

Uma discussão do processo ensino- aprendizagem à luz do método Peer Instruction

A discussion of the teaching-learning process in the light of the Peer Instruction Method

Shalimar Calegari Zanatta(1); Bruna Marques Duarte(2); Hercilia Alves Pereira de Carvalho(3)

- 1 Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campus de Paranavai, PR, Brasil.
E-mail: shalicaza@yahoo.com.br | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0302-8300>
- 2 Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campus de Paranavai, PR, Brasil.
E-mail: brunamdo@yahoo.com.br
- 3 Universidade Federal do Paraná (UFPR), Campus de Jandaia do Sul, PR, Brasil.
E-mail: hercilia@ufpr.br | ORCID: <https://orcid.org/0000.0001-7373-9218>

Revista Brasileira de Ensino Superior, Passo Fundo, vol. 4, n. 3, p. 107-118, Julho-Setembro, 2018 - ISSN 2447-3944

[Recebido: Junho 25, 2018; Aceito: Setembro 05, 2019]

DOI: <https://doi.org/10.18256/2447-3944.2018.v4i3.2802>

Endereço correspondente / Correspondence address

Hercilia Alves Pereira de Carvalho
Rua Dr. João Maximiano, 426 - Vila Operária,
Jandaia do Sul - PR, Brasil.
CEP 86900-000

Sistema de Avaliação: *Double Blind Peer Review*
Editora: Thaísa Leal da Silva

Como citar este artigo / How to cite item: [clique aqui!/click here!](#)

Resumo

O *Peer Instruction* é um método de ensino desenvolvido, utilizado e apresentado pela primeira vez por Eric Mazur. O âmago dessa dinâmica é fazer com que o aluno entre em contato com suas próprias concepções e as relacione com as concepções fenomenológicas, como aceitas pela comunidade científica vigente. Esse método pode ser utilizado em qualquer sala de aula em adaptação adequada ao original, como apresentado por Mazur. No Brasil há poucos relatos de utilização desse método, porém, os existentes apontam resultados positivos. Como resultado mais importante é mostrar que procedimentos simples, podem promover a melhoria da qualidade de ensino, desde que o professor saiba conduzir essas adequações sem prejudicar seu papel. Assim, cabe ao professor refletir sobre sua prática pedagógica e sobre suas consequências.

Palavras-chave: *Peer Instruction*. Ensino. Metodologias.

Abstract

The *Peer Instruction* is a teaching method developed, used and first presented by Eric Mazur. The core of the dynamics of this method is to have the student contact with their own conceptions and the link with the phenomenological conceptions, as accepted by the scientific community. This method can be used in any classroom in proper adaptation to the original method, as presented by Mazur. In Brazil there are few reports of use of this method, however, the existing point to positive results. As a result more important is to show that simple procedures, can promote the improvement of the quality of teaching. It is up to the teacher to reflect on their teaching practice and about its consequences.

Keywords: *Peer Instruction*. Teaching. Methodologies.

1 Introdução

O *Peer Instruction*, traduzido por “instrução entre pares” por alguns pesquisadores brasileiros, está sendo veiculado pela mídia acadêmica como uma metodologia eficiente para o ensino da Física (WATKINS; MAZUR, 2013). Apresentado e utilizado, primeiramente pelo professor e pesquisador Eric Mazur da Universidade de *Harvard*, este método vem sendo timidamente utilizado no Brasil. A exemplo disso, o *google* acadêmico apontou, em 11 de junho/2018, 1.990.000 resultados para a busca do: “*Peer Instruction*” (PI), na opção ‘pesquisa na web’, já na condição de ‘pesquisa nas páginas em português’, temos 2.930 resultados, ou seja, cerca de 0,15% da quantidade total. Em 22 de agosto de 2019, com o mesmo procedimento de busca, porém restringindo para arquivos em ‘pdf’ obtivemos 7,7% de arquivos em português com relação aos arquivos em inglês. Apesar, do aumento percentual de arquivos disponíveis em português com relação aos arquivos em inglês, o tema ainda é timidamente abordado no Brasil.

