



METALMECÂNICA

# Técnico em Mecânica

Plano de Ensino

MECÂNICA APLICADA – 1º TERMO

Versão do professor

2023

© SENAI-SP, 2022

2ª Edição

## **Coordenação**

### *Gerência de Educação*

- *Karina Teodoro da Silva*
- *Maria do Carmo Vieira Serafim*
- *Rafael Ferreira da Silva*

### *Especialistas das Escolas do SENAI*

- *Eduardo Gavira Bonani, SENAI CFP 5.01*
- *Luiz Santos – CFP 5.01*

**SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial**

**Departamento Regional de São Paulo**

Av. Paulista, 1313 - Cerqueira César

São Paulo-SP

CEP 01310-100

## INTRODUÇÃO

As situações de aprendizagem foram elaboradas com base no conteúdo formativo da unidade curricular **Mecânica Aplicada** do Curso Técnico em Mecânica. Tem por objetivo nortear as ações pedagógicas no que tange ao planejamento e a avaliação dos processos de ensino e de aprendizagem.

É importante destacar que cabe ao docente planejar tais processos, tomando as decisões didáticas e pedagógicas que comporão o seu plano de ensino. Dessa forma, as situações propostas neste documento devem ser ajustadas pelo docente, considerando as especificidades de sua escola, a infraestrutura disponível, o público-alvo, o conteúdo formativo, a carga horária estabelecida para a unidade curricular e os pressupostos da Metodologia SENAI de Educação Profissional.

A carga horária foi estimada considerando o tempo para o desenvolvimento da teoria e prática necessárias em cada situação proposta e podem ser ajustadas conforme o desenvolvimento dos alunos.

Os conhecimentos sobre ferramentas manuais, folha de processo, saúde e segurança no trabalho, conservação de máquinas, equipamentos e ambiente de trabalho, organização do trabalho e qualidade aparecem em duas situações de aprendizagem desenvolvidas em oficina. Embora os conhecimentos possam ser os mesmos, foram destacados para que o professor aborde o tema conforme as características de cada ambiente pedagógico, principalmente no que se refere aos aspectos de segurança e descarte de resíduos, bem como a organização do local de trabalho.

Alguns anexos foram inseridos como ícones e, para acessá-los e ou imprimi-los, basta dar um duplo clique.

Você sabia que a mecânica  uma matéria que faz parte da física e estuda os movimentos dos corpos? Qual  a relao entre essa área de estudo e as peças da impressora 3D que você irá confeccionar?

Para descobrir isso, você precisará resolver alguns desafios!

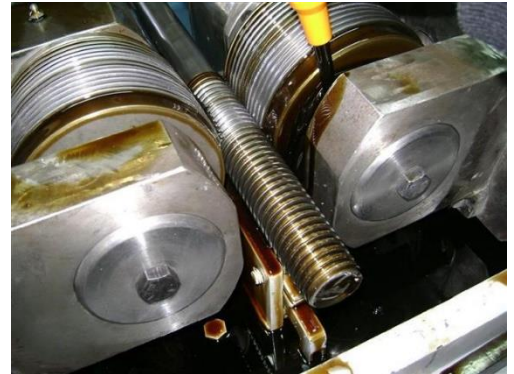
### Desafio 1 - Cculos básicos

Você  o responsável pelo planejamento da produo na fábrica de parafusos *Fixa Tudo* que possui três máquinas laminadoras de roscas com a mesma capacidade de produo.

Se as três máquinas forem utilizadas ao mesmo tempo, durante 6 horas e 35 minutos de trabalho ininterrupto, produzirão a quantidade total de um pedido de determinado tipo de parafuso.

Certo dia, houve uma parada no fornecimento de energia elétrica por algumas horas que interrompeu a produo de parafusos exatamente quando já se havia produzido  $\frac{3}{8}$  da quantidade total.

Como a produo será atrasada, você deve calcular o tempo necessário para produzir a quantidade de parafusos suficiente para completar o lote, considerando que as máquinas continuarão trabalhando nas mesmas condioes.

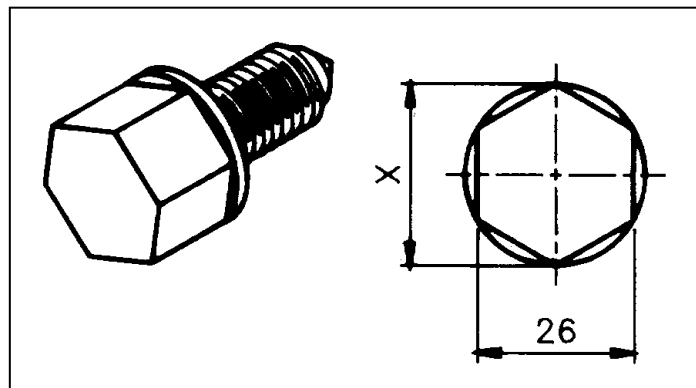


## Desafio 2 – Trigonometria – Pitágoras

Você foi contratado como Técnico em Mecânica na empresa Rust Usinagem Ltda. para atuar na área de manutenção, onde uma retificadora antiga está sendo totalmente reformada.

Percebeu-se que alguns de seus parafusos não são normalizados precisando, então, ser confeccionados.

Sua missão é deixar o material preparado na medida correta para o fresador usinar a extremidade sextavada da peça conforme desenho a seguir.

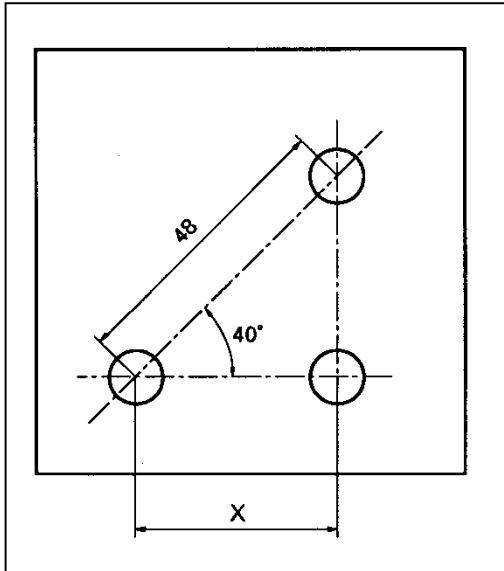


Para isso, você precisará, antes, calcular o diâmetro a ser usinado.

