

**Utilização de metodologia ativa de aprendizagem na disciplina de Sistemas de
Informações Geográficas**

Use of Active Learning Methodology in the Geographic Information Systems discipline

**Uso de una metodología activa de aprendizaje en la disciplina de los Sistemas de
Información Geográfica**

Recebido: 27/05/2020 | Revisado: 30/05/2020 | Aceito: 03/06/2020 | Publicado: 16/06/2020

Alex Garcez Utsumi

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8955-6050>

Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil

E-mail: alex.utsumi@uftm.edu.br

Resumo

As metodologias ativas de ensino visam oferecer uma abordagem de aprendizado diferente dos métodos tradicionais empregados atualmente. Essas abordagens buscam compatibilizar as transformações que os alunos sofrem em decorrência da evolução da sociedade e, por consequência, das mudanças no mercado de trabalho. O *Problem Based Learning* (PBL) se apresenta como uma forma de metodologia ativa que busca construir o conhecimento do aluno a partir do processo de resolução de um problema. O estudo visa aplicar o PBL na disciplina de Sistemas de informações Geográficas (SIG), do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. O método foi aplicado em duas turmas diferentes, as quais foram divididas em grupos menores. Visando avaliar a dinâmica do PBL foram aplicados questionários anônimos aos alunos, após finalizado o método. Os resultados mostraram que 88% dos alunos consideraram o PBL adequado à disciplina de SIG. Além disso, 94% dos alunos ficaram satisfeitos com a forma de distribuição da pontuação e 70% dos alunos avaliaram bem seu próprio desempenho. Diante disso, o PBL mostrou ser uma eficiente metodologia para complementar o aprendizado do aluno em SIG. Recomenda-se que sejam realizados estudos futuros variando o tempo de aplicação e o número de alunos por grupo, para a melhoria contínua da metodologia.

Palavras-chave: *Problem Based Learning*; Metodologias ativas; Informações geográficas.

Abstract

Active Learning Methodologies aims to offer a learning approach that is different from traditional methods. These approaches seek to reconcile the changes that students undergo as a result of the evolution of society and, consequently, changes in the labor market. Problem Based Learning (PBL) presents itself as a form of active methodology that seeks to build student knowledge from the problem solving process. The study aims to apply the PBL in Geographic Information Systems (GIS) discipline of the Environmental Engineering course at Federal University of Triângulo Mineiro. The method was applied in two different classes, which were divided into smaller groups. In order to assess the dynamics of the PBL, anonymous questionnaires were applied to students after the method was finalized. The results showed that 88% of the students considered the PBL adequate to GIS. In addition, 94% of students were satisfied with the score distribution adopted and 70% of students assessed their own performance well. Therefore, the PBL proved to be an efficient methodology to complement the student's learning in GIS. It is recommended that future studies be carried out, varying the time of application and the number of students per group, aiming continuous improvement.

Keywords: Problem Based Learning; Active methodologies; Geographic information.

Resumen

Las metodologías de enseñanza activa tienen como objetivo ofrecer un enfoque de aprendizaje que sea diferente de los métodos tradicionales utilizados en la actualidad. Estos enfoques buscan conciliar los cambios que experimentan los estudiantes como resultado de la evolución de la sociedad y, en consecuencia, los cambios en el mercado laboral. El aprendizaje basado en proyectos (PBL) se presenta como una forma de metodología activa que busca desarrollar el conocimiento del alumno a partir del proceso de resolución de problemas. El estudio tiene como objetivo aplicar el PBL en la disciplina de Sistemas de Información Geográfica (SIG) del curso de Ingeniería Ambiental en la Universidad Federal de Triângulo Mineiro. El método se aplicó en dos clases diferentes, que se dividieron en grupos más pequeños. Con el fin de evaluar la dinámica del PBL, se aplicaron cuestionarios anónimos a los estudiantes una vez finalizado el método. Los resultados mostraron que el 88% de los estudiantes consideraban que el PBL era adecuado para la disciplina SIG. Además, el 94% de los estudiantes estaban satisfechos con la forma en que se distribuyó el puntaje y el 70% de los estudiantes evaluaron bien su propio desempeño. Por lo tanto, el PBL demostró ser una metodología eficiente para complementar el aprendizaje del estudiante en

SIG. Se recomienda que se realicen futuros estudios, variando el tiempo de aplicación y el número de estudiantes por grupo, con el objetivo de la mejora continua de esta metodología.

