

# UMA ANÁLISE PRÁTICA DA METODOLOGIA ATIVA DE ENSINO *PEER INSTRUCTION* UTILIZANDO DISPOSITIVOS MÓVEIS NO ENSINO MÉDIO

Zacarias dos Santos Rocha<sup>1</sup>

João Pedro Santos da Silva<sup>2</sup>

Márcio Sousa<sup>3</sup>

## RESUMO

Dados de diversas pesquisas demonstram a baixa qualidade do ensino no Brasil, principalmente no ensino médio das escolas públicas. Muitos pesquisadores da área de educação creditam em parte essa baixa qualidade ao uso de metodologias passivas em detrimento de novas metodologias ativas. Dentre diversas metodologias ativas que fazem uso de tecnologias digitais, uma é o foco deste trabalho, a *Peer Instruction*. Este artigo tem como objetivo aplicar a referida metodologia, utilizando *smartphone* ao invés do *clicker*, em turmas do ensino médio de um colégio público e comparar os resultados das notas dos alunos de uma turma que fez uso da metodologia ativa com uma turma que utilizou o método tradicional. Para alcançar este objetivo decidiu-se criar um software para permitir a interação entre os alunos e o docente. Os resultados obtidos foram inesperados, pois a média obtida das notas na turma que usou o *Peer Instruction* foi 6,78 e da turma que usou o método tradicional foi 7,03.

**Palavras-chaves:** Metodologia Ativa de Ensino, Tecnologias Digitais, *Peer Instruction*.

## 1. INTRODUÇÃO

O PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos) realizado pela OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) tem como objetivo avaliar a qualidade da educação dos alunos nos mais diversos países, testando

---

<sup>1</sup> Graduado em Bacharelado em Sistemas de Informação. Centro Universitário Jorge Amado (UNIJORGE)

<sup>2</sup> Graduado em Bacharelado em Sistemas de Informação. Centro Universitário Jorge Amado (UNIJORGE)

<sup>3</sup> Doutor em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial. Docente do Centro Universitário Jorge Amado (UNIJORGE) e do SENAI\_CIMATEC

as habilidades em matemática, leitura e ciências. O PISA de 2012 informa que os alunos no ensino médio (faixa etária de 15 anos) do Brasil ficaram na 58ª posição de um total de 65 países (OECD, 2013). Dados preliminares do PISA de 2015 informam que o Brasil ficou na 60ª posição, dentre 76 países. (FAULKNER, 2015). O Ideb (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) de 2015 demonstra que o nível do ensino médio no Brasil continua baixo e inalterado desde o ano de 2011, com o valor de 3,7 (variando em uma escala de 0 a 10). Como consequência não se conseguiu até o ano atual atingir a meta estabelecida pelo ministério da educação. (INEP, 2015)

De acordo com Senkevics e Carvalho, (2016), grande parte da educação pública brasileira encontra-se defasada pelo modo passivo de aprendizado atualmente estabelecido, no qual o professor está presente unicamente como ferramenta para transmissão do conhecimento, contribuindo deste modo para o declínio da qualidade de ensino e aprendizado dos alunos.

Muito se discute sobre estratégias que motivem os alunos no processo de aprendizagem, tirando-os de meros espectadores, onde o professor é o seu depositador de conteúdo. São várias as ferramentas e mecanismos na atualidade que podem auxiliar neste cenário. O próprio aluno tem em mãos tecnologias que auxiliam na descoberta de conhecimento, a exemplo da internet, computadores, celulares, ferramentas que permitem a construção do conhecimento e que juntamente com as metodologias ativas podem mudar o processo de educação e melhorar a qualidade de ensino, transformando o professor no intermediador do conhecimento e o aluno como parte essencial deste conhecimento. (CARDOSO, 2009).

Dentre várias metodologias ativas, algumas se destacam, a exemplo da Aprendizagem Baseada em Problemas - PBL (*Problem Based Learning*), a de Grupos Operativos – OG (*Operatings Groups*). A primeira propõe o uso de problemas reais que ajudam o aluno na busca de soluções e o desenvolvimento do pensamento crítico, a exemplo do estudo de caso, onde o aluno é levado à análise de problemas reais ou fictícios para a tomada de decisão. A segunda faz com que o aluno adquira conhecimento dos conteúdos por meio das discussões em equipe, desenvolvendo as habilidades no pensamento, argumentação e autonomia, sendo o professor um

intermediador e facilitador do conhecimento (BORGES; ALENCAR apud RIBEIRO, et al, 2014) e (BERBEL, 2011).

Com a evolução das tecnologias nas últimas décadas, novos métodos pedagógicos, técnicas de ensino e ferramentas que fazem uso das tecnologias digitais foram propostas, como *Inverted Classroom*, *Classroom Response System* e o *Peer Instruction*. Este último é uma metodologia de ensino idealizada e proposta por Mazur, (1997) e é objeto de estudo deste trabalho.

Diante do cenário exposto, surge uma questão: como aplicar o método *Peer Instruction* em uma escola pública do ensino médio e verificar se a aplicação do método traz melhorias no rendimento dos alunos? Portanto, este trabalho tem como objetivo aplicar o método *Peer Instruction* em uma escola pública do ensino médio e comparar os resultados encontrados com resultados do método tradicional.