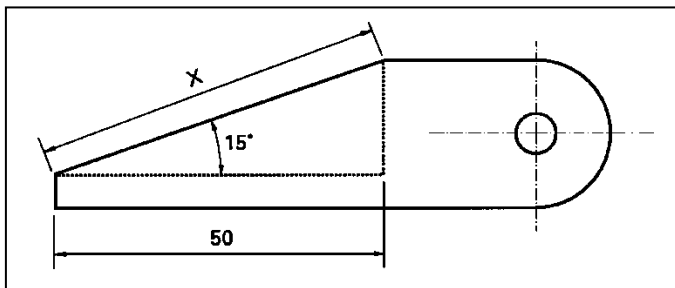
### Desafio 3 – Trigonometria – Relações Trigonométricas

Como você foi muito bem no desafio anterior, a empresa Rust Usinagem Ltda. solicitou que, para agilizar alguns processos de usinagem, você continuasse descobrindo essas medidas desconhecidas nos seguintes desenhos das peças a seguir:

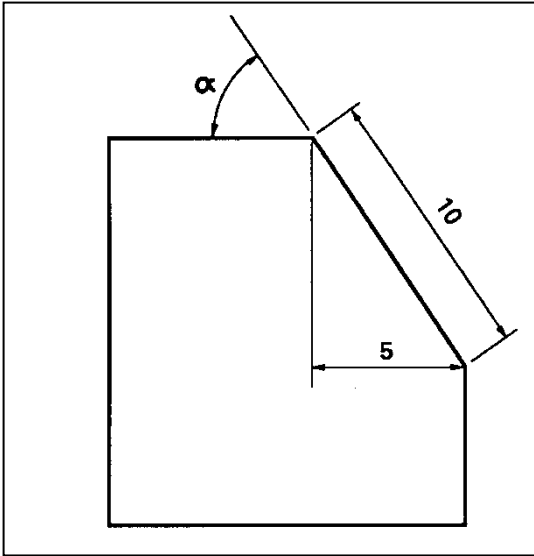
1)



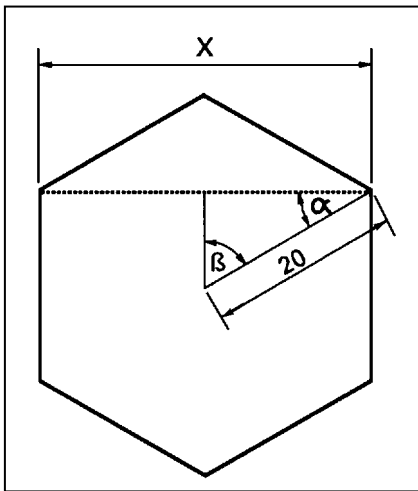
2)



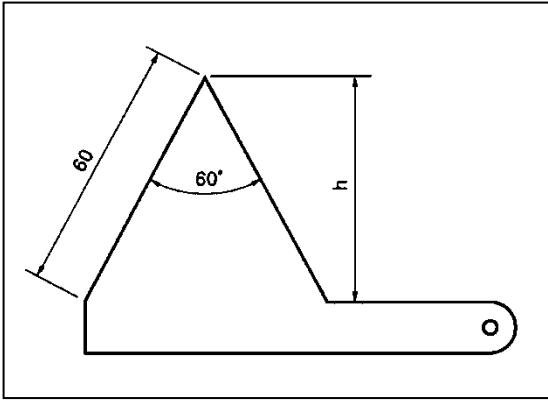
3)



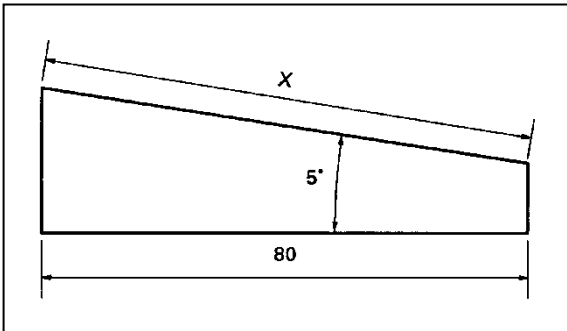
4)



5)



6)



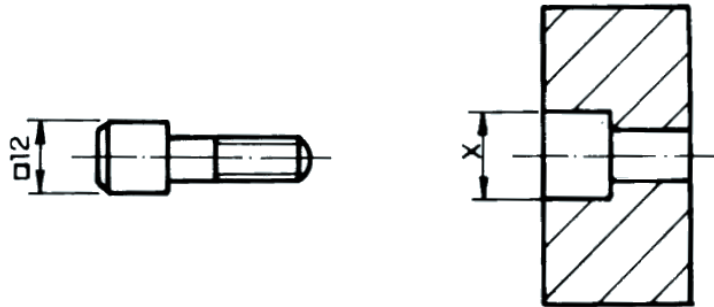


#### Desafio 4 - Cálculo geométrico

Você precisará fabricar uma peça para substituir outra que estava desgastada em uma máquina.

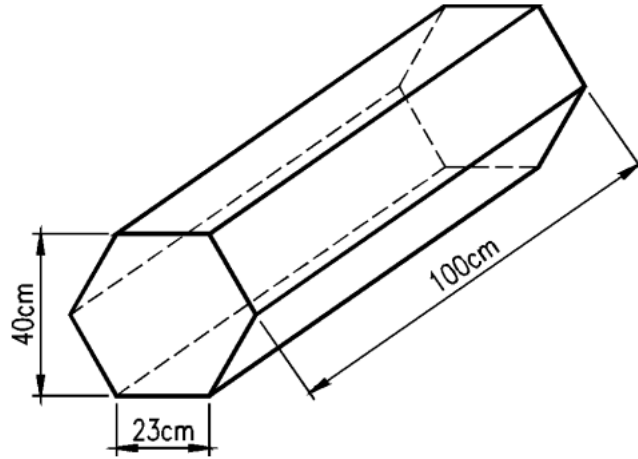
Antes de iniciar a usinagem, é preciso calcular o diâmetro do rebaixo onde será encaixado um parafuso de cabeça quadrada, conforme o desenho.

Após efetuar o cálculo, acrescente 6 mm ao resultado obtido, que é a medida da folga necessária para o encaixe da chave.



