

METODOLOGIA MISTA DE APRENDIZAGEM APLICADA AO ENSINO DE UMA DISCIPLINA PROFISSIONALIZANTE DO INÍCIO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA - ESTUDO DE CASO

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4177

Murilo da Silva - murilosilva@utfpr.edu.br
UTFPR Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Silvio Aparecido de Souza - silviosouza@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Resumo: *Tendo em vista os desafios e quebras de paradigmas crescentes para modernização e aperfeiçoamento do ensino da engenharia visando capacitar o engenheiro as necessidades do mercado apresenta-se neste trabalho um estudo de caso onde aplica-se uma metodologia mista de aprendizagem na engenharia. O ensino misto proposto tenta conciliar a aplicação de diversas técnicas de aprendizagem tradicional e ativa visando uma aprendizagem mais completa por parte do aluno desde a recepção da informação até a aplicação e replicação do que foi aprendido. Neste trabalho a aprendizagem mista é aplicada no ensino de uma disciplina profissionalizante inicial do curso de engenharia elétrica. Por se tratar de uma disciplina base dos primeiros períodos da engenharia, a metodologia mista é proposta garantir uma melhor adaptabilidade dos alunos as novas metodologias de ensino, construir a base do conhecimento profissionalizante e aplicá-lo na prática em aulas de laboratório de forma a desenvolver habilidades e formar competências. Dentro deste escopo a metodologia mista proposta utiliza as seguintes técnicas: aprendizagem enriquecida por tecnologia, aprendizagem baseada em projetos/problemas e aprendizagem híbrida por meio de sala de aula invertida. Uma análise quantitativa é apresentada para comparar-se os resultados usando somente o ensino tradicional e o ensino misto.*

Palavras-chave: *Metodologia mista de aprendizagem, Aprendizagem enriquecida por tecnologia, Aprendizagem baseada em projetos/problemas, Sala de aula invertida.*

METODOLOGIA MISTA DE APRENDIZAGEM APLICADA AO ENSINO DE UMA DISCIPLINA PROFISSIONALIZANTE DO INÍCIO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA – ESTUDO DE CASO

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos o ensino e a educação vêm passando por transformações para atender de forma eficiente as novas gerações de estudantes tendo em vista o desenvolvimento tecnológico, a modernização, digitalização, comunicação e os anseios por parte da sociedade e do mercado globalizado, cada vez mais competitivo e regulado, resguardando preceitos sustentáveis, éticos, socioculturais e econômicos.

Na educação superior em engenharia, um marco recente desta evolução foi a atualização das diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia aprovado pelo Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior (CNE/CES), conforme resolução nº 2, de 24 de abril de 2019 (CNE/CES, 2019). A nova diretriz valoriza o desenvolvimento do perfil do egresso com base na formação de competências, integração e interdisciplinaridade, associando dimensões técnicas, científicas, econômicas, sociais, ambientais e éticas. A referida diretriz também estimula a articulação da teoria, prática e aplicação em uma atividade, bem como, a adoção de metodologias para a aprendizagem ativa visando uma educação mais centrada no aluno.

Considerando o cenário de mudança, discute-se também a aprimoração do ensino tradicional fundamentado no professor como fonte de transferência do conteúdo ao discente em uma sala de aula presencial (OLIVEIRA, et. al., 2017). Busca-se hoje metodologias ativas de ensino que tornem o aluno protagonista de sua aprendizagem por meio da participação e reflexão direta, do debate e da discussão, estimulando a criatividade, o empreendedorismo, o autoconhecimento, a solução de problemas e o trabalho em grupo. Neste escopo, o professor passa a atuar como tutor responsável por supervisionar, mediar, esclarecer, estimular e orientar o aluno em todo o processo de ensino e aprendizagem (BACICH e MORAN, 2018). Destaca-se como metodologias de aprendizagem ativas: aprendizagem baseada em problemas ou projetos, sala de aula invertida e ensino híbrido.

Na literatura nacional e internacional temos inúmeros estudos e pesquisas voltados para aplicação de metodologias ativas tais como: aprendizagem baseada em projetos (ABP) (LAURA e ARAÚJO, 2018) e (RODRIGUES, 2019), sala de aula invertida (TEIXEIRA, TEIXEIRA e SILVA, 2019) e ensino híbrido (MATSUURA, 2018) e (NAVARRO e MARQUES, 2018).