Palabras clave: Aprendizaje basado en proyectos; Metodologías activas; Información geográfica.

1. Introdução

As mudanças que a sociedade atravessa ao longo do tempo exigem novas formas de abordagem para a transmissão de conhecimentos entre o professor e o aluno. Os discentes universitários atuais apresentam novas demandas, uma vez que vivem em uma geração na qual as informações são repassadas por diferentes ferramentas e em volume exagerado (Borochovcivius & Tortella, 2014).

De modo geral, os cursos de engenharia ainda utilizam metodologias tradicionais de ensino, as quais tendem a apresentar uma integração tardia entre os componentes curriculares e o mundo profissional (Escrivão Filho & Ribeiro, 2009). Dessa forma, o professor é o centro do processo no método tradicional, utilizando-se, na maioria das vezes, de aulas expositivas para repassar o conteúdo. Assim, espera-se que os alunos sejam automotivados e que o seu rendimento está baseado no domínio do conteúdo pelo docente (Soares, 2008).

Nesse sentido, as metodologias ativas de ensino-aprendizagem surgem como alternativa aos tradicionais métodos. O *Problem Based Learning* (PBL), também conhecido como Aprendizagem Baseada em Problema (ABP), é um método de aprendizagem baseado no problema, no qual os alunos devem buscar desenvolver soluções para um determinado problema. Esse método surgiu no final dos anos 1960 e difundiu-se pelo mundo, principalmente no curso de Medicina. Posteriormente, a utilização do PBL se estendeu para os mais diversos cursos, demonstrando não haver impedimentos para aplicação em outras áreas do conhecimento.

O PBL se baseia no pressuposto de que o conhecimento é construído, ao invés de simplesmente memorizado e acumulado (Escrivão Filho & Ribeiro, 2009). Dessa forma, o aprendizado se forma a partir da exposição de um problema inicial, o qual irá motivar a busca de soluções em conjunto com outros alunos. Assim, o PBL auxilia a desenvolver capacidades que serão requeridas quando os alunos estiverem atuando no mercado de trabalho.

Nesse contexto, o estudo tem como objetivo avaliar a aplicação do método PBL na disciplina de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). A dinâmica do PBL foi desenvolvida

em apenas uma parte do conteúdo da disciplina, tendo como problema-chave o mapeamento de áreas aptas para instalação de um aterro sanitário.

2. Metodologia

Em relação à análise dos dados, esse estudo utilizou-se da abordagem quantitativa. Para isso, foram aplicados questionários com escala avaliativa a todos os alunos da disciplina de SIG. Em relação aos objetivos, o estudo caracteriza-se como descritivo, pois visa registrar, analisar e classificar os resultados sem a interferência do pesquisador.

- Aplicação do PBL em SIG

A disciplina Sistemas de Informações Geográficas faz parte do quadro de disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. A aplicação do conteúdo de SIG se dá através do uso de *softwares* específicos da área de geoprocessamento. No ano de 2019 essa disciplina foi dividida em duas turmas, sendo a primeira com sete alunos e a segunda turma com dez alunos.

O projeto selecionado para aplicação do PBL foi a localização hipotética de áreas aptas para implantação de um aterro sanitário, em qualquer município do Brasil. Essa escolha se deu em função do conhecimento prévio dos alunos em relação a algumas ferramentas básicas dos *softwares*, bem como do número de etapas intermediárias envolvidas no projeto. Assim, seria possível a distribuição de tarefas dentro dos grupos, aumentando a chance de participação de todos os alunos.

