Disponível para impressão no formato A4 em: <https://drive.google.com/file/d/1VELU7FfqCHGyIVJZTQ0ORbrQTNrlAQGe/view>. Acesso em: 28 out. 2024.

## APÊNDICE C: ANÁLISE TEÓRICA - INTRODUÇÃO A MEDIÇÃO LINEAR<sup>11</sup>



Instituto Federal Sul-rio-grandense de Educação, Ciência e Tecnologia.  
Curso Técnico em Eletromecânica  
Disciplina Tecnologia Mecânica I  
Professor André Fernando Ebersol Menna



Alunos: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

### Instruções

Analise cuidadosamente a tira apresentada abaixo e responda as perguntas. Este exercício visa promover a reflexão e o debate. Após a análise em dupla, iremos compartilhar nossas observações e discutir as diferentes perspectivas em grupo.

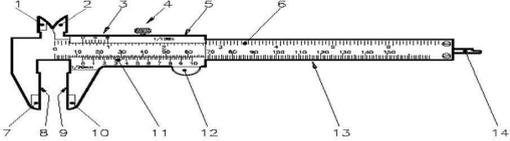
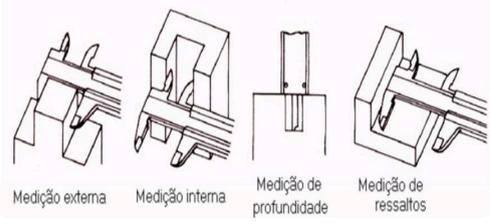
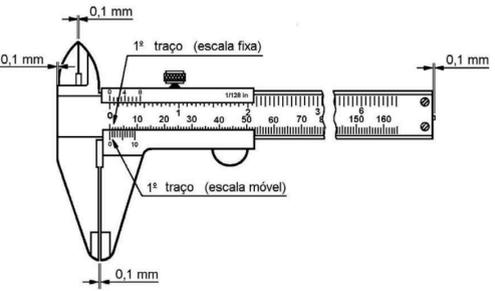


1. Como a confusão entre “léguas” e “réguas”, exemplificado na tira acima, destaca a importância da utilização da unidade de medida correta para os profissionais da área de eletromecânica?
2. Na eletromecânica, a precisão nas medições desempenha um papel crucial. Pequenos desvios podem ter consequências significativas. Por exemplo, uma medição imprecisa da espessura de um condutor elétrico pode resultar em um curto-circuito perigoso. Da mesma forma, um erro de apenas um milímetro na montagem de peças mecânicas pode causar falhas em todo o sistema. Diante disso, qual é, na sua opinião, a importância da exatidão nas medições?

<sup>11</sup> Disponível para impressão no formato A4 em: <https://drive.google.com/file/d/1B-WN7NnSm9GRTfKYncvzLuGNhEPxNJt/view>. Acesso em: 28 out. 2024.



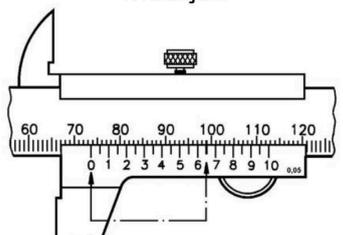
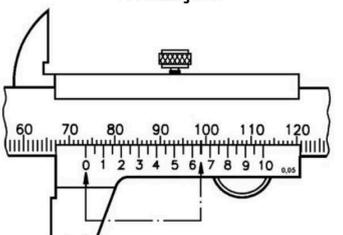
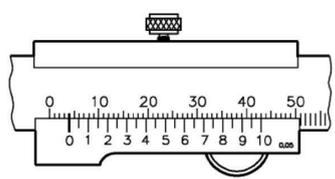
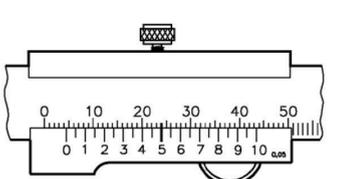
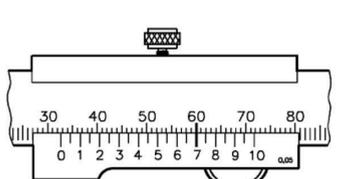
## APÊNDICE D: SLIDES PARA PRIMEIRA REVISÃO<sup>12</sup>

