



ESCOLA DE FÉRIAS DE ENGENHARIA DE MATERIAIS: ANALISANDO UMA DÉCADA DE EXPERIÊNCIA EM ATIVIDADES DE IMERSÃO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Gustavo Figueira¹, Rafael V. Marginador¹, José A. Rodrigues² e Piter Gargarella^{1,2,3*}

1 - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (PPGCEM), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Rodovia Washington Luís, km 235, São Carlos, 13565-905, SP.

2 - Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Rodovia Washington Luís, km 235, São Carlos, 13565-905, SP.

3 - Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Materiais (CCDM), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Rodovia Washington Luís, km 235, São Carlos, 13565-905, SP.

piter@ufscar.br

RESUMO

A Escola de Férias de Engenharia de Materiais para Alunos e Professores do Ensino Médio (EFEM) é uma atividade de extensão que já passou por 11 edições desde 2005, e consiste em realizar uma experiência de imersão com alunos do Ensino Médio no Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa) da UFSCar. Com as atualizações do currículo de Engenharia, é proposta uma atualização do evento para aumentar seu impacto entre os estudantes de Ensino Médio. O presente trabalho consistiu em coletar o feedback dos participantes da EFEM desde a sua primeira edição, rastreando como a EFEM impactou na escolha e desenvolvimento acadêmico dos participantes em função de suas classes socioeconômicas, indicadas pelo tipo de colégio frequentado na época da participação. Os resultados indicam que a EFEM é um meio efetivo para difundir não apenas a área de Materiais, mas também para proporcionar uma primeira experiência real no ambiente universitário a muitos alunos. Ao permitir um primeiro contato com a área de Engenharia de Materiais, a EFEM também permite aos participantes uma escolha mais assertiva do curso superior a ser prestado, seja ele na área de Engenharia ou não. Por fim, uma das críticas levantadas é o foco excessivo do evento sobre o curso em si, deixando de apresentar a atuação do Engenheiro de Materiais no mercado em áreas que exijam pouco ou nenhum conhecimento técnico em Materiais, mas que exijam as competências trabalhadas ao longo do curso.

Palavras-chave: *Ensino de Engenharia, Atividade de Extensão, Experiência de Imersão.*

INTRODUÇÃO

Experiências de imersão são categorizadas por promover a aprendizagem com a apresentação de situações mais concretas e reais, mudando o ambiente de ensino da sala de aula para o ambiente de atuação⁽¹⁾. Tal metodologia é muito empregada no ensino de idiomas, mas também pode ser aplicada em áreas como o ensino de computação e ciências^(2, 3).

A Escola de Férias de Engenharia de Materiais para Alunos e Professores do Ensino Médio (EFEM) é uma experiência de imersão organizada pelo Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Tendo seu início em 2005, cerca de 369 alunos do Ensino Médio de colégios públicos e privados da cidade de São

Carlos/SP participaram desta atividade, que se propõe a apresentar a área de Ciência e Engenharia de Materiais de forma acessível e convidativa aos alunos. Contando com ciclos de palestras, experiências práticas em laboratório e alguns princípios de gamificação ⁽⁴⁾, a EFEM já acumulou uma década de experiência, como indicado na Figura 1. Ao longo do evento, os participantes são convidados a conhecer um pouco mais sobre as três classes de materiais que compõem as ênfases do curso da UFSCar (Metais, Cerâmicas e Polímeros) através de palestras e atividades práticas em laboratório. Os participantes colocam os conhecimentos adquiridos à prova em uma competição chamada Gincana dos Materiais, atividade que está presente na EFEM desde 2005, como mostrado na Figura 2. Por fim, os alunos de graduação e pós-graduação são convidados a apresentar seus trabalhos em formato de pôster, proporcionando maior integração entre os participantes e os alunos do DEMa.

