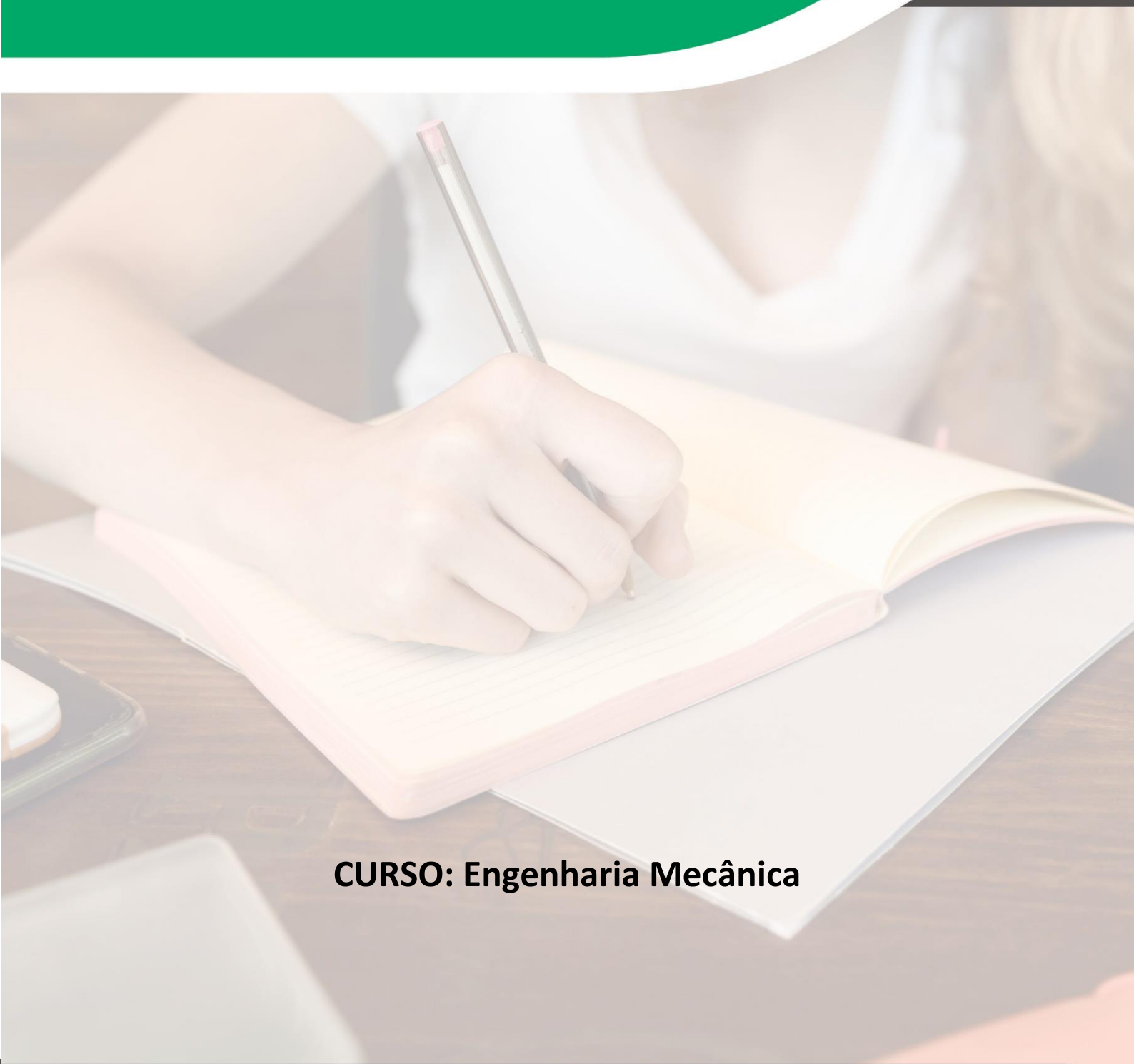


**PRODUÇÃO TEXTUAL  
INTERDISCIPLINAR  
EM GRUPO – PTG**



**CURSO: Engenharia Mecânica**

### Engenharia Mecânica

<b>Curso:</b>	<b>Engenharia Mecânica</b>	<b>Semestre: 6º / 7º</b>
<b>Competências:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudo e avaliação de propriedades termodinâmicas;</li><li>• Trabalho e conservação de energia;</li><li>• Classificação e propriedades mecânicas dos materiais;</li><li>• Atuadores hidráulicos lineares;</li><li>• Conformação do Metais.</li></ul>	
<b>Habilidades:</b>	<p>Ao concluir as etapas propostas neste desafio, você terá desenvolvido as seguintes competências e habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconhecer e definir problemas, equacionar soluções, pensar estrategicamente, introduzir modificações no processo produtivo, atuar preventivamente, transferir e generalizar conhecimentos e exercer, em diferentes graus de complexidade, o processo da tomada de decisão.</li><li>• Desenvolver a iniciativa, criatividade e determinação, bem como a vontade de aprender, abertura às mudanças e consciência da qualidade.</li><li>• Conhecer, compreender e ser capaz de aplicar os princípios básicos relacionados aos sistemas hidráulicos.</li><li>• Desenvolver capacidade de transferir conhecimentos da vida e da experiência cotidianas para o ambiente de trabalho e do seu campo de atuação profissional.</li><li>• Compreender a relação entre as propriedades, o comportamento e as microestruturas dos materiais de construção mecânica para identificar o melhor material no desenvolvimento do projeto.</li></ul>	