### Desafio 5 – Grandezas Geométricas e Conversões de unidades

A empresa Wainembalo Embalagens Ltda. já entregou as 10 embalagens encomendadas de uma peça sextavada que servirá para armazenar matéria prima líquida, conforme figura abaixo.



Peças que utilizam o formato hexagonal permitem armazenar um maior volume com menos material empregado, além de ocuparem menos espaço nos locais. Não é à toa que os favos de mel têm esse formato.

Sabendo disso, você precisará calcular quantos litros cabem em cada uma dessas embalagens.

**Tabela de Estratégias de Ensino e Aprendizagem**

<b>Capacidades:</b>	<b>Conhecimentos:</b>	<b>Estratégias de ensino e aprendizagem:</b>	<b>Recursos necessários:</b>
<p>1. Identificar grandezas físicas envolvidas na mecânica</p> <p>2. Realizar cálculos matemáticos básicos aplicados a mecânica</p> <p>3. Realizar cálculos trigonométricos</p> <p>4. Calcular grandezas geométricas</p> <p><b>Capacidades socioemocionais:</b></p> <p>5. Demonstrar raciocínio lógico matemático</p>	<p><b>1. Matemática</b></p> <p>1.1. Números decimais</p> <p>1.2. Números fracionários</p> <p>1.3. Potenciação</p> <p>1.4. Radiciação</p> <p>1.5. Razão e proporção</p> <p>1.5.1. Regras de três simples e composta,</p> <p>1.5.2. Percentagem</p> <p>1.6. Equação de 1º grau</p> <p>1.6.1. Incógnita</p> <p>1.6.2. Plano cartesiano</p> <p>1.7. Equação de 2º grau</p> <p><b>2. Trigonometria</b></p> <p>2.1. Teorema de Pitágoras</p> <p>2.2. Relações trigonométricas:</p> <p>2.2.1. Seno</p> <p>2.2.2. Cosseno</p> <p>2.2.3. Tangente</p>	<p>Exposição dialogada, com apoio de recursos audiovisuais</p> <p><b>Avaliação formativa:</b></p> <p>Exercícios para fixação dos conteúdos</p>	<p>Datashow</p>

	<p><b>3. Sistema internacional de unidades (SI)</b></p> <p>3.1. Unidades de medidas</p> <p>3.2. Conversão de unidades de medidas</p> <p><b>4. Grandezas geométricas</b></p> <p>4.1. Perímetro</p> <p>4.2. Área</p> <p>4.3. Volume</p>		
--	---	--	--

**Tabela de Critérios de Avaliação**

Capacidades técnicas e socioemocionais	Critérios de Avaliação	Resultado	
		Aluno	Professor
<b>Situação de aprendizagem 01 – O mundo da mecânica e seus cálculos</b>			
1. Identificar grandezas físicas envolvidas na mecânica	Identificou grandezas diretamente e inversamente proporcionais		
2. Realizar cálculos matemáticos básicos aplicados a mecânica	Calculou corretamente a regra de três simples e composta		
3. Realizar cálculos trigonométricos	Identificou corretamente os valores do triângulo retângulo		
	Calculou corretamente o diâmetro do rebaixo		
	Aplicou corretamente as equações de seno, cosseno e tangente		
	Realizou corretamente o cálculo do teorema de Pitágoras		
4. Calcular grandezas geométricas	Realizou corretamente os cálculos de perímetro, área e volume		
	Realizou corretamente as conversões entre unidades de medida		
5. Demonstrar raciocínio lógico matemático	Justificou matematicamente a solução para os problemas apresentados nos desafios		

<b>Situação de aprendizagem 02 – A importância da medição na mecânica</b>	<b>25 aulas</b>
---	-----------------

Ao confeccionar um produto, você precisa ficar atento às medições das peças pois, quando forem montadas, precisarão ter um encaixe preciso para que tudo funcione adequadamente. Assim, conferir o dimensional das peças com o desenho técnico enquanto executa as operações é um passo importante para garantir a qualidade do produto. Para compreender melhor as implicações que uma medição incorreta acarreta, analise o problema abaixo.

*A empresa XYZ Ltda. teve um lote de 50.000 componentes devolvidos por um cliente que alegou erro de fabricação do produto pois estavam fora das medidas especificadas. Com receio do mesmo problema ocorrer com outros itens, o cliente pretende cancelar todo o pedido. Para não ter mais esse problema, a empresa XYZ montou um setor de controle de qualidade dimensional para controlar a qualidade dos produtos fabricados.*

*Assim, você deverá realizar medições nos seguintes elementos de peças diversas: furo de 35 H7, furo de 8 H7, estado da superfície, forma da peça (planeza).*

Para que problemas como esse não ocorram com você, é importante manusear corretamente os instrumentos de medição específicos para cada finalidade. Portanto, você receberá peças e deverá realizar as medições solicitadas, utilizando os instrumentos fornecidos.

Observação: O docente deverá criar um formulário para registro das medições e disponibilizar peças ou conjuntos mecânicos que permitam a realização das medições com os instrumentos definidos nos conhecimentos.

**Tabela de Estratégias de Ensino e Aprendizagem**

<b>Capacidades:</b>	<b>Conhecimentos:</b>	<b>Estratégias de ensino e aprendizagem:</b>	<b>Recursos necessários:</b>
<p>1. Realizar medições diretas e indiretas</p> <p>2. Realizar controle dimensional</p> <p><b>Capacidades socioemocionais</b></p> <p>3. Demonstrar raciocínio lógico matemático</p> <p>4. Demonstrar organização, tanto do ambiente quanto das atividades inerentes ao trabalho</p>	<p><b>1. Metrologia</b></p> <p>1.1. Conceito</p> <p>1.2. Aplicações da metrologia</p> <p>1.3. Controle dimensional</p> <p>1.3.1. Processo de medição</p> <p>1.3.2. Confiabilidade metrológica</p> <p><b>2. Instrumentos de medição direta</b></p> <p>2.1. Micrômetros</p> <p>2.2. Relógio apalpador</p> <p>2.3. Relógio comparador</p> <p>2.4. Comparador de diâmetros internos (súbito)</p> <p>2.5. Rugosímetro</p> <p><b>3. Instrumentos de medição indireta</b></p> <p>3.1. Calibrador tampão</p> <p>3.2. Calibrador tampão de rosca</p> <p>3.3. Calibrador de boca fixa</p>	<p>Exposição dialogada, com apoio de recursos audiovisuais</p> <p>Uso de simuladores virtuais (site do prof. Stefanelli, entre outros)</p> <p>Demonstração do manuseio de instrumentos de medição direta e indireta</p> <p><b>Avaliação formativa:</b></p> <p>Exercícios de fixação (medições)</p>	<p>Datashow</p> <p>Instrumentos de medição</p> <p>Peças ou conjuntos mecânicos</p>