Em (RUFINO, LOPES e ANTUNES JUNIOR, 2018) tem-se um levantamento bibliográfico nacional da aplicação de algumas metodologias ativas nos cursos de engenharia tendo como base de pesquisa os Anais do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE (ABENGE, 2020), no qual verifica-se que a metodologia ABP é a mais aplicada nas engenharias. Contudo, qual seria a metodologia mais adequada para ser aplicada em uma disciplina profissionalizante inicial de um curso de engenharia elétrica?

Este trabalho apresenta uma aplicação mista de metodologias ativas no ensino da disciplina de análise de circuitos elétricos I a discentes do curso de graduação em engenharia elétrica. A mescla de metodologias foi escolhida para aplicação em análise de

circuitos I por se tratar de uma das primeiras disciplinas profissionalizantes do curso, na qual o aluno começa a construir o perfil técnico/profissional almejado.

2 METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM: TRADICIONAL E ATIVAS

2.1 Aprendizagem tradicional

O modelo tradicional foi fundamentado no modelo industrial de ensino focado em eficiência e economia. O método consistia no ensino padronizado de turmas de alunos em salas de aulas presenciais, separados por idade-série, com um professor detentor do conhecimento (HORN E STAKER, 2015). O conhecimento (conteúdo) era transmitido pelo professor ao aluno por meio de aulas expositivas de forma sequencial e repetitiva, cabendo ao aluno aprender como um expectador, simplesmente ouvindo, vendo e fazendo.

2.2 Aprendizagem enriquecida por tecnologia

Envolve em grande parte o ensino tradicional adicionando-se a este o uso de tecnologias de informação digitais e comunicação: internet, moodle (MOODLE, 2020), livros digitais, plano de aula on-line etc., (HORN E STAKER, 2015).

2.3 Aprendizagem híbrida

Neste método utiliza-se uma aprendizagem integrada na qual o discente aprende tanto em uma sala de aula ou laboratório sob supervisão (professor), como utilizando aprendizagem on-line com controle de tempo, lugar e caminho e/ou ritmo (HORN E STAKER, 2015). O ensino híbrido pode ser dividido nos seguintes modelos, conforme (HORN E STAKER, 2015): i) Modelo de rotação (Rotação por estações; Laboratórios rotacionais; Sala de aula invertida; Rotação individual); ii) Modelo Flex; iii) Modelo À la Carte e iv) Modelo virtual enriquecido.

2.4 Aprendizagem invertida / sala de aula invertida

Na aprendizagem invertida, ao invés da tradicional tarefa de casa, os alunos desenvolvem o conteúdo da disciplina em casa por meio da interação do ensino on-line, como por exemplo, assistirem um vídeo sobre o conteúdo antes de irem para a sala de aula. No ambiente de ensino presencial (sala de aula física) o discente analisa, discute, desenvolve e aplica projetos e trabalhos, orientado por um professor sobre o assunto visto em casa (BERGMANN, 2018).

Segundo (BACICH e MORAN, 2018), a sala de aula invertida é uma técnica ativa híbrida, a saber: em casa o aluno é responsável pelas tarefas básicas como se inteirar do conteúdo e na sala de aula presencial, sob a supervisão e orientação do professor, o aluno deve aplicar o conteúdo, analisar e avaliar os resultados e criar melhorias/soluções.

2.5 Aprendizagem baseada em projetos/problemas

Nesta metodologia são apresentados aos alunos tarefas e desafios relacionados com os problemas do mundo real. Nesta técnica os discentes trabalham com questões que envolvem diversos conhecimentos, atuam sozinhos ou em grupos, são levados a discutirem e refletirem sobre as várias formas de se projetar ou resolver um problema de forma criativa, econômica, sustentável, bem como, gerirem todo o processo. (BACICH e MORAN, 2018).

Segundo (HORN E STAKER, 2015) o objetivo da metodologia é incentivar o discente a obter um aprendizado mais profundo das disciplinas que estão estudando por meio da aplicação via projeto/problema.

BENDER (2014, pág. 16) define a aprendizagem baseada em projetos pela:

“... utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas.”

