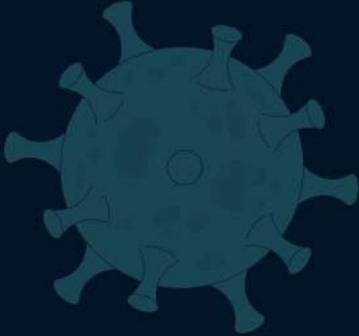


The background features a dark blue and green color scheme. On the left, there are stylized illustrations of books. On the right, there are circuit-like lines and nodes. At the bottom left, a portion of a globe is visible. The main title is centered in large white font.

Metodologias e Estratégias Ativas

A stylized, circular virus-like icon with spikes, rendered in a light blue color, positioned to the right of the chapter title.

Capítulo 4.

O Ensino de Ciências por pares ou grupos (*Peer Instruction*)

Copyright © 2021 Editora Livraria da Física
1ª Edição

Direção editorial: José Roberto Marinho

Revisão: Fernando Paulo Neto

Capa: Fabrício Ribeiro

Projeto gráfico e diagramação: Fabrício Ribeiro

Edição revisada segundo o Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Metodologias e estratégias ativas: um encontro com o ensino de ciências / Geraldo W. Rocha
Fernandes...[et al.]. -- São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

Outros autores: Halanda de Matos Mariano,
Luana Pereira Leite Schetino, Luciana Resende Allain
ISBN 978-65-5563-154-8

1. Aprendizagem 2. Ensino - Metodologia 3. Ensino híbrido 4. Prática pedagógica 5. Tecnologia educacional I. Fernandes, Geraldo W. Rocha. II. Mariano, Halanda de Matos. III. Schetino, Luana Pereira Leite. IV. Allain, Luciana Resende.

21-86502

CDD-371.3

Índices para catálogo sistemático:
1. Métodos de ensino: Educação 371.3

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida
sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora.
Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107
da Lei N° 9.610, de 19 de fevereiro de 1998



Editora Livraria da Física
www.livrariadafisica.com.br

CAPÍTULO 4.

O ENSINO DE CIÊNCIAS POR PARES OU GRUPOS (*PEER INSTRUCTION*)



INTRODUÇÃO

A expressão *Peer Instruction* (PI), palavra originada no inglês, é considerada por alguns autores como um método de ensino que vem sendo desenvolvido desde a década de 90 do século passado pelo professor de Física Eric Mazur, da Universidade de Harvard nos EUA (ARAÚJO; MAZUR, 2013). Em publicações brasileiras, esse método é conhecido como Instrução por Pares (IpP) ou Instrução pelos Colegas (IpC). Neste capítulo, tal método será referenciado como Ensino por Pares (EpP) ou Ensino de Ciências por Pares (ECpP), não o separando do processo ensino-aprendizagem, e vamos considerá-lo como uma sequência de passos ou etapas para a sua realização, em uma perspectiva de Alfabetização Científica.

O EpP tem como objetivo principal o aprendizado de conceitos básicos das diversas disciplinas estudadas pelo aluno e a promoção do ensino por interação entre pares ou grupos. É focado no questionamento e na discussão de conceitos em grupo, a fim de gerar aprendizagem e conhecimento individual e coletivo. Sua aplicação permite que os estudantes assumam papéis mais ativos durante a aula e faz do docente um mediador do processo ensino-aprendizagem. De modo geral, o EpP busca promover a aprendizagem com foco no questionamento, para que os alunos passem mais tempo em sala de aula pensando e discutindo ideias sobre o conteúdo, do que passivamente assistindo exposições orais por parte do professor.

Nesse sentido, este capítulo propõe pensar o ensino-aprendizagem de Ciências em uma perspectiva coletiva para a construção do conhecimento entre aluno-aluno, a partir dos elementos característicos do EpP.

❓ O QUE É?

O EpP é considerado uma metodologia de ensino ativa, que visa desenvolver o aprendizado de **conceitos básicos**, das mais diversas áreas do conhecimento, associados ao trabalho em equipe. Consiste no estudo prévio do conteúdo em casa (ver Capítulo 2) e na resolução e discussão em grupo de questões conceituais apresentadas pelo docente em sala de aula (ver Capítulo 1). As aulas são divididas em pequenas apresentações orais pelo professor, focadas em conceitos principais, seguidas de resolução de questões conceituais pelos alunos, individualmente e depois em grupo.