<p>   </p> <p style="text-align: center; background-color: #92d050; padding: 5px;"> <b>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense</b> </p> <p style="text-align: center;"> <b>Curso Técnico em Eletromecânica</b>  <b>Paquímetro – Sistema Métrico</b> </p> <p style="text-align: center; font-size: small;"> <i>Professor André Fernando Ebersol Menna</i> </p>	<p style="text-align: center;">  <b>Paquímetros</b>  </p> 		
<p>   </p>  <table style="width: 100%; border: none;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. orelha fixa</li> <li>2. orelha móvel</li> <li>3. nônio ou vernier (polegada)</li> <li>4. parafuso de trava</li> <li>5. cursor</li> <li>6. escala fixa de polegadas</li> <li>7. bico fixo</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. encosto fixo</li> <li>9. encosto móvel</li> <li>10. bico móvel</li> <li>11. nônio ou vernier (milímetro)</li> <li>12. impulsor</li> <li>13. escala fixa de milímetros</li> <li>14. haste de profundidade</li> </ol> </td> </tr> </tbody> </table>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. orelha fixa</li> <li>2. orelha móvel</li> <li>3. nônio ou vernier (polegada)</li> <li>4. parafuso de trava</li> <li>5. cursor</li> <li>6. escala fixa de polegadas</li> <li>7. bico fixo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. encosto fixo</li> <li>9. encosto móvel</li> <li>10. bico móvel</li> <li>11. nônio ou vernier (milímetro)</li> <li>12. impulsor</li> <li>13. escala fixa de milímetros</li> <li>14. haste de profundidade</li> </ol>	<p style="text-align: center;">  <b>Paquímetros</b>  </p>  <p style="text-align: center; font-size: x-small;">     Medição externa    Medição interna    Medição de profundidade    Medição de ressaltos   </p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. orelha fixa</li> <li>2. orelha móvel</li> <li>3. nônio ou vernier (polegada)</li> <li>4. parafuso de trava</li> <li>5. cursor</li> <li>6. escala fixa de polegadas</li> <li>7. bico fixo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. encosto fixo</li> <li>9. encosto móvel</li> <li>10. bico móvel</li> <li>11. nônio ou vernier (milímetro)</li> <li>12. impulsor</li> <li>13. escala fixa de milímetros</li> <li>14. haste de profundidade</li> </ol>		
<p>   </p> <p style="text-align: center; font-size: large;"> <b>Medição</b> </p> 	<p style="text-align: center;">  <b>Resolução</b>  </p> <p> <i>É a menor indicação que pode ser observada no instrumento, é igual ao valor de uma divisão da escala do nônio.</i> </p> <p>     A resolução pode ser calculada através da divisão entre uma unidade da escala principal e o número de divisões do nônio.   </p> $  \text{RESOLUÇÃO: } \frac{UEF}{NDN} = \frac{1 \text{ mm}}{10 \text{ divisões}} = 0,1 \text{ mm}  $ <p> <i>Onde:</i>  <i>UEF = unidade da escala fixa / principal;</i>  <i>NDN = número de divisões do nônio.</i> </p>		

<sup>12</sup> Disponível em:

<[https://drive.google.com/file/d/15LNrXAZZUNHMOZX8zDq7OIlvFDdYsYP0/view?usp=drive\\_lin](https://drive.google.com/file/d/15LNrXAZZUNHMOZX8zDq7OIlvFDdYsYP0/view?usp=drive_lin)

>. Acesso em: 28 out. 2024.

<p> <b>Medição</b> </p>  <p><i>Milímetros: Resolução: 0,05 mm (1 / 20 = 0,05)</i></p>	<p> <b>Medição</b> </p>  <p><i>Milímetros: Resolução: 0,05 mm (1 / 20 = 0,05)</i></p> <p><b>Leitura</b>  <b>73,00 mm</b> ⇒ escala fixa  <b>+ 0,65 mm</b> ⇒ <u>nônio</u>  <b>73,65 mm</b> ⇒ total</p>
<p> </p>  <p>a) Leitura: .....</p>	<p> </p>  <p>b) Leitura: .....</p>
<p> </p>  <p>c) Leitura: .....</p>	<p> </p> <p><b>Exercícios e estudos complementares</b></p> <p><b>Bons estudos !</b></p>

## APÊNDICE E: PRIMEIRO KAHOOT<sup>13</sup>

Identifique a escala destacada na imagem abaixo.

58



▲ Escala móvel

◆ Todas alternativas

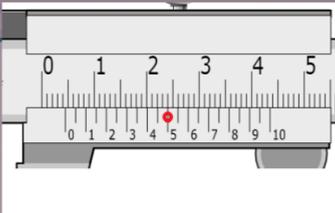
● Escala do Nônio

■ Escala fixa ou principal

---

Faça a medição

10



▲ 45mm

◆ 4,05mm"

● 4,5"

■ Nenhuma das alternativas

---

No paquímetro universal ao dividir o valor de uma divisão da escala principal pelo número de divisões do Nônio, teremos:

87



▲ Sua tolerância

◆ Sua exatidão

● Sua resolução

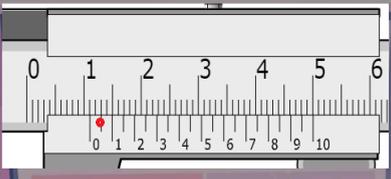
■ Nenhuma das alternativas

<sup>13</sup> Disponível em: <<https://play.kahoot.it/v2/?quizId=28039221-e076-410d-820e-8750cad37f23>>. Acesso em: 28 out. 2024.

