



METODOLOGIA ATIVA DE ENSINO: UMA ABORDAGEM DA PERSPECTIVA DE IMPLEMENTAÇÃO DOS CLICKERS COMO FERRAMENTA DO ENSINO DE ENGENHARIA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4292

Vinícius Fracasso da Silva - vinicius.silva@grad.iprj.uerj.br
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Juliana Lopes Ribeiro - julianalopesribeiro22@gmail.com
Universidade Do Estado do Rio de Janeiro

LIVIA FLAVIA CARLETTI JATOBA - LIVIAJATOBA@IPRJ.UERJ.BR
UERJ

Leticia dos Santos Aguilera - leticia.aguilera@iprj.uerj.br
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Resumo: Evidenciando o cenário de atualização das metodologias de ensino empregadas no meio acadêmico dentro do universo da engenharia, o Instituto Politécnico do Rio de Janeiro, por iniciativa de um grupo de docentes, visa a implementação de uma metodologia ativa do ensino de algumas disciplinas. Uma das técnicas utilizadas para buscar a metodologia ativa será o emprego de um Clicker, ou seja, um sistema de votação eletrônica em tempo real. Essa abordagem permite que o docente possua uma estimativa geral de conhecimento da turma sobre determinada questão. Este trabalho tem como objetivo a apresentação de metodologia a ser empregada no desenvolvimento de sistema de Clickers. Embora existam no mercado o sistema para aquisição, não há fornecedores nacionais do produto. Diante desta questão, a Serra Jr. Engenharia recebeu a demanda por parte dos docentes interessados na metodologia para a execução de projeto para desenvolvimento dos dispositivos e do software para o sistema.

Palavras-chave: Empresa Júnior, Sistema Clicker, Metodologias Ativas de Ensino, Extensão Universitária

METODOLOGIA ATIVA DE ENSINO: UMA ABORDAGEM DA PERSPECTIVA DE IMPLEMENTAÇÃO DOS CLICKERS COMO FERRAMENTA DO ENSINO DE ENGENHARIA

1 INTRODUÇÃO

A metodologia de ensino tradicional e popular tende a colocar os discentes em uma postura de escuta passiva sobre o conteúdo ministrado, copiar e, eventualmente, perguntar. Não raro, essa metodologia sofre críticas e dúvidas sobre sua eficiência em repassar conhecimentos, em especial, na área de engenharia, em que se julga que haver uma desatualização dos métodos de interação com os alunos (Mazur, 2009; Freeman et al., 2014; Wieman, 2014).

Durante o ano de 2020, devido a pandemia do COVID-19, o ensino sofreu um forte impacto com a retirada da possibilidade do estudo presencial e forçando a implementação de tecnologias virtuais, conhecido como Ensino a Distância (EAD), consolidando o caminho natural do desenvolvimento social que é a implementação da tecnologia nos mais diversos âmbitos sociais e profissionais.

Com as dificuldades naturais impostas por esse cenário pandêmico e a retomada do cenário tradicional com o método de apenas leitura de livros, houve uma percepção de alguns problemas como a falta de engajamento e o hábito adquirido de estar em um aprendizado que envolva a utilização de recursos eletrônicos. Segundo pesquisa, a utilização de tecnologias na educação é uma das formas de criar um ambiente ativo e interativo com os alunos (Carr et al., 2015). E, de acordo com CHI (2009), HAKE (1998) e FREEMAN et al. (2014), os ambientes com maiores interações e uma metodologia ativa de ensino têm um desempenho melhor do que somente o ensino utilizando a leitura passiva levando em consideração a comparação em alguns critérios como habilidade em resolução de problemas, tempo para dominar um assunto, performance em avaliações e etc.

Evidenciando o cenário de atualização das metodologias de ensino empregadas no meio acadêmico dentro do universo da engenharia, o Instituto Politécnico do Rio de Janeiro, por iniciativa de um grupo de docentes, visa a implementação de uma metodologia ativa do ensino de algumas disciplinas. Por metodologia ativa podemos definir como um conjunto de orientações que compreendem o estudante como centro do processo de ensino e aprendizagem, sujeito que deve participar ativamente do seu percurso formativo e interagir integradamente com conhecimentos teóricos e práticos (Schlichting & Heinzle, 2020).

