

**ÁREA TEMÁTICA:** (marque uma das opções)

- COMUNICAÇÃO
- CULTURA
- DIREITOS HUMANOS E JUSTIÇA
- EDUCAÇÃO
- MEIO AMBIENTE
- SAÚDE
- TRABALHO
- TECNOLOGIA

## **PROJETO NOVOS TALENTOS ENGENHARIA DE MATERIAIS: PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS CERÂMICOS**

**Adriana Scoton Antonio Chinelatto (adriana@uepg.br)**  
**Leonardo Pacheco Wendler (lpwendler@yahoo.com)**  
**Lucas Máximo Alves (lucasmaximoalves@gmail.com)**  
**Adilson Luiz Chinelatto (adilson@uepg.br)**

RESUMO – O Projeto Novos Talentos - CAPES tem como objetivo incentivar e apoiar projetos que contribuam para a melhoria da educação básica no país, por meio da realização de atividades extracurriculares tais como cursos, oficinas ou atividades equivalentes. A interação entre Universidade e Ensino Médio é importante para auxiliar tanto na formação docente, quanto na formação profissional e cidadã dos alunos, permitindo uma diminuição nas deficiências que os ingressantes da educação superior apresentam. Além disso, é papel da Universidade, através de ações extensionistas, despertar vocações científicas e tecnológicas nos alunos do ensino médio. Dentro deste contexto, a Engenharia de Materiais da UEPG elaborou, dentre outras atividades, uma atividade relacionada ao Processamento e Caracterização de Materiais Cerâmicos, na qual envolveu alunos de pós-graduação, graduação e alunos do ensino médio do Centro Estadual de Educação Profissional de Ponta Grossa. Nessa atividade foram correlacionados conceitos de física, química e matemática com etapas do processamento cerâmico e de caracterização física desses materiais. Essa atividade permitiu despertar o espírito de investigação nos alunos e possibilitou a familiarização dos alunos do ensino médio com o ambiente universitário.

**PALAVRAS-CHAVE** – Ensino Médio. Novos Talentos. Engenharia de Materiais.

### **Introdução**

A formação na área de engenharia requer sólidos conhecimentos em ciências básicas, competência que não se desenvolve apenas na Universidade. Assim, compete à Universidade pensar soluções que contribuam para que o ensino básico se fortaleça, supere as dificuldades e proporcione aos jovens uma formação que os capacite a seguir carreira profissional em qualquer área do conhecimento universitário (BAZZO, 2012).

A articulação entre Universidade e Ensino Médio deve garantir a formação docente, formação profissional e cidadã do aluno e deve contribuir para a redução das deficiências que os ingressantes da educação superior apresentam, bem como, despertar para as vocações

científicas e tecnológicas. Para dar o salto qualitativo e impulsionar o desenvolvimento é preciso intensificar tanto a cooperação da Universidade com a sociedade quanto à interação com escolas de Ensino Médio, origem dos ingressantes na Universidade (BAZZO, 2012).

A área da Engenharia é fundamentada nos princípios básicos das ciências físicas, matemáticas, químicas e biológicas, o que torna a base científica do profissional um instrumento de grande importância para o desempenho de suas funções, a fim de que ele tenha capacidade para assimilar e desenvolver novas tecnologias (BARROS et al., 2010). Porém, no ensino médio há uma aversão por essas disciplinas, entendidas pelos acadêmicos como difíceis e complicadas.

Dentro desse conceito de integrar Universidade e Ensino Médio, o Projeto Novos Talentos- CAPES estabelece como objetivos: tornar o conhecimento científico acessível a professores e estudantes da educação básica da Escola Pública, aproximando-o de seu cotidiano e visando à transformação da realidade; capacitar esses professores e estudantes a prosseguirem seu aprendizado, de modo continuado, contribuindo para uma formação que responda às demandas da sociedade moderna, do mercado de trabalho e do exercício pleno da cidadania; estimular programas das escolas públicas que levem à melhoria das condições da aprendizagem e à socialização dos jovens; despertar vocações em estudantes de baixa renda para carreiras tecnológicas e científicas, propiciando sua preparação para o acesso nos cursos das IES públicas; capacitar professores da rede pública com vistas ao seu desenvolvimento profissional, contribuindo para a elevação do padrão de qualidade da educação básica; incentivar a produção de metodologias, estratégias e materiais didáticos inovadores, visando à melhoria das condições de aprendizagem da língua materna e das ciências, em articulação com a realidade local, regional e global; viabilizar maior interação entre o meio acadêmico - notadamente estudantes de pós-graduação, grupos e centros de estudos e pesquisas com as escolas públicas de educação básica (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2010).