3 METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM: TRADICIONAL E ATIVAS

O presente trabalho foca uma experiência real da aplicação de um misto de metodologias de ensino para aprendizagem de uma disciplina profissionalizante inicial do curso de engenharia elétrica. A disciplina escolhida foi Análise de Circuitos Elétricos I, ministrada no terceiro período (terceiro semestre) do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Cornélio Procópio. A disciplina é constituída de parte teórica e prática (em laboratório), na proporção de 2/3 de atividade teórica e 1/3 de atividade prática.

Tal disciplina foi escolhida por ser uma das primeiras disciplinas profissionalizantes do curso, cujos conhecimentos e habilidades nela desenvolvidos serão base para outras disciplinas profissionalizantes e específicas do curso, assim como, diretamente aplicada na carreira profissional do egresso. Por ser uma disciplina inicial do curso, o discente dispõe principalmente de conhecimentos básicos gerais de física, matemática, química, socioculturais e pouco conhecimento técnico profissionalizante.

3.1 Metodologia padrão aplicada

O ensino padrão da disciplina de análise de circuitos elétricos I é fundamentado na metodologia do ensino enriquecido por tecnologia tanto na parte teórica, como na parte prática.

Neste modelo a parte teórica (conteúdo), os roteiros das práticas de laboratório, a lista de exercícios e os desafios são disponibilizados antecipadamente na plataforma moodle para leitura e consulta.

Presencialmente em classe de aula ou laboratório, utilizando recursos digitais, internet e lousa, o professor expõe o conteúdo, explica, tira dúvidas, relaciona conteúdos, exemplos e aplicações práticas, faz exercícios de fixação e realiza os experimentos práticos para demonstrar e provar conteúdos visto na teoria, seguindo o roteiro disponibilizado antecipadamente no moodle.

Percebe-se que neste momento o discente se sente mais seguro com relação a forma que é apresentado o conteúdo teórico, seja porque está começando a construir o conhecimento profissionalizante e/ou ainda por não estar familiarizado ou preparado para uma adoção radical de metodologias ativas, como por exemplo, ensino baseado em projetos.

Contudo, nas aulas de laboratório, percebe-se neste método pouco envolvimento, interesse, assimilação e reflexão dos discentes na realização dos experimentos práticos. A utilização de roteiros práticos não estimula o senso de aplicação, análise, criação, avaliação e comprovação dos alunos, nem estimula o sentido de cooperação para solução de problemas. Os discentes, separados em grupos, simplesmente realizavam as etapas do roteiro, montavam o experimento e preenchiam as tabelas com os dados verificados de forma automática e sem muita análise e reflexão. Quando indagados por meio de questões que relacionavam a prática realizada ao conteúdo da disciplina ou a uma aplicação real, percebia-se alguma dificuldade.

3.2 Metodologia proposta

Diante do exposto, foi proposta a utilização de uma metodologia mista de ensino, tendo como preocupações o ensino, a aprendizagem, o conhecimento e a adaptabilidade do discente. A metodologia sugerida neste trabalho utiliza as seguintes técnicas de ensino e aprendizagem:

- Enriquecido por tecnologia
- Híbrido: sala de aula invertida
- Baseado em projetos/problemas

Resumidamente, a mescla das metodologias de ensino foi realizada da seguinte maneira:

Aplicação da aprendizagem enriquecida por tecnologia

O ensino enriquecido por tecnologia foi utilizado para ministrar o conteúdo teórico da disciplina, mantendo-se o padrão já utilizado. Justifica-se tal medida devido ao pouco conhecimento profissional adquirido pelo discente até este momento, sendo necessário construir a base de conhecimento profissionalizante do aluno, sem grandes mudanças na técnica de ensino para garantir adaptabilidade do aluno, bem como, prepará-lo para apresentação de novas técnicas de ensino.

Nesta etapa utilizou-se de recursos digitais como a internet, fonte de pesquisa do assunto e aplicações, e a plataforma moodle para disponibilização do plano de aula, conteúdo da aula, tarefas e desafios. O material da aula é disponibilizado com antecedência no moodle de forma a possibilitar o seu acesso antes, durante e depois da aula expositiva dada pelo professor.

Uma vez apresentado o conteúdo profissionalizante, níveis cognitivos maiores de aprendizagem podem ser desenvolvidos nas atividades de laboratório utilizando metodologias de ensino ativas.

Nesta etapa os alunos são avaliados por meio das participações em sala de aula, avaliações teóricas, lista de exercícios e desafios propostos por meio de exercício que alia conteúdo e aplicação real.

