

REFLEXÕES SOBRE A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ATIVA NOS CURSOS TECNOLÓGICOS DA ÁREA NAVAL

Antonio Eduardo Assis Amorim

Prof. Doutor - Fatec Jahu, aea.amorim@fatec.sp.gov.br

Liria Baptista de Rezende

Profa. Me - Fatec Jahu, liria.rezende@fatec.sp.gov.br

RESUMO

Com as novas exigências do profissional para atuar no mercado, que requerem não só a competência técnica, mas também os comportamentais, o modelo de aprendizagem centrado no professor tem sido questionado por não conseguir atender a estas necessidades. A metodologia de aprendizagem ativa tem sido bastante discutida na literatura como uma alternativa para responder a estes desafios. Alguns trabalhos têm discutido a aplicação desta metodologia em diversas áreas, mas na área tecnológica naval inexistente tal estudo. Neste artigo, será feita uma reflexão sobre a metodologia ativa baseada em problemas (PBL) aplicada na turma do primeiro semestre do curso de Construção Naval da Faculdade de Tecnologia de Jahu (Fatec Jahu). A metodologia empregada é inovadora na disciplina de física. O artigo apresenta a estrutura da aula, discute a forma como ela é conduzida em sala de aula e como é feita a avaliação e as percepções dos alunos e do docente. Os resultados mostram que a metodologia de aprendizagem ativa empregada nas aulas de física tem produzido resultados interessantes, atendendo as demandas requeridas ao futuro profissional.

Palavras-chave: Metodologia ativa. Aprendizagem baseada em problemas. Tecnologia digital de informação e comunicação.

ABSTRACT

With the new demands of the professional to work in the market, which require not only technical but also behavioral competence, the teacher-centered learning model has been questioned for failing to meet these needs. Active learning methodology has been widely discussed in the literature as an alternative to meet these challenges. Some works have discussed the application of this methodology in several areas, but in the naval technological area there is no such study. In this article, we will reflect on the active problem-based methodology (PBL) applied in the first semester of the Jahu Faculty of Technology (Fatec Jahu) Shipbuilding course. The methodology employed is innovative in the discipline of physics. The article presents the structure of the class, discusses the way it is conducted in the classroom and the assessment and perceptions of students and teachers. The results show that the active learning methodology employed in physics classes has produced interesting results, meeting the demands of the future professional.

Key-words: Active Methodology. Problem-based learning. Digital information and communication technology.

1. INTRODUÇÃO

Diversos autores têm discutido a eficácia da aprendizagem centrada na figura ativa do professor e a postura passiva do aluno frente as novas demandas exigidas do profissional que irá ingressar no mercado de trabalho, que requer diversos tipos de conhecimento, não só o técnico, mas também atitudes e comportamentos. Cezar *et al.* (2010), afirma que o modelo de ensino tradicional, pautado na transmissão, no qual o aluno se limita a memorizar conteúdos ministrados, não possibilita, em geral, a formação de um egresso com o perfil exigido pelo mercado de trabalho. Este tipo de aprendizagem, também conhecida como metodologia de aprendizagem diretiva, além de não atender a estas novas demandas, acaba também produzindo um índice considerável de evasão nas escolas por não ser um método de ensino atrativo.

Em função disto, uma nova pedagogia começou a ganhar espaço no processo educacional, sendo testada e adotada nas escolas. Guimarães e Cerqueira (2016), aplicaram a metodologia PBL no curso de Engenharia de Produção e destacaram que os alunos ganharam as habilidades requeridas neste mercado. (VALENTE; BIANCONCINI DE ALMEIDA; FLOGI SERPA GERALDINI, 2017), estudam a metodologia ativa aplicada no ensino médio e superior combinando com as tecnologias digitais de informação e conhecimento (TDIC) obtendo bom engajamento por parte dos alunos. (MENDONÇA *et al.*, 2008), estudam a metodologia ativa aplicada na área da saúde e observa que a indissociabilidade da teoria e a prática, a visão integral do ser humano são contempladas na metodologia PBL. (CEZAR *et al.*, 2010), fazem uma revisão na literatura sobre a metodologia baseada na aprendizagem ativa na área médica.

