**Desvendando a Ciência e a Engenharia: Aprendizagem e Inovação através de Experimentos Laboratoriais**

D.Sc. Jheison Lopes dos Santos

jheison.santos@ulife.com.br

1. **INTRODUÇÃO**

A engenharia, como profissão prática, aplica conhecimentos científicos e técnicos para resolver problemas reais, contribuindo significativamente para o desenvolvimento tecnológico e econômico. A formação de engenheiros capacitados exige uma sólida base teórica, complementada por uma rica experiência prática. Os laboratórios instrucionais são cruciais nesse processo, proporcionando um ambiente onde os estudantes podem aplicar conceitos teóricos e desenvolver habilidades práticas essenciais para a profissão (Wankat, 2018).

Além disso, a aprendizagem ativa em laboratórios promove uma compreensão mais profunda dos fenômenos físicos, químicos e materiais. Esse tipo de aprendizagem estimula não apenas o domínio técnico, mas também habilidades como trabalho em equipe, pensamento crítico e resolução de problemas, que são vitais para a prática da engenharia (Bailey & Lear, 2019). A integração entre teoria e prática é essencial para a consolidação do conhecimento e para a preparação dos alunos para os desafios do mercado de trabalho.

A extensão universitária desempenha um papel fundamental ao conectar a academia com a sociedade. Projetos de extensão que envolvem atividades laboratoriais não só beneficiam os alunos, proporcionando-lhes uma formação mais completa, mas também a comunidade ao redor, ao promover o interesse pela ciência e tecnologia. A interação com escolas, instituições de ensino e pesquisa, e a indústria local pode criar um ambiente de colaboração e inovação, ampliando o impacto educacional e social do Centro Universitário IBMR (Dewey, 2020).

1. **OBJETIVOS**

**Objetivo Geral**

Promover atividades laboratoriais que consolidem os conhecimentos adquiridos nas Unidades Curriculares (UCs) de engenharia, permitindo que alunos de graduação executem experimentos, com potencialidade de compartilhem suas experiências com a sociedade e outras instituições de ensino e pesquisa.

**Objetivos Específicos**

* + 1. Desenvolver e executar experimentos laboratoriais que demonstrem fenômenos físicos, químicos e de materiais.
		2. Integrar conhecimentos teóricos e práticos por meio de atividades experimentais.
		3. Promover seminários e oficinas para disseminar o conhecimento adquirido entre os alunos e a comunidade.
		4. Estimular a participação de escolas e instituições parceiras em atividades laboratoriais, promovendo a educação científica.
		5. Contribuir para a formação complementar dos alunos com práticas de ensino e extensão.
1. **METODOLOGIA**

Pretende-se realizar este projeto através da seleção de uma equipe de alunos interessados em ampliar os conhecimentos fora da sala de aula teórica e compartilhar com outros alunos de engenharia e da sociedade.

* 1. **Seleção da Equipe**

Serão selecionados até 10 alunos de graduação em engenharia que deverão se inscrever através do seguinte formulário: <https://forms.gle/VyGN4mMDfSgVr86eA>.

 Critérios classificatórios para a seleção:

i) Os candidatos devem estar cursando ou ter cursado ao menos duas das seguintes Unidades Curriculares:

1. Modelagem e Simulação do Mundo Físico-Químico;
2. Comportamento Químico e Mecânico dos Materiais;
3. Fenômenos Elétricos, Magnéticos e Oscilatórios;
4. Modelagem e Simulação de Sistemas Elétricos e Magnéticos;
5. Análise de Fenômenos Físicos da Natureza.

ii) Análise do histórico da graduação;

iii) Disponibilidade;

O treinamento para a realização dos experimentos será realizado com o professor responsável, preferencialmente, às **segundas-feiras às 14 h**. Cabe ressaltar a possibilidade de comparecimento eventual em possíveis instituições parceiras em outros horários.

Ao término do projeto, os alunos participantes, receberão 30 horas complementares/extensão equivalentes à sua dedicação, desde que possuam o mínimo de 75 % de presença.