**Faça a medição**




87



▲ 10,05mm

◆ Nenhuma das alternativas

● 11,05mm

■ 10,95mm

Considerando um paquímetro no sistema métrico cujo nônio possui 20 divisões, calcule a resolução.




86



▲ 0,01mm

◆ 0,05mm

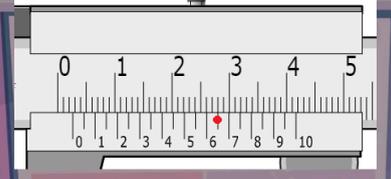
● 0,05"

■ Nenhuma das alternativas

**Faça a medição**




86



▲ 24,00mm

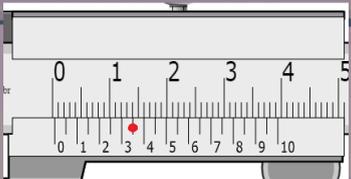
◆ Nenhuma das alternativas

● 2,45mm

■ 2,65mm

Faça a medição

62



14,00mm

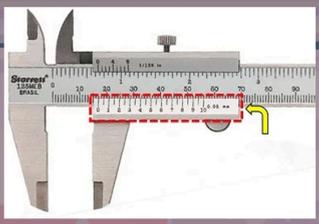
0,35mm

Nenhuma das alternativas

14,35mm

Identifique a escala destacada na imagem abaixo.