De modo geral, a IpC pode ser descrito como um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os alunos discutirem entre si. Sua meta principal é promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre os estudantes (ARAÚJO; MAZUR, 2013, p. 367).

Assim, podemos dizer que o objetivo do EpP é “Explorar a interação entre os estudantes e focar sua atenção nos conceitos fundamentais para a resolução de questionamentos propostos em sala” (ARAÚJO *et al.*, 2017, p. 2). Dessa forma, ocorre a intenção de manter a atenção dos alunos nas atividades desenvolvidas em sala de aula pelo uso de recursos como *flashcards* (cartões de resposta), *clickers* (dispositivo tipo controle remoto conectado ao computador do professor por radiofrequência) e por sistemas *on-line*, como o *Google Forms*, computadores, *tablets* e *smartphones* conectados à *internet*. Além disso, é possível a obtenção do *feedback* dos estudantes em tempo real, propiciando ao docente trabalhar com as dúvidas e *deficits* de aprendizagem no exato momento em que elas ocorrem, de maneira a suplantá-las (LASRY; MAZUR; WATKINS, 2008).

🔍 O QUE DIZEM?

Segundo Araújo e Mazur (2013), o EpP tem sido pouco utilizado no Brasil e mostra-se desconhecido pela grande maioria dos professores de Ciências. Pesquisas iniciais vêm sendo desenvolvidas para comprovar a eficácia

do EpP, no que se refere à melhora do desempenho em áreas tais como Física, Biologia, Química, Filosofia, Matemática etc. (ARAÚJO; MAZUR, 2013). Alguns trabalhos apontam estratégias para a adoção do EpP associadas com outras metodologias ativas e adaptadas para a nossa realidade.

Os pressupostos do EpP se fundamentam nas teorias construtivistas de Lev Vygotsky e de David Ausubel (CABETTE, 2004). O primeiro pressupõe que o desenvolvimento cognitivo do estudante ocorre por meio da interação social, ou seja, pelas trocas mediadas pela linguagem e interação com outros indivíduos e o meio. Essas características vão de encontro ao EpP, pois o professor/mediador procura estimular o trabalho em grupos, permitindo ao aluno construir seu conhecimento, participar ativamente e cooperar com os colegas (CABETTE, 2004).

Já David Ausubel apresenta a teoria da aprendizagem significativa, na qual o aluno precisa ter conhecimento prévio sobre um determinado conteúdo para conseguir aprender significativamente um novo conhecimento. No entanto, o novo conceito não pode se relacionar de maneira arbitrária e literal com as informações previamente conhecidas, de forma que o estudante consiga transformar o conhecimento em significado (MOREIRA, 1999). Esse conceito interfere diretamente na construção das questões a serem aplicadas no EpP, que devem ser desafiadoras, mas não excessivamente difíceis, sendo estipulado um controle sobre a porcentagem de acertos, como forma de inferir o nível de aprendizagem dos conceitos. O ideal de acertos é que eles estejam na margem de 30% a 70%, indicando que a questão é desafiadora, porém, não tão difícil (TEIXEIRA; FONTANELE, 2017).

Ao desenvolver o EpP, Araújo e Mazur (2013) apontam que há mais ganhos na aprendizagem quando se agrupam alunos com respostas diferentes, para fomentar o debate sobre a melhor resposta. Formar um grupo heterogêneo contribui para o enriquecimento no debate de ideias, possibilitando que cada discente exponha seu conhecimento prévio e, em conjunto, concretizem uma nova aprendizagem. No entanto, para que isso ocorra, um dos passos mais importantes para o melhor desempenho no ambiente de sala de aula é o estudo prévio e individual dos conteúdos enviados anteriormente pelo professor (PINTO *et al.*, 2012).

Em relação à avaliação dos testes conceituais, Araújo e Mazur (2013) reforçam de não atribuir notas para o desempenho do aluno. James (2006 *apud*

Araújo e Mazur, 2013) comparou os efeitos de pontuar apenas a participação dos discentes nos testes com a atribuição de notas por correção das respostas, e verificou que há diferença significativa na qualidade das discussões entre os estudantes. Quando havia pontuação das questões, os alunos com maior conhecimento sobre o conteúdo tendiam a dominar as discussões, e os que sabiam menos assumiam uma atitude passiva. Quando apenas a participação dos estudantes era considerada, as discussões se mostraram mais ricas, com a maior parte dos discentes aproveitando para exporem suas ideias.