**Tabela de Critérios de Avaliação**

Capacidades técnicas e socioemocionais	Critérios de Avaliação	Resultado	
		Aluno	Professor
<b>Situação de aprendizagem 02 – A importância da medição na mecânica</b>			
1. Realizar medições diretas e indiretas	Manuseou os instrumentos de medição direta conforme demonstrado pelo professor		
	Manuseou os instrumentos de medição indireta conforme demonstrado pelo professor		
2. Realizar controle dimensional	Efetuuou as medições solicitadas pelo docente conforme formulário fornecido		
3. Demonstrar raciocínio lógico matemático	Efetuuou as medições considerando as tolerâncias indicadas na tabela ISO		
4. Demonstrar organização, tanto do ambiente quanto das atividades inerentes ao trabalho	Armazenou os instrumentos no local indicado pelo docente		
	Manteve o ambiente de trabalho limpo		



Ao confeccionar uma peça, o técnico em mecânica precisa conhecer as características e propriedades dos materiais, conforme a indicação do desenho técnico.

É importante observar que existem situações em que algumas peças são submetidas a um esforço ou atrito, o qual provoca um desgaste superficial excessivo. Essas peças precisarão ter suas propriedades mecânicas modificadas para se adequarem à sua aplicação.

Em alguns casos, é necessário fazer um tratamento termofísico ou termoquímico, assim como superficial no material, bem como realizar ensaios para verificar se foram obtidas as propriedades desejadas.

Como nas empresas existem muitos problemas com materiais fornecidos com propriedades diferentes das especificadas no pedido do material, você fará uma **inspeção de recebimento**. Para isso, será fornecido corpo de prova no qual você realizará os ensaios de dureza e tração e o tratamento térmico, conforme orientação do professor.

Para conhecer as propriedades dos materiais, os diferentes tipos de ensaios e tratamentos, deverão realizar uma pesquisa, em grupos.

Os resultados da pesquisa devem ser entregues em meio virtual e apresentados na forma de Seminário.

Os resultados dos ensaios e tratamentos realizados devem ser entregues por meio de formulário fornecido pelo docente.

Além disso, você precisará resolver alguns desafios:

#### — Situação de aprendizagem 03 - Desafio 1 - Cálculo de dureza

Ao receber uma carga de barras de aço SAE 4140, fornecidas em estado recozido, para a fabricação de eixos, você separou uma amostra para realizar um ensaio de dureza e verificar se o material apresenta a propriedade adequada. Após realizar o procedimento de ensaio *Brinell* com esfera de 2,5 mm de diâmetro, foi obtida a medida da impressão de 1,07 mm.

Calcule a dureza HB e compare com a tabela fornecida para encontrar a dureza do material.



## 2 - PROPRIEDADES MECÂNICAS DOS AÇOS NAS CONDIÇÕES DE LAMINADO NORMALIZADO E RECOZIDO

(continuação)

Qualidade		Condição	Temperatura de austenitização (°C)	Resist. à tração (MPa)	Limite de escoamento (MPa)	Alongamento (%)	Redução de área (%)	Dureza (HB)	Impacto (J)
GERDAU	ANSI (1)								
4130	4130	Normalizado	870	670	435	25,5	60	197	87
		Recozido	865	560	360	28,2	56	156	62
4140	4140	Normalizado	870	1020	655	17,7	47	302	23
		Recozido	815	655	420	25,7	57	197	54

— **Situação de aprendizagem 03 - Desafio 2: Cálculo de propriedades de material**

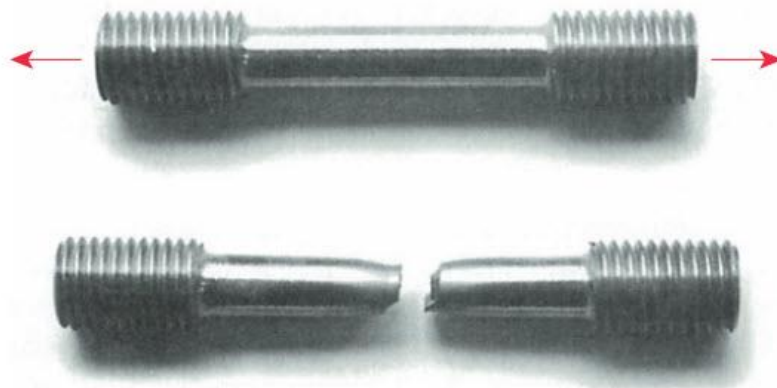
Como técnico do laboratório de ensaios da empresa Souza & Cia., você recebeu a solicitação do departamento de manutenção para inspecionar um eixo de uma máquina que está passando por manutenção preventiva.

Após a limpeza da peça, você percebe algumas irregularidades na superfície, e então resolve realizar um ensaio de líquido penetrante, o qual revela tratar-se de trincas. Por questões de segurança, a peça deverá ser substituída.

Ao buscar pela documentação técnica para determinar o material para a fabricação de um novo eixo, descobre que esta foi perdida, impossibilitando a consulta. Assim, para determinar o material, você confeccionou um corpo de prova com comprimento útil de 70 mm e diâmetro de 14 mm e realizou o ensaio de tração.

Após ensaiar o cp na máquina universal, obteve carga de escoamento 47,6 kN, carga máxima atingida no ensaio 85,9 kN e comprimento final de 82 mm.

Com base nestes dados, calcule os limites de escoamento, resistência e percentual de alongamento do eixo. Identifique qual é o material do eixo, consultando a tabela fornecida.



