

## CONCEITOS DE ENGENHARIA DE MATERIAIS NA BNCC DO ENSINO MÉDIO

Luanderson Sousa de Jesus<sup>1</sup> - Unifesspa  
Dra. Tatiani da Luz Silva Vasconcelos<sup>2</sup> - Unifesspa

**Área de conhecimento:** Engenharias

**Agência Financiadora da Bolsa:** Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação Tecnológica (PROPIT/PNAES).

**Programa de Ensino:** Conceitos de Engenharia de Materiais na BNCC do Ensino Médio – Pesquisa e desenvolvimento de práticas experimentais.

**Resumo:** O atual projeto visa incluir a Engenharia de Materiais na BNCC do Ensino Médio, enfatizando a importância da base em ciências, como química e física, para o sucesso nessa área. Busca-se também a integração de práticas experimentais acessíveis que possam ser utilizados como instrumento de reforço escolar, contribuindo para a formação de uma nova geração de engenheiros de materiais preparados para enfrentar os desafios tecnológicos e ambientais do futuro.

**Palavras-chave:** BNCC; Engenharia de Materiais; Ensino de Ciências; Educação Científica.

### 1. INTRODUÇÃO

Assim como Moraes et al (2022) destacou, a necessidade premente de discutir o ensino de Química no contexto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e da Reforma do Ensino Médio (REM) se torna cada vez mais evidente diante do cenário de reformas educacionais que o Brasil vivencia. A Reforma do Ensino Médio, impulsionada pela Lei nº 13.415/2017, trouxe alterações significativas à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, reconfigurando a estrutura do ensino médio.

A Engenharia de Materiais, conceitualmente, é uma área que desempenha um papel crucial no desenvolvimento tecnológico e industrial. Os engenheiros de materiais são os arquitetos por trás da criação de novos materiais e da melhoria daqueles já existentes. Este campo multidisciplinar abrange uma ampla gama de aptidões, desde a compreensão das propriedades atômicas e moleculares da matéria até a aplicação prática desses conhecimentos para atender às demandas de diversas indústrias. Um engenheiro de materiais é um solucionador de problemas por excelência, trabalhando em três grandes áreas: metais, cerâmicas e polímeros, para desenvolver materiais com propriedades específicas que impulsionam a inovação em setores como eletrônicos, energia, medicina e muito mais.

No contexto educacional, para um aluno que almeja ingressar em um curso de Engenharia, especialmente Engenharia de Materiais, é essencial concentrar-se nas disciplinas de Química, Física e Matemática. Esses pilares fornecem a base fundamental necessária para compreender os princípios subjacentes à Engenharia de Materiais e aplicá-los de maneira eficaz. A sólida compreensão das ciências naturais e da matemática é a chave para o sucesso neste campo dinâmico.

---

<sup>1</sup> Graduando do curso de Engenharia de Materiais (FEMAT/IGE/Unifesspa), e-mail: luanderson.sjesus@unifesspa.edu.br.

<sup>2</sup> Doutora em Química Orgânica. Professora Adjunta Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. Coordenadora do Programa (De Ensino) Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação Tecnológica (PROPIT/PNAES). E-mail: tatianisilva@unifesspa.edu.br.

Portanto, este trabalho tem como objetivo explorar a conexão entre os princípios da Engenharia de Materiais e a educação no Ensino Médio. Dentro do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia de Materiais e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), analisaremos os tópicos de conteúdo, especificamente em Química, que podem ser incorporados ao currículo do Ensino Médio. Nosso objetivo é identificar como a BNCC, voltada para a disciplina de Ciências, pode ser enriquecida com conceitos relacionados à Engenharia de Materiais, preparando assim os estudantes de forma mais eficaz para futuras carreiras na área da tecnologia e engenharia.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Após a aprovação do projeto no edital do PROPIT/PNAES, o próximo passo crucial foi a seleção dos bolsistas que se juntariam à equipe de pesquisa. A criteriosa escolha dos bolsistas foi seguida por uma reunião convocada pela coordenadora Dra. Tatiani da Luz Silva Vasconcelos, na qual o projeto foi apresentado a todos os membros da equipe que fariam parte da pesquisa. Essa reunião estabeleceu as bases sólidas para a colaboração e coordenação eficaz entre os membros da equipe, fundamentais para o sucesso do projeto.

