

A FERTILIDADE DO USO DO PROJECT BASED LEARNING NOS PROJETOS E ATIVIDADES ESPECIAIS PARA A FORMAÇÃO DO ESTUDANTE

Gabriel Monesi Souza ¹; Octavio Mattasoglio Neto ²

¹ Aluno de Iniciação Científica do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT);

² Professor do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT).

Resumo. *Este trabalho tem por objetivo avaliar a fertilidade do PBL utilizado nos projetos que são oferecidos em paralelo às disciplinas de um programa de graduação em engenharia. Na instituição onde está sendo realizada essa pesquisa, todos os estudantes são incentivados a realizar pelo menos dois projetos semestrais, de livre escolha, num cardápio variado de temas. O Project Based Learning aparece como uma estratégia privilegiada para a condução desses projetos junto às turmas de estudantes. O uso dessa estratégia é, no entanto, não tão natural, sofrendo resistência e mudança na sua estruturação pelos professores. Por sua vez, à medida que o professor percebe que ela é uma estratégia promissora, ou fértil, ele pode aderir de modo mais engajado no seu uso. O objetivo deste trabalho é apresentar uma reflexão sobre a fertilidade do Project Based Learning e como os professores percebem os resultados obtidos pelo PBL, assim como os desafios encontrados na aplicação. A fertilidade é uma das etapas do Modelo de Mudança Conceitual que indica se uma ideia é ou não assimilada pelo indivíduo. Neste trabalho, a fertilidade da estratégia de ensino implica numa maior possibilidade de adesão do professor à essa estratégia, no caso o Project Based Learning. Foi realizado um levantamento bibliográfico e, com o uso de uma entrevista semiestruturada com professores, foi possível coletar dados para avaliar se o PBL é uma estratégia de ensino fértil.*

Introdução

Há muitas formas de adquirir conhecimentos no ensino superior, dentre elas é possível citar as aulas expositivas e aulas nas quais se faz uso das metodologias ativas. Nas aulas expositivas o professor expõe o conteúdo de forma oral ou escrita, sem ter espaço para questionamentos dos alunos, e nela o professor é o foco e o aluno participa de forma passiva como ouvinte. É certo que alguns professores organizam aulas expositivas de excelente qualidade tanto pelo conteúdo como pela competência em oratória que envolve os estudantes, prende sua atenção e consegue promover o entendimento do tema pelo aluno. Além disso, as aulas expositivas podem ter o uso de metodologias ativas como ferramentas adicionais para incrementar a dinâmica desses encontros e alcançar objetivos específicos ou demonstrar fenômenos aos estudantes.

Por outro lado, existem as estratégias ativas de aprendizagem. Dentre as metodologias ativas é possível citar o Ensino Híbrido (Cristensen, 2020), a Sala de Aula Invertida, o *Peer Instruction* (Fagen, Crouch, Mazur, 2002; Gok, Gok, 2017), o *Team Based Learning* (Oliveira *et al.*, 2018) e o *Project Based Learning* (PBL) (Silveira *et al.*, 2008), sendo que o PBL será o foco deste trabalho.

O PBL é uma metodologia ativa na qual o professor fornece um problema para os alunos que, por meio de pesquisas e discussões, chegam a uma conclusão ou solução para o problema proposto (PAWELL e WINK, 2003). Nesse método o aluno é o protagonista, por buscar e dar solução ao problema, enquanto o professor participa como um tutor, apoiando o aluno na busca da solução.

Em 2015 foram inseridos na matriz curricular do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT) os Projetos e Atividades Especiais (PAEs) que consistem em atividades sobre temas diversos, geralmente conduzidos como projetos. Os PAEs são oferecidos para os alunos de todos os cursos (Engenharia, Administração e Design) oferecidos pelo IMT. O aluno se inscreve nos PAEs de

seu interesse construindo uma matriz personalizada e individual, podendo assim alcançar experiências adicionais mais específicas da sua área de graduação ou experiências que não tenham relação direta com essa área, ampliando o repertório em conhecimentos transversais, ampliando sua visão para além de sua formação específica e capacitando-o a encarar problemas por diferentes pontos de vista. Num mesmo PAE pode-se ter alunos dos diferentes cursos e mesmo de diferentes séries, ou seja, não há restrição de inscrição nem pré-requisito para participar de um PAE.