Aplicação da aprendizagem baseada em projetos/problemas

Nas aulas práticas de laboratório foram mantidos os grupos visando estimular o trabalho em equipe e a cooperação entre o próprio grupo e os demais. Porém, ao invés de trabalhar com roteiros prontos, foi proposto o desenvolvimento de projetos ou soluções para problemas envolvendo o conteúdo profissionalizante visto previamente.

Os alunos foram separados em cinco grupos, cada grupo ficou responsável por dois projetos/problemas. As propostas de projetos/problemas eram apresentadas pelo professor com antecedência. As propostas eram constituídas por objetivo, materiais, especificações e restrições técnicas, itens obrigatórios de projeto e referências. O escopo do projeto é transmitido aos alunos na forma presencial e por meio do moodle.

O grupo responsável pelo projeto, conforme ordem pré-estabelecida, deve analisar, avaliar, criar, experimentar o projeto e depois auxiliar o professor na aplicação e gerenciamento ao restante da turma.

Na primeira fase, com duração de uma semana, o grupo responsável deve compreender, discutir e equacionar o projeto fora da sala de aula, tendo como orientador o professor. Nesta fase os alunos são estimulados a analisar, criar, cooperar entre si e avaliar a proposta de solução do ponto de vista técnico e econômico, considerando os requisitos técnicos solicitados, a disponibilidade de materiais e o tempo para execução.

Na segunda fase, em laboratório, com a orientação e supervisão do professor, os alunos eram levados a prototipação da solução ou projeto visando a experimentação, verificação, discussão e validação dos resultados/teoria. Nesta fase, os alunos poderiam também identificar problemas práticos de execução, estabelecer possíveis soluções e readequar o projeto final.

Uma vez validado o projeto, o grupo deve descrever o projeto em forma de um roteiro prático para aplicação ao restante da turma. O roteiro, validado pelo professor, é disponibilizado ao restante da turma para aprendizagem via sala de aula invertida.

A última fase consiste na aplicação do projeto em laboratório ao restante da turma. Nesta fase, os alunos do grupo responsável pelo projeto, passam a atuar como monitores do experimento, auxiliando o professor na aplicação do experimento aos outros alunos da turma.

A avaliação do grupo responsável é feita durante todas as fases desta etapa.

Aplicação da aprendizagem híbrida: sala de aula invertida

Nas aulas práticas de laboratório aplicada a todos os grupos de alunos utilizou-se o ensino híbrido por sala de aula invertida em grupo. Nesta etapa, todo o conteúdo básico e o roteiro do projeto desenvolvido pelo grupo responsável são disponibilizados aos alunos por meio da plataforma moodle, para que possam ler, entender e pesquisar sobre o tema fora da sala de aula. Cabe lembrar que nesta fase o conteúdo teórico a ser experimentado e comprovado já foi ministrado por meio do ensino enriquecido por tecnologia.

Finalmente, em aula presencial realizada em laboratório, todos os grupos de alunos eram incentivados a aplicar, analisar, avaliar e discutir os resultados do experimento prático proposto. Os alunos são avaliados durante a execução prática, discussão dos resultados e por meio da entrega de um relatório técnico.

4 RESULTADOS

Os resultados abaixo apresentados são referentes à análise somente das notas finais de laboratório de quatro turmas da disciplina de análise de circuitos elétricos I, visto que as principais mudanças de metodologia ensino foram aplicadas na parte prática de laboratório.

Os resultados são apresentados por turmas, identificadas pelo ano-semester. As turmas analisadas foram 2017-1, 2018-2, 2019-1 e 2019-2. As turmas de 2017-1 e 2018-2 utilizaram a metodologia de ensino tradicional enriquecida por tecnologia, já as turmas 2019-1 e 2019-2 foram submetidas a metodologia mista proposta neste trabalho.