Cada turma foi dividida em dois grupos, de modo que cada grupo deveria confeccionar apenas um mapa final. Visando distribuir as tarefas e otimizar o tempo, cada grupo escolheu um coordenador e um secretário. O coordenador tinha a função de distribuir tarefas, manter a dinâmica do grupo, administrar o tempo e liderar. Já o secretário deveria fazer relatórios, otimizar as discussões e auxiliar a troca de informações entre os alunos do grupo. A dinâmica do PBL foi aplicada em dois dias de aula, sendo que cada dia continha três horários consecutivos de 50 minutos. Foram selecionados os seguintes requisitos para a localização do aterro sanitário:

- Não pode estar situado a menos de 200 m de corpos d'água.
- Deve estar a uma distância mínima de 500 m de qualquer núcleo populacional.
- Deve estar localizado fora de qualquer unidade de conservação ambiental.
- A inclinação do terreno no local do aterro deve ser superior a 1% e inferior a 30%.

No primeiro dia foram repassadas as explicações gerais para os alunos bem como onde poderiam encontrar os dados iniciais necessários. Ao final do primeiro dia os alunos se reuniram e dividiram as pesquisas sobre tarefas pendentes. Ao decorrer de uma semana, os grupos continuaram suas atividades em sala de aula até a confecção do mapa final. É importante destacar que o professor responsável pela disciplina acompanhou todo o desenvolvimento dos projetos durante os dois dias de aplicação do PBL.

- Avaliação do PBL

A nota de cada aluno foi obtida a partir da média aritmética dos seguintes critérios: distribuição de tarefas; resolução de problemas intermediários; trabalho em equipe; autoavaliação do aprendizado das ferramentas e mapa final do grupo. Foram aplicados questionários anônimos visando a avaliação dos alunos em relação ao método PBL. O questionário possuía cinco perguntas fechadas, cujas opções de resposta são: muito bom, bom, regular, ruim e muito ruim. Assim, o questionário continha as seguintes perguntas:

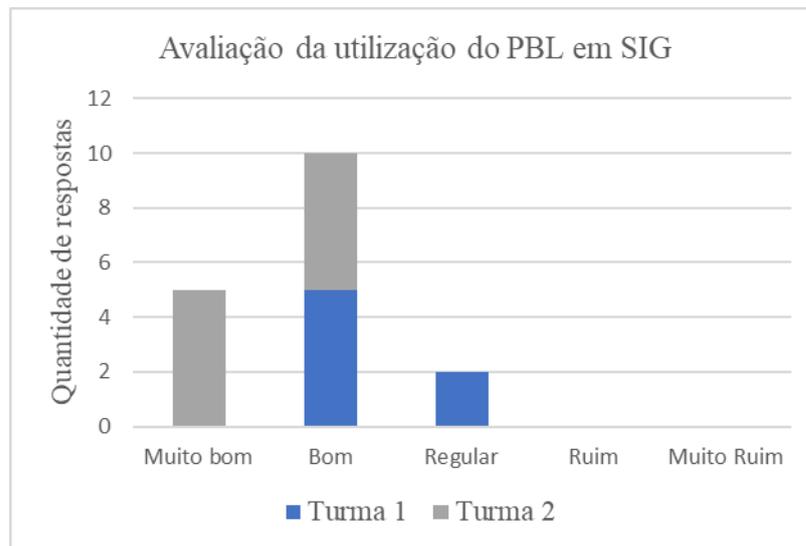
- Como você avalia a aplicação do método PBL na disciplina de SIG?
- Como você avalia o problema/projeto utilizado para aplicação do PBL?
- Como você avalia a maneira que foi passada a dinâmica do PBL?
- Como você considera a forma de avaliação adotada para a prática do PBL?
- Como você avalia o seu desempenho durante as duas aulas de PBL?

