



A CONSTRUÇÃO DE UM INSTRUMENTO INTEGRADO PARA O LEVANTAMENTO DA PERCEÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE O USO DO PROJECT BASED LEARNING EM PROJETOS DE ENGENHARIA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5164

Autores: OCTAVIO MATTASOGLIO NETO, GABRIEL CHICCHI GRUNSPAN

Resumo: Nos últimos tempos, o ensino de engenharia nas universidades tem adotado cada vez mais metodologias ativas de aprendizagem. Dentre essas metodologias, a Project Based Learning (PBL) se destaca pela ênfase em projetos do mundo real aplicados em salas de aula não tradicionais. À medida que a sua utilização continua a crescer, surgiu a necessidade de analisar a aceitação do PBL com base numa referência científica, desta forma, o Modelo de Mudança Conceitual, foi o modelo escolhido. Em uma instituição que oferece diferentes programas de engenharia, os PAEs (Projetos e Atividades Especiais) são projetos que os alunos selecionam com base em seus interesses, empregando o PBL como abordagem de aprendizagem. Este estudo tem como objetivo desenvolver um instrumento abrangente de avaliação do PBL utilizado em PAEs, com foco na percepção dos professores sobre essa metodologia no contexto dessa instituição. É importante notar que este trabalho se baseia em quatro estudos anteriores, cada um examinando uma etapa separada do Modelo de Mudança Conceitual que permitiu construir o Modelo de Mudança de Estratégia de Ensino. Diferentemente desses estudos, este artigo visa consolidar todas as quatro etapas do MMC em um único processo de coleta de dados. Para atingir este objetivo, foi realizada uma revisão completa da literatura, abrangendo PBL, MMC e os resultados dos estudos anteriores. A abordagem proposta envolve a criação de um questionário para reunir insights e perspectivas, construindo assim uma visão abrangente do PBL dentro da estrutura do PAE.

Palavras-chave: Project Based Learning. Instrumento de avaliação único. Modelo de mudança de estratégia de ensino. Treinamento de professores. Modelo de mudança conceitual.

A CONSTRUÇÃO DE UM INSTRUMENTO INTEGRADO PARA O LEVANTAMENTO DA PERCEÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE O USO DO PROJECT BASED LEARNING EM PROJETOS DE ENGENHARIA

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço do estudo sobre a educação nas universidades, colocou-se destaque em dois principais métodos de ensino: a metodologia tradicional, com aulas expositivas e avaliações periódicas, e as metodologias ativas, com o aluno sendo ativo na sua aprendizagem e com projetos aplicados à realidade. Em princípio, a metodologia tradicional propõe salas de aula com o professor sendo fonte do conhecimento, enquanto os estudantes são ouvintes passivos. Normalmente, não há muita interação entre as partes, a não ser por perguntas breves e pontuais. Após uma certa sequência pré-definida de aulas, o professor aplica uma avaliação para medir o conhecimento dos alunos até aquele momento. É importante ressaltar que atualmente, muitos cursos seguem a metodologia tradicional e ótimos resultados são atingidos. Porém, cada vez mais professores sentem a falta de uma conexão com os estudantes, os quais também querem ser mais ativos e independentes no seu aprendizado.

Nesse contexto, as metodologias ativas destacam-se em tentar solucionar esses questionamentos, com seu dinamismo e especificidade. Em geral, essas metodologias procuram fazer com que os alunos se tornem participativos na sua aprendizagem, enquanto o professor assume uma posição de mentor, não sendo fonte única de conhecimento. Ademais, não há avaliações periódicas, mas um projeto mais extenso em que há avaliações sobre sua evolução. Dentre diversas metodologias ativas, como o Ensino Híbrido (CHRISTENSEN, 2013) e o *Team Based Learning* (OLIVEIRA et al., 2018), o *Project Based Learning* (PBL) (SILVEIRA et al, 2008) destaca-se por promover a realidade para o estudante, fundamental nos cursos de engenharia, que será o foco de estudo deste estudo.