Com a equipe de pesquisa formada e alinhada com os objetivos do projeto, iniciamos a primeira etapa da execução do mesmo. Essa fase inicial consistiu em um levantamento bibliográfico que abrangeu três pilares fundamentais: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio, as implicações da Reforma do Ensino Médio (REM) e o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia de Materiais. Este levantamento bibliográfico foi realizado de maneira abrangente, permitindo-nos compreender a fundo esses documentos-chave. A análise da BNCC do Ensino Médio, em particular, juntamente com a Reforma do Ensino Médio representou uma mudança significativa na estrutura da educação secundária no Brasil, e sua análise ajudou-nos a contextualizar os desafios e oportunidades que enfrentamos ao alinhar o currículo do Ensino Médio com os princípios da Engenharia de Materiais.

Por fim, a revisão do PPC do curso de Engenharia de Materiais serviu como um elo fundamental entre os objetivos educacionais do curso e a BNCC do Ensino Médio. Ao entender os tópicos, competências e habilidades abordados no PPC, fomos capazes de identificar as áreas de interseção e sinergia que podem ser exploradas para enriquecer a educação no Ensino Médio com conceitos relevantes da Engenharia de Materiais. Essa meticulosa fase inicial de pesquisa bibliográfica estabeleceu as bases sólidas para a próxima etapa de nossa investigação, na qual buscaremos identificar e propor abordagens práticas para a integração desses conceitos na educação pré-universitária, alinhando-se com os objetivos da BNCC e do curso de Engenharia de Materiais.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente, é importante ressaltar que este trabalho ainda está em andamento, e, por enquanto, estamos direcionando nosso foco para a disciplina de Química. No entanto, planejamos expandir nossa análise para as disciplinas de Física e Matemática em fases subsequentes da pesquisa.

A análise dos documentos-chave, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) da Engenharia de Materiais, revelou uma conexão entre o conteúdo educacional proposto pela BNCC e as disciplinas fundamentais do curso de Engenharia de Materiais. Ao mergulharmos nos detalhes da BNCC, identificamos que a disciplina de Química, que é dividida em Unidades Temáticas (UT) como "Matéria e Energia" e "Vida, Terra e Cosmos" abrange tópicos variados como Transformações Químicas, Estrutura Atômica, Ligações Químicas, Tabela Periódica, Estequiometria, Termoquímica, Ácidos e Base no primeiro ano, Reações Inorgânicas, Gases, Soluções, Propriedades Coligativas, no segundo ano, além de Cinética Química, Eletroquímica, Equilíbrio Químico, Química Orgânica e Química Inorgânica no terceiro ano. Esses tópicos fornecem uma base sólida para a compreensão dos princípios da Engenharia de Materiais. Aliás, essas UTs se alinham perfeitamente com o currículo proposto no PPC da Engenharia de Materiais, que inclui disciplinas como Química Geral Teórica, Química Inorgânica, Química Orgânica, Ciência dos Materiais e muitas outras. Essa correlação entre o conteúdo da BNCC e o PPC demonstra que a educação pré-universitária pode servir como uma base sólida para futuros alunos de Engenharia de Materiais.

Aliás, no contexto do Novo Ensino Médio (NEM) resultante da Reforma do Ensino Médio (REM), observamos que as disciplinas de Química ganham ainda mais destaque. A BNCC do Ensino Médio foi

revisada e adaptada para se adequar ao NEM, tornando-o mais flexível e voltado para a formação integral dos estudantes. Considerando essas conclusões, sugerimos a apresentação do curso de Engenharia de Materiais nas escolas, que podem ser realizados por meio de exposições ou feiras de ciências, onde os alunos teriam a oportunidade de explorar os conceitos e aplicações da Engenharia de Materiais de maneira prática e envolvente. Para mais, identificamos alguns experimentos realizados esporadicamente no curso de Engenharia de Materiais que podem ser adaptados para serem apresentados no Ensino Médio, enriquecendo ainda mais a experiência educacional dos alunos.