<b>Objetivos da Aprendizagem:</b>	<p>A produção textual é um procedimento metodológico de ensino aprendizagem que tem por objetivos:</p>	

### Engenharia Mecânica

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Possibilitar a aprendizagem interdisciplinar, criticidade e capacidade analítica.</li><li>• Permitir o conhecimento de conceitos de automação, processos de manufatura e termodinâmica aplicados no ambiente industrial.</li></ul> |
|--|--|

## Engenharia Mecânica

**Prezados alunos,**

Sejam bem-vindos a esse semestre!

A proposta da Produção Textual em Grupo (PTG) terá como temática: “**Reciclagem de latas de alumínio**”, que tem como objetivo possibilitar a aprendizagem interdisciplinar dos conteúdos desenvolvidos nas disciplinas desse semestre.

### ORIENTAÇÕES DA PRODUÇÃO TEXTUAL

#### Formação dos grupos

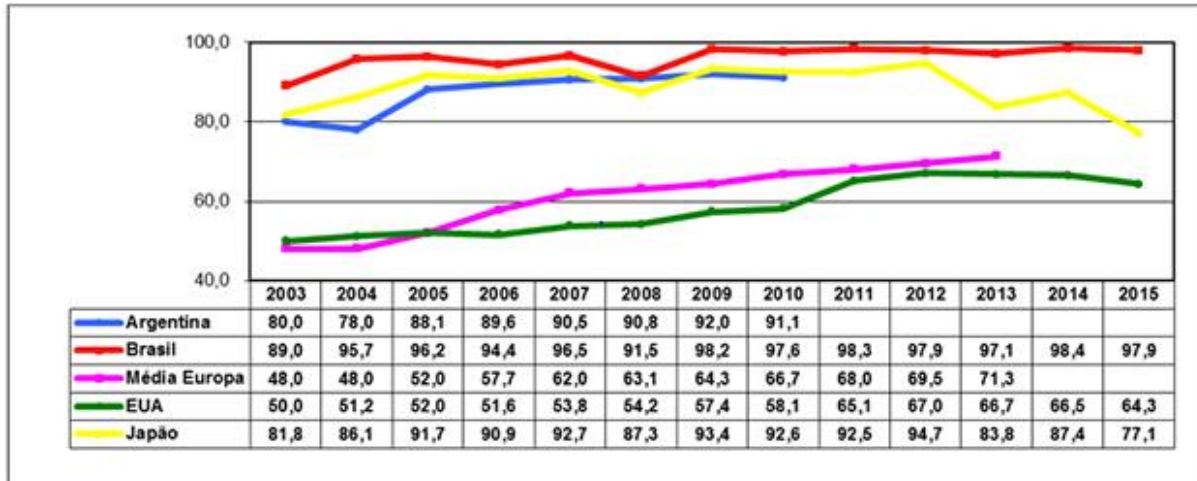
- O trabalho será realizado em grupos composto por no **mínimo 2** e, **no máximo, 7 integrantes**, do mesmo curso e mesmo semestre.
- A formação dos grupos é de responsabilidade dos alunos. No entanto, solicitamos que sigam as orientações passadas pelo tutor sobre a formação dos grupos.
- A produção textual é um trabalho original e, portanto, não poderá haver trabalhos idênticos ao de outros alunos ou grupos.
- É importante que você leia os materiais disponíveis das disciplinas do semestre;
- A Produção Textual deverá ser desenvolvida inteiramente dentro das Normas da ABNT (Capa, Folha de rosto, Sumário, Desenvolvimento, Conclusão, Referências, etc).

