

SIS INSTRUCTION – SOFTWARE PARA AUXÍLIO AO MÉTODO DE ENSINO PEER INSTRUCTION COM O USO DE SMARTPHONE

Jeferson Ferreira da Silva¹
Márcio Renê Brandão Soussa²

RESUMO

Os avanços tecnológicos das últimas décadas têm possibilitado o surgimento de novos métodos pedagógicos que tem a tecnologia da informação como peça fundamental. Dentre estes métodos, destaca-se o *Peer Instruction*, que é objeto de estudo deste trabalho. Este projeto almeja criar uma solução capaz de permitir a aplicação do referido método com o uso de *smartphone*, ao invés do dispositivo eletrônico *clicker*. Para tanto, foi criado um *software* composto por dois módulos: o do professor, que permite o gerenciamento dos elementos necessários em um sistema eletrônico de votação e a análise dos resultados de uma forma dinâmica e ágil e o módulo do aluno, que é executado em dispositivos móveis e possibilita a interação com um sistema de perguntas e respostas, de forma rápida e intuitiva.

Palavras-chave: Métodos de Ensino; *Peer Instruction*; *Smartphone*.

1 INTRODUÇÃO

Considerando que a educação é a base para o desenvolvimento de uma nação, profissionais da área buscam de forma constante novos métodos de ensino e técnicas que contribuam para a melhoria da qualidade do processo ensino-aprendizagem. Esta necessidade se torna mais evidente em países como o Brasil, que apresenta baixos índices de aprendizado. Diante deste desafio, as tecnologias passam a representar um papel importante.

De uma forma geral, é possível perceber que as tecnologias de informação e comunicação (TIC) já veem sendo utilizadas de algumas formas no processo de ensino-aprendizagem, destacando a utilização de computadores e projetores nas salas de aulas e até a modalidade de ensino a distância, que demanda o uso intensivo de dispositivos e aparatos tecnológicos. Ainda assim, Ribeiro, Castro e Regattieri (2007) afirmam que as tecnologias têm sido pouco exploradas pedagogicamente nas escolas, principalmente nas escolas públicas, por conta da ausência ou inconstância de processos permanentes de capacitação e pela resistência às inovações tecnológicas por parte de muitos educadores.

Nas últimas décadas, novos métodos e técnicas de ensino que fazem uso de elementos tecnológicos de forma mais intrínseca foram propostos, como o *Flipped Classroom*, *Classroom Response System* e o *Peer Instruction*. Este último, proposto por Mazur (1997), é objeto de estudo do presente trabalho.

Para uma adequada aplicação do método *Peer Instruction*, mais especificamente para permitir ao aluno interagir de forma automática e ágil com o sistema de perguntas e respostas proposto pelo professor, faz-se necessário o uso de algum dispositivo eletrônico de votação, sendo o mais comum deles o *clicker*, que como qualquer outro aparelho eletrônico possui um custo associado. Portanto, entendemos que este valor pode ser tornar um obstáculo para a disseminação do método em instituições de ensino, principalmente nas instituições de ensino público.

Por conseguinte, este trabalho tem como objetivo propor uma solução computacional que possibilite a aplicação do método de ensino *Peer Instruction*, substituindo o uso do dispositivo *clicker* por aparelho celular, mais especificamente, *smartphone*.

2 EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA

De acordo com Calleja (2008), a educação é a atuação que realizamos sobre outras pessoas que compõem a sociedade, com o objetivo de capacitá-las de maneira integral, consciente, eficiente e eficaz e que lhes possibilite formar um valor com base nos conteúdos adquiridos. Cardoso (2011) informa que o uso de recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem possibilita tornar a aula mais atrativa e dinâmica, proporcionando uma forma diferenciada de ensino aos alunos.

Na atualidade, percebe-se no ambiente acadêmico o uso de variadas tecnologias, como o uso de catracas eletrônicas, portais na *web*, computadores em sala de aula, projetos e laboratórios. Porém estas tecnologias têm sido pouco exploradas pedagogicamente, segundo Ribeiro, Castro e Regattieri (2007), justificado pelo processo de ensino-aprendizagem no ensino superior, que é conhecido pelo seu alto teor de conhecimento específico, não tem conseguido acompanhar a evolução tecnológica (MAINART; SANTOS, 2010).

Cardoso (2011) informa que a principal dificuldade de se incorporar as tecnologias no processo de ensino, é a questão de o professor ser ainda o centro das atenções e considerado o detentor do conhecimento. As novas tecnologias exigem do professor um papel de mediador, dando o suporte necessário ao uso adequado e responsável dos recursos tecnológicos. Para que isso aconteça, o docente deve buscar formação, se atualizar não só dentro de sua especialidade, mas também nas áreas referentes as tecnologias que possam auxiliar em suas práticas pedagógicas.

Nas últimas décadas, novos métodos pedagógicos e técnicas de ensino, que fazem uso das tecnologias de forma mais intrínseca, foram propostos e alguns são apresentados a seguir.