A metodologia PI foi implantada quando o professor Eric Mazur diagnosticou que seus ‘brilhantes’ alunos de Harvard (como designado por ele em entrevistas posteriores), mesmo capazes de resolver elaborados problemas numéricos de física, não alteravam suas concepções alternativas depois de assistirem suas aulas, consideradas tradicionais, onde o professor fala e os alunos ouvem e anotam. Para sua surpresa, a correlação entre o êxito nas provas (que envolviam complexos problemas quantitativos) com a apropriação dos conceitos científicos, era surpreendentemente fraca. Assim, concluiu que era necessário modificar sua metodologia didática de modo a fazer o aluno entrar em contato direto com suas próprias concepções enquanto um tema é discutido. (PIEKARZ et al., 2003, p. 544). Este conflito pode promover a quebra de paradigma do aluno, que construirá suas novas bases. Neste contexto, o método *Peer Instruction* pode se mostrar eficiente.

Na literatura disponível em português, observamos que o conteúdo abordado se refere, essencialmente, a relatos positivos para possíveis adaptações ao método original, como descrito e apresentado por Eric Mazur (PIEKARZ et al., 2003), (CROUCH; MAZUR, 2001). Aliás, o método pode ser facilmente adaptado a quaisquer condições de sala de aula, o âmago da dinâmica é promover o confronto entre os conceitos da Ciência, como aceitos pelos cientistas, com as concepções alternativas que os alunos têm acerca dos fenômenos. O método parte da concepção de que os alunos não são uma tábula rasa como acreditavam os defensores das teorias de aprendizagem ditas tradicionais. Esta é a principal crítica das teorias de aprendizagem cognitivistas, as quais, essencialmente defendem que a aprendizagem promove mudança na estrutura mental do aprendiz.

2 O Método Peer Instruction

De acordo com o método como descrito originalmente por Eric Mazur, os alunos são orientados a ler um texto sobre o tema a ser discutido, antes da aula. Em sala de aula, o professor apresenta uma questão estratégica com várias opções de resposta (4 ou 5) onde apenas uma está correta, mas as outras opções apresentam alguma concepção alternativa. Atualmente, em Harvard, os alunos votam individualmente, através de *clickers*, na opção que acreditam estar correta. As respostas geram um gráfico de barras relacionando as porcentagens de escolha para cada alternativa da questão. O professor tem acesso imediato a estas respostas, portanto ao que os alunos pensam com relação aos conceitos físicos abordados. Algumas Universidades Norte Americanas, por não possuírem esta tecnologia, não aplicam o método. No entanto, segundo estudos realizados por Larsy et al., (2008), as respostas podem ser dadas por meio da utilização de cartões com diferentes cores sem perdas significativas. Em relação à utilização de cartões para a contagem das respostas, Araújo; Mazur (2013) destacam que o professor deve tomar cuidado para que um aluno não copie a resposta do outro, sendo necessário estabelecer estratégias para minimizar as chances de um aluno aguardar o colega responder. Assim, uma opção é que o aplicador efetue contagem regressiva para que os alunos apresentem seus cartões ao mesmo tempo. O próprio Eric Mazur, no início, utilizava esta estratégia.

Se o acerto for igual ou superior a 70%, de acordo com a dinâmica, novos conteúdos serão apresentados ou acrescentados. Por outro lado, se o acerto ficar entre 35% e 69%, o professor pede para que os alunos (de preferência alunos que deram diferentes respostas) sentem-se em dupla e discutam e argumentem entre si até chegarem num consenso para a alternativa correta. A questão do tempo disponível para essa discussão também é tema de investigações. De acordo com Muller (2012), 3 minutos é um tempo ideal. Durante as discussões, o professor deve se mover pela sala e ficar atento às explicações.

A questão é repetida e novamente deve ser respondida, agora pelas duplas. É possível que a resposta eleita pela dupla seja do aluno que tenha o maior poder de convencimento e não a resposta mais adequada do ponto de vista científico. No entanto, para o organizador do método, o que ocorre é que os alunos que entendem melhor o conteúdo e, portanto, apontam a resposta correta, possuem mais facilidade em convencer o colega e o item correto é geralmente escolhido depois das discussões entre os pares.

