

Síntese histórica da Escola Avançada de Engenharia Mecatrônica

Gabriel de Moura Machado

Resumo – O presente texto busca apresentar uma síntese histórica da Escola Avançada de Engenharia Mecatrônica, projeto realizado pelo grupo PET - Automação e Sistemas da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP). Para tanto, inicialmente descreve-se o projeto, relacionando suas características, para atender dois objetivos principais: diminuir a evasão dos ingressantes em engenharia mecatrônica e servir como um laboratório da graduação, isto é, como um espaço para testar novos métodos de ensino-aprendizagem. Por fim, faz-se uma análise histórica das melhorias implementadas de maneira incremental, ao longo dos 13 anos de existência do projeto, até atingir a forma atual.

Palavras-chave – Ensino em engenharia; Educação em engenharia; Evasão; Desistência; Aprendizagem baseada em problemas

Title – Historical synthesis of the Advanced School of Mechatronics Engineering

Abstract – This paper presents a historical synthesis of the Advanced School of Mechatronics Engineering (in Portuguese, 'Escola Avançada de Engenharia Mecatrônica'), a project carried out by the PET - Automação e Sistemas, group from the Engineering School of the University of São Paulo (in Portuguese, 'Escola Politécnica da Universidade de São Paulo'). To this end, the project is initially described, by relating its characteristics, in order to meet two main objectives: to reduce the dropout of newcomers in mechatronics engineering and to serve as a graduate laboratory, that is, as a space for testing new teaching-learning methods. Finally, a historical analysis of the incrementally implemented improvements, over the 13 years of the project's existence, to its current form is made.

Keywords – Engineering teaching; Engineering education; Evasion; Giving up; Problem-based learning

Gabriel de Moura Machado, estudante de Engenharia Mecatrônica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) e membro do grupo PET - Automação e Sistemas desde 2017. Coordenador do Programa de Pré-Iniciação Científica em Mecatrônica na EPUSP e da XIII Escola Avançada de Engenharia Mecatrônica (organizada em 2019).

Em ocasião da finalização da XIII Escola Avançada de Engenharia Mecatrônica (EAEM) em 2019, este texto busca fazer uma breve síntese histórica do projeto, apresentando-o e comparando entre as edições quais foram as melhorias implementadas que definiram a forma atual do projeto, bem como documentando os aprendizados obtidos durante os anos de atuação.

A Escola Avançada de Engenharia Mecatrônica é um projeto realizado pelo grupo PET – Automação e Sistemas da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), também identificado na instituição como PET Mecatrônica. Para o projeto, na configuração atual, são selecionados 25 alunos do terceiro ano do ensino médio ou estudantes de cursinho de todo o Brasil, os quais permanecem, durante uma semana inteira, inseridos no ambiente universitário, no período de recesso escolar, sendo alojados nas dependências do Centro de Práticas Esportivas da USP e tendo a oportunidade de fazer as refeições nos restaurantes universitários, de realizar projetos técnicos em grupo, de participar de uma competição e de assistir aulas ministradas por professores titulares em salas, em oficinas e em laboratórios da EPUSP. Criado desde 2006, o projeto é fundamentado nas informações contidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCN) e, conseqüentemente, no Projeto Político Pedagógico do curso de Engenharia Mecatrônica da Escola Politécnica da USP (PPP), tendo os seus dois objetivos principais explicados abaixo.

O primeiro objetivo do projeto é motivar os participantes a cursarem Engenharia, pois existe uma alta taxa de evasão dos alunos dos cursos de engenharia que, conforme dados presentes no documento das DCN, atinge o número de cerca de 50%, sendo um fenômeno mais incidente nos primeiros anos do curso, em que são ministradas disciplinas fundamentais e comuns a todas as habilitações. Admite-se que algumas das principais razões para esse fato residem no desconhecimento, por parte do ingressante, a respeito do que é um ambiente universitário e na dificuldade em compreender a realidade do curso em que ingressou. Tendo em vista esse problema e buscando incentivar os alunos a seguirem essa carreira, a organização da EAEM é feita de forma a apresentar aos estudantes do ensino médio conhecimentos e técnicas relacionadas ao curso de Engenharia Mecatrônica da EPUSP. Assim, nesse primeiro contato e nessa experiência com o ambiente universitário, os alunos podem tirar as dúvidas quanto à carreira e ao curso e também conversar com professores titulares e com alunos em formação, de maneira a terem todas as informações necessárias para tomar a decisão de carreira a seguir.

