

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

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

**Oficina de Experimentação em “Tecnologias de Processamento e Caracterização de Materiais Poliméricos” do programa NOVOS TALENTOS da UEPG**

**Adriane Bassani Soweck (absoweck@uepg.br)**  
**Selauco Vurobi Junior (selaucojunior@uepg.br)**  
**Carlos Alberto Silva De Lima (8carloslima8@gmail.com)**  
**Luis Antonio Pinheiro (lapinheiro@uepg.br)**  
**Mareci Mendes De Almeida (marecimal@yahoo.com.br)**

RESUMO – O Projeto de Extensão Novos Talentos da Universidade Estadual de Ponta Grossa tem como objetivo principal motivar alunos do ensino médio e despertá-los para as áreas científicas e tecnológicas, aumentando com isso a demanda pelos cursos da área de engenharia (Alimentos, Civil, Computação e Materiais), oferecidos pela UEPG. Dentro do subprojeto “Interação das engenharias com o ensino médio” os alunos realizaram experimentos nos laboratórios de Engenharia de Materiais através das oficinas de experimentação tecnológica. O presente trabalho apresenta os resultados da oficina “Tecnologias de Processamento e Caracterização de Materiais Poliméricos” que foi desenvolvida com os alunos do Centro Estadual de Educação Profissional de Ponta Grossa (CEEPPG). Estes alunos desenvolveram ensaios para a identificação de polímeros através do teste de queima e diferença de densidade; observaram a microestrutura esférica em materiais poliméricos; realizaram a confecção de corpos de prova por injeção e também realizaram a caracterização do desempenho mecânico através do ensaio de tração. Por meio dos experimentos estes alunos puderam relacionar os conceitos básicos aprendidos no decorrer da sua formação no ensino médio com conteúdos ministrados nos cursos de Engenharia e também correlacioná-los com as áreas de atuação do Engenheiro de Materiais.

PALAVRAS CHAVE – Oficinas de experimentação tecnológica. Materiais poliméricos. Engenharia de Materiais. Ensino médio.

## **Introdução**

Com o crescimento e o desenvolvimento apresentado pelo Brasil nos últimos anos, a área de engenharia vem sendo considerada estratégica para implantar e principalmente desenvolver tecnologia e inovação. Sendo assim, é de vital importância estimular e despertar

vocações nos alunos do ensino médio para os cursos de engenharia, visando não só o aumento do número de engenheiros formados no país, mas também proporcionando uma formação de qualidade aos futuros engenheiros (SELAUCO, 2013). Levando isso em consideração, foi desenvolvido na Universidade Estadual de Ponta Grossa o Programa de Extensão “Novos Talentos” que tem como objetivo geral realizar atividades extracurriculares para professores e alunos da educação básica (ALMEIDA, 2013).

O projeto “Novos Talentos” aprovado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), abrange subprojetos dos cursos de Engenharia de Alimentos, Engenharia Civil, Engenharia da Computação e Engenharia de Materiais. Sendo estes “Compartilhando ciência e tecnologia com ensino médio”; “Projeto agir – conservação da natureza pelo uso” e “Interação da Engenharia da Computação, Civil e de Materiais com o ensino médio” (ALMEIDA, 2013).

Os subprojetos são destinados a professores e alunos da educação básica, tendo como escolas parceiras o Colégio Estadual João Ricardo Von Borell du Vernay e o Centro Estadual de Educação Profissional de Ponta Grossa (CEEPPG). Sendo desenvolvidas com a realização de atividades extracurriculares como cursos, oficinas, saídas de campo e palestras que devem ocorrer no período de férias das escolas públicas e/ou em horário que não interfira na frequência escolar.

Dentre as atividades propostas no subprojeto “Interação da Engenharia da Computação, Civil e de Materiais com o ensino médio” foram realizadas oficinas de experimentação tecnológica. No curso de Engenharia de Materiais foram desenvolvidas as oficinas de “Tecnologias de Processamento e Caracterização de Materiais”, onde foram desenvolvidas atividades nas áreas de materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos.