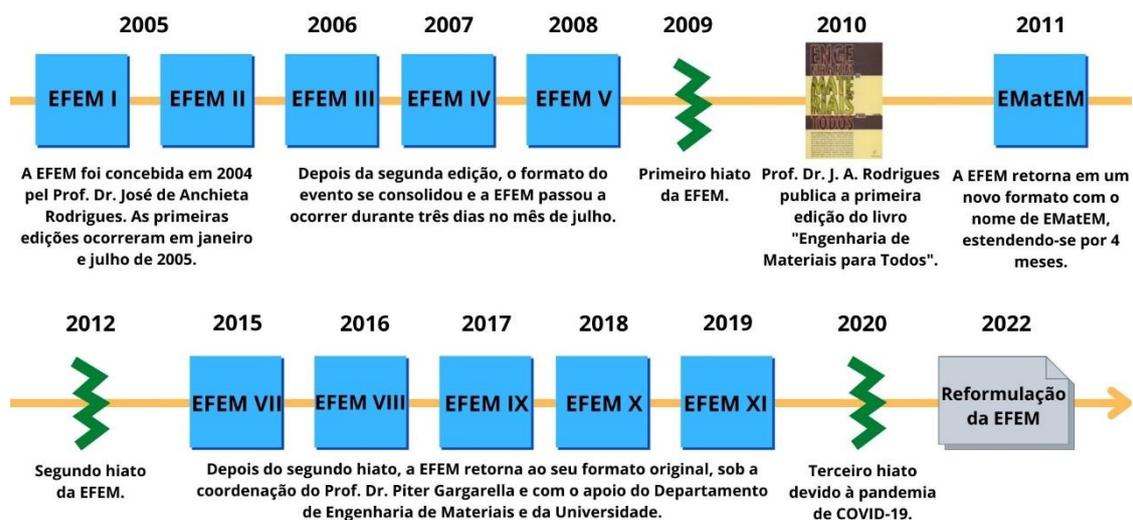


Figura 1: Linha do tempo da Escola de Férias de Engenharia de Materiais.



Figura 2: Prof. Dr. Anchieta Rodrigues conduz a "Gincana dos Materiais" na 1ª edição da EFEM.

Um dos desdobramentos da EFEM se deu pela publicação do livro "Engenharia de Materiais para Todos", organizado pelo Prof. Dr. Anchieta Rodrigues ao perceber que a área de Ciência e Engenharia de Materiais carecia de material de difusão em linguagem acessível para o grande público. O livro, cuja primeira edição foi publicada em 2010 pela EDUFSCar, já está em sua terceira edição lançada no corrente ano de 2022 com o auxílio do Prof. Dr. Daniel Leiva, e inclui tópicos mais recentes como a impressão 3D ⁽⁵⁾.

O presente trabalho propõe uma análise crítica do papel da EFEM ao longo dos anos, analisando sua influência sobre o desenvolvimento profissional e acadêmico de seus participantes e identificando pontos de melhoria para o evento.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia consistiu no envio de formulário eletrônico a participantes de todas as edições da EFEM através do e-mail cadastrado pelos participantes no momento da inscrição no evento. Foram obtidas 106 respostas, o que representa 28,7% do total de 369 participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de simplificar a análise do feedback obtido, os participantes serão subdivididos conforme a escola na qual cursavam o Ensino Médio no momento da participação: colégio público, colégio privado com bolsa de estudos parcial ou integral, e colégio privado sem bolsa de estudos. Tal subdivisão permite realizar hipóteses sobre as condições socioeconômicas dos participantes sem a necessidade de considerar as flutuações na qualidade de vida e poder de compra da população são-carlense entre os anos de 2005 e 2019.

A Figura 3 apresenta a familiaridade dos participantes com o ambiente universitário. Do total de 106, 53 participantes (50% do total de respostas) cursaram o Ensino Médio em colégios públicos. Dos 53 restantes, 34 participantes (32,1%) cursaram em colégios privados com bolsa de estudos integral ou parcial, e os demais 19 (17,9%) não possuíam bolsa de estudos. Este dado valida a amostragem dos dados coletados, uma vez que todas as edições da EFEM foram promovidas de maneira a equilibrar o número de participantes de colégios públicos e privados.