57



Escala fixa

Escala do Nônio ou escala móvel

Nenhuma das alternativas

Escala principal

## APÊNDICE F: ATIVIDADE DE MEDIÇÃO BLOCO ESCALONADO<sup>14</sup>

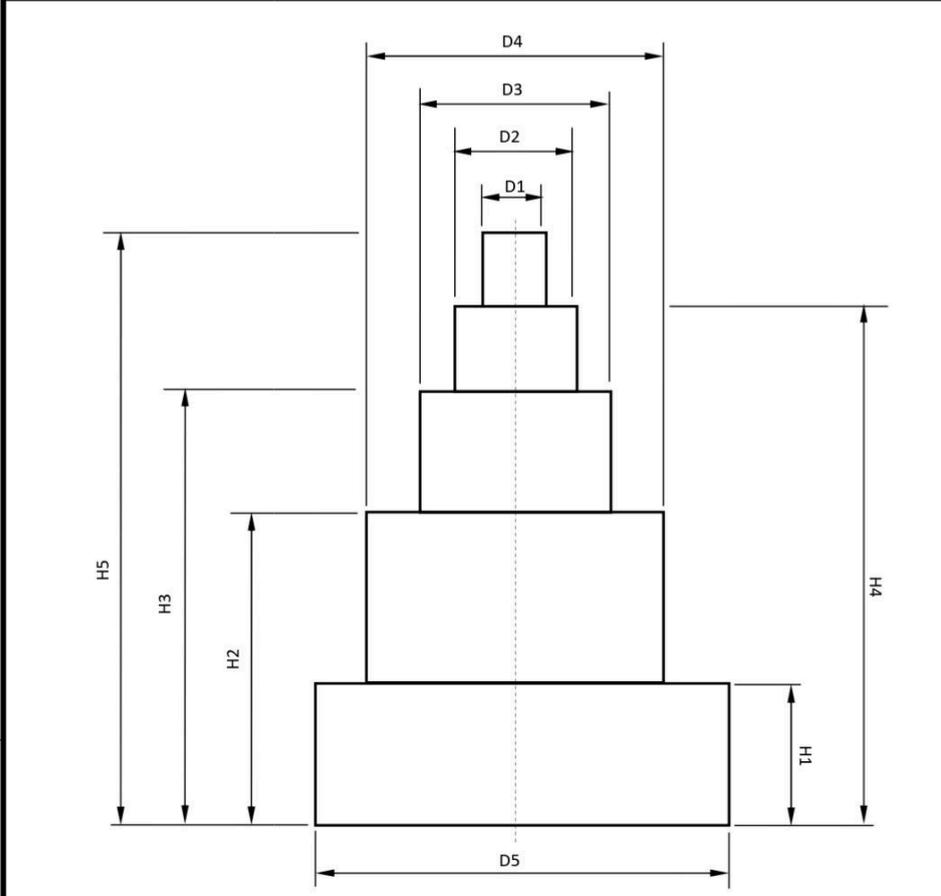


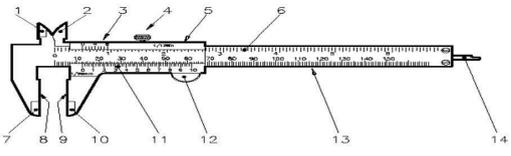
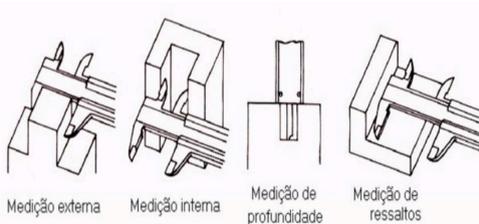
Diagrama de um bloco escalonado com dimensões D1-D5 e H1-H5. O bloco é composto de cinco níveis, cada um com um diâmetro menor que o anterior. As dimensões são indicadas por linhas tracejadas e setas.

TABELA DE DIMENSÕES DO CORPO DE PROVA									
DIÂMETRO	D1		D2		D3		D4		D5
ALTURA	H1		H2		H3		H4		H5

MEDIÇÃO DE CORPO DE PROVA		
	Aluno 01	Número do corpo de prova
	Aluno 02	
	Aluno 03	
	Professores	NOTA
Alisson Bach Ferreira, Amilton Cravo Moraes e André Ebersol Menna		

<sup>14</sup> Disponível para impressão no formato A4 em: <https://drive.google.com/file/d/17JHevshM1EbdULsOVYz-p8ZmkWN6w3Jm/view>. Acesso em: 28 out. 2024.

## APÊNDICE G: SLIDES PARA SEGUNDA REVISÃO<sup>15</sup>

<p>   </p> <p style="text-align: center; background-color: #92d050; padding: 5px;"> <b>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense</b> </p> <p style="text-align: center;"> <b>Curso Técnico em Eletromecânica</b>  <b>Paquímetro – Sistema Métrico</b> </p> <p style="text-align: center; font-size: small;"> <i>Professor André Fernando Ebersol Menna</i> </p>	<p>   </p>  <table border="0" style="width: 100%; font-size: small;"> <tr> <td>1. orelha fixa</td> <td>8. encosto fixo</td> </tr> <tr> <td>2. orelha móvel</td> <td>9. encosto móvel</td> </tr> <tr> <td>3. nônio ou vernier (polegada)</td> <td>10. bico móvel</td> </tr> <tr> <td>4. parafuso de trava</td> <td>11. nônio ou vernier (milímetro)</td> </tr> <tr> <td>5. cursor</td> <td>12. impulsor</td> </tr> <tr> <td>6. escala fixa de polegadas</td> <td>13. escala fixa de milímetros</td> </tr> <tr> <td>7. bico fixo</td> <td>14. haste de profundidade</td> </tr> </table>	1. orelha fixa	8. encosto fixo	2. orelha móvel	9. encosto móvel	3. nônio ou vernier (polegada)	10. bico móvel	4. parafuso de trava	11. nônio ou vernier (milímetro)	5. cursor	12. impulsor	6. escala fixa de polegadas	13. escala fixa de milímetros	7. bico fixo	14. haste de profundidade
1. orelha fixa	8. encosto fixo														
2. orelha móvel	9. encosto móvel														
3. nônio ou vernier (polegada)	10. bico móvel														
4. parafuso de trava	11. nônio ou vernier (milímetro)														
5. cursor	12. impulsor														
6. escala fixa de polegadas	13. escala fixa de milímetros														
7. bico fixo	14. haste de profundidade														
<p>   </p> <p style="text-align: center; font-size: large;">Paquímetros</p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">     Medição externa    Medição interna    Medição de profundidade    Medição de ressaltos   </p>	<p>   </p> <p style="text-align: center;">     Analise as imagens a seguir e responda:   </p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Que tipo de medição está sendo feita?</li> <li>2) Quais as superfícies de referência estão sendo utilizadas?</li> </ol>														
<p>   </p> 	<p>   </p>  <p style="text-align: center;">     Respostas:   </p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Medição externa.</li> <li>2) Bicos.</li> </ol>														

<sup>15</sup> Disponível em:

<[https://drive.google.com/file/d/100pEYBrU2Z\\_oYzOappYtIYNy\\_W\\_QhB01/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/100pEYBrU2Z_oYzOappYtIYNy_W_QhB01/view?usp=drive_link)>. Acesso em: 28 out. 2024.



Respostas:

- 1) Medição interna.
- 2) Orelhas.



Respostas:

- 1) Medição de profundidade.
- 2) Haste de profundidade.