## **2. EMBASAMENTO TEÓRICO**

### **2.1. Métodos e Metodologias de Ensino Passiva e Ativa**

Os métodos passivos de ensino colocam o professor como o centro de toda a atenção, sendo ele o sujeito ativo no processo de aprendizagem e o aluno o passivo (KRÜGER; ENSSLIN, 2013). É o professor o grande responsável pelo ensino, apresentando aulas expositivas, teóricas, e repassando as informações sobre o conteúdo, por ser considerado o dono do conhecimento. O aluno está nesse contexto como um espectador do que é dito, memorizando e repetindo o que se ouve e apenas assimilando o que lhe é dito sem muitos questionamentos. (PINHO et al., 2010) e (KRÜGER; ENSSLIN, 2013). O docente com os métodos tradicionais possui um maior controle da sala de aula, mas há muitas desvantagens nisso e um exemplo é que o aluno não desenvolve um pensamento crítico e seu conhecimento fica limitado a informações que lhe foram repassadas.

Lage et al., (2012) ressaltam que o maior desafio se refere à como atrelar uma metodologia que conecte o estudante a ser um explorador de conteúdos e a não depender apenas do conhecimento do docente e, portanto, as metodologias ativas de ensino permitem despertar a curiosidade do aluno à medida que elas se inserem na

teorização e trazem novos elementos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor.

Muitos professores complementam os métodos tradicionais com os métodos ativos, fazendo com que os alunos sejam induzidos a pesquisar o conteúdo que será aprendido, compreendendo o assunto, tornando-se um ser ativo no processo de ensino-aprendizagem. O docente passa a ser um facilitador, pois o discente passa a ser capaz de construir seu conhecimento (KRÜGER; ENSSLIN, 2013). Novos métodos pedagógicos, técnicas de ensino e ferramentas que fazem uso das tecnologias digitais foram propostas e alguns são apresentados a seguir.

Segundo Bishop e Verleger (2013) o método *Flipped Classroom*, também conhecido como *Inverted Classroom* inverte a dinâmica do processo tradicional de ensino, isto é, a sala de aula deixa de ser o local onde os alunos ouvem e tomam notas sobre os conteúdos transmitidos pelo professor e passa a ser o local onde ocorrem as discussões de problemas propostos pelo professor, de forma intensa e colaborativa. Em contrapartida, em casa, os alunos precisam antes da aula, ler e assistir uma série de textos e vídeos selecionados *online*, sobre os conteúdos que são abordados na aula seguinte. Dessa forma, o professor deixa de ser o detentor de todo o conhecimento e passa a ser uma espécie de treinador, guiando os alunos durante as discussões em sala de aula.

Deal (2007) informa que o *Classroom Response System (CRS)* representa qualquer sistema de votação que possibilite aos alunos responderem a perguntas elaboradas por instrutores e posteriormente, possa capturar de forma imediata desses dados. A autora informa que o CRS pode ser usado sem dispositivos tecnológicos, como o simples levantar de dedos dos alunos, com respostas do tipo *Sim* ou *Não* e o uso de cartões coloridos, onde cada cor representa uma possível resposta de múltipla escolha. A Figura 1 (a) apresenta um exemplo de um cartão colorido.

Ela informa que o CRS também pode ser eletrônico, permitindo aos alunos responderem as perguntas através de aparelhos eletrônicos, como o *clicker*, cujo exemplo pode ser visualizado na Figura 1 (b). Esse dispositivo caracteriza-se como um controle remoto individual que se comunica com o computador do professor de forma sem fio. A autora afirma que os sistemas eletrônicos de resposta apresentam duas

vantagens: o anonimato das respostas e a capacidade de contabilizá-las e apresentar gráficos com os resultados de forma mais rápida.



Figura 1. a) Exemplo de um *flashcard* contendo a letra A e b) um exemplo de um *Clicker*.  
(ARAUJO; MAZUR, 2013)

Dentro do âmbito em que esta pesquisa está situada, caracterizada pela integração de boas práticas de metodologias ativas e novas tecnologias, destaca-se uma em especial, a *Peer Instruction* (Instrução em Pares) que é apresentada a seguir.

## 2.2. *Peer Instruction*

O *Peer Instruction* é uma metodologia de ensino ativa idealizada e proposta por Mazur (1997), que faz uso de tecnologias digitais e propõe inverter a dinâmica do ensino tradicional, isto é, exige-se que previamente os alunos leiam textos e assistam a vídeos sugeridos pelo professor, e que a sala de aula se torne um ambiente de discussão, onde os alunos trocam conhecimentos e experiências com os seus colegas, de uma forma guiada e intermediada pelo professor. Portanto, objetiva-se fomentar o aprendizado dos conceitos principais dos conteúdos abordados, por meio da interação entre os estudantes na sala de aula. (ARAUJO; MAZUR, 2013).

