

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO APLICADA AO CONTEÚDO DE  
MÁQUINAS HIDRÁULICAS****projeto based learning apply in hydraulics machine subject****Gemael Barbosa Lima<sup>1</sup>, Wanderson de Paula Pinto<sup>2</sup>, Ana Paula Rodrigues<sup>3</sup>, Drieli Aparecida Rossi<sup>4</sup>,  
Douglas Reis<sup>5</sup>**<sup>1</sup>Docente FARESE, Rua Jequitibá, 121, Centro, Santa Maria de Jetibá, ES, [gemael@unifaveni.com.br](mailto:gemael@unifaveni.com.br)<sup>2</sup>Docente Unifaveni, Rua do Rosário, 333, Macedo, Guarulhos, SP, [gestaoacademica@faveni.edu.br](mailto:gestaoacademica@faveni.edu.br)<sup>3</sup>Diretora EAD Unifaveni, Rua do Rosário, 333, Macedo, Guarulhos, SP, [diretoria@faveni.edu.br](mailto:diretoria@faveni.edu.br)<sup>4</sup>Docente Unifaveni, Rua do Rosário, 333, Macedo, Guarulhos, SP, [wanderson@unifaveni.com.br](mailto:wanderson@unifaveni.com.br)<sup>5</sup>Docente Unifaveni, Rua do Rosário, 333, Macedo, Guarulhos, SP, [douglas.reis@unifaveni.com.br](mailto:douglas.reis@unifaveni.com.br)**INTRODUÇÃO**

Na metodologia tradicional de ensino o aluno é aquele que recebe, passivamente, informações do professor (MORAN, 2015) não tendo interação com a prática, sendo que o centro do processo de ensino-aprendizagem é o professor (FREIRE, 1996). Nessa metodologia, o professor é um superespecialista na disciplina em que ministra, portanto essa estratégia metodológica tem sido cada vez menos recomendada (CAVALCANTE et al., 2023).

Diferentemente da metodologia tradicional, na metodologia ativa o aluno é colocado no centro do processo, permitindo uma maior interação no processo de construção do conhecimento, passando a ter maior controle e participação em sala de aula, haja vista que tais metodologias exigem do aluno construções mentais variadas como leitura, observação, organização de dados, análise de dados e tomadas de decisão (SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014).

Nos cursos de engenharia, é comum as disciplinas terem ementas com conteúdo de cálculos que, muitas vezes são difíceis, com processos de cálculos longos e repetitivos. De acordo com a DCN do curso de Engenharia, a disciplina de Hidráulica é um componente curricular obrigatório. Dentro da Hidráulica, estuda-se conteúdo de máquinas hidráulicas como bombas hidráulicas. O projeto de bombas hidráulicas é complexo, com processos de cálculos longos e que, portanto, passíveis de erros. Além disso, conforme metodologias tradicionais de ensino, os alunos estudam esse tipo de conteúdo de forma muito teórica, com cálculos realizados na mão, muito distante da realidade do mercado de trabalho.

Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo apresentar aplicação da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Projeto (ABP) aplicada ao conteúdo de máquinas hidráulicas (bomba hidráulica) da disciplina de Hidráulica do sétimo período do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária de uma instituição de ensino superior localizada em Santa Maria de Jetibá, ES.

## MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia ABP foi aplicada nos discentes do sétimo período do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária de uma instituição privada situada em Santa Maria de Jetibá, ES. O conteúdo escolhido foi máquinas hidráulicas da disciplina de Hidráulica. Para a aplicação da ABP foi realizados momentos síncronos e assíncronos conforme ilustrado da Tabela a seguir.

Tabela 1: Título da tabela contendo as informações que à identificam

Data	Atividade	Modalidade	Carga horária
18/08/2022	Aula expositiva sobre esclarecimento da aplicação da ABP	Síncrono	2 h
25/08/2022	Aula sobre EPANET	Assíncrona	2h
01/09/2022	Aula sobre seleção de Bomba hidráulica		2h
08/09/2022	Passagem informações da planta do loteamento para EPANET	Síncrona	2h
15/09/2022	Seleção da Bomba e simulação com EPANET		2h
22/09/2022	Elaboração do memorial descritivo e memorial de cálculo	Assíncrono	4h
29/09/2023	Apresentação dos resultados da simulação	Síncrono	4h

Fonte: Própria Autoria.