### SITUAÇÃO GERADORA DE APRENDIZAGEM (SGA)

“Em 2015, 97,9% do total das latas de alumínio disponibilizadas no mercado brasileiro foram recicladas. Foram 292,5 mil toneladas, o que corresponde a 23,1 bilhões de unidades, ou 63,3 milhões por dia ou 2,6 milhões por hora. A reciclagem da latinha tem levado o Brasil à liderança mundial na atividade por vários anos. Atualmente, em aproximadamente 60 dias, uma latinha de alumínio para bebidas pode ser comprada, utilizada, coletada, reciclada, envasada e voltar às prateleiras para o consumo.” (CEMPRE).

## Engenharia Mecânica

Figura 1 - Índice de Reciclagem das Latas de Alumínio (%)



Fonte: <http://cempre.org.br/artigo-publicacao/ficha-tecnica/id/5/latas-de-aluminio>

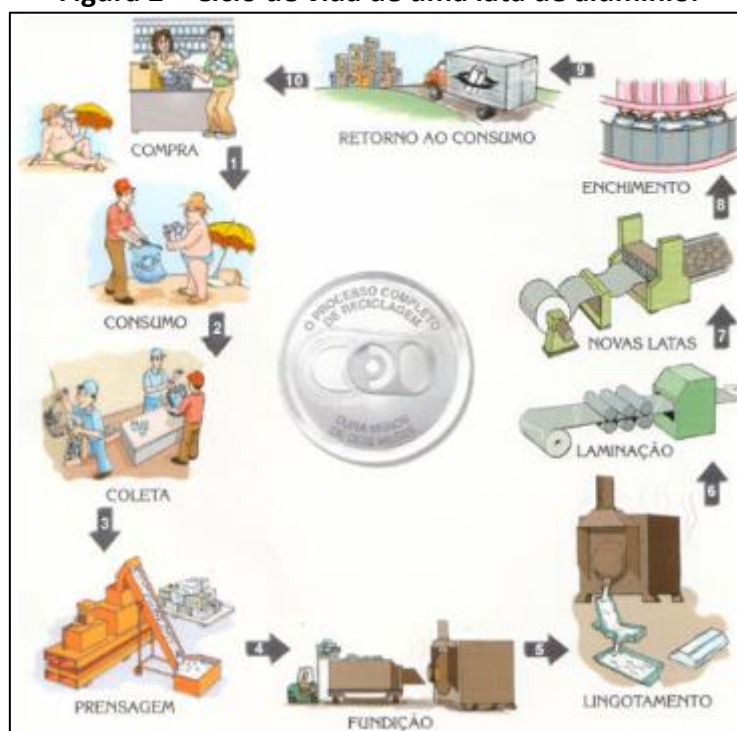
O ciclo de vida de uma lata de alumínio é muito curto, aproximadamente 60 dias, e consiste nas seguintes etapas, como pode ser visto na Figura 2.