A Figura 2 detalha o funcionamento do método, que ocorre da seguinte forma: na aula anterior, o professor sugere um conjunto de recursos textuais e em vídeos para que os alunos leiam e assistam em casa. Na aula seguinte, o professor apresenta um conjunto de questões conceituais e para cada uma delas, ele realiza uma breve explanação oral entre 15 a 20 minutos, partindo do pressuposto que os alunos já estudaram esses conteúdos previamente (PALHARINI; FRISON, 2013). Em seguida, o

docente apresenta uma questão conceitual, normalmente de múltipla escolha e inicia a etapa de votação dos alunos, que costuma durar em torno de dois minutos.

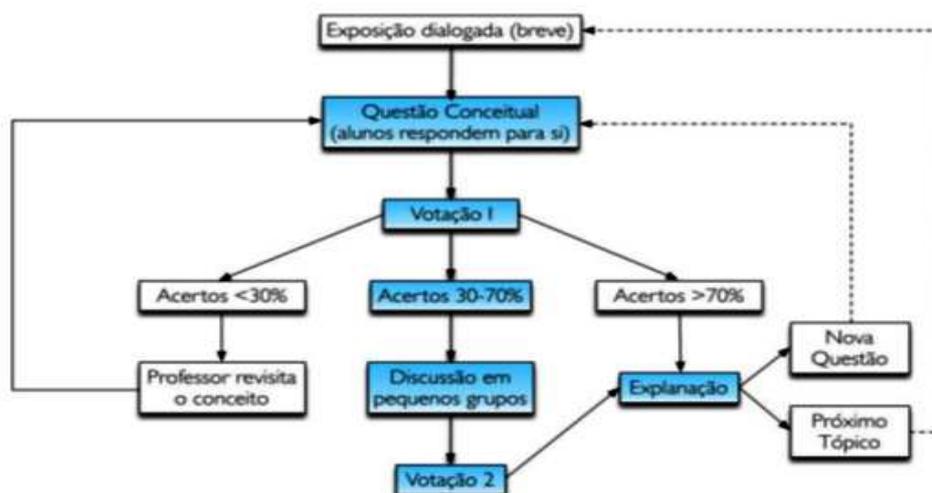


Figura 2. Fluxo de funcionamento do *Peer Instruction*. Fonte: (ARAÚJO; MAZUR, 2013)

Vale ressaltar que a votação pode ser realizada de diversas formas: de forma manual, com o levantar de dedos dos alunos, com respostas do tipo *Sim* ou *Não*, ou com o auxílio de *flashcards* (cartões de resposta). Ela pode ainda ser feita de forma automática, com o auxílio do *clicker*.

Durante o período de votação, espera-se do aluno uma reflexão sobre o tema abordado, uma análise das possíveis alternativas e a escolha da alternativa que considerar correta. Após finalizar o tempo de votação, o docente recolhe e analisa as respostas dos alunos, sem informar qual a resposta correta. Ele então decide qual o seguimento que dará a aula com base nos índices de acerto.

Caso o índice de acerto seja maior que 70%, entende-se que, de uma maneira geral, os alunos compreenderam os conceitos da questão e então o professor faz apenas um breve fechamento da questão, dando fim ao assunto e seguindo para uma nova questão.

Caso o percentual de acerto esteja compreendido entre 30% e 70%, o docente solicita aos alunos que se reúnam em grupos de até cinco membros, de preferência, alunos que escolheram alternativas distintas, com o objetivo de permitir uma melhor

discussão entre os mesmos, esperando que cada aluno tente convencer os seus pares que a sua escolha é a correta. Sugere-se que essa etapa dure entre dois a cinco minutos, a depender da discussão alcançada.

Caso o percentual de acertos esteja abaixo de 30%, o professor revisita o tema, pois entende que ele não foi assimilado de forma apropriada pelos alunos e apresenta a mesma questão novamente.

### **2.3. Aplicação do *Peer Instruction***

Diversos trabalhos apresentam resultados e análises da aplicação do *Peer Instruction*, como em Crouch e Mazur (2001); Lasry, Mazur e Watkins (2008); Toledo e Lage (2013), Campagnolo et. al (2014) e Diesel, Forneck e Martins (2016).

Lasry, Mazur e Watkins (2008) aplicaram a metodologia em turmas de duas instituições de ensino renomadas, a Universidade de Harvard, nos Estados Unidos e a John Abbott College, no Canadá. Eles compararam os resultados obtidos nas avaliações finais de física feitas pelos alunos e informam que as turmas onde a metodologia foi aplicada obtiveram um percentual de acertos maior do que as turmas onde foi utilizada a metodologia tradicional. Eles concluíram que os alunos que utilizaram o *Peer Instruction*, apresentaram uma melhor capacidade de entendimento conceitual, além da habilidade na resolução dos problemas.

Toledo e Lage, 2013 aplicaram o *Peer Instruction* em turmas do curso de direito da UNISAL (Centro Universitário Salesiano de São Paulo). A metodologia foi aplicada em 4 turmas, variando a quantidade de alunos entre 26 e 69 e de acordo com as autoras, os resultados foram positivos, já que para a grande maioria das questões apresentadas, o percentual de acertos foi maior que 80%.

Campagnolo et. al (2014) aplicaram a metodologia na disciplina oceanografia, do curso de ciências biológicas na PUC do Paraná, contudo com algumas modificações, como por exemplo, eles não solicitaram dos alunos a leitura prévia dos materiais e também mudaram o percentual limite de acertos para a realização das discussões entre os alunos. Os autores sugerem o *Peer Instruction* pode trazer diversos benefícios para o processo de aprendizagem dos alunos, como uma melhor compreensão dos conteúdos e uma maior cooperação entre os alunos, além de melhorar qualidade das aulas dos docentes.