Em um primeiro momento, ou seja, na primeira aula, o docente realizou exposição da aplicação da ABP para os alunos destacando: (I) objetivo da aprendizagem; (II) cronograma das atividades; (III) materiais usados os encontros assíncronos e síncronos e (IV) a necessidade de instalar o software EPANET (livre e gratuito). Em um segundo momento, o docente gravou vídeos para seu canal do youtube sobre o EPANET (da instalação a utilização das ferramentas do software) e sobre a seleção de bombas hidráulicas. Tais vídeos foram, juntamente com materiais como apostilas e notas de aulas, postados no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) do aluno.

Após os alunos assistirem os vídeos e lerem os materiais do AVA, em momento síncrono, o docente levou para a sala de aula prancha (Plantas) com o projeto de um loteamento para que os alunos pudessem escolher o melhor local para instalar bomba hidráulica, bem como retirar as informações para alimentar o EPANET.com os dados inseridos no software, os alunos realizaram a escolha de possíveis bombas hidráulicas que poderiam ser usadas no projeto de loteamento nos manuais das fabricantes e a partir da simulação das bombas, os alunos puderam

escolher a que melhor atendeu os parâmetros de funcionamento da rede de abastecimento do loteamento.

Os alunos, em momento assíncrono, realizaram a elaboração do memorial de cálculo e descritivo, conforme exigências dos órgãos públicos responsáveis pela aprovação de projetos dessa natureza. Esses memoriais foram apresentados pelos alunos no último encontro da aplicação da atividade em momento síncrono, onde cada grupo expôs suas dificuldades e facilidades.

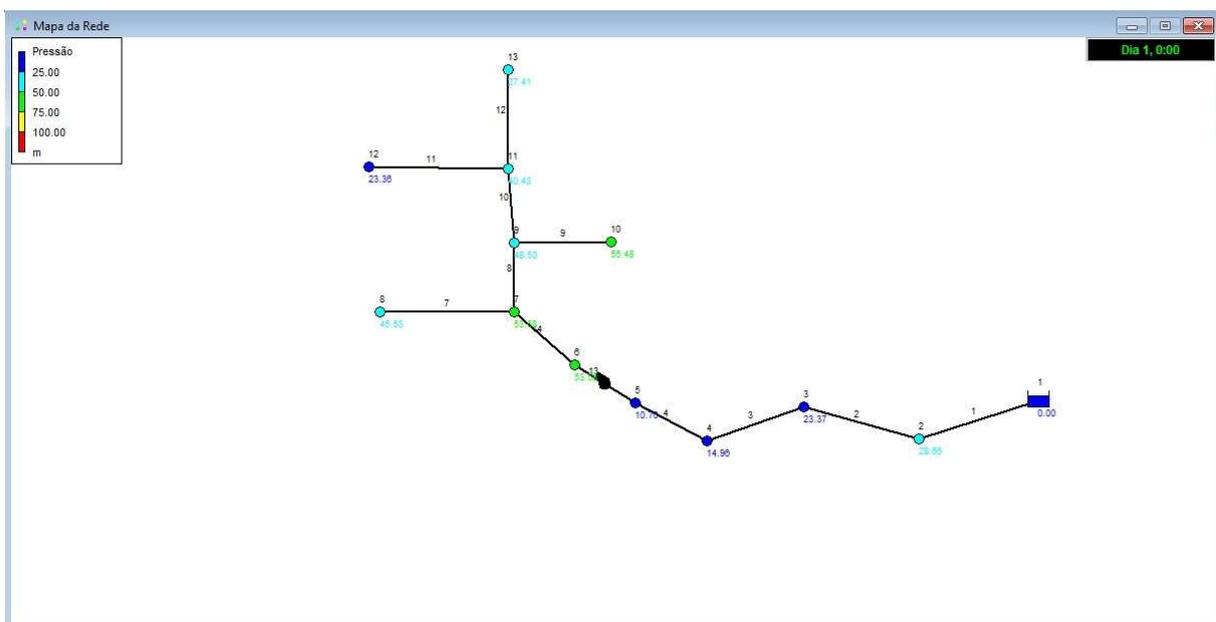
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os alunos assistirem as aulas assíncronas e lerem o material do AVA previamente, nos momentos síncronos, nos primeiros quinze minutos de aula, os alunos puderam tirar dúvidas sobre o conteúdo.

Na aula síncrona, os alunos tiveram a oportunidade de analisar uma prancha com o projeto de uma rede de abastecimento de água de loteamento real, projeto que o aluno só teria acesso após formado, e a partir dos dados do loteamento alimentar o software EPANET para selecionar bomba d'água que fosse ideal para o loteamento. Depois dos dados no software e a seleção de algumas bombas d'água selecionadas no catálogo das principais fabricantes, foi realizada a simulação e verificada aquela bomba que atendeu aos parâmetros técnicos da NBR 12.218/1994.

