

<https://eventos.utfpr.edu.br//sei/sei2019>

Multiplicadores de conhecimentos práticos em Engenharia Elétrica nas escolas estaduais do município de Apucarana-PR – Fase 2

Multipliers of practical knowledge in Electrical Engineering for Apucarana (PR) state schools – Fase 2

RESUMO

A principal contribuição deste projeto é difundir conhecimentos tecnológicos da área de Engenharia Elétrica por meio do aprendizado prático em escolas públicas estaduais do município de Apucarana/PR. Complementarmente, o projeto auxilia os alunos do ensino médio a identificarem algumas aplicações práticas relacionadas a disciplinas na área de ciências exatas, cujo intuito é incrementar a percepção do aprendizado dos alunos de forma a criar mecanismos que permitam reduzir a evasão e a desmotivação escolar, dentre outros. As atividades propostas foram desenvolvidas em quatro linhas de projetos tecnológicos, que visam demonstrar o funcionamento de um motor elétrico de corrente contínua, ativado por um sensor luminoso e com retardo no acionamento por meio de um display.

PALAVRAS-CHAVE: Educação. Evasão e Desmotivação escolar. Projetos tecnológicos.

ABSTRACT

The main contribution of this project is to disseminate technological knowledge in Electrical Engineering by practical learning in public schools in the city of Apucarana / PR. In addition, the project helps high school students to identify the practical applications in exact sciences' subjects, which aims to increase students' perception of learning in order to create mechanisms to reduce school dropout and demotivation, among others. The proposed activities were developed in four lines of technological projects, that aims to demonstrate the operation of a direct current electric motor, activated by a LDR sensor and with motor start delay viewed by display.

KEYWORDS: Education. School dropout and Demotivation. Technological projects.

João Paulo Aparecido Papait
Joao.aparecido.338@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil

Rodrigo da Ponte Caun
rodrigocaun@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil

Maria Carolina Slota Kutz
mkutz@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil

Leandro da Silva Pereira
leandropereira@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE



10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES



17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO



INTRODUÇÃO

Conforme consta nos PCNs, a educação no âmbito das ciências naturais prevê a:

“(…) construção de modelos e experimentos em eletroeletrônica, magnetismo, acústica, óptica e mecânica (circuitos elétricos, campainhas, máquinas fotográficas, motores, chuveiro, torneira, rádio a pilha, etc.) ” (Brasil, 2006).

Pressupõe-se, portanto, que os conteúdos científicos abordados nas escolas de ensino médio contribuam para a formação vocacional dos alunos além, é claro, dos potenciais explorados por atividades laboratoriais que incrementam a percepção do aluno em fortalecer a relação teoria/prática.

Contudo, pesquisas recentes apontam que discentes do ensino médio não percebem utilidade prática em disciplinas como a Física, considerada descartável para 36% dos entrevistados (CORREIO BRASILIENSE, 2013). Este cenário é reflexo da adequação a formação docente, cujo ensino de Física apresenta o segundo pior índice, sendo que apenas 43,3% são ministradas por professores com a formação mais adequada. Nota-se, ainda que laboratórios de ciências estão presentes em apenas 37,5% das escolas estaduais, sendo que o percentual dessas escolas equivale a 68,4% da rede de ensino médio, que fomenta um cenário de desmotivação escolar na rede pública de ensino (MEC, 2018).

Este contexto global oportuniza o desenvolvimento de propostas de extensão universitária que correlacione atividades práticas de disciplinas curriculares através da imersão de conhecimentos de base tecnológica, em especial, envolvendo a área de Engenharia Elétrica. Portanto, este projeto viabilizará a socialização de conhecimentos científicos que tenham por base os conteúdos de Física e Matemática nas escolas da rede estadual de ensino, com a expectativa de incrementar o rendimento escolar de alunos em situação de evasão, desmotivação e dificuldades de aprendizagem. Dentre as vantagens, podem-se citar: (a) estreitamento entre o ensino superior e o ensino médio, contribuindo para formação sócio científica e senso crítico dos participantes; (b) auxílio à compreensão de conteúdos científicos abordados no ensino médio; (c) estabelecer, desenvolver e fortalecer as relações interpessoais e intrapessoais entre os alunos.