Pesquisas apontam que existe um ganho significativo no índice de acerto na segunda vez que os alunos respondem as questões. Como exemplo disso, é comum relatos de índices que iniciam com 35% de acerto; indo para 50% já na segunda vez que a mesma questão é apresentada. (CROUCH; MAZUR, 2001).

O cálculo do ganho (g) é dado por: $g = \frac{S_f - S_i}{1 - S_i}$, onde S_f (índice de acerto obtido depois da discussão entre os pares) representa o *score* final e S_i (índice de acerto obtido antes da discussão entre os pares) o *score* inicial.

E, se ainda o índice de acertos for inferior a 35%, o professor terá de refazer as explicações, mudando a metodologia.

Ressaltamos que a questão apresentada é denominada por *Concept Test*. Esta nomenclatura revela que a aplicação do método exige uma questão adequada e específica. Talvez essa seja a grande dificuldade para o professor. Ele deve conhecer as concepções alternativas dos seus alunos assim como deve conhecer o conteúdo que ministra. Com possíveis exceções pontuais, estas concepções alternativas são conhecidas por meio da pesquisa. Pesquisadores apontam que elas independem da localização geográfica, cultural ou social do estudante, o que pode facilitar o trabalho do professor. É interessante observar que esse método faz com que os alunos leiam e reflitam antes da aula. Além disso, como aspecto positivo no processo ensino-aprendizagem, o aluno é avaliado não pela sua resposta mas pela sua participação no processo. O que torna tal método criativo e instigador.

O *Peer Instruction* prima pela discussão e organização de ideias, mas devemos ressaltar que o professor deve complementar as explicações, resolver e cobrar a resolução de exercícios em sala de aula para que o estudante possa se preparar para avaliações externas, como vestibulares, concursos, entre outros.

Como já destacado, o *Peer Instruction* objetiva, principalmente o ensino conceitual; no entanto, a aprendizagem de Física precisa da “formalização” de conceitos, o que necessita da resolução de exercícios. Por isso, podem-se alternar aulas com discussões conceituais, com aulas de resoluções de exercícios, atividades experimentais, leitura, entre outras. (ARAÚJO; MAZUR, 2013).

Podemos classificá-lo como um método que utiliza o ensino colaborativo e oferece aulas mais dinâmicas (MULLER, 2013). Dessa maneira o método nos faz refletir como ocorre a construção dos conceitos para os alunos e quais metodologias tornam o aprendizado significativo o que pode ajudar na busca de práticas que melhorem o desenvolvimento intelectual a partir de um ensino mais relevante e criativo.

Estamos adotando aqui a aprendizagem significativa como definida por David Ausubel, o qual defende que a aprendizagem pode ser compreendida a partir de dois conceitos gerais: aprendizagem Significativa e Mecânica. Apesar de, a aprendizagem Mecânica estar baseada em memorização e a aprendizagem Significativa na interação entre os conceitos pré-existentes na estrutura cognitiva com o novo conteúdo pretendido, ambas não são mutuamente excludentes. (MOREIRA; MASINI, 2006).

É notório ressaltar que uma das dificuldades enfrentadas pelos professores em geral, é motivar o aluno a ler o conteúdo previamente. Fato que impossibilita o emprego do método *Peer Instruction* em sua forma original.

3 O Método *Peer Instruction* como metodologia para o ensino colaborativo

O ensino colaborativo pode promover uma metodologia eficiente para se somar a outras possibilidades de ensino.

Aprendizagem colaborativa é um termo abrangente que designa uma variedade de abordagens educacionais que envolvem esforço intelectual conjunto por parte dos estudantes ou de estudantes e professores. Normalmente, estudantes trabalham em grupos de dois ou mais, procurando entendimento sobre um determinado assunto, buscando soluções de problemas ou criando produtos. Atividades de aprendizado colaborativo variam bastante, mas a maioria se centra na exploração, ou aplicação, do material do curso, não apenas na apresentação do professor ou de sua explicação. (BARBOSA; CONCORDIDO, 2009, p. 73).