A Figura 1 apresenta a simulação da bomba hidráulica escolhida no catálogo da fabricante que atende os parâmetros de funcionamento da rede de abastecimento do loteamento, ou seja, a pressão no ponto mais distante da rede deve ser no mínimo 10 metros de coluna d'água (mca).

Figura 2: Simulação da bomba d'água selecionada no catálogo da fabricante.



Fonte: Própria Autoria.

A elaboração do memorial de cálculo e do memorial descritivo foi realizada apenas um para toda a turma, pelo fato de tais documentos serem muitos extensos. Dessa forma, os alunos elaboraram os respectivos memoriais de forma colaborativa.

Na apresentação dos resultados da simulação houve espaço de diálogo para, além da discussão dos resultados encontrados a partir da simulação da bomba d'água no software EPANET, avaliar a metodologia aplicada na construção do conhecimento de máquinas hidráulicas: Bombas d'água. A partir desse espaço, os alunos relataram da dificuldade de dedicação extraclasse limitada, dado que os mesmos trabalham para arcar com o investimento na faculdade. Nesse sentido, que os vídeos gravados com o conteúdo contribuíram mais que o material escrito, dado que os vídeos puderam ser assistidos no trajeto dos alunos para a faculdade.

Ademais, os alunos informaram que o conteúdo aplicado a partir de uma situação-problema (ABP) permitiu uma melhor compreensão do conteúdo, tornando mais significativo, Isso corrobora com estudos de Coelho e Guedes (2020) ao aplicar ABP na disciplina de Programação de Computadores.

Ainda nessa perspectiva, uma indagação que os alunos sempre fazem com relação aos conteúdos é: Eu vou mesmo precisar desse conteúdo depois que formar? Ou ainda, Engenheiro não faz cálculos na mão, então por que os professores não ensinam usar os softwares de Engenharia? A partir da aplicação da ABP no conteúdo de Máquinas Hidráulicas, os alunos relataram que ficou claro como o conteúdo, de fato, é aplicado no cotidiano do Engenheiro ao elaborar projetos na área de atuação. Os estudantes sugeriram ainda que outras disciplinas da engenharia pudessem trabalhar com metodologias ativas, sobretudo a ABP, conforme verificado também por Gouveia et al. (2023) ao aplicar a ABP no ensino da programação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do objetivo do presente trabalho que foi apresentar metodologia ABP aplicada ao conteúdo de máquinas hidráulicas da disciplina de Hidráulica foi possível concluir que:

- As metodologias ativas, como a ABP, proporcionaram aprendizagem significativa nos estudantes do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária;
- Os alunos puderam vivenciar o real trabalho do engenheiro que, na metodologia tradicional de ensino, eles não teriam a oportunidade de vivenciar quando estiverem no mercado de trabalho.
- A aplicação da ABP motivou mais o aluno a ampliar seus conhecimentos sobre o conteúdo e disciplina, dado que o conteúdo foi passado de uma forma mais prazerosa e mais estimulante.

Para trabalhos futuros, sugere-se a aplicação da ABP em outros componentes curriculares dos cursos de Engenharia, realizando coleta de dados, a partir da aplicação de questionários antes e depois da aplicação da ABP, a fim de realizar avaliação estatística da aplicação da ABP.

## REFERÊNCIAS

DA SILVA SOUZA, Cacilda; IGLESIAS, Alessandro Giraldes; PAZIN-FILHO, Antonio. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais–aspectos gerais. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014.

CAVALCANTE, Beatriz Bastos Cruz et al. Currículos inovadores na formação médica: a percepção dos estudantes sobre metodologias ativas de ensino-aprendizagem. **Saúde em Redes**, v. 9, n. 2, p. 4141-4141, 2023.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1996. 144 p.

DA CONCEIÇÃO COELHO, Marcos; GUEDES, Albertina Marília Alves. Aprendizagem Baseada em Problemas aplicada à Programação de Computadores: Um Mapeamento Sistemático. **RENOTE**, v. 18, n. 2, p. 570-580, 2020.

GOUVEIA, Thiago et al. C073: ferramenta para apoio ao ensino de programação usando a metodologia de aprendizagem baseada em problemas. **Revista Principia-Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, v. 60, n. 1, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.218: **Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro, p. 4. 1994.