

## Plano de Ensino

|                                                                                       |                          |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Curso:</b> EIM-BAC - Bacharelado em Engenharia de Produção - Habilitação: Mecânica |                          |                                            |
| <b>Departamento:</b> CEPLAN-DTI - DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL CEPLAN        |                          |                                            |
| <b>Disciplina:</b> METROLOGIA                                                         |                          |                                            |
| <b>Código:</b> 5MTR004                                                                | <b>Carga horária:</b> 72 | <b>Período letivo:</b> 2026/2              |
| <b>Professor:</b> RICARDO KIRCHHOF UNFER                                              |                          | <b>Contato:</b> runferengenharia@gmail.com |

### Ementa

Conceitos e Vocabulário Internacional de Metrologia. Medição e avaliação de variáveis físicas. Sistemas e Instrumentos de Medição. Comportamento e características dos sistemas de medição. Normas gerais de medição. Tolerâncias e avaliação de medidas.

### Objetivo geral

Apresentar conceitos básicos sobre a ciência de medição e da instrumentação dimensional, assim desenvolvendo o senso crítico na escolha de instrumentos de medição em processos industriais.

### Objetivo específico

Apresentar aos discentes os conceitos fundamentais da metrologia;  
Familiarizar os acadêmicos na análise de sistemas de medição, avaliando a sua incerteza, capacidade, repetitividade e reprodutibilidade;  
Possibilitar aos estudantes a prática da medição dimensional com instrumentação adequada;  
Capacitar os discentes no desenvolvimento de processos de medição através de princípios da confiabilidade.

### Conteúdo programático

1.0 - Introdução:  
Apresentação da disciplina; Metodologia de ensino utilizada; Sistema de Avaliação.

## Plano de Ensino

### 2.0 - Conceituação Fundamental:

Medição; conceitos e vocabulário internacional de medição, Sistema Internacional de Unidades; Erro de Medição;

- 2.0.1 Metrologia Científica e Industrial
- 2.0.2 Medição
- 2.0.3 Sistema Internacional de Unidades
- 2.0.4 Erro de Medição
- 2.0.5 Sistema de Medição
- 2.0.6 Calibração de Sistemas de Medição

### 2.1 Sistema de Medição: Comportamento e características dos sistemas de medição

Calibração de Sistemas de Medição; Resultado de Medição;

- 2.0.1 Resultados de Medições Diretas
- 2.0.2 Resultado da Medição na presença de várias fontes de Incerteza
- 2.0.3 Levantamento da Curva de Erro (Prática).
- 2.0.4 Resultados de Medições Indiretas

### 3.0 - Controle Geométrico: Normas gerais de medição

Tolerância de Fabricação; Comportamento e características dos sistemas de medição

- 3.0.1 Propagação de Incertezas
- 3.0.2 Tolerância de Fabricação
- 3.0.3 Seleção de Sistemas de Medição
- 3.0.4 Confiabilidade de Processos de Medição na Indústria

### 3.1 Rugosidade: Normas gerais de medição

Medição de Comprimento; Controle de uma Dimensão; Avaliação de Variáveis Físicas.

- 3.1.2 Rugosímetro
- 3.1.3 Microscópio de Medição e Rugosímetro (Prática)
- 3.1.4 Projetor de Perfil
- 3.1.5 Projetor de Perfil (Prática)
- 3.1.6 Microscópio de medição
- 3.1.7 Instrumentos Auxiliares de Medição

### 3.2 Causas de erros de comprimento;

Comportamento e características dos sistemas de medição

Avaliação 01

## Plano de Ensino

4.0 - Padrões Corporificados: Normas gerais de medição  
Blocos Padrão.

4.1 Instrumentos de Medição  
4.2 Blocos Padrões

5.0 - Instrumentação Convencional: Sistemas e Instrumentos de Medição.

5.1 Escalas e Trens  
5.2 Paquímetros  
5.3 Paquímetros (Prática)  
5.4 Paquímetros de Altura (Prática)  
5.5 Micrômetros  
5.6 Micrômetros (Prática)

5.1 Medidor de Deslocamentos: Tolerâncias e avaliação de medidas. Instrumentos Auxiliares de Medição.

5.1.2 Medidores de deslocamento  
5.1.3 Medidores de deslocamento (Prática)  
5.1.4 Medidores de deslocamento medido planicidade e retitude (Prática)  
5.1.5 Relógio Apalpador (Prática)  
5.1.6 Goniômetros  
5.1.7 Calibradores

6.0 - Medição de Roscas: Tolerâncias e avaliação de medidas.