Essencialmente, o *Project Based Learning* (PBL) é uma metodologia ativa na qual o professor formula um problema do mundo real e os estudantes, através de discussões e pesquisas, realizam um trabalho para encontrar possíveis soluções para essa dificuldade proposta (POWELL & WEENK, 2003). Nesse modelo, o professor assume uma posição de mentor, auxiliando os estudantes em questões teóricas e guiando-os para atingir a solução do problema prático. Assim, os estudantes conseguem absorver a teoria por trás de um problema prático do mundo real, tornando a aprendizagem mais interessante e objetiva, para ambas as partes.

Em 2015, foi adicionado à matriz curricular do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT), os Projetos e Atividades Especiais (PAEs), projetos semestrais que visam utilizar o PBL em diversos assuntos, à escolha do estudante. Nesses projetos, os estudantes precisam cumprir uma certa quantidade de horas anuais para que possa ser aprovado nessa disciplina. O estudante monta sua grade de projetos de acordo com sua vontade e disponibilidade, contribuindo com aprendizados adicionais mais específicos à graduação ou com cursos completamente diferentes da sua graduação, fazendo com que se torne um profissional mais completo e versátil.

Nesse contexto, este estudo procura criar um instrumento único de avaliação, mais precisamente um questionário, para levantar dados sobre como os professores enxergam o PBL aplicado nos PAEs do IMT. Este estudo sintetiza quatro trabalhos realizados anteriormente, os quais estudaram as etapas do Modelo de Mudança de Estratégia de

Ensino (MMEE), que tem como base o Modelo de Mudança Conceitual (MMC) de (POSNER, 1982), e que foram estudadas separadamente em trabalhos anteriores. Após uma detalhada revisão destes trabalhos, foi constatada uma necessidade de unificar o questionário de levantamento de dados em uma única série de perguntas, uma vez que é muito importante que um questionário consiga uma coleta de dados completa, ao invés de quatro separadas.

Em relação ao primeiro trabalho anterior (SILVA & MATTASOGLIO Neto, 2019), a insatisfação dos professores com o método tradicional foi analisada e as metodologias ativas foram colocadas em pauta como uma possível solução. Já no segundo trabalho (BARBERINI & MATTASOGLIO Neto, 2020), foi estudado o conhecimento dos professores sobre o PBL, etapa do MMC conhecida como inteligibilidade. No terceiro trabalho (BORTOLOZI & MATTASOGLIO Neto, 2021), foi analisada a percepção dos professores sobre o PBL ser uma metodologia universal (aplicável para qualquer curso e qualquer ambiente) ou não, etapa conhecida como plausibilidade. Em conclusão, o quarto trabalho (SOUZA & MATTASOGLIO Neto, 2022), analisou a fertilidade do PBL, a qual procura entender quais benefícios para o estudante, para o curso e para o professor o PBL proporciona.

Assim, evidencia-se a importância de um questionário que consiga abordar todos as quatro etapas propostas pelo Modelo de Mudança Conceitual (MMC) aplicado ao Modelo de Mudança de Estratégia de Ensino (MMEE), de modo a condensar os instrumentos de avaliação em um singular, principal objetivo deste trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O trabalho baseou-se na fundamentação teórica de dois importantes conceitos: o Modelo de Mudança Conceitual (MMC) e o *Project Based Learning* (PBL) e a revisão dos quatro trabalhos anteriores a este.