Uma das técnicas utilizadas para buscar a metodologia ativa será o emprego de um *Clicker*, ou seja, um sistema de votação eletrônica em tempo real. Essa abordagem permite que o docente possua uma estimativa geral de conhecimento da turma sobre determinada questão.

O *Clicker* consiste em um equipamento eletrônico, análogo a um controle remoto, que contém botões com variadas opções como por exemplo, letras de A a E ou números de 1 a 5. Os aparelhos são distribuídos para os discentes que pressionam o botão no aparelho correspondente à resposta que julga correta referente a questão do docente. Esse mecanismo de resposta rápida tem um painel no computador do docente onde é exibido um gráfico demonstrando as opções e sua respectiva quantidade de respostas associadas a cada opção.

O objetivo é permitir que os docentes tenham, em tempo real, um relatório evidenciando os principais tópicos que possuíram maior índice de notas erradas e, com isso, demonstrem a necessidade de uma revisão de conteúdo antes do avanço na disciplina.

Embora a implementação de tais métodos sejam válidas e, por estudos prévios, demonstram-se eficazes na melhoria do índice de absorção do conteúdo por parte do corpo discente, não há a pretensão de abandonar por completo os métodos tradicionais que possuem seu espaço e valor, como demonstrado por PASCARELLA & TERENCEZINI (2005), que advertem sobre a precaução do abandono da leitura no método tradicional de ensino.

No presente artigo será apresentado o conceito geral sobre esse tipo de metodologia ativa de aprendizado e a apresentação do produto em desenvolvimento no Instituto Politécnico do Rio de Janeiro (IPRJ/UERJ), baseando-se em relatos, artigos e perspectivas apresentadas por diversos professores do mundo.

2 METODOLOGIA

Embora existam no mercado o sistema para aquisição, não há fornecedores nacionais do produto. Diante desta questão, a Serra Jr. recebeu a demanda por parte dos docentes interessados na metodologia para a execução de projeto para desenvolvimento dos dispositivos e do software para o sistema.

A aplicação se dará de uma forma interativa dos discentes e docentes, pretendendo manter um engajamento e uma forma alternativa de ter respostas individuais de maneira silenciosa e, com isso, minimizando a influência dos outros discentes nas respostas.

O corpo docente seguirá um passo-a-passo básico de implementação dos *clickers*, consistindo nas seguintes etapas:

1. Distribuição e explicação dos *clickers*: Ao iniciar a aula, os dispositivos serão distribuídos aos alunos, acompanhado de uma explicação sobre o funcionamento, a necessidade de apertar na opção que julgam correta quando houver uma pergunta no quadro.
2. Questionamentos: Com o avançar da explicação teórica da disciplina, à medida que certo conteúdo for finalizado, haverá uma ou mais perguntas sobre o conteúdo exposto. Os discentes responderão selecionando a opção no *Clicker* e, no painel do *software*, o professor terá acesso ao percentual de acerto.
3. Análise e discussão: Ao ter acesso aos percentuais de acertos e erros, o docente poderá identificar a necessidade de uma nova explicação do conteúdo com a finalidade de que, após repassá-lo, a quantidade de acerto seja maior.

2.1 Componentes do Sistema

Para o desenvolvimento desse método de aplicação, faz-se necessário dois componentes do sistema: o *Clicker* e o *software*.

O *clicker* (Figura 1), consiste em um dispositivo eletrônico que conterà uma placa lógica para processamento das informações, botões para assinalar as respostas e todo o sistema de alimentação e transmissão de dados. O intuito é que o dispositivo possa transmitir dados via Wi-Fi e *bluetooth*.