É nesse contexto que a pesquisa foi realizada. Essa é a quarta etapa de uma série de trabalhos, nos quais foram avaliadas outras etapas do Modelo de Mudança Conceitual (MMC) de (Posner *et al.*, 1982) usando o PBL nos PAEs do IMT.

No primeiro trabalho (Silva & Mattasoglio Neto, 2019) foi avaliada a insatisfação dos professores com as aulas expositivas e comparando-as com os métodos ativos. No segundo trabalho (Barberini & Mattasoglio Neto, 2020) foi avaliada a inteligibilidade, isso é, o entendimento que os professores têm acerca do PBL e sua estrutura. No terceiro trabalho (Bortolozzi & Mattasoglio Neto, 2021) foi avaliada a plausibilidade do PBL, ou seja, a aplicabilidade que o PBL tem nos PAEs.

Neste trabalho será avaliada a quarta etapa do MMC, a fertilidade dos PAEs que utilizam o PBL como método principal ou associado a outras estratégias, ou seja, serão avaliados os resultados relativos à fertilidade que o uso do PBL nos PAEs proporciona ao aluno.

Revisão Bibliográfica

Para este trabalho foram considerados dois referenciais principais: O Modelo de Mudança Conceitual e o *Project Based Learning*.

Modelo de Mudança Conceitual

Segundo Posner *et al.* (1982), para se ter uma mudança na forma de pensar de um indivíduo sobre conceitos científicos, é necessário que ocorram 4 etapas:

Insatisfação: Perceber pontos em que o método tradicional aplicado tem falhas e anomalias não explicadas. Identificar que não é possível obter a eficiência ou eficácia pretendida com o método tradicional.

Inteligibilidade: Entender o novo método ou conceito e conhecer as possibilidades dele. Para isso pode-se usar várias estratégias para alcançar uma boa inteligibilidade como gráficos, imagens, textos, fluxogramas, tabelas entre outros.

Plausibilidade: Analisar a aplicabilidade do novo método buscando avaliar sua eficiência em solucionar as falhas e anomalias dos métodos precedentes. Avaliar também se o método pode ser associado aos métodos existentes, ou seja, agir como uma complementação do método já conhecido e utilizado pelo professor, de forma consistente e se ele vai ao encontro das crenças do professor.

Fertilidade: Possibilitar o aumento e desenvolvimento do método, aprofundando seus conceitos e ampliando sua atuação.

Neste projeto será avaliada a última etapa do Modelo de Mudança Conceitual - Fertilidade do PBL nos Projetos e Atividades Especiais do Instituto Mauá de Tecnologia. A fertilidade é uma condição importante pois ela indica que problemas atuais são resolvidos com a nova teoria, ou o novo método, e traz a confiança de que problemas futuros também serão resolvidos por ele.

Deve-se considerar que se está fazendo uma analogia entre o Modelo de Mudança Conceitual aplicado à aprendizagem em ciências com a mudança no uso de estratégias de ensino

por professores. Entende-se que as quatro etapas do MMC são perfeitamente adequadas para a análise da adesão ao uso de estratégias em sala de aula (Mattasoglio Neto & Pavão, 2006).

Segundo Silva & Mattasoglio Neto (2019), no trabalho que investigou a insatisfação/satisfação dos professores com seus métodos tradicionais de ensino, conclui-se que os professores utilizam métodos de aprendizagem ativa para desenvolver habilidades e competências específicas nos alunos ou como uma forma de diversificar as estratégias de ensino utilizadas em sala de aula. Mesmo sendo para eles um método novo, os professores se sentem seguros para aplicá-lo em sala de aula, porém muitos acham o processo de preparo para as aulas muito trabalhoso. Há professores também que não se sentem compelidos a aplicar os métodos ativos pois acreditam terem bons resultados com os métodos tradicionais.