2.1 Modelo de Mudança Conceitual (MMC)

O Modelo de Mudança Conceitual (MMC) foi o melhor modelo para este estudo devido à sua capacidade de entender a mudança de conceitos pré-estabelecidos, seja o senso comum ou a tradicionalidade, para conceber novas ideias através de quatro etapas. De acordo com (POSNER, 1982), a fim de uma mudança conceitual realizar-se, quatro etapas precisam ser seguidas. A primeira etapa é a da insatisfação, que ocorre quando o indivíduo está incomodado com o atual modelo adotado, seja por constatar falhas, caminhos em que o método não funciona ou por procurar métodos mais eficazes ou mais eficientes do que o atual método. É essencial que o indivíduo reconheça exatamente os pontos de melhoria, a fim de escolher o novo método mais apropriado para suas ideias. Assim, o indivíduo procura um novo método e caminha para a segunda etapa, a da inteligibilidade. Nessa segunda etapa, o novo modelo é compreendido e todas suas possibilidades são exploradas. A pesquisa e técnicas de criação de ideias, como o *brainstorming*, são aliados para que todo o potencial seja aproveitado nesta etapa.

Com a nova ideia estudada, o próximo passo é verificar em quais situações e condições a metodologia pode ser aplicada, etapa conhecida como plausibilidade. Questionamentos importantes incluem se a nova metodologia é universal ou tem limitações, se há uma melhora em relação ao método anterior na prática ou se o novo método pode ser combinado com outros a fim de potencializá-lo. Finalmente, a última etapa é conhecida como fertilidade, a qual uma reflexão é feita sobre o impacto deste novo método no contexto aplicado, como mudanças significativas observadas, benefícios e projeções futuras com a

aplicação da nova metodologia. Após estas quatro etapas, o MMEE conclui-se com uma nova metodologia capaz de melhorar o modelo precedente que incomodava o indivíduo.

Este trabalho basear-se-á em todas as etapas descritas do MMC, de forma a construir um instrumento capaz de avaliar todas as etapas do MMEE aplicado ao PBL no IMT.

2.2 Revisão dos trabalhos anteriores

Como base para compreender as quatro etapas do MMEE e sua aplicabilidade com o PBL, quatro trabalhos anteriores foram revisados: (SILVA & MATTASOGLIO Neto, 2019), (BARBERINI & MATTASOGLIO Neto, 2020), (BORTOLOZI & MATTASOGLIO Neto, 2021) e (SOUZA & MATTASOGLIO Neto, 2022).

Primeiramente, no estudo de (SILVA & MATTASOGLIO Neto, 2019) foi analisado a primeira etapa do MMEE, a insatisfação, com um questionário específico para tal etapa. Após a coleta de dados, foi concluído que uma grande parcela dos professores, apesar de enxergarem os benefícios das metodologias ativas, ainda mantém o uso da metodologia tradicional por obterem bons resultados e se sentirem confortáveis com isso. Assim, não há uma inclinação direta para a mudança, haja vista que estão conseguindo manter um bom nível de aprendizagem. Muitos professores ainda acreditam que as metodologias ativas são utilizadas apenas para conhecimento técnico específico de uma certa parte do curso, e não um método diferente de aprendizagem.

Em segundo lugar, a inteligibilidade do PBL nos PAEs do IMT foi o ponto principal do trabalho de (BARBERINI & MATTASOGLIO Neto, 2020). Após uma coleta de dados, o estudo analisou que os professores entendem essencialmente a estruturação do PBL, com o aluno sendo ativo na sua aprendizagem e reconhecem as vantagens desta metodologia ativa. Porém, há uma divergência na estruturação do PBL, com algumas etapas de aplicação do PBL variando entre professores, o que demonstra que o professor adapta a metodologia para seu PAE. Assim, conseguem atingir os objetivos traçados de acordo com o propósito de cada PAE.

Em terceiro lugar, (BORTOLOZI & MATTASOGLIO Neto, 2021) estudou a plausibilidade do PBL nos PAEs do IMT através de um questionário *on-line*. Esse questionário apontou que muitos professores ainda apresentam concepções da metodologia tradicional, como que os alunos aprendem ouvindo o professor e que a qualidade do trabalho final é o ponto principal na finalização de um projeto. Apesar disso, a maioria dos professores concordam que as ideias dos estudantes devem ser aproveitadas pelo professor e que os alunos escolhem o método de resolução do projeto, o que indica um alinhamento ao PBL. Em conclusão, há um alinhamento do PBL, mas uma certa resistência à mudança.