Diesel, Forneck e Martins (2016) discutem a importância de se apresentar metodologias ativas de ensino e recursos digitais em cursos de licenciatura, em turmas de formação básica de professores para garantir a formação de profissionais mais antenados ao mundo contemporâneo. Eles relatam uma experiência positiva com a aplicação do *Peer Instruction* durante uma aula, como forma de proporcionar aos futuros professores a vivência com uma metodologia ativa.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Dados Gerais**

O experimento foi realizado com duas turmas do segundo ano do ensino médio do Colégio da Polícia Militar da Bahia (CPM-BA). A disciplina escolhida foi geografia, mais especificamente, o tema Análise dos aspectos físicos, políticos, demográficos e econômicos – Blocos Econômicos. Este tema foi escolhido pela professora por apresentar um grau de dificuldade médio e as turmas anteriores terem apresentado notas baixas. Ficou definido que o método seria aplicado em 4 aulas durante a primeira unidade de 2016.

A escolha das 2 turmas baseou-se nas semelhanças entre o número de alunos, a faixa etária média e o comportamento. A turma A, para a qual o método *Peer Instruction* foi aplicado, é composta por 33 alunos com idade variando entre 16 e 17 anos e a turma B, cujo método tradicional foi aplicado, é composta por 30 alunos, com faixa etária variando entre 16 e 17 anos.

Vale a pena ressaltar que a aplicação desta metodologia geralmente se dá através do uso de um dispositivo eletrônico de votação, denominado *clicker*, que deve ser utilizado por cada aluno e possui, obviamente, um custo associado. Como o projeto foi realizado em um colégio público, houve a necessidade de buscar uma alternativa que não trouxesse custo para a instituição. Portanto, percebeu-se a necessidade de se utilizar algum software que permitisse a aplicação da metodologia sem o uso *clicker*, substituindo-o por dispositivos móveis.

A proposta inicial foi utilizar o *app* SIS-INSTRUCTION proposto por Silva e Sousa (2015), que permite o cadastramento de turmas, conteúdos, professor, perguntas e respostas, além da votação e análise dos resultados. Contudo, durante o processo de avaliação do *app*, percebeu-se que apesar de robusto, ele fora desenvolvido para ser utilizado somente na plataforma Android e isto representava uma limitação para a

realização deste trabalho, pois era sabido que havia alunos com *smartphones* de outras plataformas móveis, como IOS e Windows Phone. Avaliou-se também a possibilidade de se usar softwares similares disponibilizados na WEB, mas foram encontrados softwares apenas na língua inglesa e, portanto, ficou decidido criar um novo software.

### **3.2. Software SAIDD WEB**

Foi criado um software para a plataforma windows, intitulado Web SAIDD (Sistema de Apoio e Interação Docente e Discente), com as tecnologias PHP, HTML CSS3, Apache e banco de dados MYSQL. O software é responsivo, o que permite que ele seja acessado de qualquer navegador de internet (Google Chrome, Firefox, Opera, Safari, Internet Explorer e entre outros) e de qualquer dispositivo móvel, como *smartphones* e *tablets*, independentemente da plataforma utilizada.

Para o funcionamento adequado do software necessita-se que no ambiente haja instalado um projetor ou similar, para permitir ao professor apresentar as questões aos alunos e, além disso, um acesso à internet, para permitir que os alunos submetam as suas respostas e o professor posteriormente, as visualize. Esta arquitetura pode ser vista na Figura 3.

O software possui dois módulos: o do aluno, que corresponde a um link para uma página na web que permite ao aluno responder e submeter suas respostas; e o do professor, que permite acessar uma página na web, contendo os resultados das respostas dos alunos. Portanto, diferentemente do aplicativo proposto por Silva e Soussa (2015), o SAIDD WEB não permite cadastrar turmas, disciplinas, perguntas e tampouco respostas. Por essa razão, as questões são apresentadas pelo professor por meio de aplicativos genéricos, como editores de texto, softwares de apresentação, dentre outros.

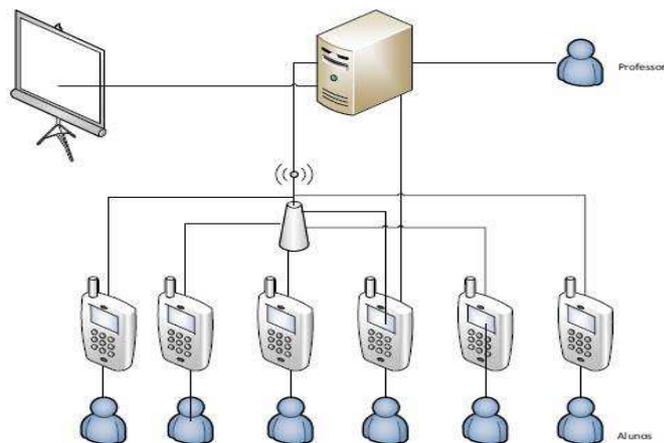


Figura 3. Arquitetura para o funcionamento do software. Fonte: Adaptado de (SILVA; SOUSSA, 2015)

O software funciona da seguinte forma: o professor, por meio de um projetor ou similar, apresenta uma questão conceitual para os alunos e abre o período de votação, momento no qual os alunos, através dos seus dispositivos móveis, respondem à questão proposta. A Figura 4 apresenta duas telas do módulo do aluno, a tela de boas-vindas, à esquerda, que possui um botão *Responder*, que ao ser clicado, dá acesso a tela apresentada à direita, que permite ao aluno escolher e submeter a opção considerada correta. Vale salientar que o software permite apenas 4 opções de respostas, A, B, C e D, devido ao fato do colégio onde o experimento foi realizado utilizar apenas estas 4 opções.

