

1 Introdução

Assim como o artista propõe a sua obra ao público, assim deve ser o professor que propõe conhecimento aos seus estudantes. No entanto, hoje parece que ainda prevalece o modelo em que o professor é o transmissor de informações em aulas puramente expositivas, em que prevalece a baixa participação dos alunos (SILVA, 2001, p. 8).

Por que ainda se justifica o modelo de ensino em que se baseia na disseminação de informações, que nunca foi tão fácil achar (internet, livros, etc)? O ensino de hoje deveria estar focado para uma nova visão em que o papel do professor seja de intermediar o ensino (ARAUJO; MAZUR, 2013, p. 19).

Sistemas de respostas são sistemas que possibilitam que todos os alunos respondam a questões apresentadas no projetor. Geralmente um gráfico de barras é apresentado logo em seguida que os estudantes submetem as suas soluções utilizando algum dispositivo remoto. As respostas são anônimas para os seus colegas, no entanto o professor pode identificar cada estudante individualmente pela identificação única do dispositivo, permitindo assim uma análise individual (KAY; LESAGE, 2009, p. 1).

Esse resultado imediato pode ser usado juntamente com metodos que promovem a interação social voltada para a aprendizagem como a Instrução pelos Colegas (IpC) que tem alcançado sucesso internacionalmente (ARAUJO; MAZUR, 2013, p. 3).

1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um sistema de resposta interativo para auxiliar o ensino-aprendizagem no meio acadêmico.

1.2 Objetivos Específicos

- Levantamento do referencial teórico sobre os sistemas de resposta interativos;
- Realizar levantamento de requisitos do sistema;
- Projetar e implementar um banco de dados ...;

1.3 Sinopse dos Capítulos

2 Referencial Teórico

2.1 Aprendizado Ativo

Método pedagógico que envolve os estudantes no aprendizado, de maneira bastante simples essa é a definição de aprendizado ativo. Em resumo, aprendizado ativo é qualquer coisa que além de envolver os estudantes no fazer, os faça pensar no que estão fazendo (CHARLES; JAMES, 1991, p. 19). Os princípios do aprendizado ativo são dois: envolver os estudantes em atividades (discutir, ler, escrever, resolver) e promover o envolvimento dos alunos (PRINCE, 2004, p. 3).

TALVEZ FALAR SOBRE APRENDIZAGEM PASSIVA (BANCARIA) DE PAULO FREIRE!

Em salas de aula que utilizam o aprendizado ativo pode-se ter um aumento de até 6% na média final nas provas dos alunos e que aquelas salas de aula puramente expositivas têm 55% mais chance de reprovarem os alunos do que aquelas com aprendizado ativo. Esse aumento que pode parecer pouco (0,3 no GPA) colocaria a média daqueles estudantes que desistem do curso bem próximo daqueles que permanecem, podendo-se então aumentar a taxa de retenção dos estudantes (FREEMAN et al., 2014, p. 4).

O estudo de meta-análise de Freeman et al. (2014) envolveu mais de 200 artigos que comparavam as performances dos alunos em salas de aula com pelo menos algum elemento de aprendizado ativo com as tradicionais aulas expositivas. Além de mostrarem evidências de que o aprendizado ativo pode melhorar o aprendizado dos estudantes de graduação principalmente nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, Freeman et al. propõem aos futuros pesquisadores testarem não mais a eficiência dos métodos de aprendizado ativo frente as tradicionais aulas expositivas (“primeira geração de pesquisas”), mas sim de verificar qual o tipo de aprendizado ativo é mais apropriado para cada área do conhecimento (“segunda geração de pesquisas”).

Tornar o aluno um agente ativo no processo de ensino-aprendizagem dado a realidade brasileira não é uma tarefa fácil. Muitas são as adversidades de infraestrutura e institucionais encontradas de modo a propiciar uma aprendizagem significativa. Seja por salas com numero excessivo de alunos, estes desinteressados, professores mal pagos, ou com a pressão de produzir cientificamente (ARAUJO; MAZUR, 2013).

No entanto, muitas são as iniciativas encontradas na literatura mostrando resultados satisfatórios que podem ajudar o professor nesse processo (CROUCH; MAZUR, 2001; GOK, 2013; BARROS et al., 2004). Na próxima seção será apresentado o método ativo de ensino *Peer Instruction* ou *Instrução pelos Colegas* (IpC).

2.1.1 Instrução pelos Colegas (IpC)

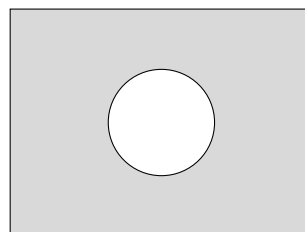
O IpC foi desenvolvido pelo Professor Eriz Mazur da Universidade de Harvard (EUA) na década de 90. O objetivo do IpC é fazer com que todos os estudantes se engajem em discussões com o vizinho de opinião diferente sobre um determinado conceito e então cada estudante tenta explicar o conceito um para o outro (MAZUR, 2009).

No método IpC geralmente o professor começa fazendo uma breve exposição dialogada do conteúdo (15min). Logo em seguida é colocado para os estudantes uma questão conceitual, que é desenvolvida de modo a avaliar o entendimento dos estudantes sobre um tópico. Um exemplo de uma questão conceitual de introdução a física é mostrada na Figura 1. Os estudantes então individualmente respondem a questão (1-2min) geralmente utilizando *clickers* (Ver seção 2.2). Dependendo do percentual de alunos que acertem a questão, o professor pode revisar o assunto (acerto $< 30\%$), fazer uma breve explanação da questão e ir para um próximo tópico ou nova questão (acerto $> 70\%$), ou o que se deseja do método, um percentual de acerto entre 30% e 70% em que nessa situação o professor estimula que os alunos encontrem um parceiro que respondeu preferencialmente de forma diferente e que tentem explicar um para o outro o porquê de estar correto, ou seja, os alunos se auto instruem temos então o nome do método “Instrução pelos Colegas” (MAZUR, 2009; CROUCH; MAZUR, 2001). A Figura 2 resume o processo de implementação do método IpC na sala de aula.