Em quarto lugar, a última etapa do MMEE, a fertilidade do PBL, foi o estudo de (SOUZA & MATTASOGLIO Neto, 2022) através de entrevistas com professores. Com as respostas obtidas, foi concluído que o PBL é fértil em diversos aspectos do PBL. Para o professor, é mais satisfatório aplicar o PBL, pois há mais interação com os alunos e discussões acerca do tema. Para o curso, ele torna-se mais interessante por promover maior ensino prático e ideias mais criativas. Para o aluno, ele aprende a realizar conexões do curso com o mundo real e extrapolar as soluções já conhecidas. Logo, o PBL nos PAEs do IMT foi considerado fértil para o professor, o curso e o aluno.

2.3 Project Based Learning (PBL)

Uma das metodologias ativas em destaque, o PBL é um método que busca a resolução de um problema do mundo real por um grupo de estudantes através de um projeto. Essencialmente, o estudante torna-se ativo na sua aprendizagem e o professor

assume uma função de mentor, com os alunos pesquisando sobre o tema utilizando métodos escolhidos por eles e o professor guiando-os para atingir uma solução possível do problema apresentado. Há o desenvolvimento tanto de competências técnicas, uma vez que os alunos que pesquisam a informação como de competências socioemocionais, com a divisão de tarefas num grupo de alunos. Por fim, o PBL não promove avaliações para estimar a aprendizagem, mas apresentações dos alunos sobre uma solução estruturada.

Segundo (SILVEIRA et al., 2008), o PBL segue as seguintes etapas:

Quadro 1 – As 8 etapas do PBL.

Etapa	
1	Receber ou escolher o tema do projeto.
2	Coletar fatos para entender o projeto proposto (pesquisa inicial) e formular os problemas.
3	Criar ideias para desenvolver ou elaborar o projeto.
4	Aprender os conteúdos necessários para sua realização.
5	Discutir as propostas de solução e realização do projeto, sua viabilidade e a conclusão da uma solução a ser implementada.
6	Elaborar e implementar o projeto.
7	Realizar testes através da coleta de dados e verificar os resultados obtidos.
8	Elaborar um relatório escrito e um seminário (apresentação oral) contendo o objetivo, a descrição do projeto, a metodologia aplicada, os resultados e análises realizadas e, por fim, a conclusão da equipe com relação ao projeto.

Fonte: (SILVEIRA et al., 2008)

Essa é a estrutura do PBL que será analisado através do MMC nos PAEs do IMT.