O segundo objetivo do projeto é servir como um laboratório da graduação, no qual professores podem experimentar novas metodologias de ensino, atendendo as disposições das DCN quanto à atualização e à melhoria da qualidade do curso, função esta que também é de responsabilidade do PET – Automação e Sistemas, de acordo com o PPP do curso de Engenharia Mecatrônica. Nesse contexto, a EAEM, simulando a experiência de aprendizado de um aluno universitário da instituição, possibilita aos professores o uso de diferentes métodos e estratégias de ensino, gerando-se resultados, coletados ao fim do evento, que são posteriormente analisados pelos docentes e aplicáveis no aprimoramento do curso de graduação.

Em 13 anos de existência, o projeto passou por diversas reformas, as quais serão explicadas a seguir.

No período de 2006 a 2012, ocorreram ao todo sete edições da EAEM, sendo que em todas elas a inscrição era paga, mas em algumas edições existiu uma reserva de vagas gratuitas para estudantes bem qualificados na FEBRACE (Feira Brasileira de Ciências e Engenharia). Nessas edições, o número de inscritos observou uma oscilação bastante considerável, sendo que em algumas o total de inscritos se mostrava pouco superior ao total de vagas disponíveis (25 vagas) enquanto em outras não se obtiveram inscritos suficientes para preencher todas as vagas.

Antes de 2013, os alunos da EAEM tinham que pagar por toda a alimentação, pelo alojamento e pelos materiais utilizados durante a semana, fato que dificultava a participação de alunos de escolas públicas e reduzia o interesse dos alunos em geral pelo projeto. Dessa forma, na edição de 2013, o projeto passou a buscar a inclusão dos alunos de escolas públicas ao ambiente universitário, bem como a motivação desses para cursar o ensino superior, fomentando a curiosidade e o interesse pelo conhecimento científico. Para atingir esse fim, a partir desse ano, o

PET – Automação e Sistemas buscou parceiros para financiar a maior parte dos gastos que eram repassados aos alunos e também reservou vagas do projeto para alunos que cursaram a maior parte do ensino médio em escola pública. Com isso, obteve-se um aumento expressivo no número de inscritos entre 2012 e 2013 e o preenchimento das 25 vagas do evento, algo que antes era uma dificuldade.

Em 2014, obteve-se a maior quantidade de inscritos até então, cerca de 200, sendo que foi a partir desse ano que as inscrições foram restritas a estudantes do terceiro ano do ensino médio ou de cursinhos pré-vestibular. No entanto, devido à greve dos funcionários da Universidade de São Paulo, que se estendeu durante o mês de julho, a EAEM foi cancelada, seguindo orientações da direção da Escola Politécnica.

Na edição de 2015, foram mantidas a gratuidade da EAEM e as restrições de inscrição iniciadas em 2014. Entretanto, foi experimentada uma série de mudanças no que dizia respeito ao conteúdo que seria apresentado aos participantes. Para isso, foi montada uma comissão de planejamento da qual participaram o petiano (membro do PET) líder do projeto naquele ano, o tutor do PET – Automação e Sistemas e outros 3 professores do Departamento de Engenharia Mecatrônica e Sistemas Mecânicos (PMR) da EPUSP.

Assim, a grade horária foi reestruturada, seguindo o modelo PBL (Project Based Learning), no qual todas as disciplinas abordadas durante a semana teriam uma ligação direta com um projeto final, além de vários projetos menores no decorrer das aulas, para fixar melhor os conceitos da teoria. Em contrapartida ao crescimento constante no número de inscrições, observado desde que o evento passou a ser oferecido gratuitamente em 2013, na EAEM de 2015 houve uma pequena redução no total de inscritos, havendo no total cerca de 140, o que pode ser explicado pelo não acontecimento do projeto no ano anterior, devido à greve. Apesar disso, dadas as restrições de espaço e de verba, foram oferecidas 25 vagas e, durante essa semana, os participantes puderam assistir às aulas de Arquitetura de Computadores, de Desenho Técnico, de Dispositivos, de Elementos de Máquinas, de Eletricidade Básica, de Fabricação, de Linguagem C, de Lógica Digital, de Mecanismos, de Microcontroladores (Arduino), de Motores, de Resistência dos Materiais e de Sensores (Luz/Ultrassom).