A partir dos exemplos citados anteriormente, podemos resumir diferentes possibilidades e desafios para o desenvolvimento do ensino de Ciências por pares:

	<p>POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS POR PARES:</p>
<p>Pode-se dizer que os benefícios mais marcantes deste método consistem em considerar o conhecimento prévio do aluno, favorecer interações sociais voltadas para a construção do conhecimento, e estabelecer as bases para o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, começando pela criação de hábitos de estudos por parte dos discentes antes e depois da realização do EpP.</p>	
	<p>DESAFIOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS POR PARES:</p>
<p>Apesar dos amplos benefícios demonstrados pelo EpP, há alguns obstáculos a serem considerados para a implementação deste método no ensino de Ciências. Primeiramente, é importante que haja uma investigação mais exaustiva dos resultados desse método no ensino de Ciências no Brasil.</p> <p>A implementação e o sucesso do método demandam comprometimento e dedicação do professor e alunos. Araújo e Mazur (2013) lembram que, nas primeiras aplicações, o docente precisa superar o desafio de adequar o currículo, seus materiais, estratégias e avaliações, para que se forme uma linha de trabalho coerente. Não se pode esperar alcançar resultados diferentes, fazendo o que sempre se fez.</p>	

Superar os desafios e criar possibilidades para o ensino-aprendizagem por pares em Ciências não é fácil. Segundo Araújo e Mazur (2013), o ponto fundamental desse método é a interação social voltada para a aprendizagem dos conteúdos, que se dá ao colocar o aluno no centro do processo educativo, atuando o professor como um facilitador e orientador, para que ocorra a aprendizagem. Manter a estrutura tradicional expositiva, apenas acrescentando

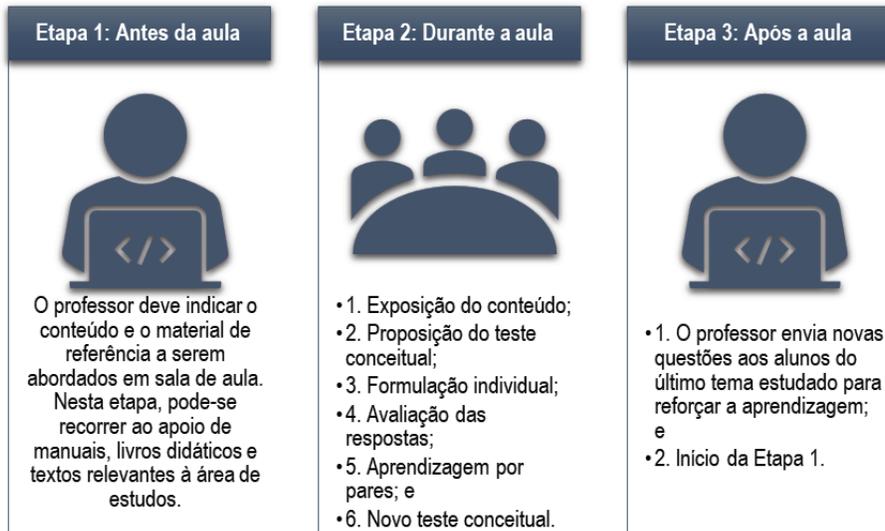
algum sistema de votação, pode até trazer um elemento novo de motivação para os estudantes e guiar o docente na sequência de sua exposição oral, mas negligencia o ponto forte do EpP, que é a promoção de um engajamento interativo em sala de aula, focado no diálogo e na argumentação.



COMO DESENVOLVER EM SALA DE AULA?

O método EpP representa um conjunto de procedimentos que tem início em casa, antes mesmo da aula. Portanto, sua execução e sucesso dependem da disposição por parte dos professores, mas também dos alunos. É um processo que não pode ser imposto por uma das partes, de modo que é fundamental, a qualquer contexto de aplicação desse método, que o docente inicie sua disciplina conversando com os discentes sobre a metodologia de ensino que pretende desenvolver em sua aula, a caracterização da proposta e os objetivos a serem alcançados pelos alunos.