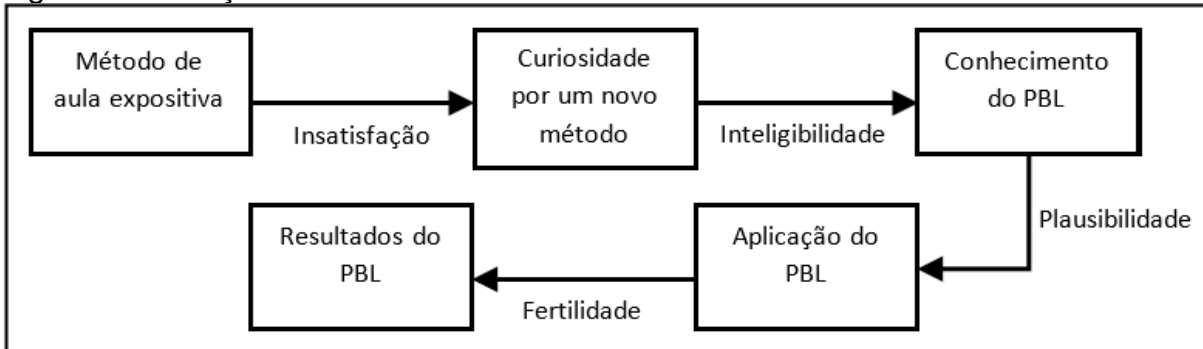
3 METODOLOGIA

Para este trabalho, foi realizada uma revisão das etapas do Modelo de Mudança Conceitual (MMC) aplicado à mudança da estratégia de ensino: insatisfação, inteligibilidade, plausibilidade e fertilidade a fim de compreender como um método tradicional com falhas transforma-se em uma nova metodologia mais completa e assertiva. Além disso, foi feita uma revisão do conceito do *Project Based Learning* (PBL), seu conceito principal e etapas de aplicação.

Como este trabalho procura sintetizar outros quatro anteriores, eles foram analisados a fim de entender seu propósito separadamente. O primeiro, de (SILVA & MATTASOGLIO Neto, 2019), explorou a insatisfação, o segundo, de (BARBERINI & MATTASOGLIO Neto, 2020), analisou a inteligibilidade do PBL, o terceiro, de (BORTOLOZI & MATTASOGLIO Neto, 2021), estudou a plausibilidade e o quarto, de (SOUZA & MATTASOGLIO Neto, 2022), examinou a fertilidade do PBL.

A relação entre MMC e PBL se justifica pela atual transição na educação da metodologia tradicional de ensino para as metodologias ativas, como o PBL. O MMC busca explicar as etapas para que o PBL se consolide como uma ótima metodologia de ensino para cursos de Engenharia. A relação entre esses dois conceitos está descrita na imagem a seguir:

Figura 1 – Relação entre MMC e PBL.



Fonte: (Souza & Mattasoglio Neto, 2022)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando o principal objetivo do trabalho de formular um questionário único aos professores aplicadores de PAEs do IMT que englobe as quatro etapas do MMME, este questionário será um pouco mais extenso se comparado à série de perguntas formuladas nos outros estudos preliminares a este.

Na primeira parte do questionário, os professores se identificam, registram o tempo de experiência como professor e como aplicador de PAE, além do vínculo com o curso de graduação do IMT.

Já na segunda parte, o questionário proposto foi aplicado com perguntas de alternativa, com avaliação de 1 a 5 (escala Likert) segundo a afirmação e com possíveis comentários pessoais. A estrutura do questionário é a seguinte:

1. Na sua opinião, qual alternativa melhor descreve a maior dificuldade que você (professor) sente aplicando a metodologia tradicional de ensino?
 - a. Eu me sinto desconectado dos estudantes, porque eu explico o curso sem que eles contribuam com suas ideias;
 - b. Eu me sinto desmotivado, porque as aulas são repetitivas e muito maçantes para o professor;
 - c. Eu sinto que o curso se torna monótono, porque somente a teoria é estudada e não há uma aplicação do mundo real para que os estudantes entendam mais sobre o assunto;
 - d. Eu sinto dificuldade em avaliar o aprendizado dos estudantes, porque as avaliações não conseguem me mostrar suficientemente o quanto um estudante aprendeu;
 - e. Outro.
2. Avalie de 1 a 5 as afirmações abaixo, sendo 1 discordo completamente e 5 concordo plenamente.

Item	1	2	3	4	5
a. Prefiro utilizar a metodologia tradicional ao invés das metodologias ativas de ensino.					
b. Tenho dúvidas sobre a eficácia das metodologias ativas de ensino.					

c. Estou satisfeito com a aprendizagem dos estudantes usando a metodologia tradicional.					
d. Acredito que as avaliações escritas são o melhor meio de avaliar o aprendizado de um estudante.					
e. Prefiro dar aulas expositivas ao invés de dar aulas sendo um mentor para os estudantes.					
f. Estou pensando em substituir a metodologia tradicional de ensino pelas metodologias ativas nos cursos que ministro.					
g. Prefiro ensinar a teoria detalhada ao invés de ensinar uma aplicação específica relacionada ao curso.					
h. Há poucas fontes confiáveis de aprendizado na <i>internet</i> e por isso o professor precisa ser o centro do conhecimento para os estudantes.					