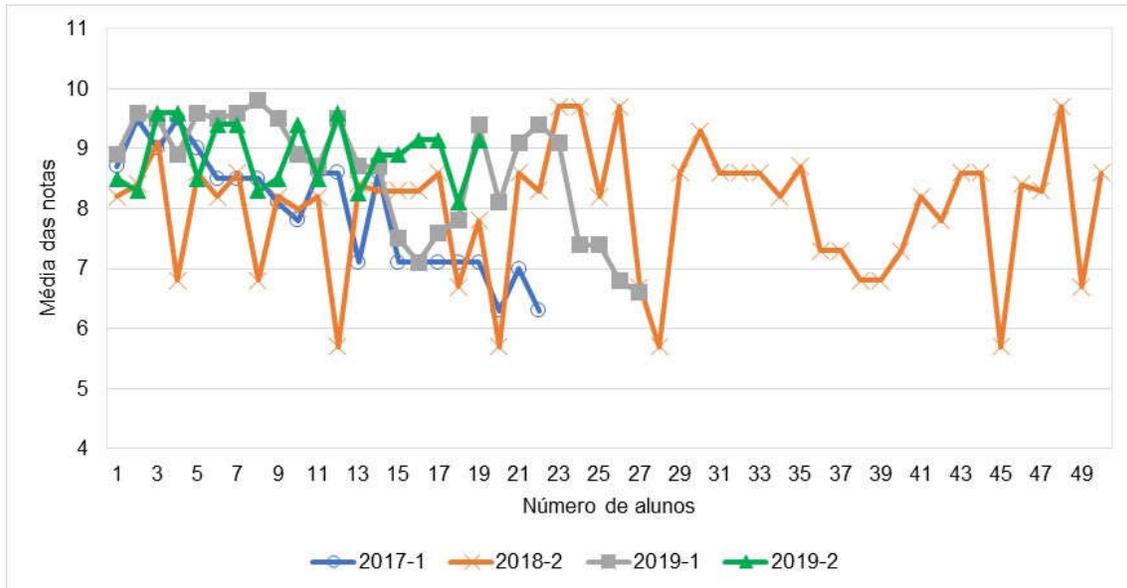
Os resultados são baseados nas médias das notas de laboratório de cada aluno, considerando apenas os alunos que participaram em mais de 75% das atividades de laboratório.

Na Figura 1 temos o gráfico das médias das notas de laboratório por aluno/turma. A média geral de cada turma é: 7,96; 8,00; 8,62; 8,91, respectivamente.

Para uma melhor análise gráfica temos na Figura 2 o gráfico *boxplot* por turma. Nota-se pelas médias gerais uma pequena evolução ao se comparar as metodologias de ensino aplicadas. Pode-se inferir que a turma 2019-2 apresentou notas com uma menor dispersão, indicando uma possível aprendizagem mais uniforme. Verifica-se, também, que praticamente 75% dos alunos da turma 2019-2 apresentaram um desempenho ligeiramente superior se comparado a maioria dos alunos das turmas de 2017-1 e 2018-2.

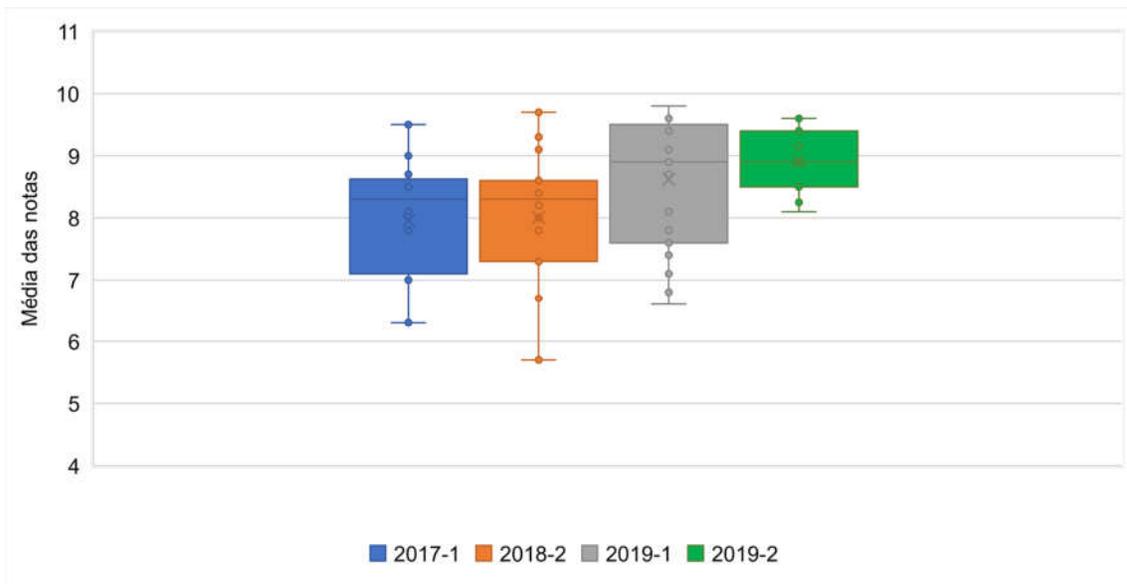


Figura 1 – Média das notas de laboratório por aluno.