Ao final, as respostas foram compiladas por turma e posteriormente foram criados gráficos separados por pergunta, para posterior análise.

3. Resultados e Discussão

Os resultados dos questionários de avaliação do PBL foram divididos por pergunta e por turma. Analisando a Figura 1, nota-se que 88% dos alunos consideram essa abordagem adequada à disciplina de SIG. É importante destacar que, de modo geral, essa disciplina é ministrada através de metodologias tradicionais de ensino, as quais não tem o foco na aprendizagem. Apesar da escassez de estudos na literatura sobre metodologias ativas na área do SIG, todos os alunos foram receptivos à nova metodologia.

Figura 1: Análise da adequabilidade do PBL à disciplina de Sistemas de Informações Geográficas.

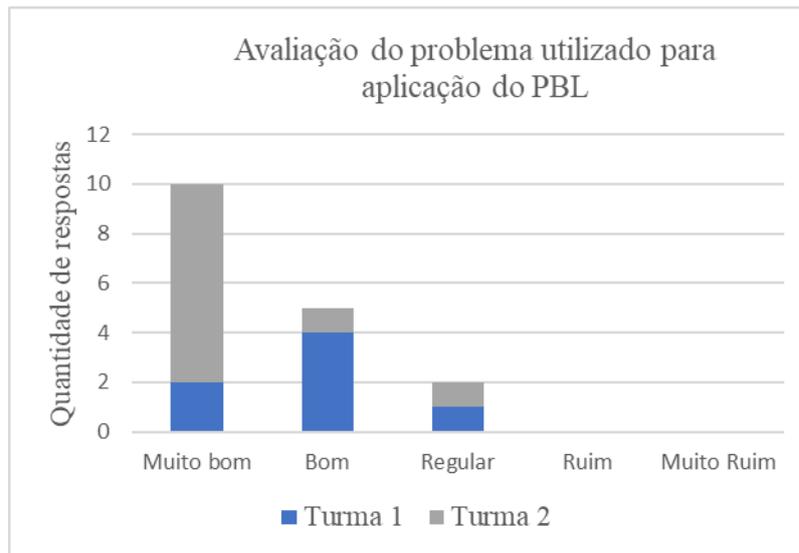


Fonte: Autor/2020.

Silva et al. (2015) aplicaram a metodologia da problematização na disciplina de SIG em diversos projetos envolvendo modelagem espacial e constataram que a realização de projetos colaborativos mostrou uma melhora significativa na capacidade dos alunos em utilizar as ferramentas de geoprocessamento para solução de problemas reais. Vieira (2017) constatou resultado similar ao aplicar o PBL na disciplina de Geoprocessamento, a qual também utiliza os conceitos de SIG. A autora afirmou que embora os alunos estejam acostumados com a escolarização diretiva, centrada no professor, estes se adaptaram bem à nova metodologia.

O conteúdo da disciplina de SIG envolve conceitos teóricos e práticos, os quais ganham complexidade à medida que se acumulam e misturam diferentes dados e ferramentas. Na Figura 2, é possível constatar que a escolha do problema foi bem avaliada pelos alunos, de modo que a maioria considerou o tema muito bom. Assim, a escolha da aplicação do PBL em apenas uma parte da ementa se mostrou satisfatória. De modo similar, Vieira (2017) também utilizou apenas uma parte da ementa da disciplina de SIG, uma vez que a transição entre metodologias deve ser gradual.

