



APRENDIZAGEM DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO POR MEIO DO PEER INSTRUCTION.

METHODOLOGY OF LEARNING PHYSICS IN HIGH SCHOOL THROUGH PEER INSTRUCTION

Assuero Alves Padilha Júnior¹, Manoel J.S. Neto²

¹Faculdade de Física (FACFIS), Universidade Federal do Pará (UFPA)
sueropadilha@gmail.com; assuero.junior@icen.ufpa.br

Resumo

O método clássico de aulas expositivas possui algumas limitações, em comparação às novas metodologias de ensino que vem surgindo. O *Peer Instruction* (inglês para instruções por pares) é uma metodologia ativa de ensino de física, que com o avanço da tecnologia nos tempos atuais, vem sendo cada vez mais usados em salas de aula, diferenciando-se das atividades expositivas que são um modo clássico de aulas de todas as disciplinas. Nesse trabalho, a proposta do “O *Peer instruction*” é envolver tecnologias, interação, diálogo entre alunos e professores, e também há uma troca de conhecimentos entre todos os integrantes de sala. Com o intuito de melhorar a aprendizagem dos alunos durante as aulas, foi implementado um sistema de votação entre os alunos, a partir de um aplicativo de smartphone, para poder verificar a porcentagem de acertos da turma, e de acordo com a frequência de acertos, chegaria em um momento da aula em que irá ocorrer a formação de grupos para a discussão do tema proposto pelo professor em sala de aula, sendo que esse é o momento pelo qual foi criado a metodologia ativa de ensino, além de mostrar sua eficácia no ensino de física. Em comparação com o modelo clássico de ensino, iremos mostrar que o método também é mais eficiente em certos casos.

Palavras-chave: Ensino de Física; *Peer Instruction*; Ensino.

Abstract

The classical method of exhibition classes has some limitations, compared to the new teaching methodologies that are emerging. The Peer Instruction is an active methodology of physics teaching, which with the advancement of technology in the current times, has been increasingly used in classrooms, differentiating from the exhibition activities that are a classic mode of classes of all disciplines. In this work, the proposal of "The Peer instruction" is to involve technologies, interaction, dialogue between students and teachers, and there is also an exchange of knowledge between all members of the room. This method was created in the United States by a professor at the Physics at Harvard University in 1990[04], in order to improve the students' learning during classes. To verify this learning, it was implemented a voting system among students, from an application of smartphone[01], and according to the frequency of hits, would arrive at a time in class where groups will be trained to discuss the theme proposed by the teacher in classroom, and this is the moment by which the active teaching methodology was created, in addition to showing its effectiveness in teaching physics. Compared to the classic model of we will show that the method is also more efficient in certain cases[02].

Keywords: LearningPhysics; Peer Instruction; Learning.



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

Introdução

As aulas de física sempre tiveram suas dificuldades durante as atividades, a falta de concentração e a desmotivação para aprender sempre foram grandes desafios para os professores até mesmo hoje com várias formas metodológicas existentes. Nota-se que há um percentual de alunos apresentando dificuldades conceituais, ocasionado pelas mais diversas causas.

Essa desmotivação é devido ao modo como o ensino é transmitido, ou seja, as formas diretas de transmissão de conteúdo estão ficando ultrapassadas, mas não descartadas, em relação a novas formas de ensino, com tecnologias modernas, avançadas. Essa dificuldade tem início desde o ensino fundamental e se propagam ao longo da formação do estudante, que não consegue relacionar as novas informações apresentadas com aquilo que já sabe, isso gera um grande conflito no momento da aprendizagem tanto individual, quanto no coletivo.

Outros motivos que levam os alunos a possuir um total desinteresse nas aulas, particularmente na disciplina de física, são também por partes dos educadores, que se limitam a modos formais de ensino, sem inovação, sem criatividade de ensino, isso gera uma evasão muito grande dos alunos, não que não seja o modo errado de ensino, por que no passado, os antigos cientistas estudaram desse modo, então dizer hoje que esse modelo de ensino não funciona, é estar se equivocando. Os professores têm uma verdadeira noção do que se passa na sala de aula, eles sabem e tem convicção completa que disciplina de física é bastante dificultosa em algumas áreas, como por exemplo, o eletromagnetismo, uma área bem vasta em toda física, então cabe tanto ao aluno, quanto ao professor, procurar modos de ensino aprendizagem que facilitam o entendimento de ambos, para assim haver uma boa compreensão no que está sendo explicado e ministrado.

Tendo em vista essa dificuldade, optou-se por uma diversidade de modos diferenciados de ensino, um deles, foi o *Peer Instruction*, que tem como característica principal a discussão e debate em sala de aula sobre a aula ministrada. Esse modelo de aula metodológica é para a melhoria de todos, tendo como objetivo compartilhar uma experiência didática bem-sucedida para o ensino-aprendizagem.