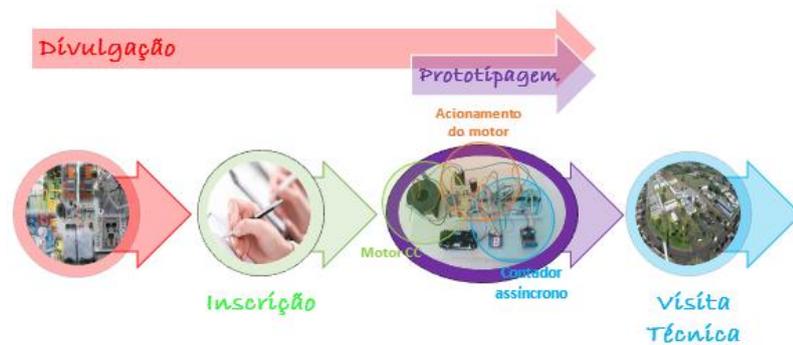
MATERIAIS E MÉTODOS

No ano 2017-2018, iniciou-se o desenvolvimento da Fase 1 do projeto de extensão, sendo composto pelo(a): (a) desenvolvimento de um protótipo que consolide os conhecimentos de Física e Matemática por meio de atividades práticas laboratoriais. Em linhas gerais, este protótipo visa demonstrar o funcionamento de um motor elétrico de corrente contínua, ativado por um sensor luminoso, com retardo no acionamento expresso em segundos por meio de um *display*; (b) aquisição dos *kits* de desenvolvimento da proposta, com fomento do orientador e (c) produção de um *banner* que ilustre as aplicações industriais de cada elemento discutido no protótipo.

A atual Fase 2, que envolve o ano 2018-2019, iniciou-se no mês de agosto de 2018. Na primeira etapa, houve duas ações importantes: (a) definição do colégio de aplicação do projeto, escolhida por meio do Núcleo Regional de Educação de Apucarana; (b) definição da metodologia didática, no qual considerou-se a sugestão das pedagogas na dimensão de carga horária semanal disponível no colégio e a abordagem do conteúdo dividida em estudos preliminares (por meio de *slides*) acompanhado dos ensaios laboratoriais.

A estrutura organizacional do projeto pode ser visualizada na Figura 1. Note que as etapas propostas são cíclicas a cada semestre de aplicação deste projeto de extensão, o qual a discussão metodológica será realizada de forma indissociável em relação aos semestres de aplicação deste projeto.

Figura 1 – Estrutura organizacional de execução do projeto.



Fonte: Autoria própria, 2019.

Seguindo as etapas de execução do projeto (Figura 1), houve uma seleção na turma de 3º ano do ensino médio e, após, a apresentação da proposta de extensão e do protótipo pelo orientador e aluno extensionista (vide Figura 2). Este processo envolveu a seleção dos alunos até a contemplação de um total de 10 vagas para a Etapa 2 (vide Figura 3), conforme a disponibilidade dos kits. Ressalta-se que na explanação houve a abordagem de aplicações industriais, utilizando os conceitos do protótipo, através do *banner* e do protótipo.

Figura 2 – Sensibilização do ano 2018 (Etapa 1).



Fonte: Autoria própria, 2018.

A Etapa 3 (Prototipagem), ocorreu de forma regular nos meses de outubro a dezembro de 2018 e de março a julho de 2019. A metodologia envolvia apresentações teóricas, cuja consolidação dos conhecimentos perfazia-se através da concepção dos circuitos eletroeletrônicos em matriz de contatos.

Figura 3 – Turmas: (a) 2º semestre de 2018, (b) 1º semestre de 2019 (Etapa 2).



Fonte: Autoria própria, 2018.

A Figura 4 ilustra dois momentos de um dos grupos de alunos na execução de um motor de corrente contínua e um contador assíncrono digital que envolveram as aplicações de conceitos de magnetismo da disciplina de Física e de conectivos lógicos da disciplina de Matemática, expandidas para a álgebra Booleana.

Figura 4 – Módulos: (a) motor de corrente contínua, (b) contador digital (Etapa 3).



Fonte: Autoria própria, 2018.

A Figura 5 ilustra uma atividade prática da turma de 2019. O objetivo é conhecer o funcionamento de um display LCD e do gerador de pulsos, cujos conceitos são aplicados ao módulo do contador digital da Figura 4.

Figura 5 – Prática envolvendo o gerador de pulso e o *display* (Etapa 3).



Fonte: Autoria própria, 2018.

Por fim, uma particularidade aplicada a turma de 2019, refere-se à percepção de aprendizagem através da aplicação de um *Quiz*. Nesta abordagem,

os grupos de alunos interagem-se com os extensionistas através de perguntas/respostas relacionadas aos conteúdos de Física e Matemática.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o término das atividades do 2º semestre de 2018, foi solicitado aos alunos participantes uma devolutiva sobre os impactos das atividades do projeto na aprendizagem. Dentre os pontos relevantes, podemos destacar as seguintes declarações:

“(...) foi uma grande experiência, a qual tivemos a oportunidade de conhecer mais sobre a área e compreender melhor, com a prática, os conteúdos abordados nas aulas teóricas (...)”