Fonte: Autoria própria.

Figura 2 – Box plot da média das notas de laboratório por turma.



Fonte: Autoria própria.

A fim de se evidenciar diferenças entre as metodologias analisadas foi proposto uma análise de variância dos dados utilizando o teste ANOVA de duas variáveis (DEAN, VOSS and DRAGULJIC, 2017). Os resultados das análises são descritos nas Tabelas 1 e 2.

A Tabela 1 apresenta uma análise geral dos dados considerando as variáveis turma e método quando aplicado o teste ANOVA com nível de significância igual a 5%. De maneira



geral percebe-se que há variáveis que apresentam evidências significativas no modelo tendo em vista o valor-p < 0,05.

Tabela 1 – Teste ANOVA de forma geral.

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-p
Entre grupos	32,245	4	8,06125	10,29	<0,0001
Dentro dos grupos	88,5339	113	0,78349		
Total	120,779	117			

Fonte: Autoria própria.

Na Tabela 2, os grupos são abertos em método e turma, novamente percebe-se que a variável método, foco deste trabalho, também é significativa (valor-p < 0,05), ou seja, há diferença entre as metodologias aplicadas. Apesar da variável turma mostrar-se significativa, infelizmente não se pode controlá-la tendo em vista que as turmas mudam a cada semestre da disciplina.

Tabela 2 – Teste ANOVA para duas variáveis (método e turma).

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-p
Método	15,6486	1	15,6486	19,97	<0,0001
Turma	16,5963	3	5,53213	7,06	0,0002

Fonte: Autoria própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresenta uma proposta mista de metodologias de ensino aplicada a uma disciplina profissionalizante inicial do curso de engenharia elétrica. A metodologia mista proposta envolve a utilização das seguintes técnicas de ensino: ensino enriquecido por tecnologia, sala de aula invertida e ensino baseado em projetos/problemas.

A metodologia mista é proposta objetivando uma melhor adaptabilidade dos alunos as novas técnicas de ensino e a necessidade de construção do conhecimento profissionalizante básico inerente a fase que o aluno se encontra. Basicamente, a metodologia enriquecida por tecnologia foi utilizada para o ensino do conteúdo (teoria) da disciplina, enquanto o ensino baseado em projetos e a sala de aula invertida foram aplicados na parte prática de laboratório da disciplina.

Quantitativamente, pode-se inferir pelos resultados obtidos, no qual avaliou-se turmas para as quais foi utilizado apenas o ensino enriquecido por tecnologia e turmas que utilizaram o ensino misto, que existe diferença entre as metodologias de ensino aplicadas, sendo observado uma ligeira melhora das notas nas turmas que utilizaram a metodologia mista proposta.

Embora não tenha sido realizada uma análise qualitativa junto aos discentes, do ponto de vista do docente, dado observações em sala de aula e diálogos com alguns discentes, percebe-se uma maior motivação e engajamento dos alunos nas aulas de laboratório, assim como estimulação da discussão e trabalho em grupo, criatividade, aplicação e validação prática dos conteúdos teóricos. Destaca-se nos alunos do grupo responsável pelo projeto, o crescimento da autoestima, senso de liderança, aprendizagem e transferência do conhecimento visto que, na aplicação do projeto os alunos responsáveis monitoraram o restante dos grupos sobre a supervisão do professor.

Como continuidade desta pesquisa, pretende-se realizar uma análise qualitativa junto aos discentes das próximas turmas por meio da aplicação de um questionário. Almeja-

se também buscar o aperfeiçoamento da proposta, principalmente no tocante ao desenvolvimento do conteúdo, tendo como objetivo a melhoria do ensino e aprendizagem do aluno com foco na sua formação, diminuição dos índices de evasão e retenção da disciplina.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer o Prof. Dr. Roberto Molina de Souza pelo auxílio na análise estatísticas dos dados utilizados neste trabalho. Gostaria também de agradecer o apoio e suporte oferecido pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Cornélio Procopio.