Tipo de aço	Teor de Carbono (%)	Limite de elasticidade $f_{el} (GPa)$	Limite de escoamento $f_y (MPa)$	Limite de resistência à tração $f_u (MPa)$	Alongamento (%)
<b>ASTM-A-36</b>	0,25 a 0,30	200	250	400 a 500	20
Comercial	–	± 190	± 240	370 a 520	20
<b>ASTM-A570</b>	0,25	185	230	360	23
<b>SAE 1008</b>	0,08	135	170	305	30
<b>SAE 1010</b>	0,10	145	180	325	28
<b>SAE 1020</b>	0,20	170	210	380	25
<b>SAE 1045</b>	0,45	250	310	560	17
ASTM-A242	< 0,22	250	290 a 350	435 a 480	18
ASTM-A441	–	220 a 275	275 a 345	415 a 485	± 18
ASTM-A572	–	220 a 275	290 a 345	415 a 450	± 18
ASTM-A588	–	230 a 280	290 a 350	415 a 450	± 18
COR-TEN A /B	–	275	345	480	± 19
COR-TEN C	–	330	415	550	± 19
ABNT MR250	–	200	250	400	
ABNT MR290	–	230	290	415	
ABNT MR345	–	275	345	450	

### — Situação de aprendizagem 03 - Desafio 3 - Identificação de materiais

Ao receber a matéria prima para fabricação de uma engrenagem, você separou uma amostra e fabricou um corpo de prova para submeter a um ensaio de tração e verificar se o material possui as propriedades esperadas.

O material é um ferro fundido nodular e as dimensões do corpo de prova fabricado são:

$$D_0 = 9,86 \text{ mm}$$

$$L_0 = 75 \text{ mm}$$

Considerando os valores de carga e alongamento obtidos no ensaio que constam na Tabela 01 e os dados da Tabela 02 as dimensões iniciais do corpo de prova, você deverá:

- Esboçar (em papel milimetrado) o diagrama tensão-deformação
- Calcular o módulo de elasticidade
- Determinar a tensão de escoamento para uma deformação de 0,002
- Determinar o limite de resistência à tração
- Calcular o módulo de resiliência
- Calcular a ductilidade em alongamento percentual

Tabela 1 – Resultados de ensaios

P(N)	Comprimento (mm)
0	75,000
4740	75,025
9140	75,050
12920	75,075
16540	75,113
18300	75,150
20170	75,225
22900	75,375
25070	75,525
26800	75,750
28640	76,500
30240	78,000
31100	79,500
31280	81,000
30820	82,500
29180	84,000

Tabela 2

Classe	Limite de resistência à tração, min. kgf/mm <sup>2</sup> (MPa)	Limite de escoamento (0,2%) min. kgf/mm <sup>2</sup> (MPa)	Alongamento (5d), min. (%)	A título informativo	
				Faixa de dureza aproximada Brinell	Estruturas predominantes
FE 3817	38,0 (370)	24,0 (240)	17	140-180	ferrítica
FE 4212	42,0 (410)	28,0 (270)	12	150-200	ferrítica-perlítica
FE 5007	50,0 (490)	35,0 (340)	7	170-240	perlítica-ferrítica
FE 6002	60,0 (590)	40,0 (390)	2	210-280	perlítica
FE 7002	70,0 (690)	45,0 (440)	2	230-300	perlítica
FE 3817 RI*	38,0 (370)	24,0 (240)	17	140-180	ferrítica

\* Classe com requisito de resistência ao choque.

**Tabela de Estratégias de Ensino e Aprendizagem**

Capacidades	Conhecimentos	Estratégias de ensino e aprendizagem	Recurso necessários
<p>1. Identificar características e propriedades de materiais metálicos e insumos, bem como seu descarte, conforme normas ambientais</p> <p>2. Calcular resistência dos materiais</p> <p>3. Representar graficamente os esforços mecânicos de força cortante e momento fletor e torçor</p>	<p><b>1. Metais Ferrosos</b></p> <p>1.1. Obtenção</p> <p>1.2. Características</p> <p>1.3. Diagrama ferro carbono</p> <p>1.4. Aços</p> <p>1.4.1. Tipos</p> <p>1.4.2. Aplicações</p> <p>1.4.3. Normalização</p> <p>1.5. Ferro fundido</p> <p>1.5.1. Tipos</p> <p>1.5.2. Aplicações</p> <p>1.5.3. Normalização</p> <p><b>2. Metais não ferrosos</b></p> <p>2.1. Obtenção</p> <p>2.2. Tipos</p> <p>2.3. Ligas</p> <p>2.4. Aplicações</p> <p>2.5. Normalização</p> <p><b>3. Comportamento das ligas em função da composição e temperatura</b></p> <p>3.1. Liquefação e solidificação dos metais puros</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposição dialogada, com apoio de recursos audiovisuais</li> <li>• Exercícios de cálculo</li> <li>• Divisão da turma em grupos, sendo que cada grupo receberá um tema para ser desenvolvido por meio de pesquisa</li> <li>• Os dados da pesquisa deverão ser entregues por um meio digital (PPT, Canva, Sway, etc.) e na forma de Seminário</li> </ul>	<p>Datashow</p> <p>Amostras de materiais</p> <p>Vídeos</p>

Capacidades	Conhecimentos	Estratégias de ensino e aprendizagem	Recurso necessários
	3.2. Ligas metálicas 3.3. Cristais mistos 3.4. Mistura de cristais 3.5. Combinações intermetálicas 3.6. Metalografia		
4. Realizar tratamentos térmicos em corpo de prova, conforme normas 5. Demonstrar consciência prevencionista com relação à saúde e segurança e ao meio ambiente 6. Demonstrar organização, tanto do ambiente quanto das atividades inerentes ao trabalho	<b>4. Tratamentos térmicos</b> 4.1. Termo-físicos 4.1.1. Recozimento 4.1.2. Têmpera 4.1.3. Revenimento 4.1.4. Normalização 4.1.5. Aplicações 4.2. Tratamentos termoquímicos 4.2.1. Cementação 4.2.2. Nitretação 4.2.3. Boretção 4.2.4. Aplicações 4.3. Tratamentos de superfície 4.3.1. Fosfatização 4.3.2. Anodização <b>5. Meio ambiente</b> 5.1. Resíduos 5.1.1. Tipos 5.1.2. Segregação	Exposição dialogada, com apoio de recursos audiovisuais  Demonstração dos equipamentos em laboratório  Obs.: as demonstrações devem ser realizadas conforme equipamentos e recursos disponíveis na unidade.  Prática dos tratamentos pelos alunos, em grupos	Datashow Amostras de materiais Vídeos Materiais para tratamento Equipamentos