“(...) eu gostei muito dessas aulas práticas, pois fui capaz de entender melhor a área da Física e da Matemática (...)”

“(...) este projeto foi importante para mim porque tive a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre meus colegas de grupo, conseguimos aprender juntos e talvez seguir em frente na área (...)”

Neste ponto, pode-se notar que há uma grande transformação em duas linhas importantes, ou seja, melhor aproveitamento no processo ensino-aprendizagem e melhora significativa na relação interpessoal dos alunos participantes. Por outro lado, a professora responsável destacou alguns pontos do projeto de extensão, dos quais selecionamos:

“(...) as atividades de experimentação são de grande relevância para o aprimoramento do conhecimento físico (...) com o Projeto Acadêmico de Extensão Universitária (...) pude, enquanto docente da turma do terceiro ano do Ensino Médio, verificar que a aprendizagem se tornou mais prazerosa quando houve o contato entre os alunos do Ensino Médio e do Ensino Superior (...) fez com que nossos alunos, sentissem um maior desejo em cursar o Ensino Superior (...)”.

Em relação as atividades do 1º semestre de 2019, avaliou-se os conhecimentos transmitidos através de um jogo de perguntas e respostas (*Quiz*), apresentando-se como uma ferramenta alternativa a métodos mais tradicionais. Este processo foi muito bem recebido pelos alunos, que demonstraram uma construção de conhecimento coletiva em relação aos membros de seus respectivos grupos. Um outro método de avaliação refere-se a uma revisão geral dos conceitos de Física e Matemática realizada no penúltimo encontro pelo coordenador do projeto. Neste ponto, a coletividade do grupo em refletir as perguntas realizadas durante a aula expositiva foi a característica mais marcante na avaliação do conhecimento adquirido por meio das atividades práticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No 2º semestre de 2018, notou-se uma dificuldade no dimensionamento das atividades durante os encontros (às sextas-feiras), que aliado aos feriados e

demais atividades do colégio, contribuiu para a não conclusão completa das etapas propostas nas etapas de prototipagem e visita técnica na aplicação do projeto. Contudo, uma observação pertinente refere-se ao conhecimento teórico dos alunos durante as atividades laboratoriais, ou seja, houve uma melhor absorção dos conceitos práticos uma vez que os conteúdos das disciplinas de Física estavam avançados ao final do ano letivo, o que não ocorreu na mesma sincronia na aplicação de início do ano de 2019. Neste período, ainda, constata-se que houve o desenvolvimento dos módulos independentes, faltando a sua integração para concluir a Etapa 3.

Em relação ao 1º semestre de 2019, os encontros foram realizados quinzenalmente. Nesta turma, notou-se que os alunos não tinham conhecimentos prévios de conceitos em eletricidade e eletromagnetismo (ementa a ser cumprida no 3º ano do Ensino Médio), diferentemente ao que ocorreu no ano de 2018. Houve, ainda, uma reestruturação dos conteúdos teóricos e da arte visual dos *slides*. Neste período, não houve a concretização da última etapa de visita técnica as instalações da UTFPR-AP, devido a adesão à greve dos servidores estaduais de educação do estado do Paraná na última semana letiva. Uma outra novidade foi a apresentação de ferramentas computacionais de simulação *on-line* de circuitos digitais de plataforma *open source* (i.e., TinkerCad da Autodesk®), em especial ao módulo do contador digital, o qual fomentou interesse de uso de alguns participantes.

Em linhas gerais, a ação transformadora envolveu duas direções: (a) houve o desenvolvimento da relação intrapessoal, criticidade e relação social dos alunos extensionistas envolvidos da UTFPR-AP e (b) os alunos atendidos sinalizaram, através de seus depoimentos, o cumprimento dos objetivos do projeto seja na motivação a continuidade dos estudos seja na melhora da qualidade do ensino básico através da abordagem laboratorial com exemplos reais de aplicação a área de Engenharia Elétrica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Araucária, através do edital PROREC 01/2018, pelo apoio a esse trabalho.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ciências da natureza e matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.

CORREIO BRASILIENSE. **Estudo revela motivos para o desinteresse de estudantes pelo ensino médio**. 25 de jun. 2013. Disponível em: http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/eu-estudante/ensino_educacaobasica/2013/06/25/ensino_educacaobasica_interna,373237/estudo-revela-motivos-para-o-desinteresse-de-estudantes-pelo-ensino-medio.shtml. Acesso em: 17 de mar. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar, 2018**. Brasília: MEC, 2019.