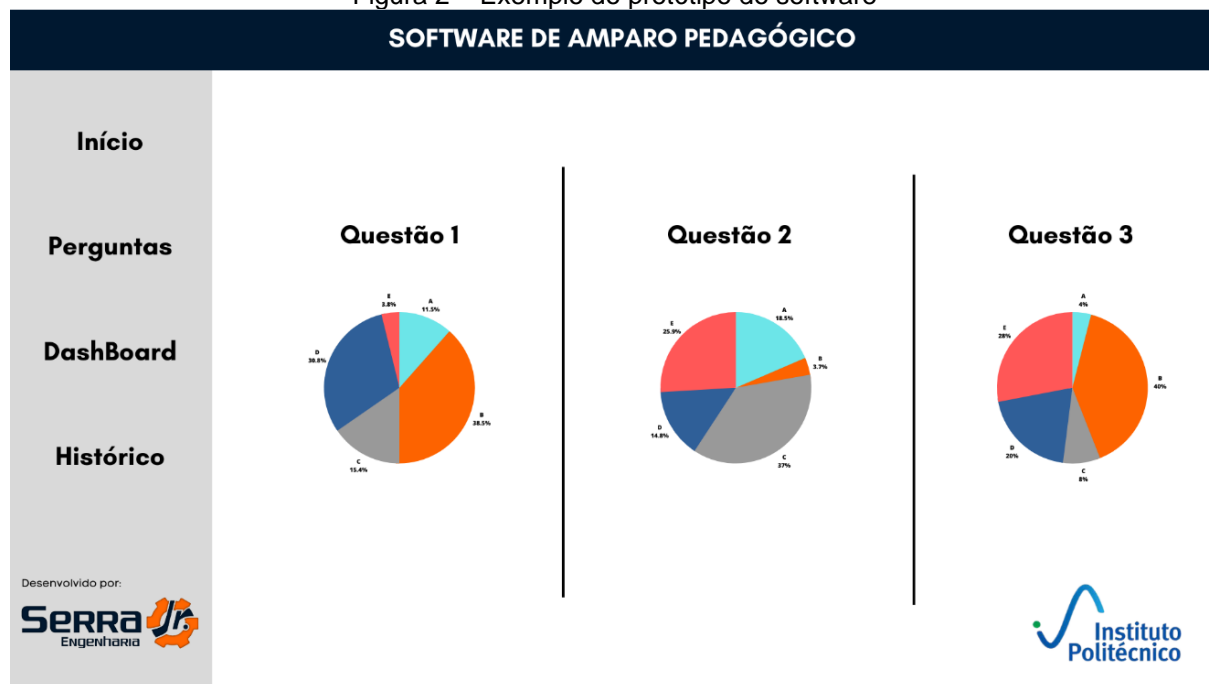
O programa de computador (*software*) (Figura 2), responsável pelo recebimento dos dados, terá as opções de conexão com os *clickers* distribuídos para turma, que o professor fará ao iniciar o software. O docente terá um espaço no qual definirá quais são as perguntas e as respostas corretas para cada uma. À medida que receber as respostas dos alunos, haverá um gráfico no painel mostrando a quantidade de acertos e erros.

Figura 1 – Exemplo de dispositivo clicker.



Fonte: Amherst

Figura 2 – Exemplo do protótipo do software



Ainda há a opção do histórico, no qual o docente terá acesso a outras atividades de aulas ministradas para manter controle e geração de relatório das respostas.

3 PERSPECTIVAS FUTURAS E DISCUSSÕES

O projeto tem como meta, por tanto, o desenvolvimento de sistema de aplicação de metodologia ativa em sala de aula, buscando refinar a concentração e participação do

discente na aula expositiva, interagindo a partir de respostas às questões propostas e, consequentemente, promovendo engajamento e estímulo à implementação de novas tecnologias para trabalhar métodos de ensino ativos de forma abrangente, inserindo o aluno não só no conteúdo abordado, mas na participação da responsabilidade compartilhada do processo de aprendizado.