No trabalho de Barberini & Mattasoglio Neto (2020), que tratou da avaliação da inteligibilidade sobre o PBL, conclui-se que os professores entendem o PBL e estão alinhados acerca do seu funcionamento, mesmo não concordando entre si a respeito da ordem das etapas do projeto. Além disso, os professores utilizam formas diferentes para avaliar o desempenho dos alunos nos projetos, como seminários, apresentação oral e relatório do projeto. Os professores relataram que enxergam o PBL como uma ferramenta de ensino interessante, pois promove autonomia para o aluno e vai ao encontro da realidade enfrentada na carreira e no mercado de trabalho onde é importante ser o protagonista, saber pesquisar e obter informações para resolver problemas complexos utilizando conhecimentos transversais para isso.

Segundo Bortolozzi & Mattasoglio Neto (2021), no trabalho que avaliou a plausibilidade do PBL, foi percebido que mesmo com níveis bons de entendimento do PBL, em situações de complicação, ou seja, nas situações de dificuldade dos estudantes, muitos professores acabam recorrendo às soluções do método tradicional em vez do método PBL, caso, por exemplo, em que o aluno não entende a matéria. Em vez de o professor estimular as equipes a discutirem para chegar a um entendimento, o professor toma à frente para explicar/expor o assunto de forma diferente, tirando, assim, o aluno do papel de protagonista. Quando questionados se os alunos “aprendem essencialmente” escutando o professor, foi percebido que existe insegurança no método por parte dos professores, levando em consideração que um terço deles não concordou nem discordou da afirmação, sendo que o método tem como base levar o aluno a aprender de muitas formas além da forma passiva como ouvinte. Também pode-se concluir que os professores avaliam de formas diferentes o resultado e a finalização de um projeto, alguns focando no resultado/produto obtido, outros focando nas discussões realizadas e em como os alunos se colocam e perguntam. Outros ainda avaliam a qualidade e robustez do projeto, o trabalho em equipe e a satisfação da equipe com a solução. Para os que não usam o PBL, percebeu-se que existe dificuldade dos professores em aplicar os projetos, seja pela ideação de um projeto, seja pela dificuldade em correlacionar teoria e prática ou ainda por acreditar que com o PBL acaba deixando o entendimento mais raso. Por fim, foi possível notar que os professores acreditam nas vantagens do PBL, sabendo que ele gera nos alunos, habilidades que são importantes para a vida na engenharia e exigidas no mercado de trabalho.

Project Based Learning (PBL)

O PBL é um método ativo de ensino que foca no trabalho em equipe para solucionar problemas por meio de projetos. Essa abordagem permite que o aluno desenvolva habilidades socioemocionais por ter que lidar com as experiências diferentes dos outros integrantes do grupo como, por exemplo, o desenvolvimento de liderança, melhoria na comunicação, gestão de projetos além de aumentar o engajamento do aluno nas aulas. O PBL também considera que a aprendizagem de conhecimentos técnicos pode ser alcançada no uso de projetos e, portanto, não apenas softskills são contempladas no uso do PBL.

Segundo (Silveira *et al.*, 2008) o PBL tem a seguinte estrutura:

Quadro 1 – 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)

Cada uma das etapas do PBL traz a singularidade de promover a aprendizagem de competências que irão ajudar a moldar o futuro profissional, como por exemplo a etapa 3 que promove o desenvolvimento da competência de criação de projetos, competência essa que está indicada nas Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Engenharia (MEC, 2019).

