

Metodologias passivas versus ativas: estudo de campo num curso de graduação em engenharia civil

Passive versus active methodologies field study in an undergraduate course in civil engineering

Rodrigo Rogério Cerqueira da Silva  <https://orcid.org/0000-0002-7928-9462>

Universidade Nove de Julho

E-mail: rodrigorogério@uni9.pro.br

Resumo

O setor da construção civil contemporâneo demanda profissionais com capacidades e competências específicas, exigindo que sistemas tradicionais de ensino sejam radicalmente modificados. As práticas docentes devem ser inovadoras no contexto da formação profissional da engenharia civil, superando muitas limitações dos modelos tradicionais de ensino e atendendo as necessidades do mercado de trabalho. Este artigo tem por objetivo verificar a experiência didático-pedagógica, através da aplicação de metodologias passivas tradicionais e ativas ministrada sob a ótica da aprendizagem baseada em projetos, em uma disciplina específica da engenharia civil, fundações e obras de terra, considerando a perspectiva do CHA (Conhecimentos, Habilidades e Atitudes). Para a análise quantitativa da aplicação das metodologias, participaram da pesquisa quatro turmas de engenharia civil, totalizando 275 discentes. Duas turmas foram submetidas ao ensino tradicional, com base apenas em aulas expositivas e listas de exercícios complementares realizadas pós-aula. Para as outras turmas utilizaram-se metodologias ativas visando suprir as necessidades exigidas para um bom engenheiro, voltadas para os conhecimentos específicos e as habilidades transversais como a capacidade de pró-atividade, liderança, trabalho em equipe e gestão de projetos, adquiridas através da realização de visitas e relatórios de acompanhamento de obra, substituindo as listas de exercícios tradicionais. A pesquisa demonstra que ao final do semestre, a aplicação de metodologias ativas baseadas em problematização, em relação ao ensino tradicional, permite o desenvolvimento de uma visão multidimensional facilitando a aplicabilidade de fórmulas e textos técnicos específicos para engenharia civil, verificado através do alto índice de desempenho dos discentes após a realização de avaliação dissertativa.

Palavras-chave: Metodologia de ensino. Aprendizagem baseada em problemas. Educação tradicional.

Abstract

The contemporary construction industry demands professionals with specific skills and competences, demanding that traditional education systems be radically modified. Teaching practices must be innovative in the context of civil engineering vocational training, overcoming many limitations of traditional teaching models and meeting the needs of the labor market. This paper aims to verify the didactic-pedagogical experience through the application of traditional and active passive methodologies taught from the perspective of Problem Based Learning, in a specific discipline of civil engineering, foundations and earth works, considering the perspective of KAA (Knowledge, Skills and Attitudes). For the quantitative analysis of the application of the methodologies, four classes of civil

engineering participated in the research, totaling 275 students. Two classes were subjected to traditional teaching, based only on lectures and after-school lists of complementary exercises. For the other classes, active methodologies were used to meet the needs of a good engineer, focused on specific knowledge and cross-cutting skills such as the ability to proactivity, leadership, teamwork and project management, acquired through the realization visits and site monitoring reports, replacing traditional exercise lists. The research demonstrates that by the end of the semester, the application of active problematization-based methodologies in relation to traditional teaching, allows the development of a multidimensional view facilitating the applicability of formulas and specific technical texts for civil engineering, verified through the high performance index of students after conducting an essay assessment. **Keywords:** Teaching methodology. Problem based learning. Traditional education.

Introdução

A indústria da construção civil é um dos setores empresariais com grande importância na economia do país, com alta geração de empregos, produtividade e participação no PIB - Produto Interno Bruto Brasileiro. Um dos maiores desafios atuais do ensino de engenharia civil é preparar profissionais capazes de atender aos principais problemas atrelados a produtividades do setor da construção civil e a utilização de novos sistemas construtivos associados às mudanças tecnológicas.

Segundo Godoy e Antonello (2009) as constantes mudanças do mercado de trabalho, é compatível com a conjuntura econômico-social, ao qual considera a noção de competência como o resultado da mobilização de recursos em suas três dimensões (Conhecimentos, Habilidades e Atitudes – C.H.A.) para atuação em resposta aos desafios do ambiente profissional. O Conhecimento é o aprendizado que adquirimos durante a vida, nas escolas, com os livros, e com a vivência social; a Habilidade é o saber fazer, é a aplicação desse conhecimento para algo produtivo; e a Atitude é o querer fazer, é a determinação para executar as habilidades e o conhecimento adquirido. A educação tem assumido um papel importante na formação profissional, conforme Zabala e Arnau (2010) ensinar competências implica formas de ensino consistentes para responder a situações, conflitos e problemas relacionados à vida real. Preparar engenheiros atribuindo uma nova formação profissional para que sejam capazes de transmitir “CHA”, conhecimento, habilidade e atitude, baseados em uma formação técnica com desenvoltura e segurança, em um mundo cada vez mais complexo e repleto de tecnologias inovadoras, utilizando o método tradicional de ensino, não atenderá as novas exigências do setor da construção civil.