Em uma turma de Arquitetura da Universidade do Texas (Siegel et al, 2003), com 25 estudantes, essa metodologia foi implementada como teste e os resultados foram positivos, inclusive, em um dos principais tópicos de dúvida sobre o sistema que era se os alunos continuariam perguntando e debatendo as questões ou se ateriam apenas a responder de forma automática no *Clicker*, o experimento concluiu que mesmo com a ferramenta, suscitaram muitos debates e dúvidas sobre as respostas, além de ser mensurado um aumento na nota dos discentes e uma maior capacidade de retenção de conhecimento, os alunos se sentiram menos dispersos e, consequentemente, mais motivados a pensar e responder as questões apresentadas, resultando em 95% dos discentes identificando o *Clicker* como a ferramenta crucial para reter atenção ao conteúdo apresentado no quadro tendo uma avaliação final onde 83% dos estudantes defenderam a implementação da metodologia para os períodos seguintes. Embora inúmeras variáveis possam afetar a análise de rendimento do docente, após essa experiência, os alunos avaliaram melhor os docentes e as experiências de aula comparado com anos anteriores e metodologia tradicional de ensino.

A longo prazo, a pretensão é que o sistema possa ser estendido às disciplinas pertinentes e aos docentes que manifestem interesse.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Politécnico da Universidade do Estado do Rio de Janeiro pelo apoio em infraestrutura e auxílio financeiro. Agradecem à Serra Jr. Engenharia, empresa júnior do IPRJ, pela disponibilidade de desenvolver a construção dos *clickers* e *software*.

REFERÊNCIAS

AMHERST COLLEGE. **Classroom Response Systems**. Disponível em:
<https://www.amherst.edu/system/files/media/i%253Eclicker%2520Basics%2520Remote.pdf>
f. Acesso em 16 de maio 2023.

CARR, R., PALMER, S., HAGEL, P. **Active learning: The importance of developing a comprehensive measure**. *Active Learning in Higher Education*, 16(3), 173-186, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1177/1469787415589529>.

CHI, M. T. H. **Active-constructive-interactive: A conceptual framework for differentiating learning activities**. *Topics in Cognitive Science*, 1(1), 73-105, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2008.01005.x>.

FREEMAN, S., EDDY, S. L., MCDONOUGH, M., SMITH, M. K., OKOROAFOR, N., JORDT, H., WENDEROTH, M. P. **Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics**. *Proceedings of the National Academy of Sciences*,

Evaluating Blended and Flipped Instruction, 111(23), 1-6, 2014. DOI:
<https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>.

HAKE, R. **Interactive engagement vs. traditional methods: A six-thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses**. American Journal of Physics, 66(1), 64-74, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1119/1.18809>.

MAZUR, E. **Farewell, Lecture?** Science, 323, 50-51, 2009. DOI:
<http://dx.doi.org/10.1126/science.1168927>.

PASCARELLA, E. T., TERENCEZINI, P. T. **How college affects students: A Third Decade of Research**. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 646, 2005.

SIEGEL, Jeffrey A., SCHMIDT, Kathy J., CONE, Justin. **INTICE - Interactive Technology to Improve the Classroom Experience**. Disponível em:
<https://web2.ph.utexas.edu/~ctalk/bulletin/intice.htm>. Acesso em 7 de julho de 2023.

SCHLICHTING, T. S., HEINZLE, M. R. S. **Metodologias ativas de aprendizagem na educação superior: aspectos históricos, princípios e propostas de implementação**. Revista e-Curriculum, 18(1), 10-39, 2020. DOI: <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2020v18i1p10-39>.

WIEMAN, C. (2014). **Large-scale comparison of science teaching methods sends clear message**. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(23), 8319-8320. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1407304111>.

Abstract: *Evidencing the scenario of updating the teaching methodologies used in the academic environment within the universe of engineering, the Polytechnic Institute of Rio de Janeiro, on the initiative of a group of professors, aims to implement an active methodology for teaching some disciplines. One of the techniques used to search for the active methodology will be the use of a Clicker, that is, an electronic voting system in real time. This approach allows the teacher to have a general estimate of the class's knowledge on a given issue. This work aims to present a methodology to be used in the development of a Clickers system. Although the system for acquisition exists in the market, there are no national suppliers of the product. Faced with this issue, Serra Jr. Engineering received a demand from professors interested in the methodology for carrying out a project for the development of devices and software for the system.*

Keywords: *Junior Company, Clicker System, Active Learning Methodologies, University Extension*