Competências desenvolvidas com o PBL

No artigo de Sesoko & Mattasoglio Neto (2014) foram analisados diversos outros autores acerca do PBL. Quando comparado ao sistema tradicional de ensino, no qual o professor expõe o assunto e o aluno tem um papel passivo no aprendizado, o PBL apresenta vantagens. São elas:

1. O aluno aprende a buscar ferramentas e metodologias para solucionar problemas e elaborar projetos;
2. O aluno aprende a trabalhar em equipe (ouvir opiniões divergentes, expor as ideias, se dedicar, ter responsabilidade, construir relatórios de atividades, ter senso de liderança e submissão, ser flexível e compreensivo, gerir projetos, elaborar e cumprir cronogramas e aprender a lidar com as diferenças pessoais);
3. Interdisciplinaridade e entendimento da relação entre o conteúdo teórico e a prática;
4. Contato com temas atuais;
5. Visão do trabalho do engenheiro e aquisição de consciência de responsabilidade econômica, social e ambiental;
6. Estar mais próximo à realidade, onde primeiro se têm o problema e depois se procura a teoria para resolvê-lo;
7. Ativação de conhecimentos prévios do aluno;
8. Facilita transferência de princípios e conceitos, ou seja, os alunos conseguem lembrar e pensar em conceitos já utilizados para se ajustar a um problema diferente e, assim, conseguir solucionar;
9. Melhor fixação de conhecimentos;
10. Responsabilidade pela própria aprendizagem;
11. Automotivação para aprender;
12. Maior relacionamento dos alunos com os professores, interação dos próprios alunos entre si e comunicação interna entre os membros do corpo docente
13. Desenvolvimento de análise crítica

Essas competências têm um relacionamento direto com as DCNs (MEC, 2019) e, também com as etapas do PBL.

Metodologia

Este trabalho tem como objetivo avaliar a Fertilidade do PBL e, para isso foi feita uma revisão bibliográfica acerca do Modelo de Mudança Conceitual – MMC de (Posner *et al.*, 1982) para entender as etapas que uma ideia ou método passa para sair de um modelo com falhas e se consolidar com uma nova abordagem, com maior foco na última etapa que é a Fertilidade.

Foi feita também uma revisão sobre os conceitos do *Project Based Learning* – PBL, suas etapas e aplicação (Silveira *et al.*, 2008), além disso embasou-se no trabalho de Sesoko e Mattasoglio Neto (2014), que listou as vantagens que o PBL apresenta.

Além disso, por ser uma continuação de uma série de três trabalhos anteriores, foi embasado no artigo (Silva & Mattasoglio Neto, 2019) sobre a Insatisfação, no artigo (Barberini & Mattasoglio Neto, 2020) sobre Inteligibilidade e no artigo (Bortolozzi & Mattasoglio Neto, 2021) sobre Plausibilidade.

Para além da revisão da literatura, foi realizada uma etapa de coleta de dados com 5 professores, numa amostra de 6 que utilizam o PBL, em um universo de 89 professores de PAEs.

Para avaliar a Fertilidade foi elaborada uma entrevista semi-estruturada para captar o ponto de vista dos professores sobre o PBL, o que tornaria possível, por meio da análise e síntese das respostas, obter resultados sobre o PBL.

Resultados e Discussões

Com base nas respostas obtidas com os professores, foi percebido que é possível analisar os resultados do PBL utilizando três dimensões de análise.

A dimensão “Fertilidade para o aluno” visa avaliar como o PBL vai influenciar a vida profissional do aluno, quais habilidades e competências ele consegue desenvolver e como elas o auxiliam na carreira e sua inserção no mercado de trabalho.

A dimensão “Fertilidade para o professor e o curso” visa avaliar os resultados que os professores obtêm em sala de aula com os alunos, avaliar como é alcançada a aprendizagem e os problemas que o PBL consegue solucionar. Além disso entender qual é o ganho que o professor obtém por utilizar essa metodologia.