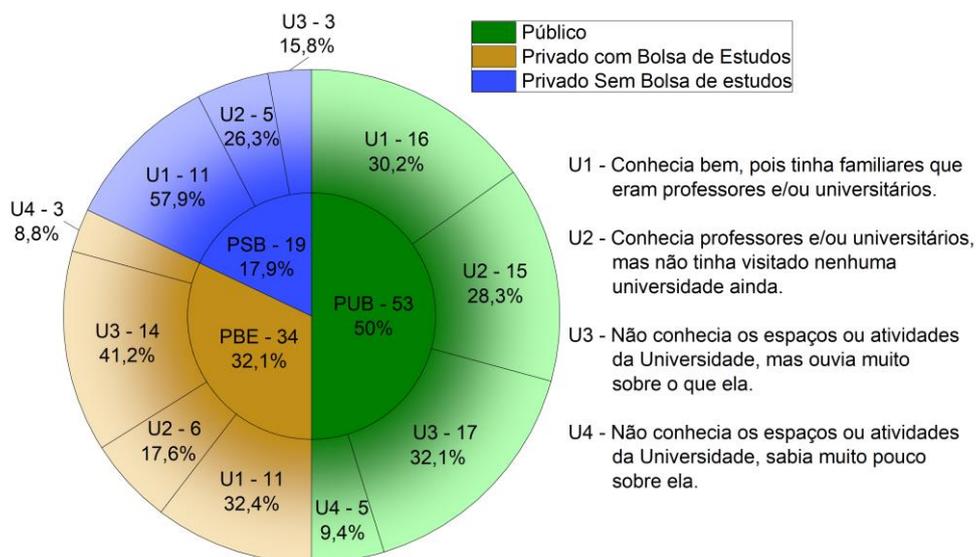


Figura 3: Feedback obtido sobre a familiaridade dos participantes com o ambiente universitário.

A Figura 3 também indica a similaridade entre os alunos de colégio público e colégio privado com bolsa de estudos, dos quais aproximadamente 9% tinham pouco ou nenhum conhecimento do ambiente universitário, enquanto que cerca de 30% desses alunos possuíam membros da família associados à universidade. Pode-se então afirmar que a EFEM foi a primeira experiência concreta de muitos alunos do Ensino Médio no ambiente universitário. Este dado abre uma possibilidade de melhoria para o evento, que poderá incluir uma breve apresentação sobre as estratégias da UFSCar para permanência estudantil, desde o auxílio a alunos com baixa renda até atividades como acolhimento de calouros, conforme sugerido por um dos participantes.

A Figura 4 indica a familiaridade dos alunos com a área de Materiais, sendo que cerca de 56,6% dos alunos de colégio público declararam não saber nada sobre a área de Materiais, contra 38,2% dos alunos de colégio privado com bolsa de estudos e 21,1% dos alunos de colégio privado sem bolsa de estudos. A Figura 5 classifica os alunos conforme o ingresso em cursos universitários, exceto aqueles que seguiam no Ensino Médio durante a coleta de dados. Os alunos de colégio privado com bolsa de estudos consistem no grupo com mais ingressos em cursos de Engenharia de Materiais (24,2%), seguidos pelos alunos de colégio público (13,6%).

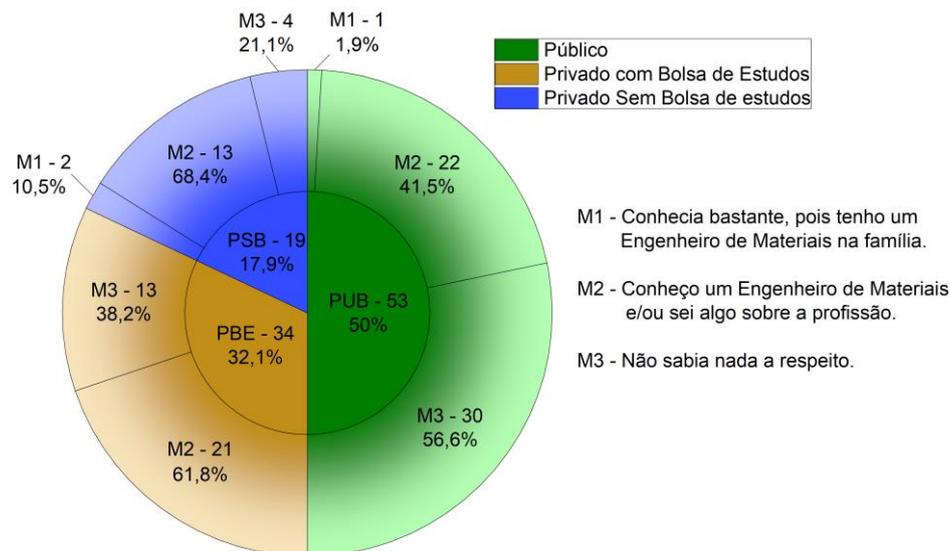


Figura 4: Feedback obtido sobre a familiaridade dos participantes com a área de Materiais.