Uma nova estrutura curricular deve suprir e atender as necessidades atuais do mercado de trabalho, longe de uma metodologia baseada em transmitir conteúdos através de aulas expositivas, na qual o aluno é passivo e o professor é o único detentor do conhecimento aplicado ao ensino de engenharia. Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo (FREIRE, 1987).

De acordo com Barbosa e Moura (2014) além do preparo requerido para a construção de competências técnicas, é indispensável que o profissional de Engenharia seja capaz de exercer valores éticos, capacidade de iniciativa, criatividade, atitude empreendedora, flexibilidade, autocontrole, comunicação, expressão oral e escrita, considerados essenciais no mundo do trabalho contemporâneo. Segundo Araújo (2011) a necessidade de reinventar a educação é



que o modelo tradicional de ensino do século XIX tem que se adaptar, as demandas e necessidades de uma sociedade democrática, inclusiva, permeada pelas diferenças e pautada no conhecimento inter, multi e transdisciplinar, com a que vivemos neste início de século XXI.

A engenharia civil atual necessita de profissionais que detenham conhecimentos operacionais e técnicos especializados, que muitas vezes têm se adquirido no mercado de trabalho, através de estágios supervisionados ou mesmo, durante o seu exercício profissional.

O desenvolvimento de habilidades transversais envolvendo o raciocínio lógico para a resolução de problemas, criatividade, capacidade de compreensão, além da gestão de pessoas e trabalho em equipe, são atribuições que podem ser desenvolvidas durante o período de graduação, para que os discentes ingressem na profissão com essas habilidades, ao invés de obtê-las durante a experiência profissional. As necessidades exigidas para as novas atribuições do mercado de trabalho para o engenheiro civil refletem nas universidades a buscar novas metodologias, que supram o desenvolvimento de habilidades transversais através de metodologias ativas.

Um dos recursos para que os alunos se fortaleçam e estejam mais bem preparados é a aplicação de conhecimentos práticos que melhorem suas habilidades. Assim o objetivo da presente pesquisa é verificar a eficácia da experiência didático-pedagógica, através da aplicação de metodologias passivas tradicionais e ativas ministrada sob a ótica da aprendizagem baseada em projetos, em uma disciplina específica da engenharia civil, fundações e obras de terra, considerando a perspectiva do CHA (Conhecimentos, Habilidades e Atitudes). Foram examinados os aspectos do processo de ensino e aprendizagem, através de estudo quantitativo do desempenho dos alunos ao final do semestre, além da relação da interferência do ambiente de estudo, verificando a utilização de salas de aulas tradicionais versus salas inovadoras, que representam o ambiente do mercado de trabalho.

Metodologia passiva tradicional versus ativas

A influência do método tradicional de ensino, centrado no professor e nos conteúdos, ainda é fortemente verificada nas salas de aulas, diante daqueles que se propõem a ser educadores na área da engenharia civil. Segundo Ponciano *et al.* (2017) as metodologias tradicionais se caracterizam por aulas expositivas, nas quais o professor se torna responsável por transmitir o conhecimento aos alunos por meio da exposição do conteúdo teórico. Este modelo de ensino as aulas são apresentadas a grandes grupos, com apresentação de grande quantidade de informações, no qual a transmissão de conteúdo é muito valorizada.

Estudos realizados por Abreu (2009) demonstram que geralmente os alunos permanecem em uma posição passiva, sem participar do seu próprio aprendizado, e muitas vezes sem tempo para qualquer outra atividade que seja estudar para as provas, no qual tende a verificar a quantidade e profundidade de informações adquiridas. Educadores como Kuri *et al.* (2006) afirmam que metodologias baseadas em resolução de exercícios com problemas simulados, o uso de literatura compatível e notas de aula com o conteúdo pretendido também fazem parte metodologia passiva ou tradicional.



Esse tipo de aula pode ser considerado como sistema de transmissão de informações sem que desenvolva a criticidade do aluno, aonde o professor é o proprietário dos meios de se difundir as informações. Os jovens não ficam mais presos as informações repassadas pelos professores, eles têm um manancial ilimitado de informações à qual podem ter acesso por diferentes mídias como celulares, tablets e notebooks (REZENDE *et al.*, 2014).