A dimensão “Desafios e soluções da metodologia” visa apresentar possíveis dificuldades que os professores encontraram ao utilizar o método e as soluções que eles encontraram. Com essa dimensão é possível informar aos professores pontos de atenção no PBL e como contorná-los para ter uma experiência mais eficaz e eficiente.

Fertilidade para o aluno

A fertilidade do PBL para o aluno pode ser entendida como os resultados que ele obtém e que irão gerar um ganho futuro, pode-se citar, por exemplo, a atuação no mercado de trabalho, já que, para muitos alunos, a instituição de ensino é um meio para se capacitar e se preparar para alcançar um mercado de trabalho mais competitivo, favorecendo maiores ganhos financeiros, maior satisfação ou abrir um maior leque de possibilidades.

Na visão dos professores, o PBL permite que o aluno identifique as próprias necessidades e busque, por conta própria, a ferramenta necessária para construir o próprio aprendizado, o que possibilita se aprofundar nos temas de maior interesse pessoal e ter uma visão geral mínima do restante. Nesse processo ele desenvolve análise crítica e a habilidade de fazer pesquisas melhores

e, com isso, passa a ser mais independente e ativo, o que é exigido na vida profissional e até pessoal. Além disso, ele aprende de forma empírica, vivenciando desafios, problemas ou conflitos que ele provavelmente encontrará no mundo corporativo com a segurança da sala de aula, o que permite melhor fixação de um conhecimento embasado em problemas reais. Isso pode ser percebido na colocação do respondente 1:

“O estudante faz conexão do conteúdo dado com um problema real que pode ser encontrado no dia a dia o que ajuda na construção e fixação do conhecimento.” [respondente 1]

Também na colocação do respondente 5, têm-se:

“O próprio aluno vai identificar quais são as necessidades de aprendizagem dele.” [respondente 5]

Da expressão dos professores, percebe-se que o PBL permite desenvolver nos alunos habilidades sociais como relacionamento interpessoal, comunicação, negociação e trabalho em equipe, além de desenvolver, quando trabalham em projetos, organização e uma noção melhor para cumprir cronogramas, desenvolvendo um senso crítico para avaliar e entender o trabalho importante a ser executado. Aliado a isso o aluno consegue interligar conhecimentos de áreas diferentes e não correlatas, pensando de forma mais ampla e criativa para solucionar o problema, o que é denominado como conhecimentos transversais.

O PBL faz com que o aluno pense de forma sistêmica e não sistemática, ou seja, entenda como as coisas se interligam e como diversos fatores se tornam um sistema complexo. O aluno aprende a trabalhar nesses sistemas complexos, sendo possível identificar os fenômenos físicos, aprender a modelar e quantificar isso de alguma forma ou, então, montar um arcabouço que permita, pela compreensão de um conceito, extrapolar aquilo para obter novos conhecimentos. Com base nisso, conforme mais problemas diferentes surgem, mais o PBL se torna útil para encarar essas mudanças, permitindo desenhar um profissional que sabe enfrentar e resolver problemas, mostrando que o PBL é a essência do engenheiro.

Isso pode ser notado na colocação do respondente 5:

“Capacidade de você identificar os fenômenos físicos e aprender a modelar, aprender a quantificar isso de alguma forma, ou então montar um arcabouço que permita você, a partir da compreensão daquele conceito, extrapolar aquilo para obter novos conhecimentos.” [respondente 5]

Também na colocação do respondente 4:

“Ele adquire a visão do todo, uma visão mais sistêmica não uma visão sistemática. A visão sistemática é aquela visão que o cara olha um atrás do outro. A sistêmica é quando ele olha o sistema como um todo.” [respondente 4]

Fertilidade para o professor e o curso

A fertilidade do PBL para o professor e o curso pode ser entendida como os resultados que o professor obtém ao utilizar a metodologia como ferramenta de ensino. Quanto mais fértil para o professor, mais faz sentido utilizar a metodologia ao longo do tempo. Uma metodologia que não é fértil vai ter seu uso descontinuado, seja pela dificuldade de aplicação, uso restrito ou baixa eficiência e eficácia para transmitir os conhecimentos aos alunos.