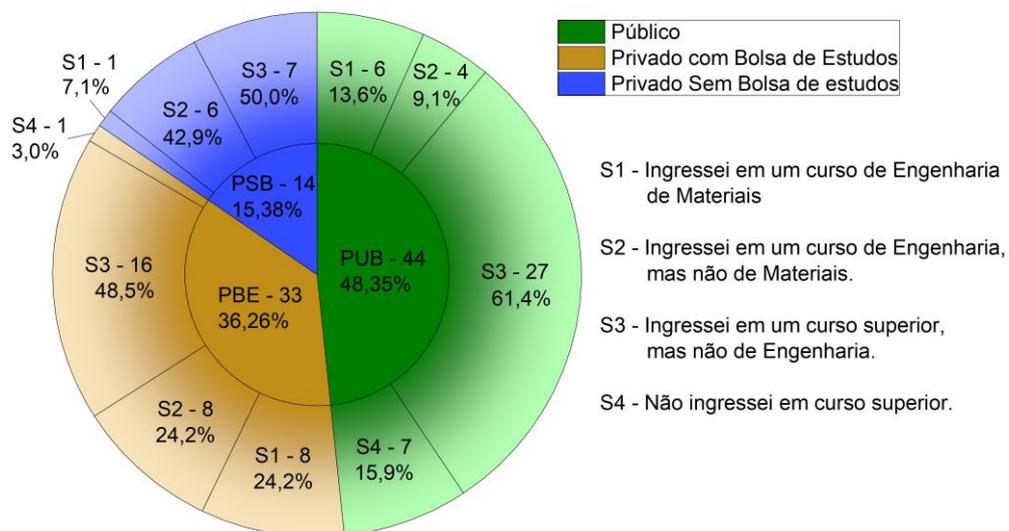


Figura 5: Feedback obtido sobre o ingresso dos participantes em curso superior.

A Tabela 2 indica o fator de influência da EFEM sobre a escolha pelo curso de graduação cursado, conforme declarado pelos participantes que ingressaram em curso superior. Conforme esperado, os participantes que eventualmente ingressaram em algum curso de Engenharia de Materiais foram os mais influenciados pela EFEM, com fator médio de $9,2 \pm 1,2$. Participantes que ingressaram em outras engenharias apresentaram um fator médio de $7,4 \pm 1,3$. Contudo, participantes que ingressaram em outros cursos demonstraram uma maior dispersão dos dados, com $6,6 \pm 2,6$. Vários participantes desse grupo consideram a EFEM uma experiência decisiva para a escolha adequada do curso universitário a ser prestado. Nas palavras de um participante

que não ingressou em engenharia: “Achei super legal participar. Não escolhi o curso porque tive certeza que não parecia com exatamente o que eu gostava”. Tal resultado é extremamente positivo, uma vez que possibilita aos alunos escolher seu curso universitário de maneira mais consciente e, por consequência, diminuindo as taxas de evasão nos cursos superiores.

Tabela 2: Influência da EFEM na escolha do curso de graduação em função do curso e do tipo de colégio.

	Engenharia de Materiais	Outras Engenharias	Outros cursos
Público (PUB)	9,6 ± 0,9	7,5 ± 1,7	6,9 ± 2,4
Privado Com Bolsa de Estudos (PBE)	8,9 ± 1,4	7,5 ± 1,3	6,5 ± 2,5
Privado Sem Bolsa de Estudos (PSB)	10,0 ± 0,8	7,3 ± 1,4	5,9 ± 3,5
Total	9,2 ± 1,2	7,4 ± 1,3	6,6 ± 2,6

Por fim, uma crítica frequentemente levantada pelos participantes foi o foco direcionado sobre o curso de Engenharia de Materiais em si, deixando em segundo plano sua atuação no mercado de trabalho. Com a atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) feita pelo Ministério da Educação em 2019, a formação do Engenheiro deve se orientar para um currículo mais flexível e orientado para competências⁽⁶⁾. Dessa forma, o campo de atuação do Engenheiro de Materiais é ampliado e se estende além da área técnica, na qual se concentram a maior parte das atividades da EFEM. É fato que manter o formato compacto do evento é desafiador, mas inserir atividades que propiciem o participante a entrever a atuação do Engenheiro na indústria além da sua área de expertise técnica é fundamental para alinhar a EFEM com as novas DCNs.