Mazur (2015) recomenda que os estudantes realizem uma leitura prévia indicada pelo professor sobre determinado assunto a ser discutido, como atividade extraclasse. Durante a aula, em que será trabalhado o assunto da leitura realizada pelos alunos, ocorre um conjunto de passos ou etapas (Quadro 1). O estudo do conteúdo e leitura de materiais antes da aula propriamente dita tem uma relação próxima com a Sala de Aula Invertida (SAI) (Capítulo 2), em que o docente poderá adotar o modelo EpP juntamente com a SAI. Sugere-se também que tenha uma etapa destinada para a fixação do conteúdo, logo após a atividade baseada no EpP (Figura 1). As etapas fundamentais da metodologia EpP são indicadas no Quadro 1.

Figura 1. As etapas fundamentais da metodologia EpP

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 1. Etapas de aplicação do método Instrução entre Colegas

 <p>Etapa 1: ANTES DA AULA</p>
<p>1. Indicação do conteúdo: o professor deve indicar o conteúdo e o material de referência a serem abordados em sala de aula. Nesta etapa, pode-se recorrer ao apoio de manuais, livros didáticos e textos pertinentes à área de estudos; e</p> <p>2. Leitura Prévia: os alunos devem realizar a leitura do material indicado pelo professor antes do período de aula, de modo a obterem um primeiro contato com o tema de forma autônoma.</p>
 <p>Etapa 2: DURANTE A AULA</p> <p>1. Exposição do conteúdo: o professor realiza uma exposição oral, de aproximadamente 15 minutos, sobre os elementos mais importantes do tópico a ser trabalhado;</p> <p>2. Proposição do teste conceitual: o professor propõe aos alunos um teste conceitual, de múltipla escolha, a respeito do tema apresentado na exposição oral;</p>

3. Formulação individual: os alunos refletem sobre o teste conceitual, individualmente, de maneira silenciosa, durante 1 a 2 minutos. Cada estudante decide qual é a opção correta e registra sua resposta. Os discentes devem informar as respostas ao professor por meio de gabaritos, folhas de respostas, *flashcards* (cartões de resposta) ou *clickers* (sistema remoto de respostas);

4. Avaliação das respostas: a partir dos resultados, o professor deve avaliar se é possível seguir o conteúdo ou se os alunos devem interagir, a fim de formular novas respostas. Quando menos de 30% da turma acerta a resposta, o professor deve repetir o passo 1, ou seja, expor o conteúdo;

5. Aprendizagem por pares: quando entre 30% e 70% da turma escolhe a resposta correta, o professor abre espaço para discussão entre os alunos. Em duplas ou em pequenos grupos, os estudantes são encorajados a discutir suas respostas com os colegas, durante 2 a 4 minutos. Por outro lado, caso mais de 70% da turma acerte a questão, o docente explica rapidamente a resposta correta e, a seguir, propõe outro teste conceitual sobre o mesmo assunto; e

6. Novo teste conceitual: após a discussão, os estudantes registram novamente suas respostas, que podem ou não ter sido alteradas pela interação com os colegas, apresentando-as ao professor. Espera-se que, após as interações entre os colegas, a frequência de acertos ultrapasse 70%. Desse modo, o docente pode passar para outro teste conceitual, repetindo os procedimentos enquanto houver tempo disponível de aula.