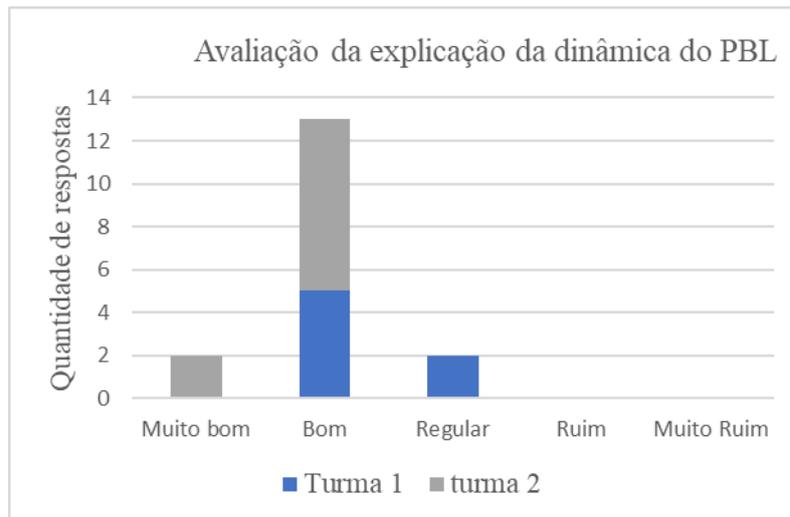
Figura 2: Avaliação do conteúdo escolhido para dinâmica do PBL.



Fonte: Autor/2020.

A Figura 3 apresenta a avaliação dos alunos sobre a explicação da dinâmica do PBL. Essa etapa possui alta relevância, pois o não entendimento da atividade por parte do aluno pode comprometer seu desempenho. Nota-se que a maioria dos alunos (76%) considerou boa a explicação da nova metodologia de ensino-aprendizagem, tornando mais fácil a execução das tarefas do projeto. Destaca-se, que o estudo apresentou a primeira experiência de aplicação do PBL pelo docente responsável pela disciplina. Desse modo, espera-se que futuros estudos sofram adaptações buscando a melhoria contínua.

Figura 3: Análise da didática do professor ao apresentar o PBL.

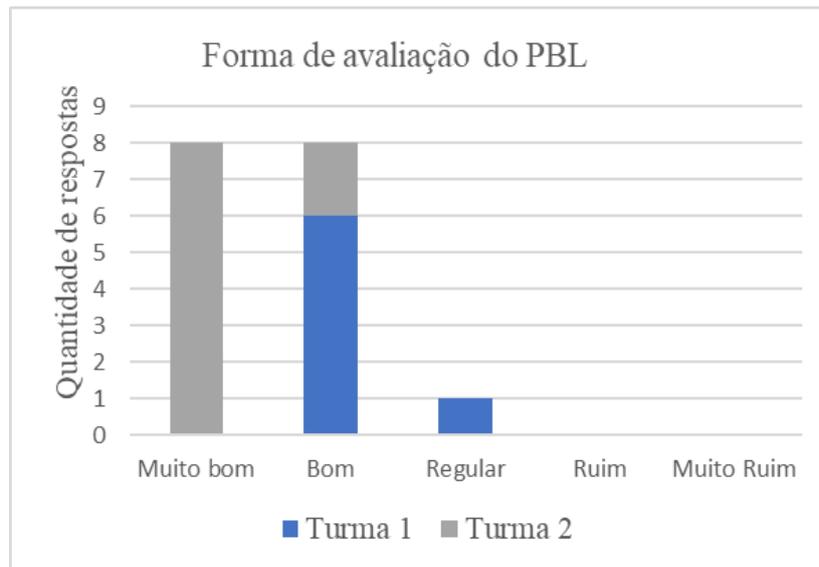


Fonte: Autor/2020.

Os resultados da Figura 4 mostram que 94% dos alunos ficaram satisfeitos com a forma de distribuição da pontuação no PBL, de modo que o número de respostas “muito bom” e “bom” tiveram a mesma quantidade. Ao utilizar o método PBL na disciplina de Interação Humano-Computador, do curso de Engenharia de Software, da Universidade de Brasília, Barros de Sales et al. (2014) também obtiveram boa avaliação dos alunos sobre a forma de avaliação do PBL. Os autores tiveram 78,6% de respostas positivas para esse quesito e enfatizam que o professor tem o papel de aplicar critérios de avaliação adequados.