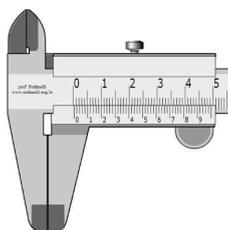
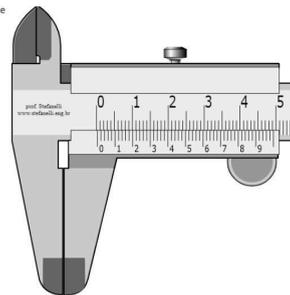


Respostas:

- 1) Medição de ressaltos.
- 2) Medidor de ressaltos.

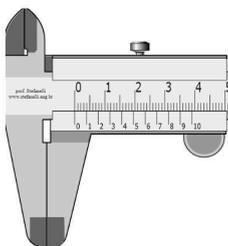
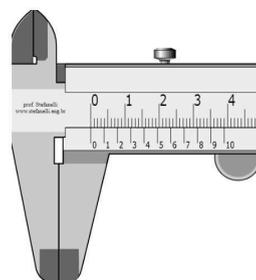
Analise as imagens a seguir e responda:

1) Qual a resolução dos instrumentos?



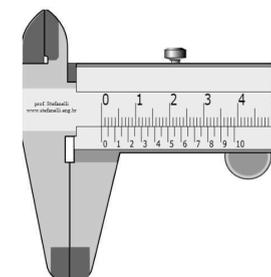
Resposta:

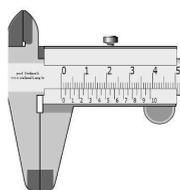
1) 0,02 mm



Resposta:

1) 0,1mm





Resposta:

1) 0,05 mm

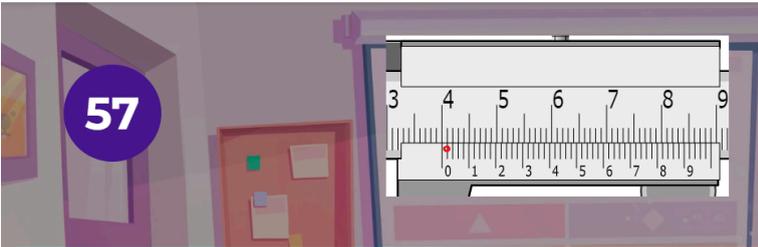
**Exercícios e estudos complementares**

**Bons estudos !**

## APÊNDICE H: SEGUNDO KAHOOT<sup>16</sup>

**Faça a medição**

57



▲ 40,00mm

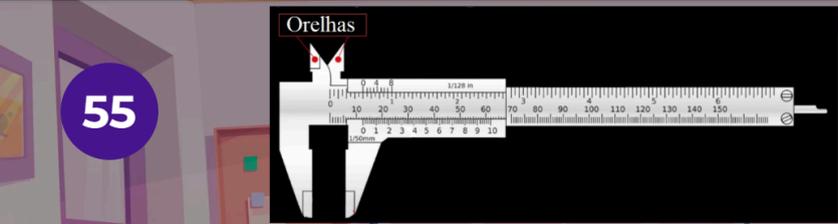
◆ 41,00mm

● 40,02mm

■ 40,20mm

**No paquímetro universal, as orelhas servem para medição:**

55



▲ Externa

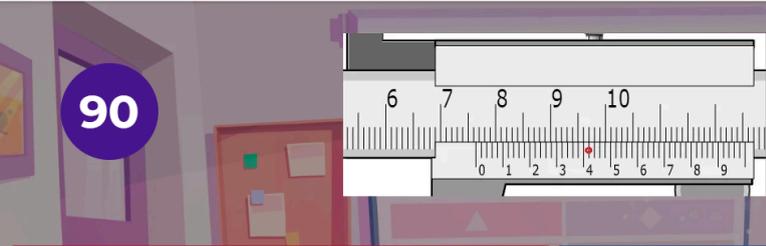
◆ De profundidade

● Interna

■ De ressaltos

**Faça a medição**

90



▲ 76,45mm

◆ 76,42mm

● 76,42"

■ Nenhuma das alternativas

<sup>16</sup> Disponível em:

<<https://play.kahoot.it/v2/lobby?quizId=b18d3c2a-3d79-4767-86f4-50f15b734153>>. Acesso em: 28 out. 2024.

O paquímetro universal no sistema métrico com 20 divisões na escala do Nônio, tem sua resolução igual a:

90


 0,01mm

 0,20mm

 0,05mm

 0,02mm

Faça a medição

90


 10,05mm

 Nenhuma das alternativas

 11,05mm

 10,95mm

Considerando um paquímetro no sistema métrico cujo Nônio possui 50 divisões, calcule a resolução.