Capacidades	Conhecimentos	Estratégias de ensino e aprendizagem	Recurso necessários
	5.1.3. Descarte ou destinação <b>6. Impactos ambientais gerados por resíduos</b>		
7. Realizar ensaios mecânicos destrutivos, conforme normas 8. Demonstrar consciência preventcionista com relação à saúde e segurança e ao meio ambiente 9. Demonstrar organização, tanto do ambiente quanto das atividades inerentes ao trabalho	<b>7. Ensaio destrutivos</b> 7.1. Tração 7.2. Compressão 7.3. Cisalhamento 7.4. Flexão <b>8. Ensaio não-destrutivo de dureza</b>	Exposição dialogada, com apoio de recursos audiovisuais  Demonstração dos equipamentos em laboratório  Obs.: as demonstrações devem ser realizadas conforme equipamentos e recursos disponíveis na unidade.  Prática dos ensaios pelos alunos, em grupos  <b>Avaliação formativa:</b> Relatório Técnica de observação (prática dos ensaios)	Datashow Amostras de materiais Vídeos Materiais para ensaio Equipamentos



**Tabela de critérios de avaliação**

Capacidades técnicas e socioemocionais	Critérios de Avaliação	Resultado	
		Aluno	Professor
<b>Situação de aprendizagem 03 – Os materiais empregados na mecânica</b>			
1. Calcular resistência dos materiais	Calculou a dureza dos materiais solicitada no Desafio 01		
	Calculou os limites de escoamento, resistência e percentual de alongamento do eixo solicitado no Desafio 2		
2. Representar graficamente os esforços mecânicos de força cortante e momento fletor e torção	Elaborou o gráfico ao realizar o ensaio, conforme orientação do docente		
3. Identificar características e propriedades de materiais metálicos e insumos, bem como seu descarte, conforme normas ambientais	Apresentou os dados da pesquisa, conforme orientação do docente		
	Apresentou o Seminário utilizando terminologia técnica condizente com o tema		
	Identificou o material do eixo, consultando a tabela fornecida no Desafio 02		
4. Realizar ensaios mecânicos destrutivos, conforme normas	Realizou o ensaio de dureza conforme demonstrado pelo docente		
	Realizou o ensaio de tração conforme demonstrado pelo docente		
5. Realizar tratamentos térmicos em corpo de prova, conforme normas	Realizou o tratamento térmico conforme demonstrado pelo docente		
	Verificou, por meio de instrumento, se o corpo de prova apresentou a dureza indicada		
6. Demonstrar consciência preventivista com relação à saúde e segurança e ao meio ambiente	Descartou materiais após a realização do(s) tratamento(s), conforme orientação do docente		
	Descartou materiais após a realização do(s) ensaio(s), conforme orientação do docente		
7. Demonstrar organização, tanto do ambiente quanto das atividades inerentes ao trabalho	Separou o material necessário para realizar a atividade		
	Manteve o local de trabalho limpo e organizado após a realização da atividade		

**Desafio 01 – Identificaco de processos**

Você atua no setor de usinagem de protótipos da empresa USINA+, referência no seguimento de usinagens de dispositivos de fixaco e está envolvido no projeto de uma morsa de aperto rápido (Figura 1). Por se tratar de um protótipo a mesma será manufaturada em escala reduzida e conforme a orientaco de seu líder de produco. Como recentemente na compra de matéria prima de um fornecedor tradicional houve problemas com as propriedades mecânicas em variados materiais, você ficou encarregado de analisar possíveis defeitos provenientes na obteno da matéria prima desse fornecedor e acompanhar o técnico em metalurgia da empresa, que  a pessoa responsável pela compra.

Portanto, você deverá elaborar um parecer técnico do processo de obteno da matéria prima das seguintes peças: 01, 05, 08 e 10 que são apresentadas no Caderno de Tarefas. Além disso, precisará descrever cada processo e relatar quais são as vantagens e desvantagens de cada um.

O parecer técnico deve estar dentro das normas técnicas, conforme modelo fornecido no anexo1.