CONCLUSÕES

Com base na análise do feedback de participantes de todas as 11 edições do evento, destaca-se:

- A EFEM consiste no primeiro contato real de muitos estudantes de Ensino Médio com o ambiente universitário, justificando assim a importância de incluir durante o evento uma breve apresentação sobre as ações de permanência estudantil da instituição;
- Participantes de colégios privados com bolsas de estudos e de colégios públicos são os grupos com maior número de ingressos em cursos de Engenharia de Materiais;
- Participantes que ingressaram em Engenharia de Materiais foram altamente influenciados pela EFEM. Os participantes que ingressaram em cursos fora da área de Engenharia foram os menos influenciados em média, mas a EFEM foi determinante para a tomada de decisão e escolha do curso superior para alguns desses participantes.

Considerando que as novas DCNs sugerem que o currículo de Engenharia deve ser mais flexível e orientado para competências, foi proposta a inclusão de atividades que ilustrem como as competências obtidas durante a formação em Engenharia de Materiais podem ser colocadas à prova em outros setores da indústria.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Este trabalho integra também o Programa Brasil-Estados Unidos de Modernização da Educação Superior na Graduação (PMG - EUA), que conta com o apoio da CAPES e da Comissão Fulbright no Brasil (Processo nº 23038.006258/2018-25). Os autores agradecem à FAPESP (Processo nº 2019/01829-5), à ProEx/UFSCar por todo suporte administrativo e financeiro, e a todos os docentes, técnicos e discentes que colaboraram com a EFEM ao longo de suas 11 edições.

REFERÊNCIAS

- (1) MOIMAZ, S.A.S. et al. Práticas de ensino-aprendizagem com base em cenários reais. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, New York, New York, USA, 14, 32, 69–79, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1414-32832010000100006>>.
- (2) SABELLA, M.S. et al. A Collaboration Between University and High School in Preparing Physics Teachers: Chicago State University’s Teacher Immersion Institute. **The Physics Teacher**, 50, 5, 296–300, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1119/1.3703548>>.
- (3) LORENZO, C.-M.; ÁNGEL SICILIA, M.; SÁNCHEZ, S. Studying the effectiveness of multi-user immersive environments for collaborative evaluation tasks. **Computers & Education**, 59, 4, 1361–1376, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.06.002>>.
- (4) BUCKLEY, P.; DOYLE, E. Gamification and student motivation. **Interactive Learning Environments**, 24, 6, 1162–1175, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/10494820.2014.964263>>.
- (5) RODRIGUES, J. de A.; LEIVA, D.R. **Engenharia de materiais para todos**. 3^a ed. São Carlos: EDUFSCar, 2022.
- (6) MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Resolução N^o 2, de 24 de abril de 2019. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2019-pdf/112681-rces002-19/file>>.

ESCOLA DE FÉRIAS DE ENGENHARIA DE MATERIAIS: ANALYZING A DECADE OF EXPERIENCE IN IMMERSION ACTIVITIES WITH HIGH SCHOOL STUDENTS

ABSTRACT

The “Escola de Férias de Engenharia de Materiais para Alunos e Professores do Ensino Médio” (EFEM) is an extension activity that has gone through 11 editions since 2005, and consists of carrying out an immersion experience with high school students in the Materials Engineering Department (DEMa) at UFSCar. Considering the updates on the Engineering curriculum, an event update is proposed to increase its impact among high school students. The present work consisted of collecting feedback from EFEM participants since its first edition, tracking how EFEM impacted the choice and academic development of participants according to their socioeconomic positions, indicated by the type of school attended at the time of participation. The results indicate that EFEM is an effective way to diffuse not only the area of Materials, but also to provide a first real experience in the university environment to many students. By allowing a first contact with the Materials Engineering area, EFEM also allows participants to make a more assertive choice of the higher education course in which they will be enrolled, whether in the Engineering area or not. Finally, some considerations are made regarding the excessive focus of the event on the course itself, failing to present the role of the Materials Engineer in industries that require little or no technical knowledge of Materials, but that require the competences acquired during the course instead.

Keywords: *Engineering Teaching, Extension Activity, Immersion Experience.*