### **Objetivos**

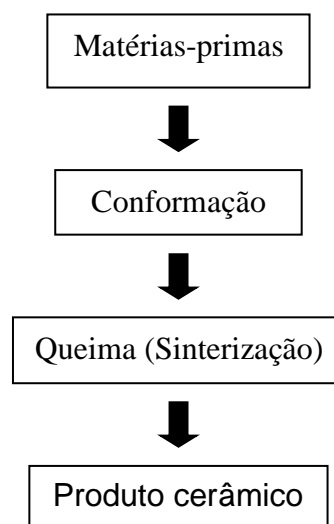
Dessa forma, o objetivo do Projeto Novos Talentos da Engenharia de Materiais foi levar ao aluno do ensino médio as noções básicas e os fatos mais curiosos sobre os materiais, visando despertar o espírito de investigação e empreendedor no estudante.

### **Referencial teórico-metodológico**

No Projeto Novos Talentos da Engenharia de Materiais foram previstas duas atividades: Oficinas de Reciclagem de Materiais e de Processamento e Caracterização de Materiais. Para cada atividade foram realizadas oficinas das três classes de materiais: metálicos, poliméricos e cerâmicos. A atividade descrita nesse trabalho refere-se ao tema Tecnologias de Processamento e Caracterização de Materiais, especificamente em relação aos materiais cerâmicos. Com o objetivo de estabelecer a articulação entre as descrições teóricas e experimentais para fortalecer a relação teoria e prática, as atividades foram divididas em minicurso teórico e aulas experimentais.

Diferentemente dos materiais metálicos e poliméricos, que podem ser deformados quando aquecidos, para serem transformados em produtos, os materiais cerâmicos necessitam de técnicas diferenciadas, devido à sua baixíssima capacidade de deformação plástica, ou seja, sofrem pouca deformação antes de se romper. Diante dessa característica, as peças cerâmicas necessitam ser processadas a partir de matérias-primas que estejam na forma de pó. Após a conformação dos pó na forma dos produtos desejados, estes devem ser queimados (sinterizados) para adquirir resistência mecânica e propriedades que vão depender das características físico-químicas desenvolvidas durante o processo de queima (RODRIGUES; LEIVA, 2010). Assim os processos de fabricação de peças cerâmicas compreendem as etapas de preparação da matéria-prima e da massa, conformação das peças e tratamento térmico (sinterização), como mostra o fluxograma apresentado na figura 1.

Figura 1. Fluxograma de produção de materiais cerâmicos



Assim, inicialmente, após uma introdução teórica sobre as diferentes matérias-primas utilizadas na cerâmica, os alunos fizeram uma prática para determinar os limites de consistência (ou limites de Atterberg) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1984). Com essa prática, os alunos puderam estimar através da Carta de

Plasticidade, as propriedades das matérias-primas, principalmente no tocante a granulometria e compressibilidade.

Após o entendimento das propriedades das matérias-primas cerâmicas foram enfocadas as técnicas de conformação: conformação a seco (prensagem), conformação plástica (extrusão) e conformação líquida (colagem de barbotina). A seleção de uma dessas técnicas depende fundamentalmente de fatores econômicos, da geometria e das características do produto. Nessa etapa, os alunos conformaram peças cerâmicas por prensagem, extrusão e colagem de barbotina.

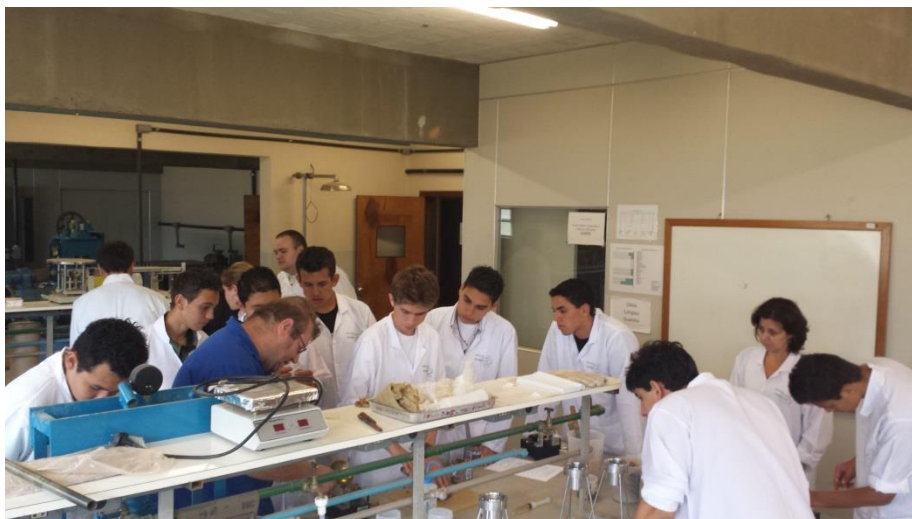
Após a conformação, as peças cerâmicas foram sinterizadas num forno elétrico para adquirirem resistência mecânica suficiente para serem utilizadas e numa última etapa, os alunos fizeram a caracterização desses materiais, através de medida de densidade aparente (DA), absorção de água (AA), porosidade aparente (PA) e resistência à flexão em três pontos (RM).