## **Objetivos**

O objetivo deste trabalho é descrever e apresentar os resultados obtidos na oficina de experimentação tecnológica “Tecnologias de Processamento e Caracterização de Materiais Poliméricos” desenvolvida pela Engenharia de Materiais da UEPG dentro do programa Novos Talentos, realizada com alunos do Centro Estadual de Educação Profissional de Ponta Grossa – CEEPPG. Nesta oficina procurou-se relacionar os conteúdos aprendidos nas disciplinas de química, física e matemática ministradas no ensino médio com conteúdos da Engenharia de Materiais. Buscou-se levar ao aluno e aos seus professores noções básicas sobre processamento e caracterização de polímeros, bem como técnicas simples de identificação de polímeros. Todas as atividades foram executadas com a participação de alunos de pós-graduação e em grupo para promover a integração social. Desta forma, procurou-se apresentar a profissão do Engenheiro de Materiais, suas áreas de atuação e despertar vocações nos estudantes para a Engenharia de Materiais.

## **Metodologia**

Dentro do projeto Novos Talentos e no subprojeto “Interação da Engenharia da Computação, Civil e de Materiais com o ensino médio” a Engenharia de Materiais desenvolveu três oficinas: “Descobrimos as Engenharias”, “Oficinas de Reciclagem de

Materiais” e “Tecnologias de Processamento e Caracterização de Materiais”. Em cada oficina desenvolveu-se atividades nas três áreas de materiais: metais, polímeros e cerâmicas. Estas oficinas foram realizadas no Laboratório de Engenharia de Materiais do Hall Tecnológico da UEPG e nos Laboratórios do Curso de Engenharia de Materiais da UEPG.

Nas oficinas de “Tecnologias de Processamento e Caracterização de Materiais”, foram desenvolvidas atividades nas áreas de materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos. Estas foram executadas ao longo de duas semanas e foram divididas em parte teórica e experimental. Cada classe de material foi abordada durante três dias, sendo que no primeiro dia feito a apresentação dos conceitos fundamentais sobre processamento e caracterização e no segundo dia foram feitas atividades de processamento e no terceiro dia atividades de caracterização.

O presente trabalho descreve as atividades realizadas na oficina de “Tecnologias de Processamento e Caracterização de Materiais Poliméricos” onde os alunos do ensino médio realizaram ensaios para a identificação de polímeros através da queima e por diferença de densidade; processamento de polímeros através de moldagem por injeção; caracterização da microestrutura cristalina e caracterização mecânica através do ensaio de tração.

As oficinas foram realizadas com a participação do mestrando Carlos Alberto Silva de Lima do Programa de pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais na UEPG, o qual participou da organização das oficinas, preparando alguns roteiros e também ajudando na realização da parte experimental.

A elaboração de todas as oficinas foi baseada em conteúdos que são apresentados aos alunos durante o ensino médio, com o objetivo de demonstrar a aplicação destes conteúdos nas possíveis atividades do dia a dia de um Engenheiro de Materiais. Estes tópicos foram apresentados antes da realização da parte experimental e fornecidos aos alunos em apostilas ou roteiros experimentais preparados para a execução das atividades.

No início de cada aula foi feito uma explanação teórica, como apresentado na figura 1, sobre o tema a ser explorado no próprio Laboratório de ensino de Engenharia de Materiais no bloco L da UEPG. Em seguida os alunos realizaram as respectivas práticas.

Para a prática de queima várias amostras de materiais poliméricos foram testadas observando características como odor da fumaça, cor da chama, liberação de fuligem, pH da fumaça, etc. Para a prática de diferença de densidades foram preparadas algumas soluções com densidades diferentes, após isso, amostras de materiais poliméricos foram imersas nestas soluções e assim foi verificado o comportamento de flutuar ou afundar nas soluções.

Através de técnicas simples de identificação, como queima e diferença de densidades, é possível identificar certa quantidade de polímeros, principalmente os mais consumidos, e conseqüentemente os mais encontrados para a reciclagem.

Na etapa de processamento de materiais poliméricos foi feito a demonstração do processo de moldagem por injeção em polímeros. Esta técnica de moldagem consiste basicamente em forçar através de uma rosca simples a entrada de material fundido para o interior da cavidade de um molde. Nesta atividade, os alunos injetaram corpos de prova em uma injetora, localizada no laboratório de ensino de Engenharia de Materiais no bloco L da UEPG, como apresentado na figura 2 (a). No molde utilizado, apresentado na figura 2 (b) foram injetados corpos de prova para o ensaio de tração e flexão, as dimensões destes corpos de prova são padronizados seguindo normas técnicas (ASTM 638). Estes corpos de prova injetados foram utilizados para a etapa de caracterização mecânica.