* 1. **Os Experimentos**

Pretende-se, inicialmente, abordar ideias com a equipe de alunos sobre os experimentos a serem realizados em laboratório, conforme a disponibilidade, considerando eventuais aquisições, como de fornos mufla. Inicialmente, será feito um inventário sobre os equipamentos disponíveis e os fenômenos possíveis de serem observados. São sugestões de práticas associadas às Unidades Curriculares baseadas nos conhecimentos de física e química.

Para o presente projeto, a confirmar os materiais disponíveis em laboratórios do IBMR, propõe-se a realização dos roteiros de práticas, como exemplos:

**Movimento Retilíneo Uniforme e Uniformemente Variado**

**Objetivo:** Analisar o movimento retilíneo uniforme (MRU) e o movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV).

**Materiais:** Trilho de ar, cronômetros, sensores de movimento, carrinhos de massa variável.

**Procedimento:**

1. **MRU:**
	* Posicionar o trilho de ar em um plano horizontal.
	* Colocar o carrinho no trilho e medir o tempo para percorrer distâncias iguais.
	* Registrar os dados e calcular a velocidade média.
2. **MRUV:**
	* Inclinando o trilho de ar, criar uma rampa.
	* Soltar o carrinho do topo e medir o tempo em diferentes pontos do percurso.
	* Calcular a aceleração e construir gráficos de posição versus tempo e velocidade versus tempo.

**Discussão:** Comparar os resultados experimentais com as previsões teóricas e discutir possíveis fontes de erro.

**Oscilações (Pêndulo Simples)**

**Objetivo:** Estudar o comportamento de um pêndulo simples e determinar o período de oscilação.

**Materiais:** Fio inextensível, massa pendular, cronômetro, suporte de fixação.

**Procedimento:**

1. Fixar a massa pendular no fio e prender no suporte.
2. Medir o comprimento do fio.
3. Deslocar a massa de sua posição de equilíbrio e soltar, cronometrando o tempo para várias oscilações.
4. Calcular o período de oscilação e comparar com a fórmula teórica. **Discussão:** Analisar a dependência do período com o comprimento do fio e a massa pendular, e discutir possíveis discrepâncias.

**Circuitos Elétricos**

**Objetivo:** Montar circuitos elétricos simples e analisar suas características.

**Materiais:** Fontes de tensão, resistores, multímetros, fios de conexão, placas de circuito.

**Procedimento:**

1. Montar um circuito em série e em paralelo com resistores conhecidos.
2. Medir a corrente e a tensão em cada componente.
3. Utilizar a Lei de Ohm para calcular a resistência equivalente e verificar a consistência com os valores medidos.

**Discussão:** Comparar os resultados obtidos com as leis de Kirchhoff e discutir possíveis discrepâncias e fontes de erro.

**Efeitos Magnéticos e Eletromagnetismo**

**Objetivo:** Observar os efeitos de campos magnéticos e eletromagnéticos.

**Materiais:** Ímãs, bobinas, galvanômetro, fonte de corrente contínua, fios condutores.

**Procedimento:**

1. **Campo Magnético de um Ímã:**
	* Colocar limalha de ferro ao redor de um ímã e observar a formação das linhas de campo magnético.
2. **Indução Eletromagnética:**
	* Conectar uma bobina a um galvanômetro.
	* Mover um ímã através da bobina e observar a corrente induzida.
3. **Eletroímã:**
	* Enrolar fio condutor em torno de um núcleo de ferro e conectar a uma fonte de corrente.
	* Observar o comportamento magnético ao ligar e desligar a corrente.

**Discussão:** Relacionar os resultados com a Lei de Faraday e a Lei de Ampère, e discutir a aplicação prática desses fenômenos.

**Neutralização de Soluções Químicas**

**Objetivo:** Realizar a titulação ácido-base para encontrar a concentração desconhecida de uma solução.

**Materiais:** Solução de ácido de concentração conhecida, solução de base, indicador ácido-base, bureta, Erlenmeyer.

**Procedimento:**

1. Preencher a bureta com a solução de ácido.
2. Colocar a solução de base no Erlenmeyer e adicionar algumas gotas de indicador.
3. Gradualmente adicionar o ácido à base até que a solução mude de cor.
4. Registrar o volume de ácido usado e calcular a concentração da base utilizando a equação de neutralização.