- **COMPRA:** O consumidor compra as latinhas de alumínio no supermercado;
- **CONSUMO:** Depois de usada, a lata vazia é levada aos postos de coleta ou então vendida aos sucateiros, gerando renda nesta atividade;
- **COLETA:** Nesses locais, as embalagens são prensadas com todas as suas partes (corpo, tampa e anel);
- **PRENSAGEM:** Neste estágio, as latas são prensadas novamente. Desta vez, em grandes fardos, como são chamados os “pacotes” volumosos e pesados, fáceis de serem transportados;
- **FUNDIÇÃO:** As latinhas são fundidas em fornos especiais para latas de alumínio;
- **LINGOTAMENTO:** Aqui todo o material é transportado em lingotes fundidos sob a forma de tiras, apropriadas para uma refusão ou transformação;

## Engenharia Mecânica

- **LAMINAÇÃO:** Os lingotes passam por um processo de deformação no qual o material passa entre rolos e se transforma em bobinas de alumínio;
- **NOVAS LATAS:** As bobinas são usadas para fazer novas latinhas;
- **ENCHIMENTO:** Na fábrica de bebidas, as latas passam por um processo de enchimento para ganhar aquele tradicional formato “oco” que conhecemos;
- **CONSUMO:** Depois as latas são distribuídas mais uma vez aos pontos de venda, fechando o ciclo de reciclagem das latinhas de alumínio;

**Figura 2 – Ciclo de vida de uma lata de alumínio.**



Fonte: <https://goo.gl/images/Rvfajq>

Nesse contexto, uma cooperativa de reciclagem que trabalha com a reciclagem de latas de alumínio contratou você e sua equipe para realizar a automação de uma prensa hidráulica, visto que até então, o processo de prensagem do alumínio era feito manualmente. Portanto, será necessário que você e sua equipe realizem algumas tarefas.

**TAREFAS**

**TAREFA 1**

Dentro da cooperativa, a compactação do alumínio é algo primordial e até então a prensa hidráulica era acionada de forma totalmente manual, porém, era passível de alguns problemas que afetavam a sua segurança. Para sanar esse problema, a automação da prensa foi sugerida. Assim, responda qual é o melhor tipo de controlador que pode ser utilizado para a automação da prensa e justifique a sua escolha. Considere que o controlador será utilizado para controlar a automação somente da prensa.

Além disso, analisando a prensa hidráulica que realiza a prensagem do alumínio, você verificou que por motivos de segurança ao operador a forma de controle para malha fechada é mais recomendada que a em malha aberta. Nesse contexto, também explique e apresente a diferença entre os sistemas de controle em malha aberta e malha fechada. Discuta também porque em processos produtivos que requerem uma determinada precisão nas ações, a preferência é utilizar um sistema de controle em malha fechada.

**TAREFA 2**

Como engenheiro (a) responsável pelo projeto, você deve realizar a automação da prensa hidráulica utilizada na reciclagem de alumínio. A prensa deve ser constituída por dois atuadores lineares de duplo efeito (identificados como atuador A e atuador B) acionados por válvulas de duplo solenoide. O acionamento da prensa deve ser realizado por uma botoeira do tipo push-button. Para realizar o projeto, você deverá entregar o seguinte:

- 1) Selecione uma sequência de acionamento dos pistões de acordo com as possibilidades para os atuadores A e B. Utilize a simbologia composta pelo nome do pistão seguido de + ou – para indicar o movimento (Ex: A+: Cilindro A avança, A- : Cilindro A retorna).

## Engenharia Mecânica

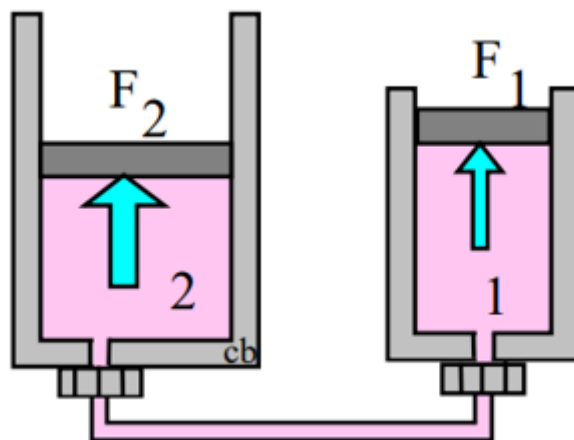
- 2) Determine o diagrama de comando utilizado na automação do circuito hidráulico.
- 3) Determine o circuito hidráulico para garantir o funcionamento do sistema.
- 4) Faça uma lista de componentes utilizada na automação da prensa.