3. As etapas de aplicação do *Project Based Learning (PBL)* estão embaralhadas. Ordene-as de acordo como você aplica no seu PAE.

	Indique a ordem da etapa
1. Selecionar ou designar o assunto principal do projeto.	
2. Realizar uma pesquisa inicial do tema para entendê-lo melhor e estruturar problemas relacionados a ele.	
3. Formular ideias criativas para desenvolver o projeto.	
4. Realizar uma pesquisa mais profunda sobre o tema a fim de absorver todo o conteúdo necessário para a aplicação do projeto proposto.	
5. Estruturar o projeto em questão de soluções esperadas pelos estudantes, pontos de aprendizagem, viabilidade e uma solução possível de ser implementada.	
6. Implementação do projeto, com apresentação do tema e divisão dos alunos em grupos.	
7. Estudo independente dos alunos e desenvolvimento do trabalho em grupo, com o professor assumindo posição de mentor.	
8. Apresentação do final dos grupos de alunos, com <i>feedbacks</i> e avaliações finais.	

4. Avalie de 1 a 5 as afirmações abaixo, sendo 1 discordo completamente e 5 concordo plenamente.

Item	1	2	3	4	5
a. No PAE que aplico, os estudantes têm a liberdade de escolher o melhor método para resolverem o problema proposto;					
b. No PAE que aplico, faço tarefas/encontros semanais para avaliar o desenvolvimento dos estudantes;					

c. No PAE que aplico, solicito a apresentação do projeto final dos alunos;					
d. No PAE que aplico, entrego um <i>feedback</i> final para os alunos entenderem seu desenvolvimento.					

5. Para você, qual alternativa melhor explica o papel do professor numa sala de aula?
 - a. O professor tem como principal função a de transmitir o conhecimento técnico da matéria, uma vez que o estudante necessita ser guiado para adquirir o aprendizado;
 - b. O professor tem como principal função a de ensinar ao aluno como ser independente no seu aprendizado para que a aula seja mais interessante e objetiva;
 - c. O professor tem como principal função a de acompanhar periodicamente o desenvolvimento do aprendizado dos alunos, seja da maneira que for;
 - d. O professor tem como principal função a de promover uma troca de experiências entre aluno e professor, uma vez que ambos aprendem com essa troca.

6. Para você, qual alternativa melhor descreve quando você se sente satisfeito após aplicar um curso?
 - a. Eu me sinto mais satisfeito quando percebo que os estudantes tiveram qualidade no seu projeto, entendendo profundamente o assunto;
 - b. Eu me sinto mais satisfeito quando percebo que os alunos engajaram no projeto, tirando dúvidas e se envolvendo em discussões;
 - c. Eu me sinto mais satisfeito quando percebo que os alunos apresentaram a solução mais viável para o problema, tendo precisão no projeto;
 - d. Eu me sinto mais satisfeito quando percebo que os alunos compreenderam a linha de raciocínio do problema e conseguiram aprofundar mais seus conhecimentos.

7. Na sua visão, qual alternativa melhor explica como você vê o PBL frente a novos desafios impostos pelo mercado de trabalho e pelas inovações?
 - a. O PBL explora o lado socioemocional dos envolvidos, fazendo com tanto o professor como os estudantes no seu grupo saibam lidar com um trabalho em grupo e serem líderes, duas habilidades que o mercado de trabalho necessita;
 - b. O PBL aprimora o lado técnico dos envolvidos, haja vista que o professor pesquisa mais sobre o assunto para formular um problema do mundo real e o estudante torna-se mais preparado para executar uma tarefa requisitada no mercado de trabalho;
 - c. O PBL simula muitos ambientes de trabalho, principalmente em estágios, uma vez que estimula o aluno a desenvolver uma postura mais ativa para a resolução de problemas e o professor assume uma postura de mentor;
 - d. O PBL instiga a criatividade para a criação e a resolução de um problema do mercado de trabalho, transformando o professor e o aluno em pessoas mais inventivas no mundo profissional.