A metodologia ativa tem como ator principal o aluno enquanto o docente atua como mediador ou tutor do processo de aprendizagem. Aos alunos são delegadas as atividades de investigar, questionar, descobrir e formular soluções. Desta forma, não só o conhecimento da disciplina está sendo construído para o aluno, mas atitudes estão sendo amadurecidas, tais como criatividade, imaginação ou inovação, pensamento crítico, formulação de hipóteses e resolução de problemas, comunicação e colaboração com os demais da equipe, flexibilidade, respeito e adaptabilidade, construção de habilidades sociais e culturais, capacidade de lidar

com diferentes situações, proatividade, responsabilidade em cumprir metas e tarefas no tempo exigido.

De forma geral, o processo de aprendizagem na metodologia ativa envolve a participação de ambas as partes, de um lado o professor levantando questionamentos sobre as abordagens adotadas pelos alunos, mostrando as contradições no pensamento e do outro, o aluno respondendo a estes questionamentos expondo o seu ponto de vista pautado pela hipótese formulada por eles.

Se observa de forma geral que a mudança da pedagogia diretiva para a ativa reduz de forma significativa a evasão na disciplina. Contudo, a metodologia ativa, quando mal aplicada, pode gerar algumas frustrações nos alunos acarretando baixa participação dos alunos em algumas atividades. Tais problemas têm sido relatados por (ROCHA, 2014; ROCHA; LEMOS, 2014).

Na revisão bibliográfica feita pelos autores, na área tecnológica naval inexistente tal estudo. Em vista disto se procurou analisar a aplicação da metodologia ativa na disciplina de Física, um dos componentes curriculares do curso de construção naval. A disciplina de física requer que o aluno tenha a habilidade de saber reconhecer os fenômenos físicos presentes na natureza e saiba interpretar corretamente os fenômenos. Isto implica em reconhecer as leis físicas pertinentes ao problema e combinar as equações matemáticas associadas a estas leis de forma a descrever o problema de forma correta. A percepção geral que as pessoas têm da física é que envolve cálculos e um conjunto de fórmulas. Contudo, para que as fórmulas sejam aplicadas de forma correta, os conceitos físicos precisam estar bem compreendidos e isto pode ser feito com a TDIC.

Neste artigo, é feita uma reflexão sobre a aplicação desta técnica de aula que tem o suporte da metodologia baseada em aprendizagem ativa, usando o método PBL apoiada com a TDIC com os três aplicativos acima citados, na turma do primeiro semestre do curso de Construção Naval da Faculdade de Tecnologia de Jahu (Fatec Jahu). A metodologia empregada é inovadora na disciplina de física para o curso de tecnologia na área naval. O artigo apresenta a estrutura da aula, a forma como a teoria e a prática se misturam, a infraestrutura requerida, se discute a forma como ela é conduzida e como é feita a avaliação, mostrando a percepção

dos alunos e do docente. Os resultados mostram que a metodologia empregada nas aulas de física tem produzido resultados interessantes, atendendo as demandas requeridas ao futuro profissional. Além disto, o uso desta metodologia tem mostrado que houve um interesse por parte dos alunos na disciplina, reduzindo a evasão.

2. RECURSOS INSTRUCIONAIS TDIC

Um dos tópicos abordados na disciplina de física no primeiro semestre trata do movimento de corpos e o aplicativo *Tracker*⁶ é muito útil para analisar problemas que envolvam movimento de objetos. Este aplicativo é uma ferramenta gratuita de análise e modelagem de vídeo criada na estrutura Java *Open Source Physics* (OSP). Ele foi projetado para ser usado no ensino de física. Basicamente o aluno registra o movimento do objeto usando a câmera do celular. Ao efetuar a vídeo análise, o aplicativo efetua o rastreamento de objetos, permite identificar o centro de massa, gera gráficos e permite o ajuste de curvas.

Outro aplicativo interessante é o *Kahoot!*⁷, que é uma plataforma de aprendizado baseada em jogos com questões de múltipla escolha e que são acessados pela Internet por meio do navegador ou do aplicativo *Kahoot!*. Desta forma, os alunos acessam as questões usando o celular.