88


 0,01mm

 0,05mm

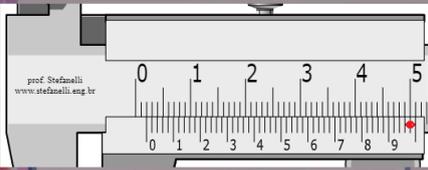
 0,02mm

 0,02"

**Faça a medição**

⊞  
⏪

86



▲ 2,00mm

◆ Nenhuma das alternativas

● 2,98mm

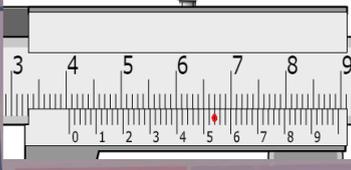
■ 1,98mm

---

**Faça a medição**

⊞  
⏪

87



▲ 40,50mm

◆ 40,55mm

● 40,54mm

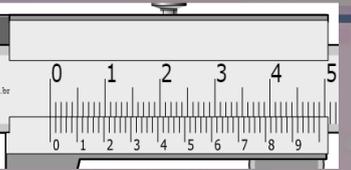
■ 40,56mm

---

**A resolução do instrumento representado abaixo é:**

⊞  
⏪

57



▲ 0,01mm

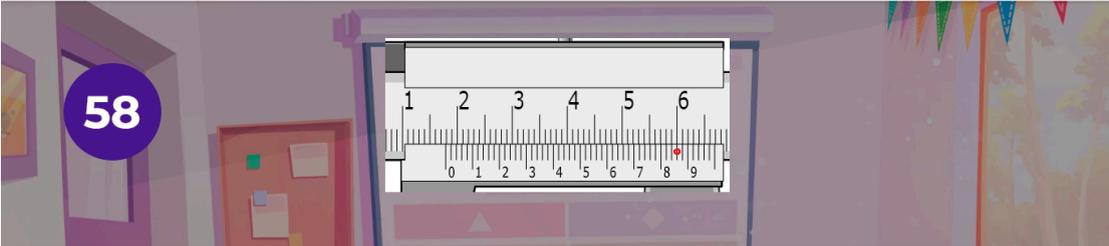
◆ 0,02mm

● 0,05mm

■ 0,10mm

Faça a medição

58



▲ 17,84mm

◆ 17,86mm

● 17,85mm

■ 17,88mm

## APÊNDICE I: ATIVIDADE DE MEDIÇÃO POLIA<sup>17</sup>

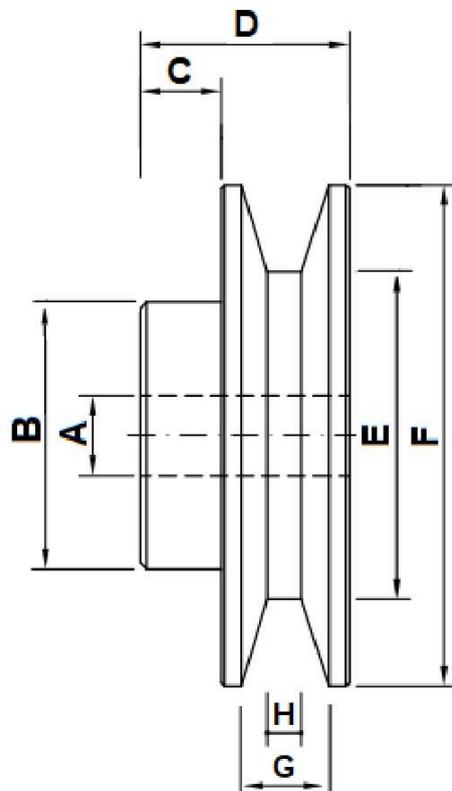