Ao incluir outros aspectos na avaliação do aluno, e não apenas o resultado final da atividade, é possível estimular outras competências e habilidades. Nesse sentido, Godoy (2000) afirma que as aulas expositivas possuem o foco na transmissão de conhecimentos, de modo que o aluno não é estimulado a exercitar habilidades complexas tais como aplicação, análise, síntese e julgamento. Ao aplicar a metodologia ativa, especificamente o PBL, criou-se um ambiente favorável ao trabalho em equipe, estimulando a comunicação e a liderança.

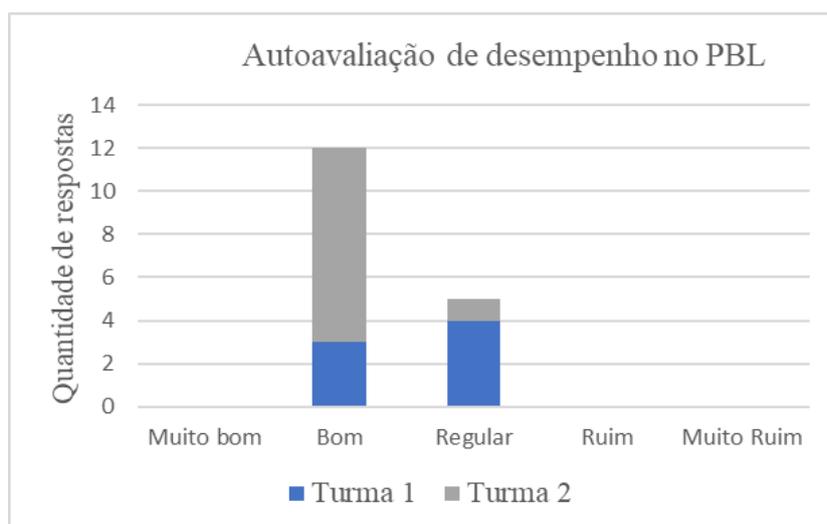
Figura 4: Análise dos critérios de avaliação para a dinâmica do PBL.



Fonte: Autor/2020.

Na Figura 5, nota-se que 70% do total de alunos consideraram o próprio desempenho como bom. Porém, a turma 1 apresentou maioria com autoavaliação de desempenho regular. Tal resultado pode estar relacionado com o número de alunos em cada grupo e com a complexidade do projeto. Assim, o problema proposto envolvia uma grande quantidade de etapas intermediárias, bem como exigia uma boa capacidade de manipulação dos dados no *software*. Desse modo, a criação de grupos maiores (5 alunos) na turma 2 pode ter facilitado a distribuição e resolução de tarefas, enquanto os grupos da turma 1 podem ter ficado sobrecarregados, pois continham 4 e 3 alunos.

Figura 5: Autoavaliação de desempenho dos alunos no PBL.



Fonte: Autor/2020.

Barros de Sales et al. (2014) constataram que 55% dos alunos avaliaram bem seu próprio desempenho no PBL. Os autores recomendam que o método deve considerar a variabilidade de motivação/conhecimento existente entre os alunos, de modo que todos possam trabalhar suas habilidades. Nesse sentido, Lopes & Martins (2017) observaram que aproximadamente 50% dos alunos relataram que a aplicação do PBL, em uma disciplina da Engenharia Civil, contribuíram pouco na capacidade do aluno pesquisar e integrar informações de diversas fontes sozinho. Por outro lado, o mesmo estudo apontou que 100% dos alunos avaliaram que o PBL contribui muito para buscar novas soluções em conjunto, tornando-os mais preparados para situações parecidas com as existentes na atuação profissional.