Considerando o cenário atual da era digital reconhecida como o período do acúmulo de informação, os métodos de ensino/aprendizagem devem aproximar os estudantes da realidade enfrentada pelas empresas de construção civil, não desenvolvendo somente competências técnicas e tecnológicas, mais pensamento crítico e do uso de habilidades físicas e cognitivas, com a capacidade de trabalhar em grupo e adequar ao ambiente. Segundo Sobral e Campos (2012), a mudança no processo de ensino-aprendizagem, é árdua, pois busca a ruptura com os modelos de ensino tradicional.

Para Zanotto e Rose (2003), uma aprendizagem significativa é alcançada quando são usados em classe contextos reais, sistematizados e problematizados para a compreensão e aplicação do conteúdo proposto ao graduando. Diante do cenário atual da educação voltada para novas tecnologias aplicadas ao mercado de trabalho, existe a necessidade de “envolver o aluno enquanto protagonista de sua aprendizagem, desenvolvendo ainda o senso crítico diante do que é aprendido, bem como competências para relacionar esses conhecimentos ao mundo real” (PINTO *et al.*, 2012).

Um dos recursos para que os alunos se fortaleçam e estejam mais bem preparados é a aplicação de conhecimentos práticos que melhorem suas habilidades, aplicando uma nova forma de ensino-aprendizagem através de metodologias ativas dentro das salas de aulas. Um exemplo desse recurso voltado para a engenharia civil é a metodologia através da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou *Problem Based Learning* (PBL).

Segundo estudos realizados por Balim (2009), Lettenmeier *et al.* (2014) e Rudolph (2014), este tipo de metodologia ativa baseada em projetos, proporciona os discentes adquirem conhecimento a partir da obtenção de novas informações e de dados coletados por eles, em um ambiente de aprendizagem exploratório, desenvolvendo inúmeras habilidades para a vida profissional, proporcionando experiências de aprendizagem multifacetadas, em oposição ao método tradicional de ensino. Em sala de aula, de acordo com Korenci (2014), o professor passa a ser instrutor e junto com os discentes, discutem os detalhes do conteúdo, envolvendo-se em conversas significativas semelhante ao que seria feito na vida profissional, envolvendo quatro eixos para o desenvolvimento do projeto como intenção, planejamento, execução e julgamento.

Segundo Silveira *et al.* (2008), para relacionar projetos reais e pedagógicos como a estrutura para a metodologia (PBL), deve seguir as diretrizes de acordo com o Quadro 1.



Quadro 1 – Diretrizes para metodologia de aprendizagem baseada em problematização

| Diretrizes | Descrição |
|------------|--|
| 1 | Entender o projeto proposto, formular os problemas envolvidos e determinar os objetivos |
| 2 | Elaborar ideias para resolver ou iniciar o projeto |
| 3 | Aprender os conteúdos necessários para a realização do projeto/produto |
| 4 | Discutir as propostas de solução e realização do trabalho, sua viabilidade para ser implantada |
| 5 | Elaboração e implementação do projeto |
| 6 | Realização de testes, coletando dados e verificando os resultados obtidos |
| 7 | Apresentação de um relatório escrito e de um seminário (apresentação oral) |

Fonte: Adaptado Silveira et al. (2008)

Os projetos com diretrizes aprendizagem baseada em problemas trazem algumas vantagens, como levantado por Sesoko e Neto (2014), conforme exposto no Quadro 2.

Quadro 2 – Vantagens aos discentes para aprendizagem baseada em problematização

| Vantagens | Descrição |
|-----------|---|
| 1 | Incentivar a busca por ferramentas e conhecimento para resolver problemas e projetos |
| 2 | Estimular da automotivação para aprender |
| 3 | Atualizar conteúdos, tendo, assim, contato com temas atuais |
| 4 | Ajudar a desenvolver análise crítica |
| 5 | Estimular o desenvolvimento de habilidades transversais (liderança, trabalho em equipe, comunicação, solução de conflitos, desenvolvimento de visão sistêmica, gestão de projetos e conhecimento multidisciplinar) |
| 6 | Ajudar na memorização de conceitos, ou seja, se o problema for diferente daquele já solucionado os alunos conseguem lembrar e pensar se o conceito utilizado pode vir a ser aplicado e reajustado no novo problema a ser estudado |
| 7 | Utilizar a interdisciplinaridade, ajudando na junção do conhecimento teórico e prático |
| 8 | Promover a interação com o corpo docente e melhoria na relação entre os próprios estudantes |
| 9 | Reviver a realidade, no qual soluções são buscadas para problemas existentes |
| 10 | Conscientizar-se da responsabilidade econômica, social e ambiental |

Fonte: Adaptado Sesoko e Neto (2014)

Estudos realizados por Masson *et al.* (2012) a metodologia PBL contribui com o conhecimento sobre a gênese do processo cognitivo, desde a aprendizagem do adulto até a sua fisiologia da memória, ressaltando-se a importância da experiência prévia e da participação ativa como pontos fundamentais para a motivação e aquisição de conhecimentos.