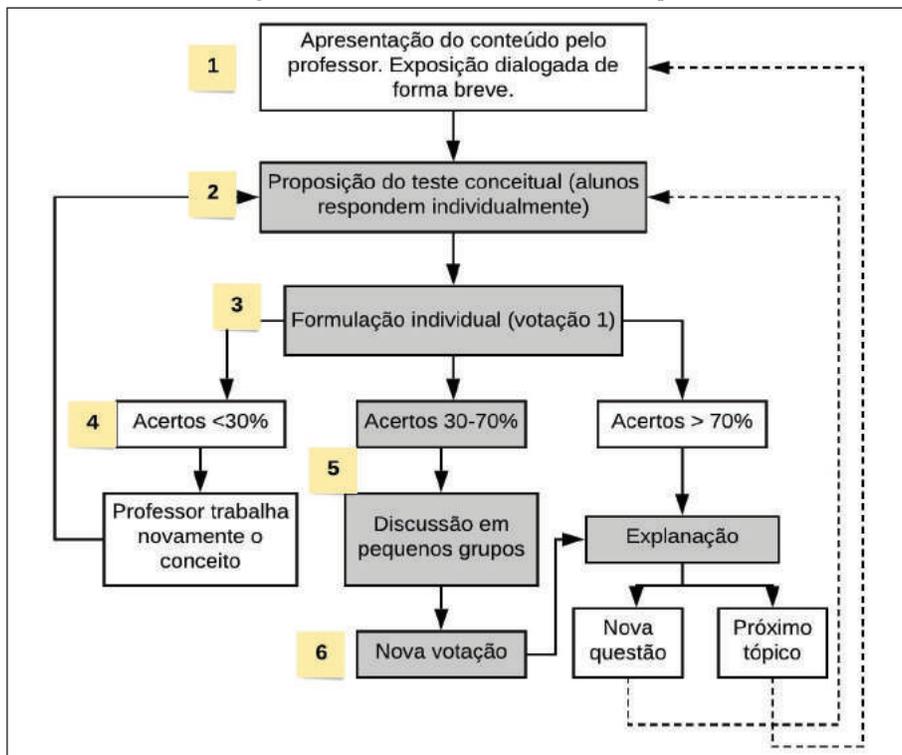
Etapa 3: APÓS A AULA

1. Envio de novas questões aos alunos do último tema estudado, para reforçar a aprendizagem; e
2. Início da Etapa 1.

Fonte: Adaptado de Mazur (2015) e Mattar (2017).

O diagrama mostrado na Figura 2 ilustra o processo de desenvolvimento do EpP durante a aula (Etapa 2 do Quadro 1). A parte central em destaque compreende a principal característica do EpP e os números ao lado de cada processo, os momentos da “Etapa 2: Durante a aula” do Quadro 1.

Figura 2. Processo de desenvolvimento da EpP



Fonte: adaptado de Araújo e Mazur (2013).

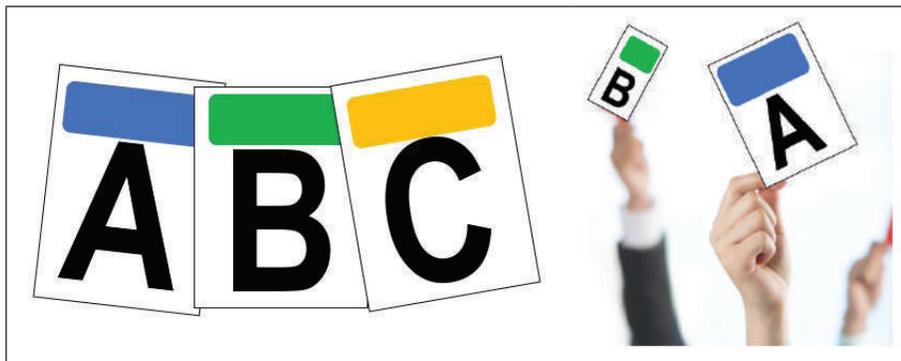
O esquema da Figura 2 ilustra os passos indicativos para o desenvolvimento do EpP na sala de aula e os momentos para a Etapa 2 do Quadro 1:

Momento 1: exposição oral pelo professor sobre o tópico a ser trabalhado. Duração média de 15 minutos;

Momento 2: o professor disponibiliza uma questão conceitual de múltipla escolha a ser resolvida pelo aluno individualmente. Este deverá pensar na melhor resposta e justificativa sobre a escolha da alternativa. Tem como objetivo avaliar a compreensão dos discentes sobre os conceitos apresentados anteriormente. Duração média de 2 minutos;

Momento 3: o professor abre votação para mapeamento das respostas individuais. Tais respostas podem ser realizadas por *flashcards* (cartões de resposta) (Figura 3).

Figura 3. Exemplo de um cartão de resposta (*flashcard*) com as letras “A”, “B”, “C” e “D” representando a alternativa escolhida por votação



Fonte: elaborado pelos autores.