6.0.1 Medição de Roscas:  
6.0.2 Roscas internas;  
6.0.3 Roscas externas;

6.1 Roscas externas: Tolerâncias e avaliação de medidas.

6.1.1 Controle trigonométrico.

7.0 Máquinas de Medir: Tolerâncias e avaliação de medidas.  
Máquinas de Medir Convencionais;

7.1 Máquinas de Medir por Coordenadas.

Tolerâncias e avaliação de medidas, Comportamento e características dos sistemas de medi

Avaliação 02

8.0 - Automação do Controle Dimensional: Normas gerais de medição

## Plano de Ensino

8.1 Estações Automáticas de Medição: Normas gerais de medição

8.2 Controle Dimensional no Processo: Normas gerais de medição  
Integração da Informação.

Apresentação de Trabalhos de Metrologia

### Metodologia

Recursos pedagógicos: vídeos, animações, serious games, hipertextos, imagens, infográficos, áudios, e-books, tabelas, mapas, tutoriais, entre outros, conforme postagens no diretório da disciplina no Moodle e MS Teams.

Atendimentos individualizados aos alunos pelo professor: o agendamento dos horários deve ser realizado diretamente com o professor via e-mail: ricardo.unfer@udesc.br

Os períodos disponibilizados para atendimento individualizado são: quartas-feiras, das 16:00h às 17:00h.

O material didático será disponibilizado na plataforma Moodle.

### Sistema de avaliação

A qualidade do desempenho do aluno será avaliada com base no desenvolvimento das seguintes atividades e com os seguintes critérios:

NOTA FINAL =  $[(0,3 \times A1) + (0,3 \times A2) + (0,2 \times A3) + (0,2 \times A4)]$

Avaliação Escrita (A1) 30%

Avaliação Escrita (A2) 30%

Apresentação Oral - Seminário (A3) 20%

Avaliações Práticas - Exercícios desenvolvidos em sala de aula - Avaliação da Prática (A4) 20%

Apresentação Oral: Clareza na comunicação, domínio conceitual, linguagem técnica, postura, criatividade, articulação teórico-prática, coerência dos argumentos, capacidade de síntese, uso de recursos didáticos, oralidade, cumprimento de prazo.

Avaliações Escritas: Domínio conceitual, raciocínio lógico, uso do padrão linguístico, capacidade e técnico de síntese, coerência dos argumentos. Criticidade.

Avaliações Práticas: Domínio de competências e habilidades desenvolvidas (de acordo com os objetivos de aprendizagem do Componente Curricular), articulação teórico-prática, linguagem técnica.

Todas as avaliações serão realizadas de forma individual, inclusive o seminário a ser apresentado de forma presencial.

OBS.: Conforme a RESOLUÇÃO Nº 005/2026 - CEG, com relação as avaliações 01 e 02 será adicionado uma lista de exercícios com peso 4,0 em cada uma das avaliações para somar com as notas da provas escritas que o aluno tirar abaixo de 6,0 caso seja necessário; com a finalidade de atingir a média final que será 6,0.

De acordo com o Regimento Geral da Udesc, Art. 219 e 220, recorrer a meios fraudulentos com propósito de lograr aprovação ou promoção constitui infração sujeita a penalidades disciplinares, tais como Advertência, Repreensão, Suspensão e Expulsão. Disponível em: [http://www1.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/782/regimento\\_geral\\_da\\_udesc.pdf](http://www1.udesc.br/arquivos/id_submenu/782/regimento_geral_da_udesc.pdf)

## **Plano de Ensino**

Essa ação é uma tentativa de coibir atitudes fraudulentas (como "cola") nas provas e trabalhos.