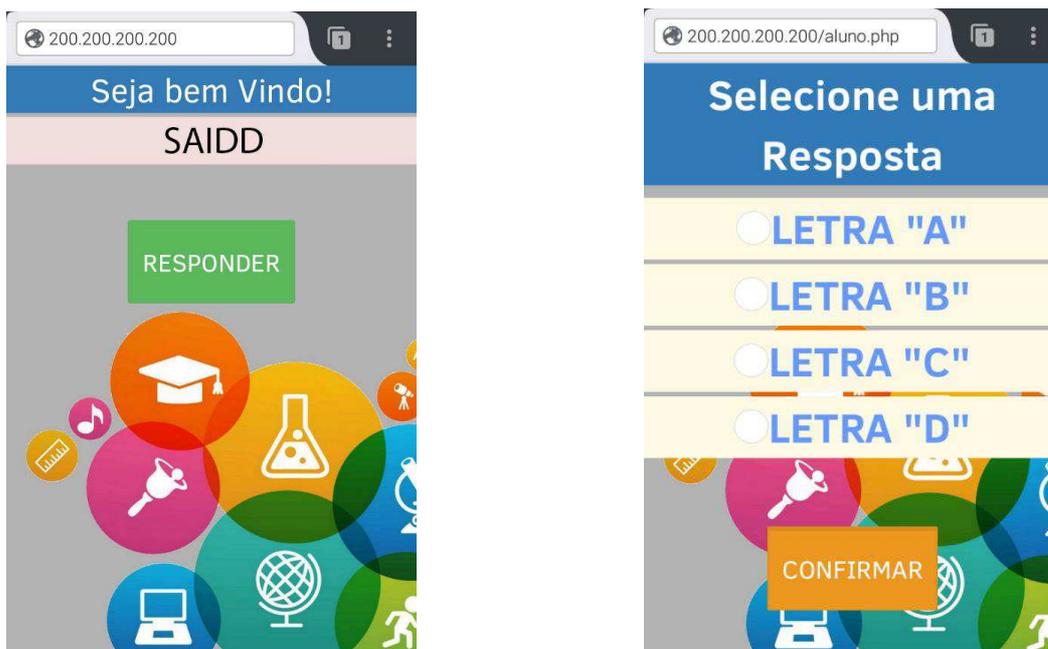


Figura 4. Tela de boas-vindas ao aluno (à esquerda) e tela de escolha e submissão da resposta (à direita).

Fonte: Autoria Própria.

Após finalizar o período de votação, o docente, através de um computador ou dispositivo móvel, acessa a tela que apresenta os resultados da votação, que pode ser vista na Figura 5. Com base nos resultados apresentados, o professor avalia o percentual de acertos e decide o prosseguimento da aula.

Análise de Respostas Obtidas		
Letra	Total	Porcentagem(%)
A	9	28.1250
B	3	9.3750
C	0	0.0000
D	20	62.5000

**Voltar**

Figura 5. Tela com os resultados dos alunos. Fonte: Autoria Própria.

### **3.3. Aplicação do Método - Aulas**

O método *Peer Instruction* foi aplicado durante 4 aulas para a turma A. Com um mês de antecedência foi informado para os alunos que durante estas aulas seria permitido e necessário o uso do *smartphone* na sala de aula. Com duas semanas de antecedência foi distribuído para turma um texto criado pelo professor e sugerido trechos do livro para permitir uma leitura prévia sobre o tema.

#### **3.3.1. Primeira Aula**

Na primeira aula, o software SAIDD WEB foi apresentado aos alunos e foram feitos testes de comunicação entre os *smartphones* e o sistema. Alguns problemas foram detectados e solucionados no momento. Posteriormente, a professora da disciplina perguntou aos alunos se haviam lido o material cedido pelo docente previamente e o resultado foi negativo. Alguns responderam nem lembrar do referido texto e tampouco que havia sido solicitada a leitura prévia e este comportamento pôde ser percebido nas respostas apresentadas para a primeira pergunta feita, havendo apenas 12% de acerto. Nesta aula foram percebidos ruídos que atrapalharam o bom andamento, como conversas paralelas e troca de dúvidas em momentos não apropriados. A aula terminou com a explicação teórica da questão para os alunos.