Já em 2016, manteve-se a aplicação da metodologia PBL, resultante da comissão formada em 2015, realizando-se o aprimoramento em relação ao ano anterior, de forma que o projeto se tornasse cada vez mais acessível aos participantes, isto é, que apenas com o conhecimento obtido durante a semana fosse possível realizar completamente o projeto, diminuindo o auxílio dos monitores. Ainda nesse ano, a disciplina de Introdução à Engenharia Mecatrônica (PMR3100), oferecida no primeiro semestre da graduação na EPUSP, adotou o projeto realizado na EAEM para ser desenvolvido durante suas atividades. Quanto ao processo seletivo dos inscritos, além do formulário com questões sempre utilizado, foi inserida a avaliação da carta de motivação do candidato. Além disso, nessa edição houve uma maior difusão do projeto ao longo do país, tendo inscrições de participantes de 14 estados brasileiros, além do Distrito Federal, representando mais de 1/3 dos inscritos no projeto.

No ano de 2017, implementaram-se conteúdos de sistemas dinâmicos e de controle, bem como uma aula sobre engenharia social, na grade horária da semana, sendo esta última também uma das competências esperadas do egresso do curso, de acordo com as DCN. Quanto aos materiais didáticos, foram elaborados textos de suporte às aulas de controle e desenhos técnicos dos componentes utilizados no projeto. Além disso, para uma seleção mais apurada dos inscritos, foi inserida uma nova etapa de avaliação do processo seletivo a qual foi mantida nas edições posteriores: entrevistas por vídeo-chamadas.

Em 2018, foi introduzido o sistema de cotas para alunos de escola pública não técnica e para mulheres, na EAEM, tendo em vista dados do documento das DCN e o baixo ingresso de mulheres no curso de graduação. Assim, essas medidas foram tomadas para acompanhar a diretriz da USP de reservar vagas para estudantes de escola pública na FUVEST (a prova de vestibular para ingresso na USP) e, é claro, para promover equidade de gênero na EPUSP, dada a enorme disparidade entre o número de homens e de mulheres na escola e na profissão. Além disso, nesse ano foi feita, pela

primeira vez, a divulgação do evento no portal da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Na edição de 2019, o evento alcançou o maior número de inscritos na história, devido à divulgação feita na FEBRACE (Feira Brasileira de Ciências e Engenharia) e ao apoio da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, a qual divulgou, através de diversos canais oficiais, alcançando diversas escolas do interior do estado e também a nível nacional, totalizando 382 inscrições. Na organização das atividades da semana, além dos conteúdos técnicos relativos ao projeto e ao curso, houve uma aula inédita sobre formação humana em engenharia, abordando aspectos de autoconhecimento, fundamentais para os alunos que estão em período de decisão de carreira. Além disso, pela primeira vez no evento, houve a participação da Atlética Poli-USP conscientizando os alunos quanto à importância de praticar atividade física durante a formação acadêmica. Por fim, foram feitas visitas a centros de pesquisa de ponta presentes na Escola Politécnica, de forma a incentivar o interesse à pesquisa pelos alunos, sendo eles: Tanque de Provas Numérico (TPN), Centro de Engenharia de Conforto (CEC) e Centro Interdisciplinar de Tecnologias Interativas (CITI). Ao final do evento, todos os professores receberam um relatório sintetizando a avaliação de suas aulas e de suas atividades, por parte dos alunos, para que pudessem validar ou não a implementação da metodologia de ensino aplicada.

No decorrer desses anos, o que pode ser observado quanto à EAEM é que ela passou por diversas transformações, com um constante fluxo de novas ideias que geram modificações duradouras ou simplesmente temporárias, mas sempre com o foco na melhoria contínua. Assim, em 2020, a EAEM chegará à sua 14ª edição, reunindo as experiências dessa longa jornada de petianos e de tutores, com diferentes ideologias e experiências, que resultaram na adoção do modelo atual, que continua a sofrer alterações a cada ano.