Disciplina Fundações e Obras de terra: Importância e Objetivo

A disciplina Fundações e Obras de Terra, no curso de engenharia civil, têm como objetivo apresentar os principais métodos de investigação geotécnicos existentes, as definições, métodos de dimensionamento e os processos executivos dos vários

tipos de fundações e obras de terra. Segundo Le Boterf (2004), ser competente no século XXI não significa o mesmo que ser competente em outros momentos históricos, devido às mudanças tecnológicas, sociais e culturais que modificam o que é necessário ou relevante para aquele cenário diante dos novos desafios. Para Cazella et al. (2012) tais competências são formadas por um conjunto de elementos, a saber: Conhecimentos, Habilidades e Atitudes (CHA). A junção das três iniciais (CHA) é tudo o que uma função/cargo de uma empresa exige para que o serviço/produto seja bem administrado e de boa qualidade. Esta disciplina, Fundações e Obras de Terra, objetiva proporcionar ao discente tudo o que uma função/cargo de uma empresa de engenharia especializada em fundações e obras de terra exige para que o serviço/produto seja bem projetado, executado e administrado com boa qualidade. Na Tabela 1 é apresentada as características principais do CHA desenvolvidas para a disciplina.

Tabela 1 - Conhecimento, Habilidade e Atitude (CHA) esperadas para os discentes na disciplina Fundações e Obras de Terra

| C | H | A |
|---|---|---|
| CONHECIMENTO | HABILIDADE | ATITUDE |
| Promover ao discente conhecimento sobre os tipos de programas de investigação do subsolo fazendo com que o mesmo saiba interpretar os dados obtidos em um programa de prospecção. A disciplina também irá promover conhecimento sobre os diversos tipos de fundações, demonstrando as principais características construtivas, as vantagens e desvantagens de cada tipo de fundação em relação a diversos tipos de empreendimentos e solos. E para finalizar, capacitar o aluno a projetar as diversas fundações com base na capacidade de carga da estrutura e sondagens realizadas no terreno de qualquer tipo de empreendimento. | O discente deverá ser capaz de interpretar campanhas e ensaios de prospecção geotécnica para distinguir e definir os possíveis tipos de fundações que podem ser executadas em um determinado tipo de empreendimento, além de ser capaz de desenvolver o projeto de fundações com base na estrutura e solo, além de outros conhecimentos adquiridos durante o curso, como custos, disponibilidade de equipamentos no mercado, edificações limítrofes, entre outros. É esperado também do aluno habilidades como curiosidade, para trazer questionamentos e levar em discussões sobre possíveis tipos de execução de fundações, visto que para cada empreendimento sempre há mais de uma possibilidade a ser executada. | O discente com base em seu conhecimento, curiosidade, e busca sempre ao aprendizado, deve tornar-se um indivíduo crítico e reflexivo, para solucionar os desafios da engenharia de acordo com a boa prática e normas técnicas pertinentes, sempre questionando as soluções quando não estiver totalmente de acordo. |
| SABER | SABER FAZER | QUERER FAZER |

Fonte: Autor (2020).

Nesse sentido, Frezatti *et al.* (2016) ressalta que cada componente do CHA integra a nota, não sendo apenas um feedback), e por mais que tais elementos como conhecimento, habilidade e atitude sejam distintos, eles possuem uma atuação sinérgica, torna-se necessário compreender como cada elemento desses influencia/interfere na nota final e permite avaliar o verdadeiro desempenho do estudante.



Materiais e Métodos

A presente pesquisa trata-se de um estudo quantitativo realizado através de uma instituição privada localizada no Município de São Paulo, analisando o desempenho de quatro turmas de engenharia civil ao final do semestre, em específico através da disciplina fundações e obras de terra lecionada pelo autor, totalizando 275 discentes. Para duas turmas especificadas como grupo controle foram aplicados métodos passivos tradicionais de ensino e outras duas turmas consideradas de grupo teste, submetidas a métodos ativos de aprendizagem do tipo PBL. Ambas as turmas ao final do semestre foram submetidas a uma avaliação dissertativa, para conter componentes que permitam o desenvolvimento da pesquisa para verificar a empregabilidade das metodologias de ensino, e ao mesmo tempo, não distorcesse e estivesse dentro da visão de desempenho da lógica do projeto político-pedagógico empregado pela instituição.