Com isso, foram escolhidas as seguintes atividades experimentais que podem ser desenvolvidas em turmas de primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio:

**Quadro 1:** Descrição dos experimentos escolhidos para execução nas escolas.

<b>EXPERIMENTO 1</b>	<b>Verificação do comportamento ácido-base</b>
<b>Objetivo</b>	Identificar o comportamento ácido-base das substâncias utilizando o indicador ácido-base fenolftaleína.
<b>Materiais e reagentes</b>	Solução de hidróxido de bário 0,1M; Solução de fenolftaleína
<b>Procedimento experimental</b>	Adicionar 10 mL de solução de hidróxido de bário em um copo de plástico de 50 mL, adicionar 2 gotas de fenolftaleína, agitar levemente para homogeneizar a solução com um canudo de plástico e assoprar até mudança de coloração.
<b>EXPERIMENTO 2</b>	<b>Eletroquímica</b>
<b>Objetivo</b>	Montar uma da Pilha de Daniel e determinação da ddp da pilha montada.
<b>Materiais e reagentes</b>	Solução de sulfato de cobre 1M; solução de sulfato de zinco 1M; solução de cloreto de potássio 1M; eletrodo de zinco (pedaço de Zn metálico); eletrodo de cobre (moeda de R\$0,05); fios condutores; suporte universal; multímetro; béqueres de 100 mL; tubo em formato de U; algodão.
<b>Procedimento experimental</b>	Proceder a montagem do aparato para construção da pilha de Daniel. Adicionar 50 mL de solução de $\text{CuSO}_4$ 1M em um béquer de 100mL. Em outro béquer, adicionar 50 mL de $\text{ZnSO}_4$ 1M. Adicionar solução de KCl 1M em um tubo em formato de U e vedar as extremidades com algodão. Com auxílio do suporte universal, ajustar os fios condutores com os eletrodos de Cu e Zn nas respectivas soluções, juntamente com a ponte salina. Medir a ddp com um multímetro.
<b>EXPERIMENTO 3</b>	<b>Eletroquímica</b>
<b>Objetivo</b>	Verificar os aspectos qualitativos da eletrólise.
<b>Materiais e reagentes</b>	Solução de sulfato de cobre 1M; uma bateria de 12V; fios condutores; béquer de 100 mL; moeda de cobre; multímetro.
<b>Procedimento experimental</b>	Em um tubo de ensaio de 100mL, adicionar 50 mL de $\text{CuSO}_4$ 1M em um béquer de 100mL. Com auxílio de um fio condutor, emergir parte de uma moeda de Cu a solução. Com outro fio condutor, adaptar o pólo da bateria a moeda e aguardar a reação ocorrer e verificar a eletrodeposição na moeda.
<b>EXPERIMENTO 4</b>	<b>Reações Químicas – Reações de Simples Troca</b>
<b>Objetivo</b>	Identificar os indicativos de ocorrência de reações químicas; Escrever as equações das reações químicas; Identificar os produtos de cada reação.
<b>Materiais e reagentes</b>	Fe, Zn, Cu (todos em pó), fitas de Mg, HCl 1M, $\text{H}_2\text{SO}_4$ 1M, $\text{CuSO}_4$ 0,5M; tubos de ensaio, pinça metálica, espátula metálica e pipeta de plástico.
<b>Procedimento experimental</b>	Em um tubo de ensaio, adicionar 1 mL de solução de HCl 1M e logo após, adicionar cerca de 10mg (referente a quantidade em uma ponta de espátula) de Zn em pó. Agitar o tubo de ensaio e observar o andamento da reação química.