A aprendizagem colaborativa demonstra uma forma diferente de ensinar com relação ao ensino tradicional, focado no professor, ou centrada em aulas expositivas (BARBOSA; CONCORDIDO, 2009).

Se o conhecimento for visto da posição individualista não é difícil ver como surge um problema fundamental. É o chamado regresso infinito dos motivos que remonta, a Platão, no mínimo. Se alguma afirmação deve ser justificada, isto então será feito recorrendo-se a outras afirmações que constituem as provas para ela. (CHALMER, 1993, p. 154).

Na aprendizagem colaborativa, as relações interpessoais são, às vezes, até mais significativas do que a aprendizagem, pois levam a um desenvolvimento social. E pode ser uma ótima opção de ensino para disciplinas como Física e Matemática.

Para Barbosa e Concordido (2009), as dificuldades apresentadas pelos alunos na aprendizagem das disciplinas exatas como a Física levam os alunos a adotarem algumas estratégias, como a excessiva memorização, estudo próximo das provas para obter o conhecimento apenas para aquele momento, fragmentação do conhecimento, falta de questionamentos e reflexões sobre os assuntos estudados.

Por outro lado, o método também é passível de algumas críticas como a de Millar (1989, p. 589): [...] “um modelo construtivista de aprendizagem não tem como consequência lógica um modelo construtivista de instrução”.

As considerações de Millar (1989) partem da ideia de que o método não deve apresentar os mesmos passos das interações pré-existentes nos alunos

O fato de a aprendizagem ser um produto da interação entre concepções pré-existentes e novas experiências não implica, necessariamente, que as estratégias de ensino baseadas nesse modelo tenham que apresentar os mesmos passos no processo de instrução: explicitar as ideias prévias, clareá-las através de trocas e discussões em grupos, promover situações de conflito e construção de novas ideias e, finalmente, efetuar a revisão do progresso no entendimento, através da comparação entre as ideias prévias e as recém-construídas. (MILLAR, 1989, p. 588-589).

As críticas tecidas a métodos como o PI consideram que a não compreensão ou generalização do conhecimento decorre da não compreensão do mesmo e não da falta de discussão (MORTIMER, 1996). No entanto, consideramos que a discussão entre os alunos com níveis diferentes de compreensão do assunto possa persuadir o que menos entende a compreender o assunto.

A avaliação, de acordo com Barbosa e Concordido (2009), é o ponto mais difícil no ensino colaborativo. No ensino tradicional, as notas são atribuídas de maneira objetiva, depois de uma avaliação com instrumentos fixados. As atividades associadas ao PI devem ter uma análise subjetiva da participação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.

Em relação à avaliação, James (2006) comparou os efeitos de pontuar apenas a participação dos alunos nos testes, atribuindo notas em relação ao desempenho dos alunos nos questionamentos. E, em suas observações, James (2006) reforça que essa ação deve ser evitada, pois afeta as discussões, uma vez que nesta situação os alunos com um conhecimento mais avançado dominam a prática e os demais assumem um papel passivo. Quando se considera apenas a fala, as discussões se desenvolvem com maior participação, dando chances para que a maioria dos alunos exponha suas opiniões (ARAÚJO; MAZUR, 2013).

Quanto ao fato de se avaliar o método apenas pelas discussões, e não as respostas corretas, vale acentuar que cabe ao professor identificar o esforço do aluno para criar uma argumentação coerente, o que demonstra um desenvolvimento de estudo e leituras por parte dele.

De acordo com Araújo; Mazur (2013), os professores podem atribuir notas entre 0 e 2 ao processo, recebendo nota máxima “2” o aluno que evidencie concretamente o porquê de sua resposta, sendo ela correta ou não, sendo importante salientar a reflexão sobre o grau de correção. Sendo assim, o aluno receberá nota “0” mesmo que assinale uma questão correta e não saiba expor as justificativas por ter escolhido aquela questão, aplicando-se a nota “1” ao aluno que apresenta alguns indícios de reflexão sobre o assunto.