8. Na sua visão, qual alternativa melhor explica as vantagens que o curso obtém pela aplicação do PBL?

- a. O curso torna-se mais completo, porque é possível juntar a teoria com a prática, e com isso, os estudantes aprendem mais sobre o assunto;
 - b. O curso torna-se mais versátil, porque o estudante consegue visualizar várias maneiras em que o curso pode ser aplicado;
 - c. O curso torna-se mais eficaz, porque o estudante consegue enxergar claramente o objetivo do curso;
 - d. O curso torna-se mais interativo, uma vez que o professor acompanha o trabalho dos estudantes, guiando-os para que aprendam mais sobre o curso;
9. Na sua visão, qual alternativa melhor mostra as mudanças que você (professor) sentiu ao utilizar o PBL?
- a. Eu me senti mais conectado com os estudantes, entendendo e explorando suas diferentes ideias;
 - b. Eu me senti mais satisfeito com o resultado que os estudantes apresentaram em comparação com a metodologia tradicional;
 - c. Eu me senti mais sobrecarregado, pois o PBL exige mais preparação e acompanhamento do desenvolvimento dos estudantes;
 - d. Eu não senti nenhuma mudança significativa utilizando o PBL.

Com a construção deste questionário, estabelece-se um instrumento único de avaliação do PBL englobando todas as quatro etapas do MMEE, capaz de analisar de maneira geral como os professores percebem a aplicabilidade do PBL em seus cursos. Consequentemente, será possível construir um panorama amplo sobre como o MMEE acontece com os professores que utilizam o PBL.

Em sequência, o próximo passo é a coleta de dados deste questionário com os professores de PAEs do IMT. Após isso, uma análise profunda de como o PBL está sendo aplicado nos cursos de Engenharia atualmente será feita baseada nos dados obtidos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, o ensino nas universidades de engenharia está gradativamente se transformando, sendo adotadas as metodologias ativas ao invés da metodologia tradicional de aprendizagem. Isto se deve à insatisfação com o modelo convencional de ensino, que implica uma distância entre aluno e professor, além de uma postura passiva do estudante relacionado à sua aprendizagem. Assim, as metodologias ativas, que promovem uma conexão entre aluno e professor e tornam o aluno protagonista de seu estudo, impressionam os professores que as aplicam.

Nesse contexto, o PBL, uma metodologia ativa dentre diversas outras, destaca-se nos cursos de engenharia por estruturar projetos de melhorias para o mundo real e por estimular o desenvolvimento do aluno e do professor. Em geral, o PBL busca reconhecer um problema do mundo real para que os estudantes, em grupo, consigam apresentar possíveis soluções para ele, com o professor guiando-os neste caminho. Com isso, os estudantes obtêm maior consciência do mundo à sua volta e aprendem jeitos de melhorá-lo, enquanto o professor se desenvolve com as criativas ideias dos alunos. Logo, ambas as partes envolvidas se sentem satisfeitas com o processo e o resultado.

Apesar de haver muito conteúdo teórico sobre o PBL, faltava o estudo de como os professores o veem na prática. Sendo assim, quatro trabalhos anteriores surgiram

buscando analisar os aspectos do PBL de acordo com as etapas do MMC, separadamente. Após as análises de cada um, surgiu a necessidade de uni-los num único instrumento de avaliação, um questionário, que abrangesse todos os quatro trabalhos e que conseguisse avaliar o PBL em uma coleta de dados.