Recentemente, têm sido implementados outros meios para a realização de respostas de questões abertas, os *clickers* (sistema remoto de respostas), como, por exemplo, o aplicativo *web Learning Catalytics*, *Quizizz* e *Plickers* (Figura 4);

Figura 4. Exemplos de alguns sistemas remotos de respostas (*clickers*).



Fonte: elaborado pelos autores

Momento 4: o professor estabelece a porcentagem de acertos da sala. Para o quantitativo de acertos < 30%, ele deve revisitar o conceito inicial através de uma nova exposição dialogada, aplicando, em seguida, outra questão conceitual e reiniciando o processo;

Momento 5: para o quantitativo de acertos entre 30% a 70%, os alunos são separados em pequenos grupos (3 a 5 pessoas que tenham optado por

alternativas diferentes) para debaterem sobre as suas respostas e tentarem convencer o colega sobre a sua escolha. Duração média de 3 a 5 minutos; e

Momento 6: em seguida, o professor realiza novamente a mesma pergunta, para avaliar nova porcentagem de acertos e explica a questão em destaque. O docente pode optar por aplicar nova questão conceitual sobre o mesmo tópico ou expor o próximo tópico. Se o índice de acertos for $> 70\%$, o professor explica a questão e passa para a pergunta seguinte.



ALGUNS EXEMPLOS E RESULTADOS

Por se tratar de uma possibilidade de ensino, o EpP está em constante evolução e conta com uma comunidade de professores adeptos ao redor do mundo. Com a finalidade de conectar os interessados pela metodologia, foi criado a página *Mazur Group Education* e o blogue *Peer Instruction* <<http://blog.peerinstruction.net/>>.

Deslauriers, Schelew e Wieman (2011 *apud* Araújo e Mazur, 2013) ganharam publicidade ao divulgarem, na revista *Science*, em maio de 2011, os resultados obtidos em seu estudo. Os autores compararam a qualidade de ensino entre a metodologia tradicional, com aulas expositivas e resolução de problemas, e metodologias ativas, por meio da Instrução pelos Colegas (IpC) e Ensino sob Medida (EsM). Avaliaram o desempenho dos alunos no que se refere à aplicação de testes conceituais de física, o engajamento e a frequência dos discentes em sala de aula. Os resultados foram todos favoráveis ao grupo que utilizou as metodologias ativas. O nível de aprendizagem desse grupo, estimado a partir de testes padronizados, foi maior do que o dobro do obtido pelos estudantes da metodologia tradicional (DESLAURIERS; SCHELEW; WIEMAN, 2011 *apud* ARAÚJO; MAZUR, 2013).

Araújo *et al.* (2017) procuraram observar a eficácia da aplicação da metodologia *Peer Instruction* para o ensino de circuitos elétricos, em sete turmas do Ensino Médio integrado a cursos técnicos de Agropecuária, Meio Ambiente e Informática, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, campus Pinheiral. Nas aulas, foram utilizados circuitos elétricos simples, formados por uma fonte de tensão elétrica e lâmpadas incandescentes, e as respostas foram verificadas utilizando o aplicativo *Plickers*, instalado no celular do professor, de fácil acesso e que reúne de forma rápida e dinâmica as

respostas dos alunos. Os resultados encontrados corroboram com a ideia de que o EpP pode ser utilizado como mediador da relação ensino-aprendizagem para a discussão de circuitos elétricos.

Um artigo publicado na revista *Physics Education Research Conference* apresentou resultados da aplicação do *Peer Instruction* no conteúdo de mecânica, envolvendo as leis de Newton. Foram analisados dois testes conceituais iguais, aplicados antes e depois da execução da metodologia proposta. O EpP conduziu a um ganho normalizado em torno de 40%, enquanto métodos tradicionais de ensino resultaram em ganho de 24% (ARAÚJO *et al.*, 2017).

Araújo *et al.* (2017), em seu artigo, citam outros estudos relacionados à aplicação do método *Peer Instruction*. Em sua discussão, relata que Diniz (2015 *apud* ARAÚJO *et al.*, 2017) não evidenciou ganho significativo na aprendizagem ao aplicar o método em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio. Já no trabalho de Oliveira (2012 *apud* ARAÚJO *et al.*, 2017), foi evidenciado que a aplicação do *Peer Instruction*, em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio culminou em um ganho médio significativo no ensino-aprendizagem.