Estruturas das salas e metodologias das aulas

Dois turmas foram submetidas a métodos passivos tradicionais, utilizou-se sala de aula tradicional visando à individualidade do aluno (Figura 1a), com auxílio de projetor para aplicação da disciplina visando lecionar o conteúdo através da mesma metodologia até o final do semestre. A cada exposição de conteúdo, os discentes foram submetidos a exercícios individuais em sala de aula, seguidos de correção, além da aplicação de listas de exercícios complementares para resolução pós-aula. A resolução dos problemas de engenharia de fundações pelo método de ensino tradicional é feita através da aplicação de fórmulas abstratas, aonde o docente possui dificuldades de transpor a teoria para o mundo real, não sabendo o discente exatamente como e onde poderá utilizá-las em seu futuro, por não possuir uma visão espacial da aplicação do problema. Para a turma de alunos submetidos a metodologias ativas do tipo PBL, a sala de aula foi configurada para representar o modelo de operação de uma empresa de engenharia no mercado de trabalho, ou seja, as mesas foram dispostas de modo que permitiu aos discentes o trabalho em grupo, além da utilização de recurso digital através de *notebook* (Figura 1b).

Figura 1 – Salas de aula: (a) tradicional, (b) moderna espelhada no mercado de trabalho





(a)



(b)

Fonte: Autor (2020).

Ao longo do semestre as aulas apresentadas ao grupo teste, foram alternadas entre expositivas, nas quais o docente guiava o aprendizado por meio da apresentação dos conteúdos da disciplina, e colaborativas, nas quais o aluno, junto ao grupo de estudantes pré-definido, assimilava o conteúdo das aulas expositivas através da solução de problemas através de casos de obras apresentados pelo discente, atuando como um auxiliador, guiando os estudantes às soluções dos problemas em bibliografias sugeridas, utilizando os conteúdos da disciplina. Na metodologia ativa (PBL), as listas de exercícios complementares utilizadas no método tradicional, foram substituídas pelo acompanhamento de uma obra de fundação de forma a levantar suas fases executivas, composto por um grupo de 4 á 5 integrantes (Figura 2).

Figura 2 – Visita *in loco* pelos discentes para elaboração de relatório baseado em PBL



Fonte: Autor (2020)

No final do semestre os discentes do grupo teste, entregaram um relatório de acompanhamento da obra, bem como apresenta-lo em sala de aula por meio da utilização de recursos áudio visuais. No relatório os discentes avaliaram os

procedimentos técnicos utilizados na obra em estudo por meio de consulta e pesquisa normas técnicas pertinentes, manuais de execução e bibliografias pertinentes a fundações e obras de terra. O relatório foi composto pelas seguintes informações conforme o Quadro 3.

Quadro 3 – Descrição das etapas do relatório de acompanhamento de obra

| Etapa | Descrição |
|-------|---|
| 1 | Pesquisa e localização da obra |
| 2 | Descrição do tipo e finalidade da obra |
| 3 | Caracterização das condições do entorno |
| 4 | Estudo do projeto de fundação |
| 5 | Relatório de acompanhamento executivo |
| 6 | Cronograma executivo |
| 7 | Orçamento da obra |
| 8 | Dimensionamento de uma fundação |
| 9 | Conclusão |
| 10 | Referências bibliográficas |

Fonte: Autor (2020)

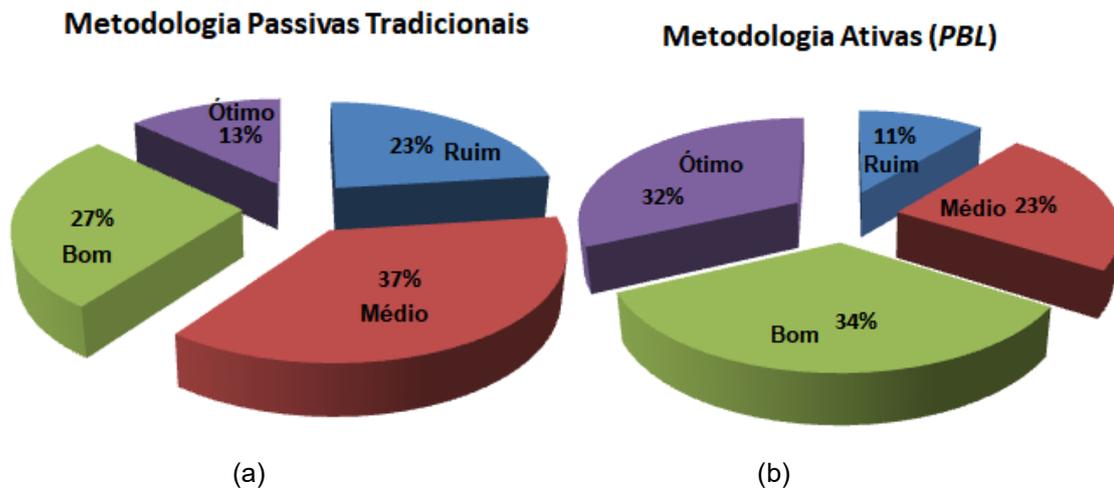
Portanto, durante as aulas, os alunos do grupo teste, trabalharam no projeto de solução do problema e também foram encorajados a se reunirem fora da sala de aula, para que aprofundassem as discussões e buscassem informações de forma autônoma.