O questionário apresentado busca esse propósito de unificação de um ciclo de investigação, fazendo com que o PBL seja melhor avaliado de forma geral em detrimento de análises menores. Isto fará com que os professores relatem toda a estrutura do PBL que aplicam, sendo possível realizar um mapeamento completo do PBL nos PAEs do IMT. Esse processo foi iniciado, o que permite conclusões sólidas da atual situação do PBL.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Mauá de Tecnologia – IMT – pelo incentivo através da bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

BARBERINI, R. R.; MATTASOGLIO Neto, O. The perception and knowledge of engineering teachers about the structuration of project based learning. Anais do IEEE Global Engineering Education Conference. "Engineering Education for the Future in a Multicultural and Smart World". Porto, Portugal. 2020

BORTOLOZI, G. N.; MATTASOGLIO Neto, O. A plausibilidade de estratégias ativas na percepção dos professores de cursos de engenharia. Anais do 13º Seminário Mauá de Iniciação Científica, 2021

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. *Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos*. Boston: Clayton Christensen Institute, 2013. Disponível em <https://bit.ly/2Bv5hrq>. Acesso em abril de 2024.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **RESOLUÇÃO Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019**: Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. 2019

OLIVEIRA, B. L. C. A. DE et al. Team-Based Learning como Forma de Aprendizagem Colaborativa e Sala de Aula Invertida com Centralidade nos Estudantes no Processo Ensino-Aprendizagem. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 42, n. 4, p. 86–95, dez. 2018.

POWELL, P. C. & WEENK, W., *Project-led engineering education*. Lemma, Utrecht, 2003.

POSNER, G. T. et al. Accommodation of a Scientific Conception: Towards a Theory of Conceptual Change. Science Education. v. 66, p. 211-227, 1982.

SILVA, P. H. M.; MATTASOGLIO Neto, O. The mapping of the use of active learning strategies in an engineering school. Actas. 11th International symposium on Project Approaches in Engineering Education. 16th Active Learning in Engineering Education. Hamameth, Tunísia. 2019.

SILVEIRA, M. A. et al. Projeto LAPIN: um caminho para a implementação do aprendizado baseado em projetos. Anais: XXXVI – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. São Paulo: ABENGE, 2008.

SOUZA, G. M.; MATTASOGLIO Neto, O. The fruitfulness of using project based learning in special projects and activities for student education. Anais: L - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, V – Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE. São Paulo, Brasil. 2022.

THE CONSTRUCTION OF AN INTEGRATED INSTRUMENT FOR ANALYZING TEACHERS' PERCEPTION ABOUT THE USE OF PROJECT BASED LEARNING IN ENGINEERING PROJECTS

Abstract: *In recent times, engineering education at universities has been increasingly embracing active learning methodologies. Among these methodologies, Project Based Learning (PBL) stands out for its emphasis on real-world projects and non-traditional classroom. As its use continues to grow, there has arisen a need to analyze acceptance of PBL based on a scientific reference, on this way, the Model of Conceptual Change, was the choice model. At an institution the offer different engineering programs, PAEs (Semester Academic Projects) are projects that students select based on their interests, employing PBL as the learning approach. This study aims to develop a comprehensive evaluation instrument for PBL used in PAEs, focusing on teachers' perceptions of this methodology within the context of this institution. It's important to note that this work builds upon four previous studies, each examining a separate step of the Conceptual Change Model that allowed to build the Teaching Strategy Change Model. Unlike those studies, this paper aims to consolidate all four steps of the MMC into a single data-gathering process. To achieve this goal, a thorough literature review has been conducted, encompassing PBL, MMEE, and the findings of the previous studies. The proposed approach involves creating a questionnaire to gather insights and perspectives, thereby constructing a comprehensive overview of PBL within the PAE framework.*

Keywords: *Project Based Learning. Single evaluation instrument. Teaching Strategy Change Model. Teachers' training. Conceptual change model.*