### TAREFA 3

Uma das etapas que compõe o processo de reciclagem é a prensagem do alumínio. Este processo é realizado, geralmente, por uma prensa hidráulica que utiliza um pistão grande e um cilindro para acionar o martelo. Esse sistema de forças fornece golpes do martelo mais longos que os acionamentos mecânicos e podem desenvolver a capacidade completa de carga através de todo o golpe ou curso do martelo. Contudo, é mais lento (GROOVER. 2014).

Sobre esse contexto, solucione as situações a seguir:

- 1) Dois conjuntos cilindro-pistão hidráulicos mantêm a pressão de 1500 kPa. As áreas das seções transversais dos cilindros são iguais a  $0,02 \text{ m}^2$  e  $0,05 \text{ m}^2$ . Para o pistão receber o trabalho de 1 kJ, **qual deve ser o deslocamento H e a variação do volume V em cada pistão?** Despreze a pressão atmosférica. Considere o seguinte esquemático





## Engenharia Mecânica

- 2) Um cilindro hidráulico tem um pistão de área transversal de  $25 \text{ cm}^2$  e um fluido com pressão de 2 MPa. Se o pistão é movido 0,25 m, **quanto trabalho é realizado?**
  
- 3) Um conjunto cilindro-pistão contém ar a 600 kPa, 290 K e volume de  $0,01 \text{ m}^3$ . Quando realizamos um processo a pressão constante temos 54 kJ de trabalho. **Sobre esse contexto, encontre o volume e temperatura final do ar contido no conjunto após o processo.**

### TAREFA 4

Após a automação da prensa, seu time decidiu verificar outros processos que a empresa desenvolve para produção da lata de alumínio. O processo verificado foi a “Laminação” e o trabalho aqui é fazer um detalhamento sobre o processo de laminação. Assim, escreva sobre o que é o processo de laminação, quais são os tipos de laminadores e quais os componentes de um laminador.

### TAREFA 5

Entre os países em que a reciclagem deste metal não é obrigatória, o Brasil é o maior reciclador de alumínio do mundo. Cerca de 98,2% do alumínio produzido em nosso país volta para a cadeia produtiva através do processo de reciclagem. São cerca de 365 mil toneladas de alumínio que passam pelo processo de reciclagem em nosso país anualmente. Este dado positivo pode ser explicado pelo fato de o alumínio ser facilmente coletado, seu valor de mercado e também pelo aumento da consciência ambiental dos brasileiros.

Dessa forma, torna-se interessante saber se o processo de reciclagem do alumínio altera suas propriedades mecânicas. Sendo assim, nesta etapa, você e sua equipe devem:

- Explicar quais são as classes de materiais existentes e em qual delas o alumínio pertence.
- Listar as principais propriedades mecânicas, com suas definições e valores, do alumínio.

## Engenharia Mecânica

- Realizar uma pesquisa para responder à pergunta: “Após o processo de reciclagem, as propriedades mecânicas do alumínio são alteradas?” Justifique a resposta segundo a pesquisa realizada.

### REFERÊNCIAS

GROOVER, MIKELL P. **Introdução aos processos de fabricação** / Mikell P. Groover; tradução Anna Carla Araujo; tradução e revisão técnica André Ribeiro de Oliveira ... [et al.] - 1. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2014. il. ; 28 cm.

MORAN, M.J.; SHAPIRO, H.N. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

RECICLAJÁ. **Fabricante de Prensa Horizontal**. 2020. Disponível em: <https://www.maquinasreciclaja.com.br/fabricante-de-prensa-horizontal>. Acesso em: 09 dez. 2020.