Os resultados mostram que os professores consideram o PBL uma metodologia versátil, sendo eficiente para equipes de forma remota ou presencial, seja para alunos de um mesmo curso e série ou cursos e séries diferentes. Podendo ser utilizado tanto em PAEs com uma abordagem mais técnica, utilizando ferramentas matemáticas, quanto em PAEs com foco no desenvolvimento de competências socioemocionais, utilizando debates e estudos de caso. Além

de permitir tanto uma interação vertical (séries diferentes), quanto uma interação horizontal (mesma série) entre os alunos, intra ou intercursos.

Colocação do respondente 1:

“O PBL é interessante para estudos de caso em matérias de humanas que abordam relacionamentos com pessoas, conflitos e liderança, dando-se problemas e partindo-se do conflito.” [respondente 1]

Colocação do respondente 2:

“O PBL é mais adequado quando se tem um laboratório prático com equipamentos para se manusear.” [respondente 2]

Além disso, o PBL é uma metodologia eficiente quando se tem redução do escopo do curso ou tempo curto para o desenvolvimento de habilidades e competências. Nessas situações o aluno tem o papel de escolher quais as informações necessárias para resolver o problema. Assim é possível fazer com que o aluno tenha uma base genérica e se aprofunde nos temas que tenha maior interesse ou sejam mais relevantes, saindo do macro e chegando no micro. De acordo com o respondente 5:

“Atender uma redução de escopo sem perder uma conexão com a realidade e com a necessidade do aluno.” [respondente 5]

O PBL é considerado como uma das metodologias mais completas, interativas e que se enquadra bem como estratégia para os PAEs. Com ela é possível dirigir os encontros de maneira personalizada, além de permitir uma retroalimentação por meio de feedback. Sem o PBL o PAE vira uma “aula convencional” e acaba perdendo o sentido.

Para o respondente 2:

“Sem metodologia ativa, o PAE vira mais uma aula convencional e perde o sentido.” [respondente 2]

Os professores não alteraram a estrutura do PBL, eles adaptaram o problema ou a forma de explicar para que os alunos fossem na direção desejada, mas a estrutura se encaixa de forma satisfatória no PAE.

Os professores dizem gostar do método e alguns afirmam não conseguir mais dar aula sem o PBL. Com essas informações é possível dizer que o PBL é fértil para os professores e os cursos que o utilizam como metodologia de ensino.

Segundo o respondente 1:

“Eu não consigo mais dar aula sem usar essa ferramenta (PBL).” [respondente 1]

Desafios e soluções

Esse tópico visa apresentar os desafios que os professores sentiram ao utilizar o método. O conhecimento sobre desafios e soluções pode ajudar o professor que deseja aplicar o PBL a ficar atento de antemão, utilizando-o de forma a contornar os desafios, tendo assim um desempenho mais eficiente. Além disso esse tópico também apresenta as soluções dos professores entrevistados a respeito dos desafios que encontraram.

O PBL cobra dos envolvidos, tanto alunos quanto aplicadores. Dos alunos é cobrada uma participação ativa nos projetos e na resolução dos problemas apresentados. Dos professores demanda tempo para a criação de casos e projetos e apresenta uma dificuldade para criá-los, além de ser difícil encontrar fontes de casos de PBL e gerir as equipes em sala, como, por exemplo, a criação delas.

Para o respondente 3:

“O PBL é flexível, permite fazer mudanças e dirigir a aula de forma personalizada, mas cobra dos envolvidos, tanto aplicadores quanto alunos.” [respondente 3]

O interesse e a maturidade do aluno influenciam no andamento da aula, e o envolvimento do aluno acaba refletindo se o desempenho será básico ou além do esperado. Há ainda alunos que escolhem que PAE cursar pelo horário, e o fazem para cumprir as horas necessárias, sem terem afinidade com o tema ou quererem desenvolver as habilidades e competências apresentadas, quando esses alunos foram cobrados, simplesmente desistiram, o que influencia diretamente a quantidade de alunos participantes.