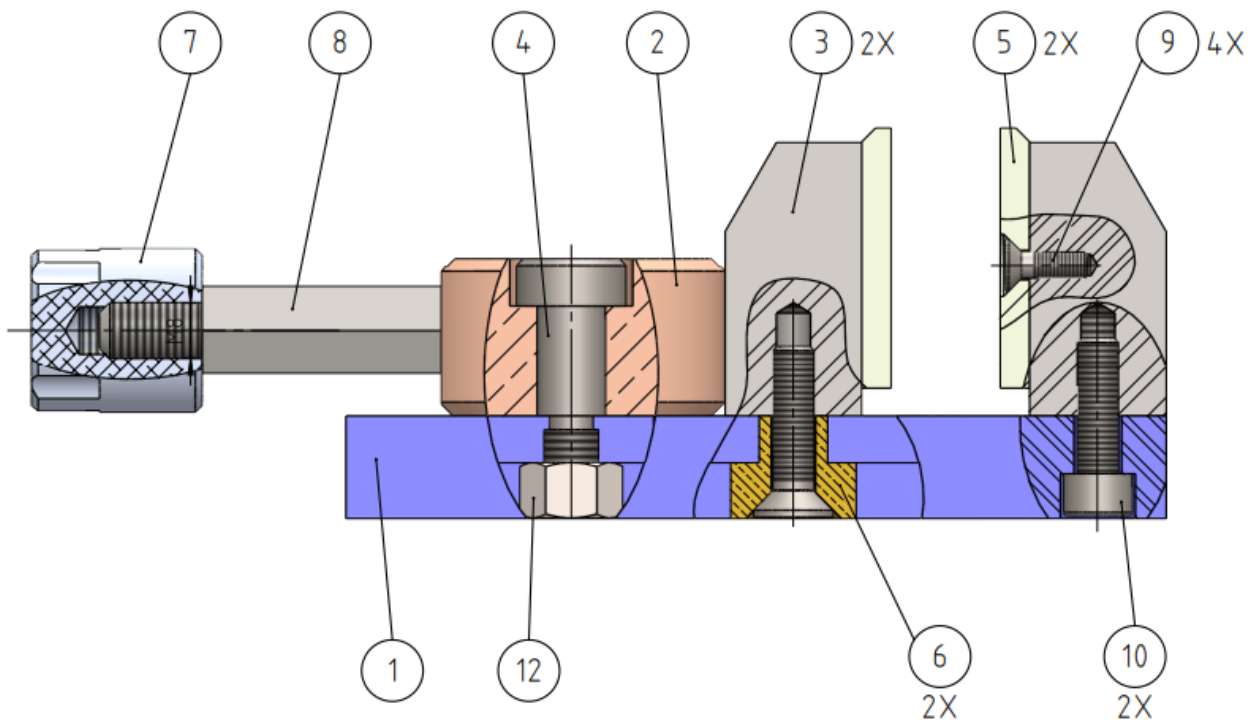


Figura 01



**Tabela de Estratégias de Ensino e Aprendizagem**

<b>Capacidades:</b>	<b>Conhecimentos:</b>	<b>Estratégias de ensino e aprendizagem:</b>	<b>Recursos necessários:</b>
<p>1. Identificar características e aplicação dos processos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fundição de metais</li> </ul>	<p><b>1. Processo de fundição de metais</b></p> <p>1.1. Definição</p> <p>1.2. Processos</p> <p>1.3. Fornos</p> <p>1.4. Moldes e Modelos</p>	<p>Exposição dialogada, com apoio de recursos audiovisuais</p> <p>Pesquisa sobre os processos de fabricação, com apresentação em Seminário</p>	<p>Projektor multimidia</p> <p>Amostras de peças do processo</p>
<p>2. Identificar características e aplicação dos processos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Injeção de metais</li> </ul>	<p><b>2. Processo de injeção de metais</b></p> <p>2.1. Definição</p> <p>2.2. Processos</p> <p>2.3. Moldes</p>	<p>Exposição dialogada, com apoio de recursos audiovisuais</p> <p>Pesquisa sobre os processos de fabricação, com apresentação em Seminário</p>	<p>Projektor multimidia</p> <p>Amostras de peças do processo</p>
<p>3. Identificar características e aplicação dos processos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Injeção de plásticos</li> </ul>	<p><b>3. Processo de injeção de plásticos</b></p>	<p>Exposição dialogada, com apoio de recursos audiovisuais</p> <p>Pesquisa sobre os processos de fabricação, com apresentação em Seminário</p>	<p>Projektor multimidia</p> <p>Amostras de peças do processo</p>
<p>4. Identificar características e aplicação dos processos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Metalurgia do pó</li> </ul>	<p><b>4. Metalurgia de pó</b></p> <p>4.1. Definição</p> <p>4.2. Processos</p> <p>4.3. Aplicação</p> <p>4.4. Ferramental</p>	<p>Exposição dialogada, com apoio de recursos audiovisuais</p> <p>Pesquisa sobre os processos de fabricação, com apresentação em Seminário</p>	<p>Projektor multimidia</p> <p>Amostras de peças do processo</p>
<p>5. Identificar características e aplicação dos processos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conformação mecânica</li> </ul>	<p><b>5. Processos de conformação mecânica:</b></p> <p>5.1. Definição</p> <p>5.2. Tipos e características de Processos</p> <p>5.2.1. Laminação</p>	<p>Exposição dialogada, com apoio de recursos audiovisuais</p>	<p>Projektor multimidia</p> <p>Amostras de peças do processo</p>

Capacidades:	Conhecimentos:	Estratégias de ensino e aprendizagem:	Recursos necessários:
	5.2.2.Trefilação 5.2.3.Extrusão 5.2.4.Forjamento 5.2.5.Repuxo 5.2.6.Dobramento	Pesquisa sobre os processos de fabricação, com apresentação em Seminário	
6. Demonstrar capacidade de planejamento	<b>6. Folha de processos</b>	Exposição dialogada, com apoio de recursos audiovisuais Estudo das operações Elaboração da folha de processos.	Projetor multimídia Caderno de tarefas Folha de processos
7. Identificar características dos processos de usinagem 8. Identificar características de ferramentas manuais 9. Realizar operações manuais de usinagem, conforme normas e procedimentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traçar retas no plano</li> <li>• Serrar manualmente</li> <li>• Limar superfície plana e perpendicular</li> <li>• Puncionar</li> <li>• Furar na furadeira</li> <li>• Roscar com macho manualmente</li> <li>• Roscar com cossinete manualmente</li> </ul>	<b>7. Ferramentas manuais</b> 7.1. Chaves 7.2. Verificadores e calibradores 7.3. Limas 7.4. Arco de serra 7.5. Brocas 7.6. Desandadores 7.7. Machos 7.8. Alargadores 7.9. Martelo, marreta e macete <b>8. Processos de Usinagem</b> 8.1. Princípio de corte 8.2. Tipos e características de fluídos de corte 8.3. Processos manuais de usinagem 8.3.1.Traçar 8.3.2.Serrar 8.3.3.Limar	Ambientação na oficina: apresentar maquinário, bancadas, locais de armazenamento e descarte  Exposição dialogada, com apoio de recursos audiovisuais Estudo das tarefas pelos alunos  Demonstração: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Do manuseio das ferramentas</li> <li>• Das operações de usinagem</li> </ul> Prática das tarefas: 01,02,03,04,05,06 e 07	Projetor multimídia Amostras de peças Materiais Ferramentas manuais Instrumentos de medição Caderno de tarefas Manual do equipamento