1. Fundamentação Teórica

A *Peer Instruction* é uma proposta metodológica introduzida em 1991 por Eric Mazur, em suas aulas no departamento de física da Universidade de Harvard, Estados Unidos, com o principal objetivo de fazer com que os alunos se interagem no processo de aprendizagem e compreendam de forma mais significativa os conceitos físicos estudados (MAZUR, 1997). O método se desenvolve a partir de testes conceituais, que promovem entre os alunos discussões e debates sobre o conteúdo, instigando cada aluno a expor suas ideias sobre os conceitos trabalhados em sala.

Trata-se de uma metodologia que potencializa as interações entre os estudantes e dos estudantes com o professor, rompendo com as tradicionais aulas expositivas em que apenas o professor explica os conceitos, enquanto que o estudante somente ouve.

O modelo de ensino consiste em que o professor realiza uma breve explicação, com falas iniciais dos conhecimentos centrais da aula por não mais de 20 minutos, e logo em seguida, propõe um teste conceitual (TC) de múltipla escolha, que é uma questão ou problema relacionado aos conhecimentos explicados e abordados em sala de aula.

Nessa etapa, é muito importante que os estudantes sejam incentivados a pensar, raciocinar individualmente para tentar convencer algum colega que tenha escolhido uma resposta diferente da sua.



2. Métodos e Materiais

O professor mediador fará a pergunta (teste conceitual) para a turma, após 20 minutos aproximadamente, se dará início ao método que consiste principalmente em três momentos durante toda a aula:

Se os acertos forem menores do que 30%, deve-se revisar o conteúdo, começando-se novamente a aula. O modo de como foi feito, a estrutura do teste conceitual (TC), não deve ter sido de fácil entendimento, por parte dos estudantes, para a resolução. É aconselhável que o professor refaça a explicação conceitual, preferencialmente utilizando outra abordagem;

Se os acertos estiverem entre 30% e 70%, deve-se criar um critério para a formação de grupos entre os estudantes, de 2 a 5 integrantes com níveis de aprendizado diferentes entre os mesmos, os que tem mais facilidades de compreensão, ajudam os que tem maior dificuldade no entendimento. com isso gera uma discussão do problema, preferencialmente alunos que tenham escolhido respostas diferentes para o TC, na tentativa de induzir discussões e argumentações que os leve a resposta certa.

Nessa etapa da metodologia, os argumentos daqueles que acertaram e a falta de sustentação do discurso daqueles que escolheram alguma resposta errada conduzem os estudantes para a resposta correta.

Cria-se com isso, entre os estudantes, um ambiente de amplo debate e discussões a respeito dos conceitos físicos presentes na questão analisada, levando a uma melhor compreensão dos conceitos (MAZUR)

Se os acertos forem maiores do que 70%, o professor poderá informar a resposta correta, inclusive com uma breve explicação das demais alternativas incorretas. Dependendo do decorrer da aula, o professor pode decidir ou não lançar outro teste conceitual ou passar ao próximo conteúdo da aula.

Na Figura 1, apresenta-se um fluxograma que sintetiza a aplicação do método *Peer Instruction*.

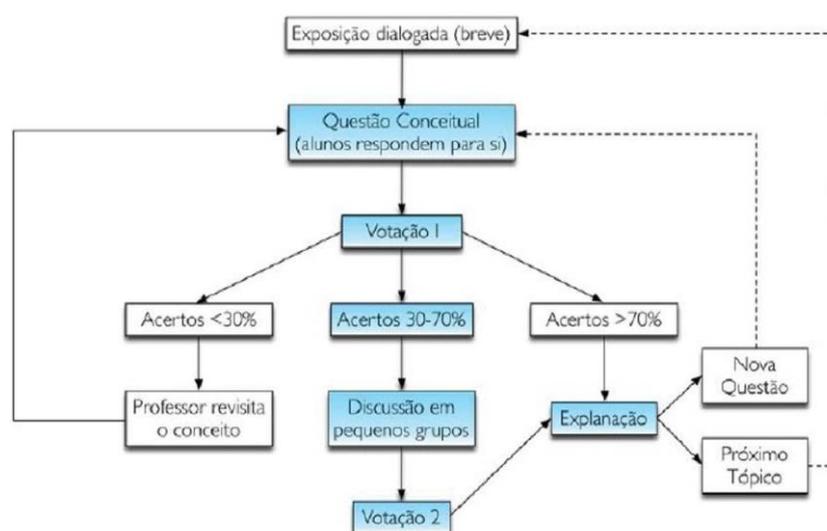


Figura 1: Diagrama da implementação do PI nas aulas

Fonte: Araújo e Mazur, p. 370.



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

O professor mediador tem dois modos de como pode ser feito os sistemas de votação, sendo os mais usuais:

- *Clickers*: dispositivos que se assemelham a um controle remoto em que os alunos podem informar suas respostas, na forma de escolha de uma alternativa. As respostas são enviadas para um receptor através de rádio frequência conectado com o computador.
- *Cartões de resposta (flashcards)*: os alunos recebem um conjunto de cartões resposta, usualmente com as letras A, B, C, D e E, cada um representando uma alternativa de resposta para as questões. Quando solicitado, cada aluno deve levantar o seu cartão resposta que indica qual alternativa ele pensa ser a resposta correta para a pergunta elaborada pelo professor.

A figura 2 abaixo, mostra o aplicativo para smartphone como um dos modos de votação.