A caracterização mecânica foi realizada através do ensaio de tração, como demonstrado na figura 3, utilizando o equipamento de ensaios universal no laboratório de caracterização mecânica da Engenharia de Materiais no bloco CIPP da UEPG. O ensaio de tração é o principal ensaio mecânico utilizado para o levantamento das informações sobre resistência dos polímeros. O ensaio consiste na aplicação de uma carga uniaxial em corpos de prova padronizados e ao mesmo tempo medir a deformação sofrida.

Para a etapa de caracterização da microestrutura cristalina em polímeros foram realizados ensaios no Laboratório de ensino utilizando amostras de polímeros fundidos submetidos a diferentes resfriamentos e a observação da microestrutura esferulítica formada utilizando um polaroscópio. Também foram feitas análises da cristalização destes polímeros fundidos em uma placa quente (Hot Stage), as imagens da cristalização foram coletadas por um microscópio e depois observadas pelos alunos.

## **Resultados**

As atividades realizadas nas etapas da oficina “Tecnologia de Processamento e Caracterização de Materiais Poliméricos” do projeto Novos Talentos proporcionaram aos estudantes a oportunidade de desenvolver experimentos na área de materiais poliméricos, como identificação, processamento e caracterização destes materiais.

Em todas as oficinas a parte teórica apresentada aos alunos sempre utilizava os conceitos aprendidos no ensino médio, demonstrando a aplicação destes conceitos na engenharia. Os alunos também aprenderam como são produzidos alguns produtos feitos com materiais poliméricos, familiarizando-se com a ciência e tecnologia envolvida na fabricação dos mesmos. Foram conscientizados da importância do processamento e das técnicas de caracterização para a produção de um material polimérico com alta qualidade e desempenho.

Portanto, através destas oficinas os alunos aprenderam os conceitos de estrutura, propriedades, processamento e aplicações de materiais, e como estes itens se relacionam. Tiveram a oportunidade de entrar em contato com vários ramos de atuação do Engenheiro de Materiais e desta forma despertar sua vocação para a Engenharia.

Todas as atividades das oficinas foram executadas em grupo, para estimular o estudante a trabalhar em grupo incentivando o trabalho em equipe, a socialização e a integração social. Neste mesmo sentido, foram promovidas as interações entre os alunos de graduação e de pós-graduação com os alunos do ensino médio.

## **Conclusões**

Na oficina de experimentação tecnológica “Tecnologias de Processamento e Caracterização de Materiais Poliméricos” foi possível demonstrar aos alunos a aplicação de vários conceitos adquiridos no ensino médio em experimentos ligados à Engenharia de Materiais. Através das técnicas de processamento e caracterização apresentadas foi possível demonstrar aos alunos algumas atividades que podem ser desenvolvidas por um Engenheiro de Materiais. A avaliação feita pelos alunos após a realização das oficinas foi bastante positiva, sendo que em alguns deles foi possível despertar o interesse em cursar a Engenharia de Materiais, conforme se observou nas respostas das avaliações das oficinas feitas pelos

alunos. Além disso, outro fator a ser ressaltado foi a participação efetiva dos alunos de pós-graduação nas atividades desenvolvidas com os alunos do ensino médio permitindo com isso uma grande interação entre os mesmos.

**Figura 1 – Oficina de experimentação tecnológica “Tecnologias de Processamento e Caracterização de Materiais Poliméricos” - Identificação de polímeros..**



Legenda: Etapa do procedimento experimental executado para identificação de Materiais Poliméricos. (Laboratório de ensino de Engenharia de Materiais no bloco L da UEPG).

**Figura 2 – Oficina de experimentação tecnológica - Injeção de polímeros.**



(a)



(b)

Legenda: Etapa do procedimento experimental (injeção de polímeros) executado na oficina de processamento e caracterização de materiais poliméricos. (Laboratório de ensino de Engenharia de Materiais no bloco L da UEPG).

### Figura 3 – Oficina de experimentação tecnológica – Ensaio de tração.



Legenda: Etapa do procedimento experimental para a realização do ensaio de tração. (Laboratório de caracterização mecânica da Engenharia de Materiais no bloco CIPP da UEPG).

### Agradecimentos

Agradecemos a todos os membros da equipe executora, à direção e professores do CEEPPG, à Universidade Estadual de Ponta Grossa e a CAPES pelo apoio financeiro.

### **Referências**

ALMEIDA, Mareci Mendes, et. al. **Projetos Novos Talentos da UEPG**. Anais XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE, Gramado, 2013.

VUROBI JUNIOR, Selauco, et. el. **Oficinas de experimentação tecnológica dos programas PROENGEM e NOVOS TALENTOS**. 11º CONEX – Conversando sobre Extensão, 2013.