4 O estado da arte do método *Peer Instruction* no Brasil

Como já enfatizamos o Brasil não apresenta muitas aplicações do PI, entretanto, os poucos trabalhos relacionados descrevem resultados positivos. Como exemplo, o Departamento de Física da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), que utilizou o PI em 2001 com a disciplina de Física I e com a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I, o método foi implantado de modo que a turma se reunia duas vezes por semana durante 2 horas, em um total de 4 horas por semana, durante todo o semestre. A primeira hora era dedicada à aula expositiva e, na segunda, grupos de alunos – 3 a 5 componentes – se reuniam para trabalhar com atividades relacionadas aos temas abordados na primeira hora. Nas atividades em grupo, procurou-se fomentar hábitos de interação, fornecendo aos estudantes a oportunidade de aprender um com o outro e de expressar verbalmente suas ideias de forma a solidificar o aprendizado.

A dinâmica das aulas envolveu técnicas descritas por Mazur, assim como dinâmicas específicas divulgadas em seus trabalhos. Nos 20 minutos iniciais, era apresentado o teste conceitual em que os alunos votavam em uma das respostas apresentadas. Em seguida, o tutor (professor) discutia o problema diante das respostas dos alunos. Essa maneira de ensino permitiu aos alunos uma auto-avaliação. (MULLER, 2013).

De acordo com Barros (2004), o que se diferenciava do método desenvolvido por Mazur é que cada aluno possuía um quadro branco para anotar suas respostas, pois com o quadro era fácil identificar as respostas de todos, em vez de *clickers* ou cartões.

Para avaliação do método aplicado na UFJF, foram aplicados um teste no início do semestre e outro no final do mesmo; o desempenho da turma foi calculado pelo ganho g representado pela fórmula: $g = \frac{\%pós - \%pré}{100\% - \%pré}$, tendo como resultados ganhos de 0,35 em 2001 e de 0,38 em 2002. (BARROS et al., 2004).

Nas turmas em que foi aplicado o método na UFJF, ocorreram maiores aprovações anuais do que as que tiveram o método tradicional de ensino.

Outros exemplos também podem ser citados, como na Universidade Estadual do Rio de Janeiro. De acordo com Barbosa e Concondido (2009), as dificuldades na aprendizagem de Matemática, precisamente na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, levaram os professores a procurar uma solução para as dificuldades apresentadas pelos estudantes em vários tópicos importantes de Matemática Elementar e no entendimento do conceito de funções. A aplicação de um método baseado no PI foi utilizada. Em cada semestre, as turmas eram divididas em grupos de quatro a cinco pessoas que deveriam se encontrar três vezes por semana para receber instruções de um tutor por 25 minutos, com posterior recebimento de uma lista para que os alunos respondessem de maneira coletiva, para que depois fosse corrigida juntamente. Essa pequena mudança na metodologia tradicional contribuiu

para diminuir os altos índices de reprovação da disciplina e auxiliar na motivação. (BARBOSA; CONCORDIDO, 2009).

Outro exemplo é descrito por Miller que acompanhou o trabalho em uma escola de ensino público para o Ensino Médio em Porto Alegre.

Em seu trabalho, Muller (2013) observou a receptividade dos alunos com relação à utilização do método durante a implementação do projeto UCA, (um computador por aluno). A turma estudada foi um terceiro ano do ensino médio que teve a metodologia aplicada durante o estudo da sequência didática sobre Eletromagnetismo.

Muller (2013) seguiu os passos determinados pela metodologia do PI, onde o professor desenvolvia uma pequena explanação do conteúdo de cada tópico do conteúdo estruturante de Eletromagnetismo. Após o momento de explicação, questões conceituais eram projetadas para os alunos. O professor lia a questão e dava um tempo para que todos, individualmente, votassem na resposta correta.

As votações realizadas pelos alunos eram feitas utilizando os *notebooks* disponibilizados pelo projeto UCA. Nos computadores foi instalado um aplicativo denominado *Google Forms*, que permite a criação e disponibilização de formulários para serem respondidos *online* (MULLER, 2013).

Durante os encontros relatados no estudo desenvolvido no projeto UCA, pelo menos três das questões apresentadas no teste conceitual tiveram acertos entre 35% e 70% e necessitaram ser discutidas em pares como denota o método PI.