Figura 2: logotipo do aplicativo de votação

Fonte: <https://www.klascement.net/websites/56148/plickers-interactiveve-klassikale-quizvorm/>

A figura 3 abaixo, mostra os cartões resposta usados pelos alunos para a escolha das alternativas dos testes conceituais propostos.



Figura 3: Cartões respostas do aplicativo Plickers

Fonte: <https://www.robohand.net/a-survey-in-30-seconds-part-1/>

Para poder implementar o sistema de votação em sala de aula, é necessário um conjunto de equipamentos relacionados a computação (hardware). Na figura 4 abaixo tem se um modelo de como isso pode ser feito

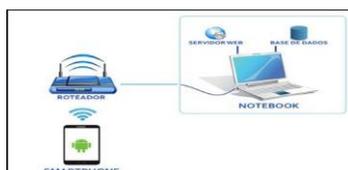


Figura 4: Esquema da conexão *notebook-roteador-smartphones* para o funcionamento do Aplicativo

Fonte: Araújo e Mazur.



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

O professor recebe as respostas em seu *notebook* através de conexão de rede sem fio com os *smartphones*. Com isso ele tem a capacidade de liberar o envio das respostas e também o seu término, controlando a duração tempo de votação que se busca pela resposta correta ao teste conceitual. A base de dados é instalada no *notebook* do professor, ou seja, os testes conceituais, as respostas e o gerenciamento das funções do aplicativo como o início e término das votações. O mesmo aplicativo é também instalado no *smartphones* dos estudantes, que se comunicam ao *notebook* através de uma rede wifi.

3. Resultados e Discussões

Verificou-se que os trabalhos realizados com o *Peer Instruction* nas aulas ministradas, podem ser bastantes úteis para a compreensão e entendimento dos conceitos de Física. Têm - se uma maior liberdade para pensar e resolver de acordo com a habilidade de cada aluno. O uso do *smartphone* foi excepcional, quase que todos os alunos estão familiarizados com esse tipo de tecnologia, tornando algo super natural. Cada estudante tem um modo diferenciado de aprendizagem, e isso é importante, por isso deve-se respeitar o tempo de cada um. Pode notar-se que durante as resoluções dos testes conceituais, algumas potencialidades, como a possibilidade de cada estudante ler e responder os testes da maneira mais confortável e autônoma, com mais confiabilidade, sem influência dos colegas de sala. A confidencialidade no envio das respostas é bem trabalhada nesse ponto, isso estimula os que tiveram menor rendimento a serem mais esforçados e centrarem-se no seu desempenho individual.

4. Considerações Finais

As resoluções dos testes conceituais, assim como o envio de respostas pelo aplicativo, aumentavam a discussão sobre os conhecimentos estudados a aprendizagem ocorreu, quando eram passadas atividades do mais simples para os mais difíceis e notava-se que os alunos tinham conseguido habilidades importantes para a resolução de problemas com níveis de dificuldade altíssimos. O uso dos *smartphones* tem sido cada vez mais sendo usados durante as aulas e foi bem aceito pelos estudantes. Boa parte mostrou-se interessado em utilizar esse método como recurso de aprendizagem. Nos tempos modernos, a tecnologia está disponível para cada vez mais reforçar o ensino e melhorar a qualidade das aulas, tanto para os estudantes quanto para os professores

Referências

OLIVEIRA, V.; VEIT, E. A.; & ARAUJO, I. S.; (2015). Relato de experiência com os métodos Ensino sob Medida (Just-in-Time Teaching) e Instrução pelos Colegas (Peer Instruction) para o Ensino de Tópicos de Eletromagnetismo no nível médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 32(1), 180. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2015v32n1p180>

KIELT, E. D.; DA SILVA, S. de C. R.; & MIQUELIN, A. F.; (2017). Implementação de um aplicativo para *smartphones* como sistema de votação em aulas de Física com Peer. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 39(4). <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2017-0091>(EBERSPACHER et al., 2017)

EBERSPACHER, A. M. G.; HERNANDES, C. A.; CEGAN, E., DE SOUZA,



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

E. R. M. F.; RODRIGUES, L. D. S.; & DE OLIVEIRA, T. S. M.; (2017). *a Peer Instruction Como Metodologia Inovadora Na Prática Docente Do Ensino Superior*. <https://doi.org/10.17143/ciaed/xxiilciaed.2017.00299>

MULLER, M. G.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A.; & SCHELL, J.; (2017). Uma revisão da literatura acerca da implementação da metodologia interativa de ensino Peer Instruction (1991 a 2015). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 39(3). <https://doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2017-0012>

CHICON, P. M. M.; QUARESMA, C. R. T.; & GARCÊS, S. B. B.; (2004). Aplicação do Método de ensino Peer Instruction para o Ensino de Lógica de Programação com acadêmicos do Curso de Ciência da Computação. **Anais Do 5o SENID**.

CROUCH, C. H., WATKINS, J.; FAGEN, A. P.; & MAZUR, E.; (2007). Peer Instruction: Engaging Students One-on-One, All At Once. **Research-Based Reform of University Physics**, January, 1–55.