Análise e discussão dos resultados

Ao final do semestre a aplicação das metodologias passivas e ativas foi avaliada através da assimilação do conteúdo por meio de uma avaliação, contendo questões a serem respondidas de forma dissertativa sobre as técnicas apresentadas nas aulas expositivas (Figura 3), e questões dissertativas com resolução através de fórmulas específicas da engenharia (Figura 4), envolvendo dimensionamento e problemas típicos fundações e obra de terra. As metodologias foram avaliadas considerando a nota atribuída para aprovação pela instituição, sendo o desempenho dos alunos avaliados como: 0 ≥ Ruim <6; 6 ≥ Médio ≤7; 7 > Bom <8 e 8 ≥ Ótimo ≤10.

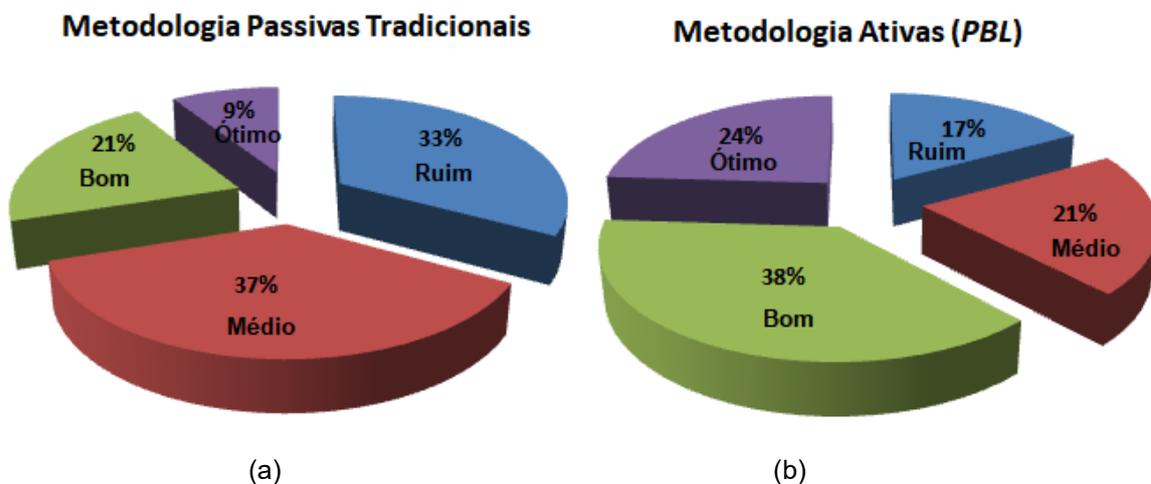


Figura 3 - Desempenho dos estudantes através questões dissertativas explicando as técnicas, (a) Metodologia Passivas Tradicionais, (b) Metodologia Ativas – PBL



Fonte: Autor (2020)

Figura 4 - Desempenho dos estudantes através questões dissertativas com resolução através de equações aplicadas a engenharia de fundações, (a) Metodologia Passivas Tradicionais, (b) Metodologia Ativas – PBL



Fonte: Autor (2020)

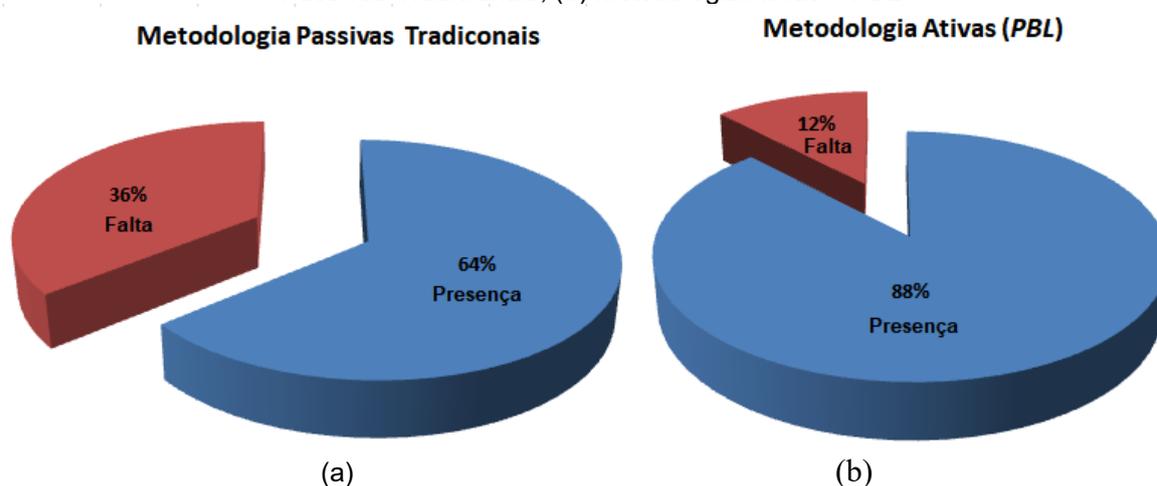
Os resultados apresentados nas Figuras 3 e 4 apontam a eficiência da metodologia ativa PBL no qual conseguiram superar a abordagem tradicional, com menores índices de reprovação e maiores desenvolvimentos de competências no âmbito construtivista.