### **Informações sobre realização de Prova de 2ª Chamada**

A Resolução nº 039/2015-CONSEPE regulamenta o processo de realização de provas de segunda chamada. Segundo esta normativa, O acadêmico regularmente matriculado que deixar de comparecer a qualquer das avaliações nas datas fixadas pelo professor, poderá solicitar segunda chamada desta avaliação através de requerimento por ele assinado, ou por seu representante legal, entregue na Secretaria de Ensino de Graduação e/ou Secretaria do Departamento, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, contados a partir da data de realização da avaliação, sendo aceitos pedidos, devidamente comprovados e que se enquadrem em um das seguintes situações: I - problema de saúde do aluno ou parente de 1º grau, devidamente comprovado, que justifique a ausência; II - ter sido vítima de ação involuntária provocada por terceiros, comprovada por Boletim de Ocorrência ou documento equivalente; III - manobras ou exercícios militares comprovados por documento da respectiva unidade militar; IV - luto, comprovado pelo respectivo atestado de óbito, por parentes em linha reta (pais, avós, filhos e netos), colaterais até o segundo grau (irmãos e tios), cônjuge ou companheiro (a), com prazo de até 5 (cinco) dias úteis após o óbito; V - convocação, coincidente em horário, para depoimento judicial ou policial, ou para eleições em entidades oficiais, devidamente comprovada por declaração da autoridade competente; VI - impedimentos gerados por atividades previstas e autorizadas pela Chefia de Departamento do respectivo curso ou instância hierárquica superior, comprovada através de declaração ou documento equivalente; VII - direitos outorgados por lei; VIII - coincidência de horário de outras avaliações do próprio curso, comprovada por declaração da chefia de departamento; IX - convocação para competições oficiais representando a UDESC, o Município, o Estado ou o País; X - convocação pelo chefe imediato, no caso de acadêmico que trabalhe, em documento devidamente assinado e carimbado, contendo CNPJ da empresa ou equivalente, acompanhado de documento anexo que comprove o vínculo empregatício, como cópia da carteira de trabalho ou do contrato ou de documento equivalente. Importante: O requerimento deverá explicitar a razão que impediu o acadêmico de realizar a avaliação.

### ***Bibliografia básica***

1. GONÇALVES Jr, Armando A., SOUSA, André R. Fundamentos de metrologia científica e industrial. São Paulo: Manole, 2008.
2. LIRA, Francisco Adval de. Metrologia dimensional: técnicas de medição e instrumentos para controle e fabricação industrial. 1. ed. São Paulo: Érica, 2015.
3. SILVA NETO, João C. Metrologia e Controle Dimensional - Conceitos, Normas e Aplicações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

### ***Bibliografia complementar***

1. ABACKERLI, A. J. Metrologia para a qualidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
2. LIRA, F.A. Metrologia na Indústria. 6ª edição. São Paulo: Érica, 2007.
3. CONSELHO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (BRASIL) SENAI. Quadro geral de unidades de medida: Resolução do CONMETRO n. 12/1988. 2.ed. Brasília, DF.
4. BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V.J. Instrumentação e Fundamentos de Medidas. Volume 1, 2ª edição. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2010.
5. FIALHO, Arivelto Bustamante. Instrumentação industrial: conceitos, aplicações e análises. 7. ed. rev. São Paulo: Érica, 2010.
6. NOVASKI, O. Introdução à Engenharia de Fabricação Mecânica. São Paulo: Blucher, 2008.

## **Plano de Ensino**

### **Informações sobre realização de Prova de 2ª Chamada**

A Resolução nº 039/2015 - CONSEPE regulamenta o processo de realização de provas de segunda chamada.

O acadêmico regularmente matriculado que deixar de comparecer a qualquer das avaliações nas datas fixadas pelo professor, poderá solicitar segunda chamada desta avaliação através de requerimento por ele assinado, ou por seu representante legal, entregue na Secretaria de Ensino de Graduação e/ou Secretaria do Departamento, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, contados a partir da data de realização da avaliação, sendo aceitos pedidos, devidamente comprovados e que se enquadrem em uma das seguintes situações:

- I - problema de saúde do aluno ou parente de 1º grau, devidamente comprovado, que justifique a ausência;
- II - ter sido vítima de ação involuntária provocada por terceiros, comprovada por Boletim de Ocorrência ou documento equivalente;
- III - manobras ou exercícios militares comprovados por documento da respectiva unidade militar;
- IV - luto, comprovado pelo respectivo atestado de óbito, por parentes em linha reta (pais, avós, filhos e netos), colaterais até o segundo grau (irmãos e tios), cônjuge ou companheiro (a), com prazo de até 5 (cinco) dias úteis após o óbito;
- V - convocação, coincidente em horário, para depoimento judicial ou policial, ou para eleições em entidades oficiais, devidamente comprovada por declaração da autoridade competente;
- VI - impedimentos gerados por atividades previstas e autorizadas pela Chefia de Departamento do respectivo curso ou instância hierárquica superior, comprovada através de declaração ou documento equivalente;
- VII - direitos outorgados por lei;
- VIII - coincidência de horário de outras avaliações do próprio curso, comprovada por declaração da chefia de departamento;
- IX ? convocação para competições oficiais representando a UDESC, o Município, o Estado ou o País;
- X ? convocação pelo chefe imediato, no caso de acadêmico que trabalhe, em documento devidamente assinado e carimbado, contendo CNPJ da empresa ou equivalente, acompanhado de documento anexo que comprove o vínculo empregatício, como cópia da carteira de trabalho ou do contrato.

Parágrafo único - O requerimento deverá explicitar a razão que impediu o acadêmico de realizar a avaliação.