A dinâmica realizada no estudo teve resultados positivos, uma vez que os alunos se mostraram entusiasmados com os encontros.

Os alunos foram questionados antes e depois da aplicação do método, sobre em quais deles (tradicional – aulas expositivas e discussão entre pares – ensino colaborativo) a aprendizagem era favorecida. No questionamento anterior ao método, 60% dos alunos defenderam o ensino tradicional, como melhor método de ensino. No entanto, depois da aplicação do método, 97% dos alunos afirmaram que o desenvolvimento das atividades foram bons ou muito bons. Diante deste índice, Muller (2013) pôde concluir que o método funcionou com um meio motivador de aprendizagem de conceitos de Física no projeto de implementação de computadores na escola descrita.

5 Nossa experiência com o *Peer Instruction*

Já publicamos um artigo, o qual relata detalhes sobre a aplicação do método *Peer Instruction* numa turma de formandos do extinto curso de Ciências - Licenciatura Plena da UNESPAR (Universidade do Estado do Paraná) (ZANATTA; CARVALHO, MARQUES, 2017). Apesar do número reduzido da nossa amostra, dezesseis (16) acadêmicos, eles representavam os prováveis futuros professores de Física da região. A

ausência de professores com formação específicas em Física e Química impõe a estes licenciados o papel de professores destas disciplinas. O agravante é que estas disciplinas são essenciais para a construção do desenvolvimento social e tecnológico da sociedade contemporânea.

A Universidade Estadual do Paraná, UNESPAR campus de Paranavaí, localizada ao Noroeste do estado na região do Arenito Caiuá, tem o papel fundamental de contribuir com a formação profissional de professores das diversas áreas que atuam num raio de extensão de aproximadamente 150 km. Com 85.000 habitantes, é considerada um polo educacional para as cidades circunjacentes. Paranavaí recebe diariamente diversos acadêmicos que se distribuem entre quatro Instituições de Ensino Superior. Diante do exposto, fica evidente a responsabilidade social da UNESPAR/FAFIPA em minimizar estas deficiências através de projetos de ensino. Espaço perfeito para produzir pesquisas de inovação metodológica, buscando a melhoria da qualidade de ensino. Esta primeira aplicação revelou as fragilidades do método que foram confirmadas por experiências conduzidas posteriormente em amostras com os mesmos perfis, acadêmicos que frequentam cursos de licenciatura no período noturno. Os acadêmicos não leem o material indicado antes da aula. Este problema foi contornado pela leitura em sala, ora individual, ora em grupo e voz alta. Se o método for repetitivo os acadêmicos se cansam tanto quanto em qualquer outro método de ensino. O tempo mais adequado para as discussões em pares varia entre 1 e 3 minutos. A contagem regressiva de três é suficiente para que todos levantem os cartões ao mesmo tempo e apresentem sua resposta pessoal. Existe uma dificuldade para o professor em encontrar as concepções alternativas para todas as áreas da Física, sendo às vezes, necessário fazer este levantamento entre seus alunos. Existem *softwares* disponíveis na rede mundial de computadores que podem fazer o papel dos cartões mas dependem das condições de infraestrutura local e não mostraram resultados superiores. O tempo empregado neste procedimento é pequeno quando comparado aos resultados obtidos. De fato, as discussões em pares aumentam o índice de acertos. Os acadêmicos mostram resistência em formar pares diferentes em dias diferentes de aplicação do método. Acredito que o professor deve ficar atento a esta situação e incentivar a troca constante para favorecer a ampliação das discussões.

6 Conclusão

Apesar da complexidade que o processo ensino-aprendizagem envolve é possível que com métodos e atitudes simples, o professor possa melhorar a qualidade de suas aulas. Até este momento, não é do nosso conhecimento, que o método *Peer Instruction* tenha sido analisado a luz dos modelos pedagógicos vigentes. Porém, acreditamos que mais importante que definir um modelo pedagógico que o enquadre, é sua eficiência. É

possível que todo mérito recebido até o momento se justifique em fazer o aluno pensar. O fato de o aluno ter que entrar em contato com suas próprias crenças o fará refletir sobre os conceitos envolvidos nos fenômenos estudados. Em nenhum momento o método pode ser considerado auto-suficiente para promover a aprendizagem completa da Física, que sendo uma ciência que interpreta a natureza, ela está relacionada a outras áreas do conhecimento.