	<p>Em um tubo de ensaio, adicionar 1 mL de solução de HCl 1M e logo em seguida, adicionar cerca de 10mg (referente a quantidade em uma ponta de espátula) de Cu em pó. Agitar o tubo de ensaio e observar o andamento da reação química.</p> <p>Em um tubo de ensaio, adicionar 1 mL de solução de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M e logo após, adicionar um pequeno pedaço de fita de Mg. Agitar o tubo de ensaio, tocar no tubo onde está ocorrendo a reação química e observar.</p> <p>Por fim, adicionar 1 mL de solução de CuSO<sub>4</sub> 0,5M em um tubo de ensaio e logo após, adicionar cerca de 10mg (referente a quantidade em uma ponta de espátula) de Fe em pó. Agitar o tubo de ensaio e observar o andamento da reação química.</p>
<b>EXPERIMENTO 5</b>	<b>Reações Químicas – Reações de Dupla Troca</b>
<b>Objetivo</b>	Identificar os indicativos de ocorrência de reações químicas; Distinguir os tipos de reações; caracterizar uma reação química.
<b>Materiais e reagentes</b>	Tubos de ensaio, pinça metálica, espátula metálica, pipeta de plástico; solução de nitrato de magnésio 0,1M, solução de hidróxido de sódio 0,5M, solução de ácido clorídrico 1M, carbonato de cálcio sólido; cloreto de amônio sólido; cloreto de bário 0,1M, ácido sulfúrico 1:1.
<b>Procedimento experimental</b>	Colocar em um tubo de ensaio uma pequena quantidade de NH <sub>4</sub> Cl sólido e logo após, adicionar ao tubo 2mL de solução de NaOH 0,5M. Agitar o tubo de ensaio e tocar a parte do tubo onde está ocorrendo a reação. Colocar em um tubo de ensaio uma pequena quantidade de CaCO <sub>3</sub> sólido. Adicionar ao tubo de ensaio 1mL de solução 1M de HCl. Agitar o tubo e observar a reação. Colocar em um tubo de ensaio 2mL de solução de BaCl <sub>2</sub> 0,1M. Adicionar ao tubo de ensaio, gota a gota, uma solução de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1:1. Agitar o tubo e observar a reação. Colocar em um tubo de ensaio 1mL de solução de Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 0,1M. Adicionar ao tubo de ensaio, gota a gota, uma solução de NaOH 0,5M. Agitar o tubo e observar a reação.
<b>EXPERIMENTO 6</b>	<b>Equilíbrio Químico</b>
<b>Objetivo</b>	Identificar as alterações no equilíbrio químico das reações quando da alteração do pH das soluções
<b>Materiais e reagentes</b>	Tubos de ensaio, pipetas de plástico; Solução de K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> 1M, K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 1M, HCl 1M, NaOH 1M.
<b>Procedimento experimental</b>	Em um tubo de ensaio, adicionar 1mL de solução de K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> 1M e observar a coloração da solução. Adicionar a esta solução 1mL de solução de NaOH 1M. Observar se ocorreu alteração na coloração. Em um outro tubo de ensaio, adicionar novamente, 1mL de K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> 1M e adicionar ao mesmo tubo de ensaio 1mL de solução de HCl 1M. Observar se ocorreu alteração na coloração da solução. Repetir todo esse procedimento utilizando a solução de K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 1M.

Baseado no estudo da BNCC em conjunto com o PPC do curso de Engenharia de Materiais, esses experimentos educacionais foram cuidadosamente selecionados para que pudessem ser facilmente realizados nas escolas do Ensino Médio. O objetivo principal desses experimentos é proporcionar um ambiente de aprendizado prático para os estudantes, contribuindo para uma melhor compreensão dos conceitos de ciências e alinhando a BNCC com o curso de Engenharia de Materiais.

Vale ressaltar que este trabalho é parte de um projeto mais amplo que visa enriquecer a educação pré-universitária. Em paralelo a este projeto, à um trabalho que está sendo desenvolvido, cujo o objetivo é apresentar o curso de Engenharia de Materiais nas escolas do ensino básico. Este esforço conjunto representa um passo importante na formação da próxima geração de engenheiros de materiais e cientistas, preparando-os para os desafios e oportunidades do mundo contemporâneo.

Imagem 1 - Visita a escola



Fonte: Autores, 2023.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, foram realizadas análises fundamentais para a integração da Engenharia de Materiais na educação pré-universitária. Além de apresentar o curso de Engenharia de Materiais nas escolas públicas do município de Marabá, foram selecionados experimentos educacionais que podem ser executados nesses ambientes. Essas ações são parte de um esforço contínuo para enriquecer o currículo do Ensino Médio, alinhando-o com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e com os objetivos do curso de Engenharia de Materiais.

Destacamos que este trabalho representa uma etapa significativa, e o estudo dos conceitos de Engenharia de Materiais na BNCC é apenas uma das ações planejadas. A seleção cuidadosa dos experimentos oferece uma oportunidade prática para os estudantes explorarem conceitos fundamentais da Engenharia de Materiais e das ciências em geral, ao mesmo tempo em que cria uma ponte entre a teoria e a prática. No contexto mais amplo, essa pesquisa busca inspirar e preparar a próxima geração de engenheiros de materiais e cientistas, incentivando o interesse pelas carreiras em tecnologia e engenharia desde cedo. Combinando os esforços deste estudo com outras iniciativas que visam enriquecer a educação pré-universitária, estamos construindo um caminho sólido para um futuro mais promissor e tecnologicamente avançado.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. 2022. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 24/09/2023.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. **As Ciências da Natureza nas 1º e 2º versões da Base Nacional Comum Curricular**. Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil: SciELO. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0018>. Acesso em: 24/09/2023.

MORAIS, Francisco Das Chagas Tôrres De et al. **O ensino de química no contexto da bncc e da reforma do ensino médio: uma análise da perspectiva docente**. Anais VIII CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/89123>>. Acesso em: 24/09/2023 08:27.