REFERÊNCIAS

ABENGE. **Anais do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**. Disponível em: http://www.abenge.org.br/sis_artigos.php, Acesso em: 11 maio.2023.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.

BENDER, William. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso Editora Ltda, 2014.

BERGMANN, Jonathan. **Aprendizagem invertida para resolver o problema do dever de casa**. Porto Alegre: Penso Editora Ltda, 2018.

CNE/CES. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 11 maio.2023.

DEAN, Angela.; VOSS, Daniel; DRAGULJIC, Danel. **Design and Analysis of Experiments**. Second edition. Electronic version. Springer International Publishing, 2017.

HORN, Michael. B.; STAKER, Heather. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Fundação Lemann, Instituto Península, Penso Editora Ltda., 2015.

LAURA, Tania L.; ARAÚJO, Patrícia R. O processo de ensino e aprendizagem baseada em projetos: relato de experiência na engenharia. In: XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2018, Salvador-BA, **Anais**. Salvador. Disponível em: http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE18&codigo=COBENGE18_00048_00001800.pdf. Acesso em: 12 mai.2023.

MATSUURA, Jackson P. Percepção dos discentes da disciplina sistemas de controle I do ITA em relação à utilização do ensino híbrido na disciplina. In: XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2018, Salvador-BA, **Anais**. Salvador. Disponível em:

http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE18&codigo=COBENGE18_00048_00001362.pdf. Acesso em: 12 mai.2023.

MOODLE. **Moodle**. Disponível em: https://moodle.org/?lang=pt_br. Acesso em: 11 maio.2023.

NAVARRO, Mairlos P.; MARQUES, Angelo E. B. Ensino híbrido como estratégia contemporânea para educação em engenharia. In: XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2018, Salvador-BA, **Anais**. Salvador. Disponível em: http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE18&codigo=COBENGE18_00071_00001190.pdf. Acesso em: 12 mai.2023.

OLIVEIRA, Edneide M; ALENCAR, Cely M. S. de; SILVA JUNIOR, Ivanildo J. S.; SILVA, Francisco J. R. da. Percepção dos Discentes da Disciplina de Princípios dos Processos Químicos (PPQ) em Relação à Aplicação de Metodologias Ativas. In: XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2017, Joinville-SC. **Anais**. Joinville. Disponível em: http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE17&codigo=COBENGE17_00001_00000812.pdf. Acesso em: 12 mai.2023.

RODRIGUES, Denise C. G. A. Aprendizagem baseada em projetos: relato de experiência em dois cursos de engenharia. In: XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2019, Fortaleza-CE. **Anais**. Fortaleza. Disponível em: http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE19&codigo=COBENGE19_00089_00002034.pdf. Acesso em: 12 mai.2023.

TEIXEIRA, Ricardo L. P.; TEIXEIRA, Cynthia H. S. B.; SILVA, Priscilla C. D. Utilização da sala de aula invertida em cursos de graduação em engenharia. In: XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2019, Fortaleza-CE. **Anais**. Fortaleza. Disponível em: http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE19&codigo=COBENGE19_00090_00002053.pdf. Acesso em: 12 mai.2023.

MIXED LEARNING METHODOLOGY APPLIED TO TEACHING A PROFESSIONALIZING DISCIPLINE FROM THE BEGINNING OF THE ELECTRICAL ENGINEERING COURSE - CASE STUDY

Abstract: *This work presents the application of a mixed teaching methodology in view of the growing challenges and paradigm shifts for modernization and improvement of engineering teaching to enable the engineer to meet the needs of the current and future market. The proposed mixed teaching tries to conciliate the application of different learning techniques, traditional and active, with the aim of guaranteeing a more complete learning by the student from the reception of information to the application and replication of what was learned. In this work, blended learning is applied in the teaching of an initial professional discipline of the electrical engineering course. As it is a basic discipline of the first periods of engineering, the mixed methodology is proposed to ensure better adaptability of students*

to new teaching methodologies, seeking to facilitate the learning and the construction of the professionalizing knowledge base during the development of practical classes in the laboratory. Within this scope, the proposed mixed methodology uses the following techniques: learning enriched by technology, learning based on projects/problems and hybrid learning through flipped classroom. A quantitative analysis is presented to compare results using traditional teaching and blended teaching.

Keywords: *Mixed learning, Technology-enriched learning, Projects/problems based learning, Flipped classroom.*