#### **3.3.2. Segunda Aula**

Nesta aula foram apresentadas 4 perguntas. A primeira obteve 76% de acerto, com uma breve e rápida intervenção do docente. A segunda obteve 42% de acerto, fazendo com que os alunos fossem reunidos em grupos de 5, com um tempo de 6 minutos para discutir sobre a questão. Após o fim do tempo das discussões, cada aluno respondeu à pergunta novamente, obtendo 58% de acerto, fazendo assim com que a professora explanasse melhor a respeito daquela questão.

A terceira questão obteve um resultado de 27% de acerto, exigindo do docente uma explicação teórica e extensa sobre a questão, repetindo logo em seguida a pergunta e assim obtendo 85% de acerto, prosseguindo para a próxima pergunta. A quarta e última questão obteve o resultado de 48% de acerto e novamente os alunos foram

reunidos em grupos de 5, permitindo uma discussão de 6 minutos sobre a questão. Posteriormente, a questão foi apresentada novamente e foi obtido 88% de acerto. A aula foi finalizada com uma pequena explanação sobre as perguntas, alguns comentários sobre a aula realizada, fortalecendo a importância de práticas ativas nas salas de aulas e preparando os alunos para o próximo encontro.

### **3.3.3. Terceira Aula**

Nesta aula foram apresentadas 3 questões. A primeira estava associada a algumas questões já apresentadas na aula anterior e obteve um resultado de 88% de acerto, passando diretamente para a próxima questão. A segunda obteve 55% de acerto, exigindo a reunião da turma em grupos para discussão da questão. Após a repetição da mesma houve um resultado de 30% de acerto. Foi um resultado inesperado, exigindo da docente uma explanação mais detalhada sobre a questão. Em seguida, ela foi mais uma vez apresentada, obtendo-se 91% de acerto. A terceira e última questão obteve um resultado de 21% de acerto. A docente revisitou o tema e apresentou algumas diferenças entre algumas citações. Após repetir a questão, o resultado foi de 76% de acerto. A aula foi finalizada logo após esta análise.

### **3.3.4. Quarta Aula**

Nesta aula foram apresentadas 4 questões. A primeira estava associada à questões já apresentadas na aula anterior e acredita-se que isto pode ter influenciado o resultado de 73% de acerto, fazendo com que a docente desse prosseguimento para a próxima questão. A segunda questão apresentada obteve um resultado de 33% de acerto, exigindo que a turma se reunisse em grupos para discussão sobre a questão, durante 6 minutos. Após aplicar a questão novamente, foi obtido 55% de acerto, o que exigiu da docente uma explanação mais detalhada sobre a questão. Em seguida, a questão foi aplicada novamente e obteve-se 85% de acerto. Devido a complexidade, a terceira questão exigiu um tempo maior para a leitura e a votação, aumentando de 5 para 10 minutos. Como esperado, o resultado não foi muito bom, com apenas 39% de acerto. Após as discussões em grupos, a questão foi apresentada novamente, obtendo-se 76%

de acerto. Com a quarta questão, obteve-se 24% de acerto. A docente explicou com mais detalhes o tema e após a repetição da questão, obteve-se 88% de acerto.

#### 4. RESULTADOS

A avaliação é uma etapa importante no processo de análise de uma metodologia de ensino, pois é a partir dos dados coletados das avaliações que é possível inferir sobre a eficiência da metodologia.

Ao final da unidade, os alunos da turma A e B fizeram uma avaliação dos conteúdos trabalhados na disciplina geografia. Dentre as 20 questões presentes na avaliação, 5 eram referentes ao tema *Blocos Econômicos*, utilizado na aplicação do método *Peer Instruction*. Portanto, cada uma destas 5 questões valia 2 pontos e consequentemente, o acerto de todas elas significava 100% de acerto (10 pontos).

A fórmula a seguir foi utilizada para o cálculo da média de acertos das turmas:

$$M = \frac{\sum s}{n} \quad (1)$$

Sendo  $M$  a média de acertos da turma,  $s$ , a nota de cada aluno somente nas 5 questões citadas e,  $n$ , o número de alunos que realizaram a avaliação.

A Figura 6 apresenta o quantitativo das notas obtidas pelos alunos da turma A. Percebe-se que nenhum aluno ficou com média abaixo de 4 e 6 alunos obtiveram nota máxima. A média da turma foi de aproximadamente 6,78, com um desvio padrão de 2,02.