TABELA DE DIMENSÕES DO CORPO DE PROVA

COTA	A	B	C	D	E	F	G	H
DIMENSÃO								

### MEDIÇÃO DE CORPO DE PROVA

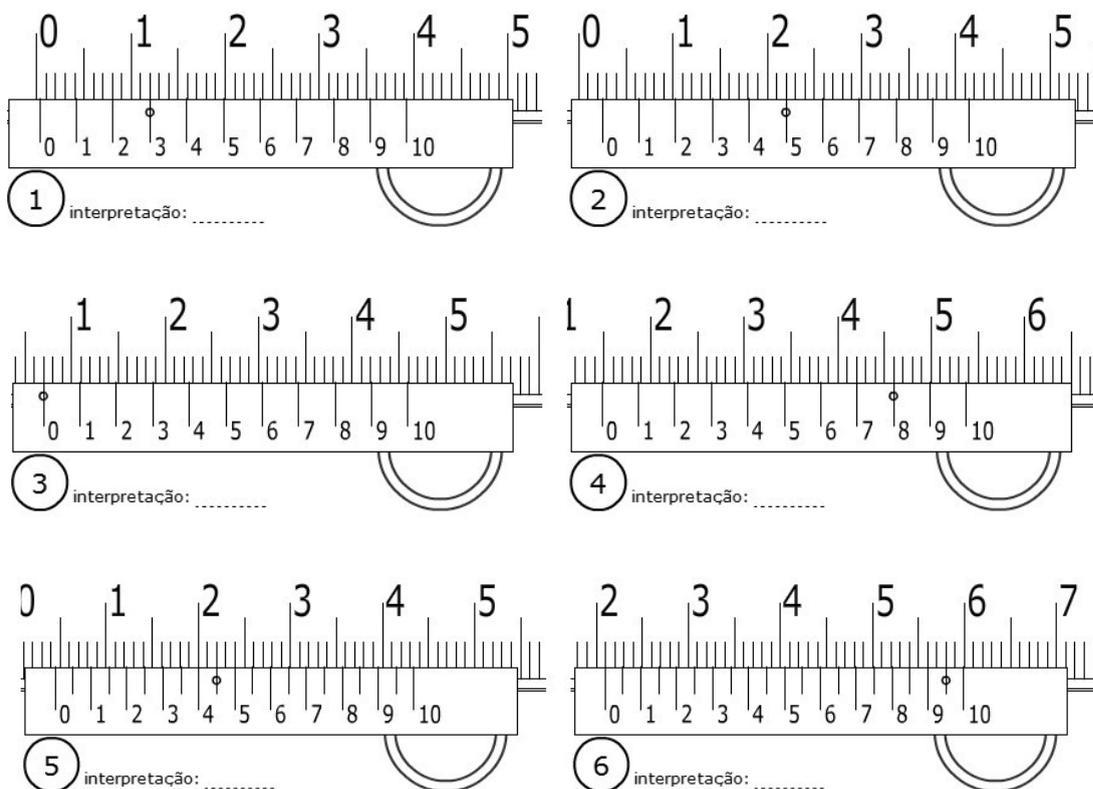
	ALUNO 01	NUMERO
	ALUNO 02	
	Professores: Alisson Bach Ferreira, Amilton Cravo Moraes e André Ebersol Menna	NOTA

<sup>17</sup> Disponível para impressão no formato A4 em: <https://drive.google.com/file/d/1RV3GLOyW12TvRXf4iK1RRK8MK5LW8hFA/view>. Acesso em: 28 out. 2024.

## ANEXO A: EXERCÍCIOS PAQUÍMETRO <sup>18</sup>

### 4.2 Paquímetro no sistema métrico

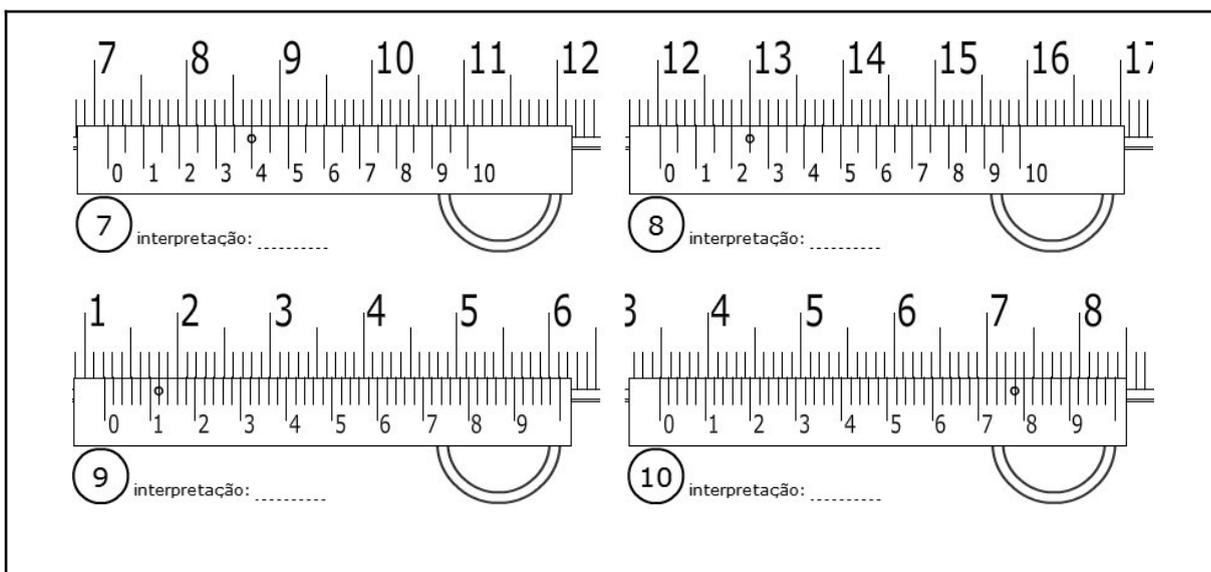
I – Faça leitura das medições com paquímetros de resolução 0,1 mm, 0,05 mm e 0,02 mm.