## **Resultados**

Na parte teórica apresentada aos alunos do ensino médio foram abordados temas que envolviam: conceitos de cerâmicas, que necessitavam de conhecimentos básicos de química e conceitos envolvendo as principais técnicas de processamento e caracterização desses materiais, que necessitavam de conhecimentos básicos de física e química. As aulas experimentais foram feitas enfocando as técnicas de conformação tradicionais de materiais cerâmicos e as principais técnicas de caracterização física desses materiais.

Com os dados de limites de consistência das matérias-primas obtidos, os alunos puderam calcular o Índice de Plasticidade das matérias-primas e puderam utilizar alguns conceitos de matemática para a construção dos gráficos de limite de liquidez. A figura 2 apresenta uma foto dos alunos durante a prática para a medida dos limites de Atterberg.

Figura 2. Alunos fazendo a determinação dos limites de Atterberg



Legenda: Alunos do Centro Estadual de Educação Profissional de Ponta Grossa fazendo as medidas do limite de Atterberg.

A partir das técnicas de conformação apresentadas, além de tomar contato com a prática, os alunos puderam avaliar e perceber as diferenças entre elas. Com isso foi possível correlacionar a escolha da técnica de conformação com as características dos produtos cerâmicos a serem produzidos. A figura 3 apresenta os alunos durante a etapa de conformação por extrusão.

Figura 3. Alunos acompanhando a etapa de conformação por extrusão



Legenda: Alunos do Centro Estadual de Educação Profissional de Ponta Grossa conformando tijolos cerâmicos por extrusão

A caracterização dos materiais cerâmicos, feita após a sinterização das cerâmicas, permitiu que os alunos tomassem contato com os conhecimentos de física, vistos no ensino

médio. Para as medidas de DA, AA e PA foram abordados os temas referentes ao Princípio de Arquimedes e para as medidas de RM, conceitos referente à estática.

As oficinas contaram com a presença de 20 alunos do Centro Estadual de Educação Profissional de Ponta Grossa e as oficinas foram realizadas no Laboratório de Engenharia de Materiais do Hall Tecnológico da UEPG e nos Laboratórios do Curso de Engenharia de Materiais.

### **Considerações Finais**

A atividade de Processamento e Caracterização de Materiais Cerâmicos do Projeto Novos Talentos da Engenharia de Materiais permitiu a familiarização dos estudantes do ensino médio com a prática da ciência e tecnologia, fazendo com que os alunos conseguissem correlacionar os ensinamentos das disciplinas de física, química e matemática com uma aplicação específica em Engenharia. A atividade serviu também para estimular e despertar a vocação de jovens estudantes com aptidão para a área de Engenharia de Materiais.

O Projeto Novos Talentos, que alinha políticas públicas e institucionais para a melhoria da educação, alia conhecimentos e favorece uma aprendizagem interdisciplinar, considerando que, dessa forma, as dificuldades de compreensão da relação entre as ciências básicas e profissionalizantes possam ser minimizadas no campo da Engenharia.

**APOIO:** O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Novos Talentos, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES/Brasil.

### **Referências**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-7180:** Determinação do Limite de Plasticidade de Solos. Rio de Janeiro, 1984. 3p.

BARROS, A. A. C.; PALMA, M. B.; BERTOLI, S. L.; SCHWERTL, S. L. Experimentos de conversão de resíduos gordurosos em biodiesel como estratégia de conexão de conhecimentos entre o ensino médio e tecnológico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, XXXVII., 2009, Recife. **Anais...** Recife, Poli/UPE, 2009.

BAZZO, W. A. *et. al.* Potencial Social de Articulação entre Ensino Médio a e Engenharia. In: OLIVEIRA, V. F.; CHAMBERLAIN, Z.; SCHWERTL, S. L.; PERES, A.; BRANDT, P. R. (Org.). **Desafios da Educação em Engenharia: Vocação, Formação, Exercício Profissional, Experiências Metodológicas e Proposições.** 1. ed. Blumenau-SC: EdiFURB, 2012, v.1, p. 15-36.

**COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. EDITAL CAPES/DEB Nº 033/2010 Programa de Apoio a Projetos Extracurriculares: Investindo em Novos Talentos da Rede de Educação Pública para Inclusão Social e Desenvolvimento da Cultura Científica.** Brasília, 2010.

RODRIGUES, J. A.; LEIVA, D. R. **Engenharia de Materiais para Todos.** 1. Ed. São Carlos: EdUSFCar, 2010. 168 p.