Ao avaliar os processos cognitivos, ou seja, a aquisição de conhecimentos, habilidades e de atitudes dos discentes, adquiridos ao longo do semestre considerando a situação real do mercado de trabalho, através do acompanhamento de uma obra de fundação, demonstra-se que a didática baseada pela problematização, proporcionou melhores desempenhos dos discentes em suas nas notas finais, atingindo as melhores faixas de valores entre ótimo e bom desempenho de assimilação do conteúdo abordado.

A metodologia ativa PBL é representada por uma combinação de desempenhos agrupados pelo CHA aplicado na Tabela 1 para a disciplina abordada, somado a uma visão realista e multidimensional encontrado *in loco*, que permitiram os alunos a visualizar e interpretar as questões que abordavam problemas típicos da engenharia encontrados no dia a dia.

Os alunos que foram expostos à problematização reais do mercado de trabalho, vivenciaram experiências de aprendizagem muito positivas e o conhecimento adquirido por essa via no ensino na engenharia civil revela-se como um bom caminho a ser seguido para diminuir a evasão escolar. A Figura 5 indica a participação das turmas avaliadas ao longo do semestre, os alunos submetidos a metodologia ativa PBL, demonstraram maior participação devido a necessidade de maior interação em grupo para questionar e equacionar problemas para buscar soluções, atribuindo uma nova função ao docente ao qual passa a ser orientador, coaprendiz ou consultor estimulando ao trabalho interdisciplinar.

Figura 5 – Porcentagem de participação dos alunos ao longo do semestre, (a) Metodologia Passivas Tradicionais, (b) Metodologia Ativas – PBL



A metodologia baseada em problematização real dentro da sala de aula proporciona habilidades técnicas e não técnicas, como por exemplo, trabalho em equipe, gestão de projetos, exposição de ideias e capacidade de solucionar e buscar meios de resolução de problemas, itens que estão sendo requisitados pelo mercado de trabalho e que devem ser obtidos durante a graduação no curso de engenharia civil.

Conclusões

As necessidades contemporâneas do setor da construção civil necessitam de uma geração de profissionais com verdadeiro prazer na busca do conhecimento, com a noção clara de que a função de aprender não termina quando saem da universidade e sim que estarão o tempo todo sendo testados a enfrentar novos problemas e conduzir projetos inovadores.

A metodologia passiva tradicional é caracterizada por apresentar primeiramente a teoria e posteriormente a prática, aonde os discentes são ouvintes e os professores apresentam junto a disciplina o seu *know-how* em aulas magistradas para grandes grupos. O método tradicional é caracterizado por muitos registros dos alunos,

havendo pouco estímulo a discussão, sem a possibilidade de gerar um novo comentário ou um problema criado em decorrência do assunto específico abordado, criando aulas monótonas, previsíveis e corriqueiras, aumentando a evasão dos alunos nas salas de aulas ao longo do semestre.

Ao avaliar os processos cognitivos através do "CHA", ou seja, a aquisição de conhecimentos, de habilidades e de atitudes, a utilização de metodologias ativas baseadas em problematização com estudo de caso real, permitiram a criação de uma visão real de como a aplicabilidade de fórmulas específicas funcionam no dia a dia da engenharia civil, sem a famosa pergunta dos discentes encontrada em aulas tradicionais "Professor preciso decorar esta equação para trabalhar na engenharia civil?". Outras características dessa metodologia também puderam ser observadas junto aos discentes como a motivação para desenvolver atividades em grupo, estudos individuais com o objetivo de ajudar o amigo de classe, pensamento crítico e inovador, situações que simulam a realidade e busca pelo conhecimento.

Porém o sucesso da adoção de metodologias ativas requer o comprometimento do corpo docente, mais também da instituição, através do investimento em formação pedagógica, além da modificação de espaço físico através do investimento em salas de aulas com equipamentos direcionados ao desenvolvimento de projetos, para que os alunos possam se motivar e se envolver com os problematizações apresentadas nas disciplinas específicas dentro da graduação.

Referências

ABREU, J. R. P. de. **Contexto atual do ensino médico: metodologias tradicionais e ativas: necessidades pedagógicas dos professores e da estrutura das escolas**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.172. 2009.