SONNTAG, R.E.; BORGNACKE, C. **Introdução à Termodinâmica para Engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

### ORIENTAÇÕES

Para nortear o desenvolvimento do que está sendo proposto, indicamos, que sejam apresentados no relatório um conjunto de tópicos a serem apresentados na seguinte sequência, segundo as normas da ABNT:

1. **Título:** Título do trabalho.
2. **Introdução:** Façam uma introdução envolvendo uma fundamentação teórica com os itens mais importantes referentes ao tema do trabalho (mínimo uma página).
3. **Desenvolvimento:** Nesta seção deve-se realizar as tarefas descritas acima, com detalhamento dos cálculos (sempre indique as equações utilizadas), gráficos, etc. Cada Tarefa será um tópico do desenvolvimento, podendo ser nomeada através da disciplina.
4. **Conclusões:** Nesta seção você fará a ligação entre os objetivos e os resultados alcançados, fazendo uma discussão dos resultados, dos métodos de medida utilizados, tendo em vista o objetivo do trabalho. De um modo geral, a conclusão deve ser redigida de tal modo que a ideia central do relatório se revele e se fixe claramente ao leitor.

## Engenharia Mecânica

5. **Referências bibliográficas:** Toda a bibliografia utilizada para elaborar o relatório deverá ser citada. Utilize a norma ABNT para a colocação das referências.
6. **Anexos (se necessário):** Os anexos são utilizados para colocar alguma dedução que seja importante e tenha sido utilizada nos cálculos das grandezas físicas da experiência, fotos do experimento, etc.

### **NORMAS PARA ELABORAÇÃO E ENTREGA DA PRODUÇÃO TEXTUAL**

A resolução da situação-problema deverá ser registrada em forma de um relatório descritivo que deverá ser postado em seu ambiente virtual. Neste texto você deverá obedecer às normas a seguir:

- a) Abra um documento no Word seguindo as normas da ABNT. Acesse a Biblioteca Digital, clique em “Padronização” e escolha as opções “Trabalhos acadêmicos – Apresentação” e “Modelo para elaboração de Trabalho Acadêmico”;
- b) Este relatório deverá ser redigido na seguinte estrutura: capa de abertura, descrição separada de cada um dos itens solicitados na SP, acompanhada do detalhamento solicitado para cada um desses itens.
- c) Ao definir quem serão os participantes do grupo, informe seu tutor presencial. Isto é importante para ele acompanhar e saber quem são os grupos que já estão formados. **Lembre-se que é responsabilidade do aluno acompanhar o cadastro do grupo pelo aluno responsável (aluno líder), bem como acompanhar a inserção da atividade.**
- d) Quando o aluno responsável pelo cadastro do grupo e pelo cadastro de atividade não realiza os procedimentos dentro do prazo devido, todo o grupo fica prejudicado.
- e) A postagem do arquivo final relacionado a PTG no AVA deve ser **em um único arquivo**, no formato WORD, pelo aluno líder.
- f) Salientamos que todos os alunos devem acompanhar a formação do grupo e a inserção da atividade direta de sua área restrita.
- g) Em caso de dúvida para elaboração do trabalho, você deverá buscar orientações com o tutor presencial e o seu tutor à distância.
- h) Atenção aos prazos de postagens!

**Critérios avaliativos:** Apresentamos os critérios avaliativos que nortearão a devolutiva escrita e o conceito a ser dado pelo tutor a distância:

**Engenharia Mecânica**

<b>Critério</b>	<b>Significado</b>	<b>Valor/peso</b>
Coerência, clareza e coesão	A produção textual apresenta uma linguagem de fácil compreensão, apresentando os argumentos de modo claro e coeso.	10%
Aplicação dos conteúdos interdisciplinares no texto argumentativo	No texto escrito (com as justificativas e argumentações) as ideias apresentam relação direta com a situação descrita e explicitam conteúdos trabalhados nas disciplinas de forma clara.	50%
Riqueza de argumentação	As ideias apresentadas no texto (com as justificativas e argumentações) têm relação direta com o tema e traduzem uma perspectiva crítica e variedade de pontos de vista.	20%
Conclusão	Todo o registro de ideias foi feito com um mínimo de termos, sem repetições ou redundâncias.	10%
Normalização	Respeito às normas da ABNT, respeito a escrita ortográfica e estrutura solicitada.	10%

**Um ótimo trabalho!  
Equipe de professores**