É importante destacar que todos os grupos conseguiram apresentar o mapa final corretamente. Porém, Oliveira (2013) observa que uma das desvantagens do PBL é a dificuldade da avaliação individual do aluno, uma vez que a resolução final do problema é confeccionada em conjunto. Nesse sentido, Souza & Dourado (2015) recomendam que as metodologias ativas devem ser usadas para complementar a aprendizagem individual. Diante disso, o mesmo conteúdo foi repassado posteriormente pelo professor através dos métodos tradicionais de ensino. Embora tenha exigido mais tempo que o habitual, foi observada uma melhor assimilação e fixação do conteúdo após todo o processo.

4. Considerações Finais

Os métodos de ensino-aprendizagem devem ser constantemente reavaliados em função das transformações da sociedade e, conseqüentemente, dos alunos. As metodologias ativas se mostraram como formas alternativas aos métodos tradicionais, buscando despertar a curiosidade dos alunos para favorecer o aprendizado. O estudo mostrou a possibilidade da aplicação do PBL em parte da ementa da disciplina de SIG aplicado à Engenharia Ambiental.

De forma geral, os alunos consideraram o PBL adequado para a disciplina de SIG e que a nova forma de avaliação estimula o desenvolvimento de importantes habilidades, como o trabalho em conjunto e a comunicação. Apesar da pesquisa ter sido realizada em apenas um semestre e que o número de alunos não seja alto, é possível verificar indícios do bom desempenho desse método a partir das respostas dos alunos nos questionários.

Assim, recomenda-se que sejam realizados estudos futuros variando o tipo de problema abordado, o tempo de aplicação e o número de alunos por grupo para maior adequabilidade do PBL ao SIG.

Referências

Sales, A. B., Moura Del, A., & B., M. (2014). Avaliação da Aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas na Disciplina de Interação Humano e Computador de curso de Engenharia de Software. *RENOTE*, 11(3). <https://doi.org/10.22456/1679-1916.44932>

Borochovcicius, E., & Tortella, J. C. B. (2014). Aprendizagem Baseada em Problemas: Um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 22(83), 263–294. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362014000200002>

Escrivão Filho, E., & Ribeiro, L. R. C. (2009). Aprendendo com PBL – Aprendizagem Baseada em Problemas: Relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC – USP. *Revista Minerva – Pesquisa e Tecnologia*, 6, 23–30.

Godoy, A. S. (2000). Revendo a Aula expositiva. In *Didática do Ensino Superior: Técnicas e Tendências* (p. 75–82). Daniel Augusto Moreira.

Lopes, P. A., & Martins, D. B. (2017). PBL: Uma solução para integração e gerenciamento dos diversos tipos de projetos na engenharia civil. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, 12(1), 53. <https://doi.org/10.11606/gtp.v12i1.98255>

Oliveira, M. D. R. (2013). *Aprendizagem baseada em problemas/projetos em ambiente on-line na perspectiva de educadores e educandos das ciências de alimentos*. Universidade Federal de Viçosa.

Silva, T. S. S., Farina, F. C., Silva, J. L. B., & Ayup-Zouain, R. N. (2015). O ensino baseado em projeto e a aprendizagem colaborativa com sistemas de informação geográfica. *Terrae Didactica*, 9(1), 14. <https://doi.org/10.20396/td.v9i1.8637406>

Soares, M. A. (2008). *Aplicação do método de ensino Problem Based Learning (PBL) no curso de Ciências Contábeis: Um estudo empírico* [Mestrado em Controladoria e Contabilidade, Universidade de São Paulo]. <https://doi.org/10.11606/D.96.2008.tde-19052008-134942>

Souza, S. C., & Dourado, L. (2015). Aprendizagem baseada em problemas (ABP): Um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *HOLOS*, 5, 182–200. <https://doi.org/10.15628/holos.2015.2880>

Vieira, E. M. (2017). Metodologias ativas aplicadas no ensino de Geoprocessamento. *Experiências em ensino de Ciências*, 12, 153–162.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Alex Garcez Utsumi – 100%