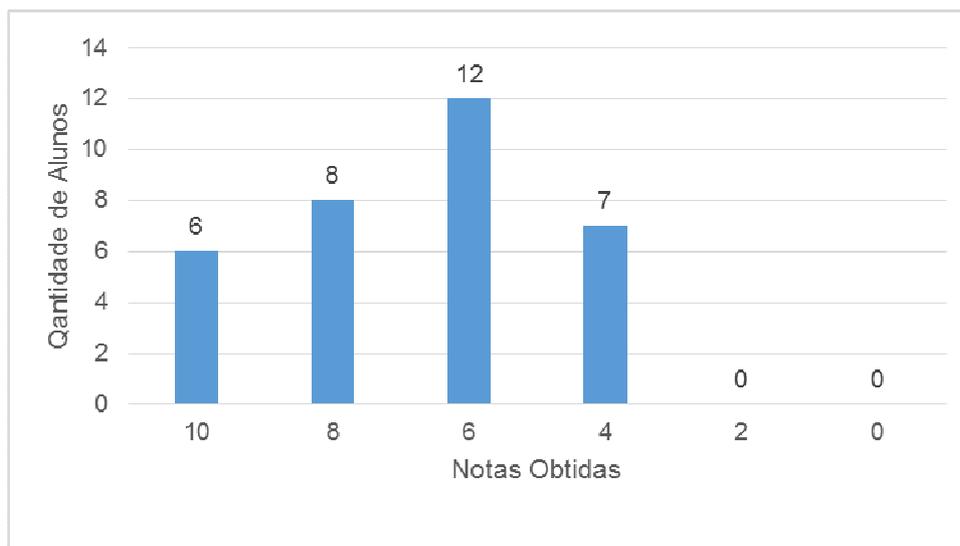


Figura 6. Notas obtidas pelos alunos da turma A. Fonte: Autoria Própria.

A Figura 7 apresenta o quantitativo das notas obtidas pelos alunos da turma B. Percebe-se que apenas um aluno obteve nota abaixo de 4, mas em compensação 8 alunos obtiveram a nota máxima. A média da turma foi de 7,03, com um desvio padrão de 2,51.

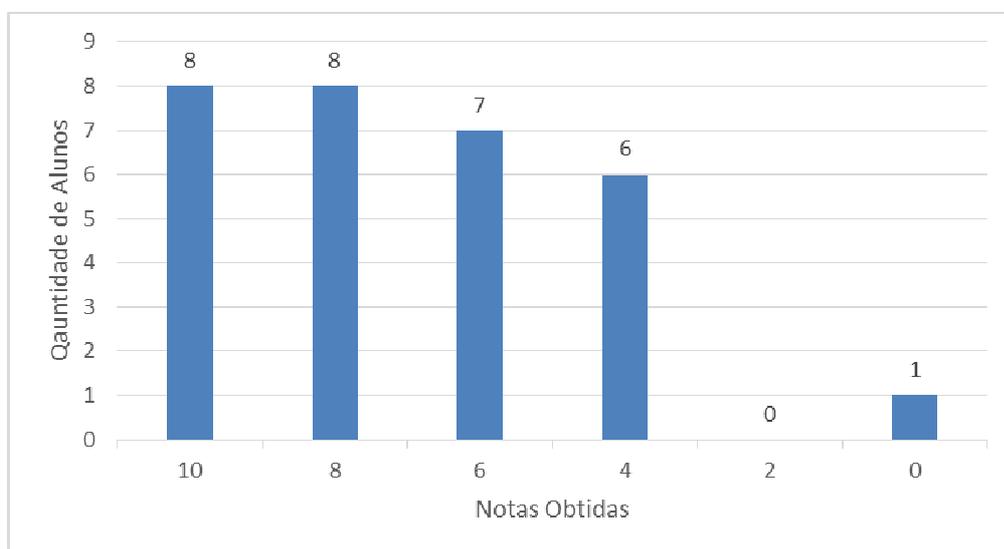


Figura 7. Notas obtidas pelos alunos da turma B.

Os resultados obtidos não condizem com as expectativas iniciais dos autores deste projeto, isto porque a média obtida pela turma A, que usou a metodologia ativa foi menor que a turma B, que usou o método tradicional. Vale ressaltar, contudo, que a

diferença foi muito pequena, 0.25. Outro fato é que estatisticamente a amostragem da desta pesquisa foi pequena, o que não nos permite inferir sobre a eficiência da metodologia.

Por fim, de acordo com a docente, os alunos da turma onde a metodologia foi aplicada, de uma maneira geral, apreciaram a utilização do *Peer Instruction* e passaram a ter um olhar diferente em sala de aula sobre os assuntos trabalhados.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi cumprido na medida em que foi possível: a) aplicar a metodologia ativa *Peer Instruction* em um colégio público, utilizando dispositivos móveis em substituição ao *clicker*, o que se traduziu em economia financeira; b) comparar os resultados das avaliações dos alunos de uma turma que utilizou a metodologia ativa com outra que utilizou o método tradicional.

Para alcançar os objetivos acima citados, decidiu-se por criar um software, o SAIDD WEB. Contudo, diferentemente dos outros softwares existentes, o SAIDD WEB possui limitações e permite apenas que os alunos submetam as suas respostas em ambiente Web e que o professor visualize os resultados. Contudo, salienta-se que estas limitações não prejudicaram a execução deste projeto.

Os resultados encontrados surpreenderam os autores, já que a média dos alunos que usaram o *Peer Instruction* ficou abaixo da média dos alunos que usaram a metodologia tradicional. Contudo, vale ressaltar que essa diferença foi muito pequena. Cabe, portanto, uma reflexão sobre como a metodologia foi aplicada, na busca de perceber talvez possíveis falhas no processo.

Por fim, entende-se que este trabalho vem engrossar o rol de projetos que buscam apresentar experiências com o uso de metodologias ativas de ensino e tecnologias digitais, com o intuito maior de melhorar a qualidade do ensino público no Brasil.

## 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. *Cad.Bras.Ens.Fís.*, vol 30,n.2, p.362-384, ago, 2013. Disponível em: [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5165476.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5165476.pdf). Acesso em: 26/11/2015.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun, 2011.