SÍNTESE

O que é?

Consiste em um método de ensino no qual ocorre o estudo individual e prévio do conteúdo em casa e em grupo, dentro da sala de aula, a resolução e discussão de questões conceituais apresentadas pelo professor em sala de aula. As aulas são divididas em pequenas apresentações orais pelo docente, focadas em conceitos principais, seguidas de resolução de questões conceituais pelos alunos, individualmente e depois em grupo.

O que diz?

O EpP tem sido pouco utilizado no Brasil e mostra-se desconhecido pela grande maioria dos professores de Ciências. Quando se realiza o EpP, há mais ganhos na aprendizagem quando se agrupam alunos com respostas diferentes para o debate sobre a solução da questão. Formar um grupo heterogêneo contribui para o enriquecimento no debate de ideias, possibilitando que cada estudante exponha seu conhecimento prévio e, em conjunto, concretizem uma nova aprendizagem.

Como?

1º passo: leitura prévia pelos alunos, extraclasse, do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula;

2º passo: exposição oral sucinta, pelo professor, sobre o tópico a ser trabalhado;

3º passo: resolução individual de questões conceituais de múltipla escolha;

4º passo: mapeamento das respostas individuais; e

5º passo: estabelecimento da porcentagem de acertos da sala e determinação da próxima abordagem.

Quais os limites e possibilidades?

Possibilidades: os benefícios mais marcantes desse método consistem em considerar o conhecimento prévio dos alunos, favorecer interações sociais entre eles e estabelecer as bases para o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, começando pela criação de hábitos de estudos antes e depois da realização do EpP.

Desafios: é importante que haja uma investigação mais exaustiva dos resultados desse método no ensino de Ciências no Brasil. A implementação e sucesso do método demanda comprometimento e dedicação do professor e estudantes. Araújo e Mazur (2013) lembram que, nas primeiras aplicações, o docente precisa superar o desafio de adequar o currículo, seus materiais, estratégias e avaliações para que formem uma linha de trabalho coerente.

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO *et al.* Uma associação do método Peer Instruction com circuitos elétricos em contexto de aprendizagem ativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 2, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v39n2/1806-1117-rbef-39-02-e2401.pdf>>. Acesso em: 12/05/2019.

ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 2, p. 362-384, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n2p362/24959>>. Acesso em: 11/05/2019.

Blog Peer Instruction. Disponível em: <<http://blog.peerinstruction.net>>. Acesso em: 12/05/2019.

CABETTE, R. E. S. Conceitos científicos e espontâneos no ato de ensinar: Vygotsky e “Peer Instruction”. **Revista de Gestão & Tecnologia**, v. 3 n. 2, 2015.

EVANGELISTA, A. M; SALES, G. L. A sala de aula invertida e as possibilidades de uso da plataforma professor *on-line* no domínio das escolas públicas estaduais do Ceará. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, 2018. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID558/v13_n5_a2018.pdf>. Acesso em: 11/05/2019.

LASRY, N.; MAZUR, E.; WATKINS, J. Peer instruction: From Harvard to the two-year college. **American Journal of Physics**, v. 76, n. 11, p. 1066-1069, 2008.

MATTAR, J. **Metodologias ativas para a educação presencial, blended e a distância**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

MAZUR, Eric. **Peer Instruction: A Revolução da Aprendizagem Ativa**. Porto Alegre: Editora Penso, 2015.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

PINTO, A. S. S.; BUENO, M. R. P.; AMARAL E SILVA, M. A. F.; SELLMANN, M. Z.; KOEHLER, S. M. F. Inovação Didática - Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: Uma Experiência com “Peer Instruction”. **Janus**, Lorena, v. 9, n. 15, jan./jul., 2012.

Site Mazur Group Education. Disponível em: <<http://mazur.harvard.edu/education/educationmenu.php>>. Acesso em: 12/05/2019.

Site Mazur. Disponível em: <<http://ericmazur.com/>>. Acesso em: 12/05/2019.

TEIXEIRA, K. C. B.; FONTENELE, F. C. F. Metodologia *Peer Instruction* no ensino de matrizes: um relato de experiência na disciplina de álgebra linear. **Educação Matemática em Revista - RS** v. 1 n. 18, 2017.