Figura 1 – Exemplo de uma questão conceitual

Considere uma placa de metal retangular com um furo circular no centro. Se a placa for uniformemente aquecida, o diâmetro do buraco:

1. aumenta;
2. permanece o mesmo;
3. diminui;



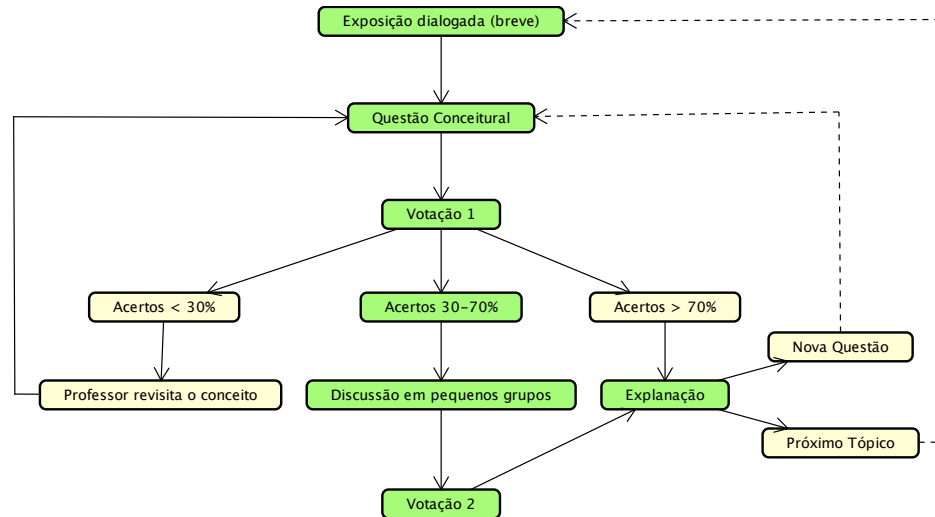
Fonte: Adaptado de (WATKINS; MAZUR, 2013)

No entanto, a implementação do IpC não ocorre apenas na sala de aula. Espera-se que os alunos façam leituras e atividades antes da aula. Também espera-se do professor guiar os estudantes nessa etapa, seja indicando ou disponibilizando o material adequado. O tempo em sala de aula que seria utilizado para apenas transferir informações para os estudantes é utilizado principalmente para discussões, interação entre os estudantes, tempo para assimilação e para pensar (MAZUR, 2009; CROUCH; MAZUR, 2001).

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud

exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Figura 2 – Diagrama do processo de implementação do método IpC



Fonte: (??) (Adaptado)

2.2 Sistemas de Resposta

Com efeito, a tecnologia apresenta-se como meio, como instrumento para colaborar no desenvolvimento do processo de aprendizagem. A tecnologia reveste-se de um valor relativo e dependente desse processo. Ela tem sua importância apenas como um instrumento significativo para favorecer a aprendizagem de alguém. Não é a tecnologia que vai resolver ou solucionar o problema educacional do Brasil. Poderá colaborar, no entanto, se for usada adequadamente, para o desenvolvimento educacional de nossos estudantes.

Referências

- ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 30, n. 2, p. 362–384, 2013. ISSN 2175-7941. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n2p362>>. Citado 2 vezes nas páginas 1 e 3.
- BARROS, J. A. D. et al. Engajamento interativo no curso de Física I da UFJF. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 26, n. 1, p. 63–69, 2004. Citado na página 3.
- CHARLES, C.; JAMES, A. *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. Ashe-eric. Washington, D.C: The George Washington University, School of Education and Human Development, 1991. 121 p. ISBN 1878380087. Citado na página 3.
- CROUCH, C. H.; MAZUR, E. Peer instruction: Ten years of experience and results. *Am. J. Phys.*, v. 69, n. 9, p. 970–977, 2001. ISSN 00029505. Disponível em: <<http://link.aip.org/link/?AJPIAS/69/970/1>>. Citado 2 vezes nas páginas 3 e 4.
- FREEMAN, S. et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 111, n. 23, p. 8410–5, 2014. ISSN 1091-6490. Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/111/23/8410.abstract>>. Citado na página 3.
- GOK, T. A comparison of students' performance, skill and confidence with peer instruction and formal education. *Journal of Baltic Science Education*, v. 12, n. 6, p. 747–758, 2013. ISSN 16483898. Citado na página 3.
- KAY, R. H.; LESAGE, A. A strategic assessment of audience response systems used in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, v. 25, n. 2, p. 235–249, 2009. ISSN 14495554. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/223338704>>. Citado na página 1.
- MAZUR, E. Farewell, Lecture? *Science*, v. 323, p. 50–51, 2009. ISSN 1095-9203. Citado na página 4.
- PRINCE, M. Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering education- Washington*, v. 93, n. July, p. 223–232, 2004. ISSN 1069-4730. Citado na página 3.
- SILVA, M. Sala de Aula Interativa - A Educação presencial e à distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. *INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXIV*, p. 1–20, 2001. Disponível em: <<http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/80725539872289892038323523789435604834.pdf>>. Citado na página 1.
- WATKINS, B. J.; MAZUR, E. Retaining Students in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Majors. *Journal of College Science Teaching*, v. 42, n. 5, p. 36–41, 2013. ISSN 0047-231X. Citado na página 4.