Por fim, os cálculos podem ser executados por meio do aplicativo *SMath Studio*⁸, que é um programa matemático de código-fonte gratuito.

3. FORMATO DA AULA

A estrutura requerida em sala de aula requer mesas redondas ou retangulares, já que as atividades são realizadas em grupos assim como é preciso ter acesso à Internet ou à rede de telefonia móvel e é importante que haja uma TV ou Datashow para que as informações possam ser apresentadas aos alunos. É conveniente que cada grupo faça uso de notebook e do celular. O docente também precisa usar o notebook para a execução das atividades.

⁶ <https://physlets.org/tracker/>

⁷ <https://kahoot.it/>

⁸ <https://en.smath.com/view/SMathStudio/summary>

A condução da aula segue a seguinte sequência: a teoria é apresentada em partes pequenas, com durações máximas de 15 minutos usando TV, lousa e notebook. Em seguida, uma avaliação dos conceitos é feita por meio do *Kahoot!*. No final da teoria são dados exercícios na qual os alunos usam o aplicativo *Smath Studio* para efetuar os cálculos numéricos. Na etapa que envolve a avaliação do tópico, os grupos realizam um experimento no laboratório de física, usando o aplicativo *Tracker* para encontrar as equações de movimento. A avaliação é feita por conteúdo por meio de um questionário impresso e que é respondido pelo grupo. Cálculos numéricos são realizados no *Smath Studio*.

Os aplicativos utilizados nas aulas de Física I são *Kahoot!*, *Tracker* e *SMath Studio*, todos gratuitos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

A aquisição da informação relativo à eficácia do método é feita usando o método qualitativo da observação direta, algumas vezes participativa com o intuito de confirmar as percepções e por meio de um questionário aplicado aos alunos por meio eletrônico.

O questionário contém 6 questões de múltipla escolha e uma livre para apontar sugestões, tendo uma escala (muito bom, bom, ruim e péssimo). As questões tratam dos seguintes tópicos:

- Percepção sobre a metodologia empregada em sala de aula;
- Percepção sobre trabalho em grupo;
- Uso de aplicativos para a aferição do conhecimento;
- Ensaios em laboratório;
- Aplicativos para a resolução de problemas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos alunos (81,8 %) preferem a metodologia ativa. Tal resultado tem sido observado por outros autores. O aluno gerencia o seu processo de formação (MENDONÇA *et al.*, 2008). Enquanto na metodologia diretiva o docente dita o ritmo da aula não se atendo se os alunos estão de fato aprendendo, a metodologia ativa respeita o aluno como indivíduo, que tem as suas limitações de aprendizagem e o seu ritmo. Cabe o aluno se organizar e dispor das informações necessárias para construir o seu conhecimento. Talvez o ponto mais relevante é que a metodologia ativa não se preocupa com a transferência do conteúdo docente para aluno, mas enfatiza o processo de criação do conhecimento feito pelo aluno, o ato do descobrir. Cabe ao docente sempre trazer questões e instigar o aluno a buscar soluções e respostas a partir de seus conhecimentos e de sua interação com o ambiente (ROCHA; LEMOS, 2014). Outro ponto interessante é que o feedback dos alunos é imediato sobre a aprendizagem, permitindo ao docente identificar falhas no processo e efetuar intervenções pontuais (GUIMARÃES; CERQUEIRA, 2016).

O fato de desenvolver atividades em grupos e com questões relacionadas com a área naval despertou interesse aos alunos. Cerca de 63,6 % dos alunos preferem trabalhar em grupos. Nas aulas iniciais os alunos estranharam em trabalhar em grupos e serem avaliados. Posteriormente, os alunos se sentiram à vontade pois tal arranjo permite que as ideias sejam debatidas entre eles e, quando não há consenso, a possibilidade do docente intervir traz mais segurança ao aluno. Um dos alunos efetuou o seguinte relato:

“Na minha opinião, está ótimo esse método que o senhor está aplicando, não sei se sou mais velho, mas na minha opinião está mais fácil eu aprender em grupo, assim um tira dúvida do outro.”