O aluno deve aprender também a manusear a matemática com habilidades suficientes para aplicá-la no desenvolvimento de um problema numérico. O *Peer Instruction* propõe um acréscimo nas metodologias tradicionais que não tem se mostrado eficiente para promover a aprendizagem significativa, quando utilizadas isoladamente.

Neste contexto, este artigo ressalta que o professor deve utilizar o método *Peer Instruction* como metodologia incorporada e não isolada. Uma questão relevante, que será abordada num próximo momento, é discutir como os conceitos aprendidos pelo método *Peer Instruction* se relacionam com o tempo. Ou seja, como fazer o aluno aprender de forma a reter a informação por longos períodos de tempo?

Uma questão relevante quanto à utilização dessas metodologias ditas ativas é o questionamento que o professor deve fazer sobre seu papel de transmissor do conhecimento.

O professor deve se atentar aos objetivos da criação da escola e aos interesses da classe burguesa. As políticas do “aprender a aprender, aprender a ser e conviver” nada mais são que modos de domínio do pensamento neoliberal que domina todo o sistema de relações humanas inclusive a educação.

Sendo assim, deve-se valorizar uma educação crítica, que prima à figura do professor, que luta contra o esvaziamento do conhecimento. Se utilizar metodologias diferenciadas se faz necessário, fazer reflexões sobre a prática pedagógica no contexto político educacional, se constitui uma das ferramentas fundamentais para o professor.

Referências

- ARAUJO, 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. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v. 30, n. 2, p. 362-384, 2013.
- BARBOSA, A. C. C; CONCORDIDO, C. F. R. Ensino colaborativo em Ciências exatas. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v. 2, n. 3, p. 60-86, 2009.
- CHALMERS, A.F. *O que é ciência afinal*. Tradução: Raul Filker. São Paulo: Editora brasiliense, 1993. 210p.
- CROUCH, C.H.; MAZUR, E. Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, v. 69, n. 9, p. 970-977, 2001.
- JAMES, M. C. The effect of grading incentive on student discourse in Peer Instruction. *American Journal of Physics*, v. 74, n. 8, p. 689, 2006.
- LARSY, N; MAZUR, E; WATKINS, J. Peer instruction: From Harvard to the two-year college. *American Association of Physics Teachers*, v. 76, p. 1066-1069, 2008.
- MILLAR, R. Constructive criticisms. *International Journal of Science Education*, v. 11, n. 5, p. 587-596, 1989.
- MOREIRA, M.A.; MASINI, E.A.F.S. (2006). Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro Editora. 2ª ed. 83p.
- MORTIMER, E.F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: Para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, v.1, n.1, p. 20-39, 1996.
- MULLER, M, G. Metodologias interativas de ensino na formação de professores de Física: Um estudo de caso com o *PeerInstruction*. 226f. Dissertação (Mestrado em ensino de Física)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- MULLER, M.G. Implantação do método de ensino *PeerInstruction* com o auxílio de computadores no projeto UCA em aulas de Física do Ensino Médio. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v. 29, n. Especial 1, p. 491-524, set. 2012.
- PIEKARZ; A. H. et al. *Adaptação e validação de um teste diagnóstico de concepções espontâneas em mecânica*. In: *Simpósio Nacional de Ensino de Física, XV, Curitiba, 2003. Anais...SNEF*, Curitiba, 2003. p. 542-551.
- WATKINS, J.; MAZUR, E. Retaining Students in Science Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Majors. *Journal of College Science Teaching*, v. 42, n. 5, p. 36-47, 2013.
- ZANATTA, S.C.; CARVALHO, H.P.; MARQUES, B. Peer Instruction: Discussões que permeiam a formação reflexiva e o ensino de Ciências. *REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino - Universidade Estadual do Norte do Paraná Cornélio Procópio*, v. 1, n. 1, p. 157-178, 2017.