Capacidades:	Conhecimentos:	Estratégias de ensino e aprendizagem:	Recursos necessários:
<p>10. Realizar operações de fresamento, conforme normas e procedimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fresar superfície plana, paralela e perpendicular</li> </ul> <p>11. Realizar operações de retificação, conforme normas e procedimentos</p> <p>12. Realizar operações de torneamento, conforme normas e procedimentos</p>	<p>8.3.4. Afiar</p> <p>8.3.5. Furar</p> <p>8.3.6. Puncionar</p> <p>8.4. Fresamento</p> <p>8.4.1. Tipos e características de ferramentas de corte</p> <p>8.4.2. Tipos e características de fresadoras</p> <p>8.4.3. Sentido de corte: concordante e discordante</p> <p>8.4.4. Acessórios</p> <p>8.4.5. Parâmetros de corte</p> <p>8.4.6. Operações</p> <p>8.5. Torneamento</p> <p>8.5.1. Tipos e características de ferramentas de corte</p> <p>8.5.2. Tipos e características de tornos</p> <p>8.5.3. Acessórios</p> <p>8.5.4. Parâmetros de corte</p> <p>8.5.5. Operações</p> <p>8.6. Retificação</p> <p>8.6.1. Retificar superfície plana</p>		
<p>13. Identificar os riscos relacionados ao processo quanto aos aspectos de saúde e segurança</p> <p>14. Demonstrar consciência prevencionista com relação à</p>	<p><b>9. Saúde e segurança no trabalho inerentes ao processo</b></p> <p>9.1. Ato inseguro</p> <p>9.2. Condição insegura</p> <p>9.3. Equipamentos de proteção individual</p>	<p>Exposição dialogada, com apoio de recursos audiovisuais</p> <p>Apresentação das normas e procedimentos de segurança na oficina.</p> <p>Demonstração do uso dos EPIs</p>	<p>Projetor multimídia</p> <p>EPIs</p>

Capacidades:	Conhecimentos:	Estratégias de ensino e aprendizagem:	Recursos necessários:
saúde e segurança e ao meio ambiente	9.4. Equipamentos de proteção coletiva 9.5. Sinalização de segurança 9.6. Ergonomia		
15. Descartar resíduos, conforme normas e procedimentos 16. Manter máquinas e equipamentos em condições de funcionamento 17. Demonstrar organização, tanto do ambiente quanto das atividades inerentes ao trabalho	<b>10. Conservação de máquinas, equipamentos e ambiente de trabalho</b> 10.1. Manutenção preventiva 10.2. Limpeza 10.3. Lubrificação <b>11. Organização do trabalho</b> 11.1. Administração do tempo 11.2. Compromisso 11.3. Atividades <b>12. Qualidade</b> 12.1. Conceito 12.2. Aplicação 12.3. Ferramentas da qualidade: 12.4. 5S	Exposição dialogada, com apoio de recursos audiovisuais	Projetor multimídia

**Tabela de critérios de avaliação**

Capacidades técnicas e socioemocionais	Critérios de Avaliação	Resultado	
		Aluno	Professor
<b>Situação de aprendizagem 04 – Processos de fabricação e usinagem da morsa</b>			
1. Identificar características de ferramentas manuais	Selecionou a ferramenta adequada à atividade, conforme orientação do docente		
2. Identificar as características dos processos de fabricação	Descreveu, para o processo de fabricação indicado pelo docente, suas características, defeitos do processo e as vantagens e desvantagens		
3. Identificar características dos processos de usinagem	Selecionou os recursos adequados para o processo de usinagem (material, ferramentas, instrumentos), conforme desenho técnico		
4. Realizar operações manuais de usinagem, conforme normas e procedimentos	Executou as operações manuais de usinagem conforme tarefa T01		
	Executou as operações manuais de usinagem conforme tarefa T02		
	Executou as operações manuais de usinagem conforme tarefa T03		
	Executou as operações manuais de usinagem conforme tarefa T04		
	Executou as operações manuais de usinagem conforme tarefa T06B		
	Executou as operações manuais de usinagem conforme tarefa T07A		
5. Realizar operações de fresamento, conforme normas e procedimentos	Executou as operações de fresamento conforme tarefa T03		
	Executou as operações de fresamento conforme tarefa T04		
	Executou as operações de fresamento conforme tarefa T06A		
6. Realizar operações de torneamento conforme normas e procedimentos	Executou as operações de torneamento conforme tarefa T02		
	Executou as operações de torneamento conforme tarefa T03		
	Executou as operações de torneamento conforme tarefa T04		
	Executou as operações de torneamento conforme tarefa T05		



Capacidades técnicas e socioemocionais	Critérios de Avaliação	Resultado	
		Aluno	Professor
<b>Situação de aprendizagem 04 – Processos de fabricação e usinagem da morsa</b>			
7. Executar operações de retificação: retificar superfície plana	Executou as operações de retificação conforme tarefa T07B		
8. Realizar controle dimensional	Conferiu o dimensional das peças ao longo do processo		
	Manuseou o instrumento conforme demonstrado pelo docente		
9. Identificar os riscos relacionados ao processo quanto aos aspectos de saúde e segurança	Operou a furadeira atentando-se aos quesitos de segurança, conforme salientado em demonstração pelo docente		
10. Descartar resíduos, conforme normas e procedimentos	Descartou os resíduos nos locais apropriados, considerando a classificação do material		
11. Manter máquinas e equipamentos em condições de funcionamento	Efetuiu a limpeza do equipamento após a realização da tarefa conforme orientação do docente		
	Realizou os procedimentos de lubrificação de acordo com as orientações do docente		
12. Demonstrar capacidade de planejamento	Elaborou a folha de processos conforme desenho técnico		
	Separou os materiais e ferramentas necessários para a atividade		
13. Demonstrar consciência prevencionista com relação à saúde e segurança e ao meio ambiente	Utilizou os EPIs necessários para a atividade		
	Manuseou máquinas e equipamentos observando os cuidados com relação às áreas de risco e às proteções adotadas no equipamento		
14. Demonstrar organização, tanto do ambiente quanto das atividades inerentes ao trabalho	Manteve o local de trabalho limpo após a realização da atividade		
	Organizou as ferramentas e instrumentos nos locais e na forma indicada pelo docente		
	Cumpriu os prazos estabelecidos para as tarefas		
	Cumpriu os horários estabelecidos para as aulas em oficina		

## **Anexo 01**

### **Modelo de relatório**

A capa deve conter:

- Nome da Instituição
- Nome da Empresa
- Setor da Empresa
- Nome completo do funcionário (estudante)
- Sua foto do rosto (opcional)
- Turma, Nº matrícula
- Nome do gestor responsável (professor)
- Semestre e Ano

Sumário:

- Nome das atividades com o número da página

Estrutura:

- Anotações e registros das atividades
- Tema da atividade, com a data de realização e as capacidades a serem avaliadas
- Descrição dos processos
- Pesquisas realizadas:
  - Deve conter tema da pesquisa
  - Referências bibliográficas
- As fotos, desenhos e fluxogramas devem conter legenda com descrição
- Todas as páginas devem indicar o número no canto superior direito

O relatório deve ser apresentado até \_\_\_\_/\_\_\_\_/2023.