Segundo o respondente 3:

“Houve alunos que escolheram o PAE pelo horário e não pelo tema e isso acaba influenciando. Quando esses alunos foram cobrados, simplesmente desistiram do PAE. Eles queriam ficar passivos e cumprir as horas, quase uma equipe toda que queria apenas cumprir tabela.” [respondente 3]

O PBL, por ser uma metodologia ativa, não é previsível, após criar um caso ou problema é necessário ir testando para saber se a resolução chega ao ponto desejado e mesmo após testes, há variações dos resultados obtidos, e há vezes em que se faz necessário ajustes durante o processo. Assim, é necessário que o professor trabalhe fora da zona de conforto, já que cada caso é um caso, cada qual com suas especificidades e cada turma tendo uma dinâmica.

Por ser aplicado em grupos, o PBL pode esconder ou ocultar desnivelamentos presentes nos alunos participantes. Embora permita a interação entre alunos de cursos, anos e conhecimentos diferentes, os alunos acabam fazendo grupo com alunos da mesma sala.

Como indica o respondente 2:

“O PBL pode esconder certos desnivelamentos. Por ser trabalho em equipe, é possível avaliar uma equipe bem enquanto tenha aluno que fica “escondido” que não pode ser avaliado.” [respondente 2]

O respondente 4 percebe que os alunos se agrupam por conveniência, ou por se conhecerem previamente:

“Os alunos acabam fazendo equipes com alunos da mesma sala, então fica um grupo de alunos do quarto ano, um grupo de alunos do terceiro e o pessoal do primeiro acaba ficando sozinho.” [respondente 4]

Há situações em que o aluno leva muito tempo para aprender coisas básicas e momentos em que ele não consegue desenvolver um trabalho no nível que o ambiente profissional no qual irá se inserir espera.

Para solucionar alguns dos desafios citados, os professores da mesma área podem se organizar em equipes e debaterem e criarem casos de PBL, além da possibilidade de participarem de cursos de reciclagem sobre PBL para que seja possível compartilhar experiências e aprender com os colegas como solucionar desafios encontrados na aplicação da metodologia. Também conseguirem extrair mais da metodologia, práticas mais atuais além de impressões e aprendizados de quem aplica o PBL.

Para evitar que os alunos não gostem do tema do projeto ou não se interessem e desistam, o projeto é oferecido nos PAEs que são escolhidos pelos alunos. Para apresentar esses projetos e oficinas de forma mais explícita e clara é importante fazer uma vitrine mais atraente, que explique detalhadamente o que será realizado na oficina, como será a abordagem e o que se espera do aluno participante. Assim o aluno escolherá projetos que se encaixem com o que ele busca.

Ações para formação docente com foco no PBL

É importante que essas informações cheguem aos professores que desconhecem o PBL, aos que querem aprender e aos que já sabem e querem atualizar os seus conhecimentos sobre a metodologia.

O PBL é uma metodologia que traz ganhos para o professor que a aplica e para o aluno que está imerso nos encontros. Para os alunos é uma metodologia estimulante, que consegue desenvolver habilidades técnicas e socioemocionais, além de aumentar o engajamento em sala. Além disso, é uma metodologia capaz de preparar os alunos para ambientes e problemas complexos, onde o aluno será protagonista e por meio de conhecimentos técnicos e criatividade desenvolverá soluções inovadoras.

Para os professores é uma metodologia que possibilita ter uma sala de aula mais atraente, com mais entretenimento e alunos mais engajados, onde os encontros são mais eficientes já que, para o aluno, se tornam mais interessantes. Além disso, é uma metodologia versátil, que torna possível abordar diferentes temas e áreas de conhecimento utilizando o mesmo método, utilizando ambientes online, laboratórios ou salas de aula onde os alunos possam se reunir em equipes.