BISHOP, J.; VERLEGER, M. The Flipped Classroom: A Survey of the Research. 120<sup>th</sup> ASEE Annual Conference & Exposition, Atlanta, USA, 2013.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. METODOLOGIAS ATIVAS NA PROMOÇÃO DA FORMAÇÃO CRÍTICA DO ESTUDANTE: O USO DAS METODOLOGIAS ATIVAS COMO RECURSO DIDÁTICO NA FORMAÇÃO CRÍTICA DO ESTUDANTE DO ENSINO SUPERIOR. *Cairu em Revista*, Ano 03, n° 04, p. 119-143, Jul/Ago, 2014.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, INEP. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, Ideb. IDEB - Resultados e Metas. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=3111737>. Acesso em: 03/11/2015.

CAMPAGNOLO, R.; SILVA, A.; RAUBER, J.; TRATCH, R. USO DA ABORDAGEM *PEER INSTRUCTION* COMO METODOLOGIA ATIVA DE APRENDIZAGEM: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA. *Signos*, ano 35, n.2, p. 79-87, 2014. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/viewFile/1199/660>. Acesso em: 29/11/2015.

CARDOSO, G. M. M. Trajetória formativa: entrelaçando saberes... estudo do meio como lugar de aprendizagem do/discente. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, Sorocaba, v. 14, n. 3, p. 713-726, nov, 2009.

CROUCH, C.; MAZUR E. Peer Instruction: Ten years of experience and results. *Am. J. Phys.*, 69 (9), September, 2001.

DEAL A. A Teaching with Technology White Paper – Classroom Response Systems. Carnegie Mellon. Pittsburgh, 2007.

DIESEL, A.; FORNECK,K.; MARTINS, S. *Peer Instruction* na formação inicial de professores: uma experiência com o uso do aplicativo *socrative*. *Revista Tecnologias na Educação*, ano 8, n.14, julho, 2016.

FAULKNER, R. OECD Ranks Brazil Schools 60<sup>th</sup> out of 75 countries, 2015. Disponível em <http://riotimesonline.com/brazil-news/rio-business/oecd-ranks-brazil-schools-60th-out-of-75-countries/#>. Acesso em 10/06/2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. IDEB – Resultados e Metas, 2015. Disponível em <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=1469843>. Acesso em 25/06/2016.

KRÜGER, L. M.; ENSSLIN, S. R. Método Tradicional e Método Construtivista de Ensino no Processo de Aprendizagem: uma investigação com os acadêmicos da disciplina Contabilidade III do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina. *Organizações em contexto*, São Bernardo do Campo, Vol. 9, n. 18, p. 219-270 jul.-dez, 2013.

LAGE-MARQUES, J. L.; OLIVEIRA, A. P.; CARVALHO, E. S.; CAVALLI, V.; HABITANTE, S. M.; RALDI, D. P. Evaluation of a strategic practice demonstration method applied to endodontic laboratory classes. *Revista Odonto Ciência*. Porto Alegre, v. 27, n. 2, p. 127-131, 2012.

LASRY, N.; MAZUR, E.; WATKINS, J. Peer Instruction: from Harvard to the two-year college. *American Association of Physics Teachers*, 76 (11), November, 2008. [http://mazur.harvard.edu/sentFiles/Mazur\\_61464.pdf](http://mazur.harvard.edu/sentFiles/Mazur_61464.pdf). Acesso em 09/06/2015.

MAZUR, E. Peer Instruction: Getting Students to Think in Class. The American Institute of Physics, Cambridge, 1997.

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. Programme for International Student Assessment (PISA) – Results from PISA 2012, 2013. Disponível em <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-brazil.pdf>. Acesso em 20/06/2016.

PALHARINI, C. F. G.; FRISON, M. D. INSTRUÇÃO PELOS COLEGAS: UM PROCESSO INTERATIVO DE ENSINO E APRENDIZAGEM, 2013. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/3731/3118>. Acesso em: 15/11/2015.

PINHO, S. T.; ALVES, D. M.; GRECO, P. J.; SCHILD, J. F. G. Método situacional e sua influência no conhecimento tático processual de escolares. *Motriz: Revista de Educação Física*, v. 16, n. 3, p. 580-590, jul./set, 2010.

SILVA, J. F.; SOUSSA, M. SIS INSTRUCTION – Software para Auxílio ao Método de Ensino *Peer Instruction* com uso de *Smartphone*. TCC (Graduação) - Curso de Sistemas de Informação, Centro Universitário Jorge Amado, Salvador, 2015.

SENKEVICS, A. S.; CARVALHO, M. P. “O que você quer ser quando crescer?”. Escolarização e gênero entre crianças de camadas populares urbanas. *Revista brasileira de Estudos pedagógicos*, vol. 97, n. 245, p. 179-194, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v97n245/2176-6681-rbeped-97-245-00179.pdf>. Acesso em 03 de Janeiro de 2016.

TOLEDO, L. H. L. A. S. S.; LAGE, F. C. O Peer Instruction e as Metodologias Ativas de Aprendizagem: relatos de uma experiência no Curso de Direito, 2013. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=f57a221f4a392b92>. Acesso em: 15/11/2015.

**Recebido em outubro 2016**

**Aprovado em novembro 2016**