**Discussão:** Analisar a precisão do método, discutir fontes de erro e a importância do controle de pH em processos industriais.

**Tratamentos Térmicos de Materiais**

**Objetivo:** Estudar os efeitos de diferentes tratamentos térmicos em materiais metálicos.

**Materiais:** Amostras de aço, forno de tratamento térmico, termômetro, equipamentos como microscópio e durômetro, potencialmente.

**Procedimento:**

1. **Recozimento:**
	* Aquecer uma amostra de aço a uma temperatura específica e mantê-la por um tempo determinado.
	* Resfriar lentamente e observar a miscroestrutura.
2. **Têmpera:**
	* Aquecer uma amostra similar a uma temperatura mais alta e resfriá-la rapidamente em água ou óleo.
	* Observar a microestrutura.
3. **Revenimento:**
	* Aquecer uma amostra temperada a uma temperatura mais baixa e mantê-la por um tempo específico.
	* Resfriar lentamente e microestrutura.

**Discussão:** Comparar os diferentes tratamentos térmicos e seus efeitos na microestrutura e propriedades mecânicas dos materiais, e discutir aplicações práticas em engenharia.

* 1. **A Atividade Extensionista**

Este projeto visa promover a interação entre o Centro Universitário IBMR e a sociedade ao entorno. Serão realizadas parcerias com escolas locais, possibilitando que estudantes do ensino médio participem das atividades laboratoriais, despertando o interesse pela ciência e engenharia desde cedo. Além disso, instituições de ensino e pesquisa serão convidadas a colaborar, promovendo um intercâmbio de conhecimento e recursos. Os alunos organizarão seminários integradores para compartilhar suas descobertas com a comunidade acadêmica e o público em geral. Um grupo de alunos de uma escola parceira será convidado para participar de atividades laboratoriais práticas, visando a disseminação do conhecimento e a inspiração para futuras carreiras em engenharia.

**Parcerias**

* **Escolas Locais:** Serão realizadas visitas guiadas aos laboratórios, onde os alunos do ensino médio poderão participar de experimentos e oficinas, promovendo o interesse pela ciência e engenharia.
* **Instituições de Ensino Superior:** Parcerias com outras universidades e institutos de pesquisa para a realização de projetos conjuntos, troca de conhecimento e desenvolvimento de novas metodologias de ensino.
* **Indústria:** Colaboração com empresas locais para a realização de palestras, workshops e projetos práticos que aproximem os alunos do mercado de trabalho e das demandas da indústria.
	1. **Cronograma:**

**Semana 1:** seleção da equipe de discentes.

**Semanas 2 a 4:** levantamento dos equipamentos e experimentos disponíveis, bem como de itens faltantes e/ou necessários para complementação.

**Semanas 5 a 9:** definição dos experimentos de acordo com os materiais disponíveis e/ou adquiridos, bem como treinamento e capacitação para os ensaios em laboratório.

**Semanas 10 a 14:** divulgação dos experimentos para os alunos de graduação do IBMR.

**Semanas 15 a 16:** divulgação para a comunidade participante (se houver).

1. **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os laboratórios são cruciais para a formação de engenheiros, proporcionando uma integração prática dos conceitos teóricos e desenvolvendo habilidades essenciais para a profissão. Este projeto não apenas fortalece a formação dos alunos de engenharia, mas também promove uma valiosa interação com a comunidade e parcerias com outras instituições, ampliando o impacto educacional e social do Centro Universitário IBMR. Através das atividades experimentais e extensionistas, espera-se inspirar futuros engenheiros e disseminar o conhecimento científico, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico e social da região.

1. **REFERÊNCIAS**

Wankat, P. C. (2018). The Importance of Laboratory Learning in Engineering Education. Journal of Engineering Education, 107(3), 341-342.

Bailey, R., & Lear, E. (2019). Enhancing Practical Skills in Engineering: A Laboratory-Based Approach. IEEE Transactions on Education, 62(4), 314-320.

Dewey, J. (2020). Experience and Education. New York: Free Press.