Vale salientar que é uma metodologia que precisa de treinamento e manutenção para ser aplicada de forma eficiente e eficaz, com isso é possível fazer com que o docente aprenda formas de solucionar desafios encontrados na metodologia, como por exemplo alunos fazendo grupos com alunos do mesmo curso e sala ou como desenvolver a maturidade dos alunos para extraírem mais da metodologia. Os professores entrevistados sugeriram que seria muito interessante ter reciclagem do PBL na Academia dos Professores, além de ter a possibilidade de debater com outros docentes que também aplicam o PBL, como eles solucionam pontos mais desafiadores apresentados pela metodologia.

Considerações Finais

Ensinar é, por muitas vezes, um desafio, principalmente, quando nos dias de hoje, as salas de aula são heterogêneas, seja por diversidade de pensamentos, profundidades variadas de conhecimento, formas diferentes de estudar e aprender, além de muitos alunos não perceberem a relevância do conteúdo tendo dificuldade para se manterem focados e motivados.

O modelo de ensino expositivo é um modelo antigo, no qual há uma pessoa detentora de um conhecimento e outras pessoas que apenas absorvem as informações a eles passadas, porém, ao longo do desenvolvimento de temas mais complexos, conhecimentos mais profundos e interligados, a forma de ensinar precisa ser adaptada à nova realidade. O PBL, assim como outros métodos de aprendizagem ativa, surgiu para ajudar a solucionar essas demandas, permitindo atividades para solucionar problemas reais, dando aos alunos conhecimento de causa. Com este trabalho é possível notar a fertilidade do PBL, uma importante estratégia ativa na área de engenharia, e como ele pode agregar aos alunos submetidos a ele.

Há evidências, apresentadas neste trabalho, de que há insatisfação no uso do modelo tradicional de ensino, o que se confirma na percepção do docente pela desmotivação dos estudantes. Há ainda a indicação de que o PBL é uma estratégia inteligível, quanto a plausibilidade observa-se que crenças dos professores podem interferir na completa aderência a essa estratégia. Restava investigar a percepção de fertilidade no uso do PBL. É interessante notar que nas reflexões iniciais na construção da pesquisa deste trabalho, entende-se que a fertilidade é algo que deveria ser investigado a partir da percepção dos estudantes, no entanto o que se quis aqui foi alcançar a percepção dos professores, completando assim o ciclo de investigação.

Com base nas respostas obtidas com os professores, é possível notar que o PBL é fértil tanto para os professores que aplicam e gostam de usar a metodologia, para o curso que tem o

PBL como metodologia e fica mais atrativo para os alunos e, também para os alunos que obtêm grandes ganhos que são importantes para a vida acadêmica, profissional e até pessoal.

Além disso, o PBL apresenta alguns pontos de atenção que podem acarretar alguns desafios ou surpresas para os aplicadores, logo, é importante que os professores tenham ciência desses pontos para que se preparem a fim de ter um uso mais eficiente.

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
- Bortolozzi, 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 outubro de 2020.
- Fagen, A. P; Crouch, C. H; Mazur, E. Peer Instruction: Results from a Range of Classrooms. **The Physics Teacher**, 40(4), 206–209, 2002.
- Gok, T. Gok, O. Peer instruction: an evaluation of its theory, application, and contribution. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, 18(2), p.2, 2017.
- Mattasoglio Neto, O., Pavão, A. C., Estudo da implementação de uma proposta contextualizadora e ativa nas aulas do Ciclo Básico de um curso de Engenharia – A construção do Projeto Pedagógico. Anais: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Passo Fundo, RS. 2006.
- 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.
- Sesoko, V. M.; Mattasoglio Neto, O. Análise de experiências de Problem e Project Based Learning em cursos de engenharia civil. Anais: XLII - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Juiz de Fora: ABENGE, 2014.
- 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.