Contudo, em algumas situações podem ser gerados atritos quando alguns membros do grupo se propõem a executar a tarefa adotando resoluções distintas. Neste caso, o docente intervém e propõe dois tipos de estratégias que devem ser decididos pelo grupo: a votação pela escolha da melhor solução ou então, o processo tentativa-erro. Adota-se uma resolução e verifica-se se o resultado é satisfatório. Caso negativo, usa-se a outra resolução. Tal processo é importante para que, entre os alunos, o pensamento seja democrático e sejam dadas

oportunidades iguais a todos. Eles devem compreender de que o trabalho em grupo envolva a resolução de conflitos e a percepção é que muitos deles se sentem desconfortáveis nesta situação de resolver conflitos.

Quando o docente expõe a teoria, seja na lousa, seja apresentada na forma de slides, se observou que a maioria dos alunos não acompanha a exposição do assunto. A explicação provável é que como estão no estado passivo, eles têm dificuldade em ouvir, pensar e assimilar a informação. De certa forma isto é esperado, já que esta etapa é bastante similar ao método diretivo. Isto tem sido relatado por (LIMA, 2018). Contudo, para aferir a aprendizagem da parte do conteúdo, o método envolve a avaliação dos conceitos pelo *Kahoot!* e verificou-se que nesta etapa há um engajamento total dos alunos. Portanto fracionar a teoria em várias partes com exposições com durações curtas, intercaladas com a avaliação dos conceitos pelo *Kahoot!* tem se mostrado uma boa estratégia. A totalidade dos alunos gostaram desta estratégia.

O desafio de acertar as questões incentiva os alunos a participarem do processo. Da parte do professor, torna-se um elemento chave que permite verificar que caso haja alguma questão com uma taxa de erro elevada, ele pode retomar o assunto explicar e identificar o tipo de percepção equivocada. Caso todas as questões daquele módulo apresentem um índice de erros elevado, ele pode retomar quantas vezes for necessário até obter um índice aceitável de acerto. Em algumas vezes, foi necessário retomar o questionário duas vezes. As limitações do aplicativo estão situadas em que é preciso haver uma boa conexão com a Internet. O mal funcionamento atrapalha e desestimula a classe. Outro ponto a ser observado é que questões que envolvam cálculos, o *Kahoot!* não é adequado já que o aluno, na maioria dos casos acaba “chutando” a resposta. Assim o aplicativo é ideal para avaliar questões qualitativas e que exigem pouco tempo para efetuar a escolha.

Portanto desenvolver exercícios que envolvam cálculos e aplicar o *Kahoot!* não se mostrou funcional. Neste caso, o uso do *S Math Studio* se tornou mais interessante e atrativo ao aluno. A aplicação de exercícios foi toda efetuada neste programa e 82,8 % dos alunos realizou os exercícios neste aplicativo.

Outro ponto observado é que os alunos não têm o hábito da leitura. Poucos acessaram

as apostilas digitais. Alguns chegam a copiar o material, mas não efetuam a leitura.

No momento da avaliação, se observou algumas estratégias adotadas pelos grupos. Alguns grupos preferiram separar a avaliação em duas partes de forma que a resolução era feita em duplas. No final era feita uma troca de resoluções para uma conferência. Outros grupos preferiram não dividir a avaliação, sendo que todos participavam da resolução.

Os cálculos foram efetuados usando o SMath Studio. Alguns ensaios foram efetuados usando o aplicativo Tracker. Embora alguns tenham dificuldades no seu manuseio, o fato de trabalhar com ensaios mostrou-se interessante para os alunos. Cerca de 54,5 % dos alunos gostaram de desenvolver atividades no laboratório. Contudo observa-se um conflito entre as bases da metodologia científica com o processo de aprendizagem. A metodologia científica tem como uma das suas etapas, a observação do fenômeno, a sua reprodução em ambiente controlado para a sua mensuração e o processo de intuição, que permite a elaboração da hipótese.

Aos alunos que participam do ensaio, eles têm a oportunidade de visualizar o ensaio e de buscar dentro do seu conhecimento adquirido, formular a hipótese. Aos que não participam, estes acabam corrompendo o processo de aprendizagem.