ARAÚJO, U. F. A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. **ETD-Educação Temática Digital**, v. 12, n. esp., p. 31-48, 2011.

BALIM, A. G. The effects of discovery learning on students' success and inquiry learning skills. **Eurasian Journal of Educational Research**, v. 35, p. 1-20, 2009.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de engenharia. In **Anais International Conference on Engineering and Technology Education**, Cairo, Egito. Vol. 13, pp. 110-116. 2014.

CAZELLA, S. C.; BEHAR, P.; SCHNEIDER, D.; SILVA, K. K.; FREITAS, R. Desenvolvendo um Sistema de Recomendação de Objetos de Aprendizagem baseado em Competências para a Educação: relato de experiências. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. Vol. 23. No. 1. 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREZATTI, F.; BORINELLI, M. L.; MARTINS, D. B.; ESPEJO, M. M. D. S. B. Análise do desempenho de alunos na perspectiva do "CHA" em disciplina utilizando PBL: o que significa a síntese?. *Revista de Contabilidade e Organizações*, v. 10, n. 26, p. 3-19, 2016.



- GODOY, A. S.; ANTONELLO, C. S. Competências individuais adquiridas durante os anos de graduação de alunos do curso de administração de empresas. **Revista de Ciências da Administração**, v. 11, n. 23, p. 157-194, jan/abr. 2009.
- KURI, N. P.; SILVA, A. N. R.; PEREIRA, M. A. Estilos de aprendizagem e recursos da hipermídia aplicados no ensino de planejamento de transportes. **Revista Portuguesa de Educação**. Braga, Portugal. v. 19, n. 2, p. 111. Agosto de 2006.
- LE BOTERF, G. **Construir as competências – individuais e coletivas**, Éditions d'Organization, 3ª edição. 2004.
- LETTENMEIER, M.; AUTIO, S.; JÄNIS, R. Project-based learning on life-cycle management – A case study using material flow analysis. **Lahti University of Applied Sciences**, Lahti, Finland, 2014.
- MASSON, T. J.; MIRANDA, L. F.; MUNHOZ JR, A. H.; CASTANHEIRA, A. M. P. Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (pbl). In: **Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE)**, Belém, PA, Brasil. p.13, 2012. Acesso 2021.
- PINTO, A. S. S.; BUENO, M. R. P.; SILVA, M. A. F. A.; SELLMAN, M. Z. & KOEHLER, S. M. F. Inovação Didática - Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma experiência com “peer instruction”. **Janus**, Lorena, ano 6, n. 15, 1jan./jul., 2012, pp.75-87.
- PONCIANO, T. M.; GOMES, F. C. de V.; MORAIS, I. C. Metodologia ativa na engenharia: verificação da abp em uma disciplina de engenharia de produção e um modelo passo a passo. **Revista Principia**, Vol. 34, 2017.
- REZENDE, L. A.; SILVA, H. F.; PRADO, C. F.; NETO, M. B. Análise da percepção de graduandos em Engenharia quanto à implantação de metodologias de aprendizagem ativa. **Gestão e Tecnologia em Educação Volume**, p. 42, 2014.
- RUDOLPH, J. Globalizing Science and Engineering Through On-Site Project-Based Learning. Teaching Asia through Field Trips and Experiential Learning. **Education About Asia**, Volume 19, Number 1, Spring 2014.
- SESOKO, V. M.; NETO, O. M. Análise de Experiências de Problem e Project Based Learning em Cursos de Engenharia Civil. In: **Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, Juiz de Fora. 2014.
- SILVEIRA, M. A.; PARISE, J. A. R.; CAMPOS, R.; ALMEIDA, N. N. Projeto LAPIN: um caminho para a implementação do aprendizado baseado em projetos. **Anais: XXXVI – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**. São Paulo: ABENGE, 2008.
- SOBRAL, F. R.; CAMPOS, C. J. G. Utilização de metodologia ativa no ensino e assistência de enfermagem na produção nacional: revisão integrativa. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 46, n. 1, p. 208-218, 2012.
- ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- ZANOTTO, M. C.; ROSE, T. M. S. Problematizar a própria realidade: análise de uma experiência de formação contínua. **Educação e Pesquisa**, v. 29, n. 1, p. 45-54, 2003.



Recebido: 24/07/2020

Aprovado: 10/03/2021

Como citar: SILVA, R. R. C. Metodologias passivas versus ativas: estudo de campo num curso de graduação em engenharia civil. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 7, e136721, 2021.

Contribuição de autoria:

Rodrigo Rogerio Cerqueira da Silva - Conceituação, Curadoria de dados, Análise Formal, Investigação, Escrita (rascunho original), Escrita (revisão e edição).

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