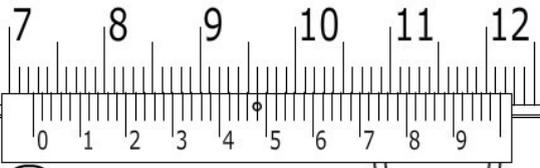
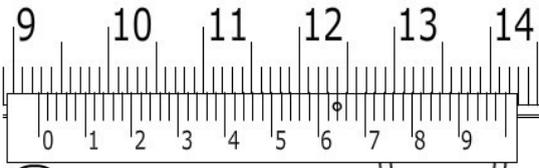
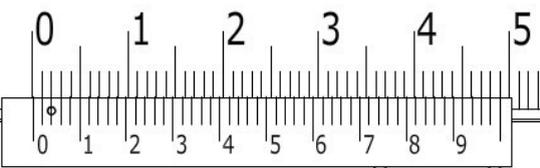
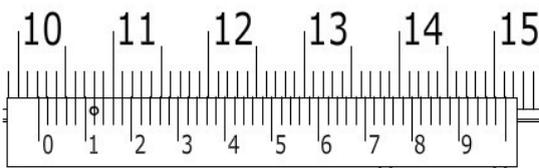
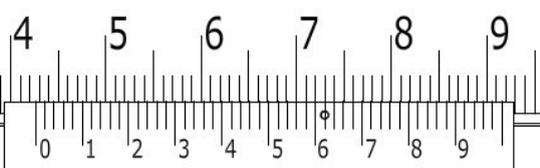
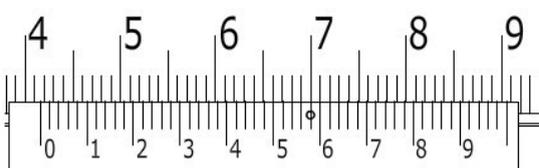
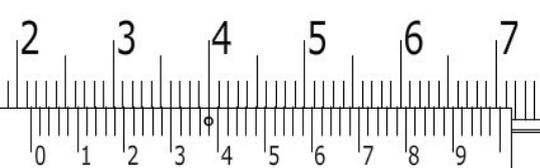
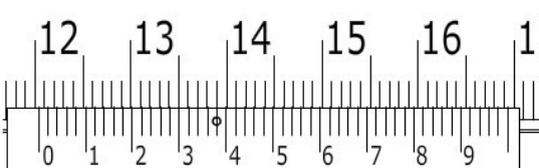
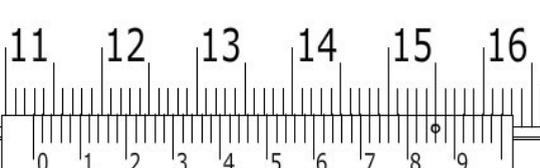
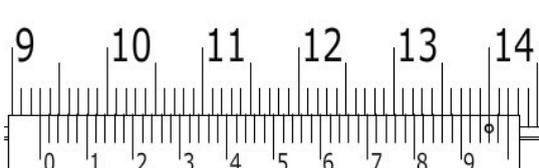
<sup>18</sup> Disponível em:

<[https://drive.google.com/file/d/1YeezA9Q2KWre3y2hMiFnvird9Vm4lBkb/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1YeezA9Q2KWre3y2hMiFnvird9Vm4lBkb/view?usp=drive_link)>.

Acesso em: 28 out. 2024.



## ANEXO B: EXERCÍCIOS PAQUÍMETRO 0,02MM<sup>19</sup>

 <p>43 interpretação: .....</p>	 <p>44 interpretação: .....</p>
 <p>45 interpretação: .....</p>	 <p>46 interpretação: .....</p>
 <p>47 interpretação: .....</p>	 <p>48 interpretação: .....</p>
 <p>49 interpretação: .....</p>	 <p>50 interpretação: .....</p>
 <p>51 interpretação: .....</p>	 <p>52 interpretação: .....</p>

<sup>19</sup> Disponível em:

<[https://drive.google.com/file/d/1YeezA9Q2KWre3y2hMiFvird9Vm4IBkb/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1YeezA9Q2KWre3y2hMiFvird9Vm4IBkb/view?usp=drive_link)>.

Acesso em: 28 out. 2024.