O uso do *Kahoot!* para a conferência de aprendizagem teve a unanimidade da classe (100%). Sobre a questão de usar o laboratório para realizar ensaios, 54,5% acharam muito bom e o restante da classe achou bom. Talvez esta taxa reflita a dificuldade que o aluno tem de transitar entre a teoria e a prática. A prática fornece resultados que precisam ser utilizados na teoria e acredita-se que como o ensino médio pouco utiliza desta técnica, isto aparenta ser algo inédito e desconfortável para o aluno.

O uso de aplicativos para a resolução de problemas teve a concordância de 81,8 % dos alunos que acharam muito bom e 18,2% que acharam bom. De fato, os alunos acreditam que usar estes aplicativos torna mais interessante e motivador a aprendizagem.

Resultado semelhante foi obtido quando se pergunta o uso de outros aplicativos para o celular.

Todos os alunos elogiaram o método e confirmam que a condução da aula é muito boa e que mesmo os que têm dificuldade de aprendizagem conseguem acompanhar as aulas

quando se trabalha em grupo, pois esta forma permite a troca de ideias.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados observados em sala de aula mostram que os alunos se sentem mais engajados no processo de aprendizagem quando se usa a metodologia ativa. No caso deste estudo, a metodologia baseada em problemas se mostrou bem adequada.

Os resultados mostram que o uso de aplicativos TDIC, junto com a metodologia ativa torna o processo de aprendizagem mais interessante na disciplina de Física. Os resultados são as percepções e reflexões extraídas para uma turma de alunos da disciplina de Física I dos cursos tecnológicos da área naval. Torna-se interessante ampliar o estudo para verificar se para os outros semestres ocorre a mesma aprendizagem.

Autores tem debatido bastante sobre as vantagens da metodologia ativa sobre a diretiva. Os resultados obtidos corroboram os resultados dos autores. (VENTURINI; SILVA, 2018) afirmam que a metodologia ativa é capaz de melhorar o desempenho do aluno em seu processo de aprendizagem porque faz dele o protagonista. As metodologias ativas, segundo o que se extrai dos estudantes, estimulam o estudo constante, a independência e a responsabilidade, além de prepará-los para o trabalho em equipe.

Os resultados mostram que as notas dos alunos estão melhores. O grau de interesse e participação dos alunos também se mostraram animadores. Portanto, a metodologia ativa aliada a TDIC é interessante e deve ser explorada nas disciplinas dos cursos tecnológicos da área naval.

REFERÊNCIAS

CEZAR, Pedro Henrique Netto *et al.* Paradigm Shifts in Medical Education: a Constructivist View of Problem-Based Learning. **Revista Brasileira de Educação Médica**, [S. l.], v. 34, n. 2, p. 298–303, 2010.

GUIMARÃES, Leovani; CERQUEIRA, Rodrigo Júlio. Proposta De Aplicação Da Metodologia Pbl. **Int. J. Active Learn.**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 35–55, 2016.

MENDONÇA, José Girardi de *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 13, p. 2133–2144,

2008.

ROCHA, Enilton Ferreira. Metodologias Ativas: Um Desafio Além das Quatro Paredes da Sala de Aula. **Encontro Nacional de Professores em EaD**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 8, 2014. Disponível em: <https://www.facebook.com/enped2012>.

ROCHA, Henrique Martins; LEMOS, Washington De Macedo. Metodologias Ativas: do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento. **Simpósio Pedagógico E Pesquisas Em Comunicação**, [S. l.], v. 9, p. 12, 2014.

VALENTE, José Armando; BIANCONCINI DE ALMEIDA, Maria Elizabeth; FLOGI SERPA GERALDINI, Alexandra. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, [S. l.], v. 17, n. 52, p. 455, 2017.

VENTURINI, S. F.; SILVA, T. O. Usos e benefícios das metodologias ativas em uma disciplina de engenharia de produção. **CIPPUS**, [S. l.], v. 6, n. 1, 2018.

“Os autores declaram estar cientes quanto a responsabilidade pelo conteúdo do artigo.”