Bishop e Verleger (2013) informam que o *Flipped Classroom*, também conhecido com *Inverted Classroom*, é um método pedagógico que inverte a dinâmica do processo tradicional de ensino, isto é, a sala de aula deixa de ser o ambiente 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 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.

De acordo com Deal (2007), 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 esses 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. Ela informa que o CRS pode ser eletrônico, permitindo aos alunos responderem as perguntas através de aparelhos. A autora ainda afirma que os sistemas eletrônicos de resposta apresentam duas vantagens: o anonimato das respostas e a capacidade de contabilizá-las apresentando gráficos com os resultados de forma mais rápida.

O *Peer Instruction* é um método proposto por Mazur (1997), que faz uso de um sistema eletrônico de votação, sendo este o objeto de estudo deste trabalho e, portanto, está detalhado na seção seguinte.

3 PEER INSTRUCTION

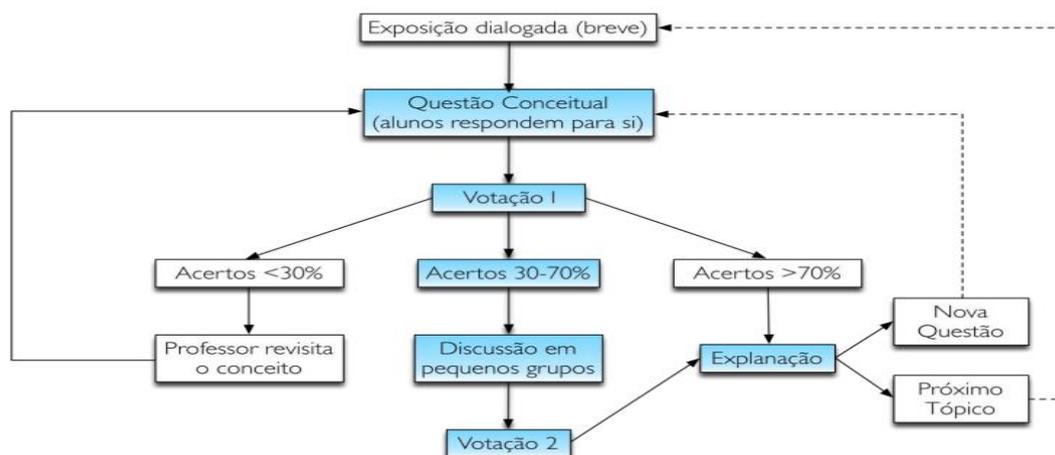
O *Peer Instruction* surgiu após o autor perceber que os seus alunos não estavam assimilando os conceitos básicos da disciplina que ministrava e ainda assim, conseguiam ser aprovados nos exames. Ele percebeu que os estudantes apenas memorizavam os conteúdos, mas não os compreendia integralmente (TOLEDO; LAGE, 2014).

O método é conhecido como instruções por pares e em vários aspectos assemelha-se ao método citado anteriormente, *Flipped Classroom*, isto é, em casa, os alunos leem e assistem a vídeos sugeridos pelo professor e a sala de aula se torna um ambiente de discussão, onde os alunos trocam conhecimentos e experiências com os seus colegas, de uma forma guiada e intermediada pelo professor. De acordo com Mazur (1997), o método exige que os alunos leiam, pensem, reflitam e se comuniquem uns com os outros para a formação dos seus conhecimentos.

Muller (2013) afirma que o método não apenas auxilia os estudantes a assumirem a responsabilidade por sua aprendizagem, mas ajuda o professor a identificar dificuldades prévias.

As etapas que compõem o método são apresentadas a seguir e podem ser vistas na Figura 1:

Figura 1 – Funcionamento do método *Peer Instruction*.



Fonte: Muller (2013), adaptada de Mazur e Watkins (2009).

Diante o exposto, o que se pretende com essa estrutura é que em 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 questões conceituais. Para cada uma delas, as seguintes etapas são executadas:

- Uma questão geralmente de múltipla escolha é apresentada pelo professor, em aproximadamente um minuto;
- Os alunos refletem sobre a questão por aproximadamente um minuto e registram a resposta;
- Os alunos dão um *feedback* das respostas para o professor, que as contabiliza. Quando se faz uso de um sistema eletrônico de votação, esse *feedback* geralmente é feito através do dispositivo *clicker*;
- Caso o percentual de acertos esteja abaixo de 35%, o professor revisita o conceito, pois entende que ele não foi assimilado de forma apropriada pelos alunos e apresenta a mesma questão novamente;
- Caso o percentual de acertos esteja entre 35% e 70%, o professor dá um tempo de até dois minutos para que em grupos possam debater e convencer seus colegas (pares) dos argumentos, posteriormente registram novamente suas respostas, que pode ter mudado;

- Caso o percentual de acertos esteja acima de 70%, o professor faz uma breve explicação, pois entende que os alunos já entenderam o conceito e avança para uma próxima questão.

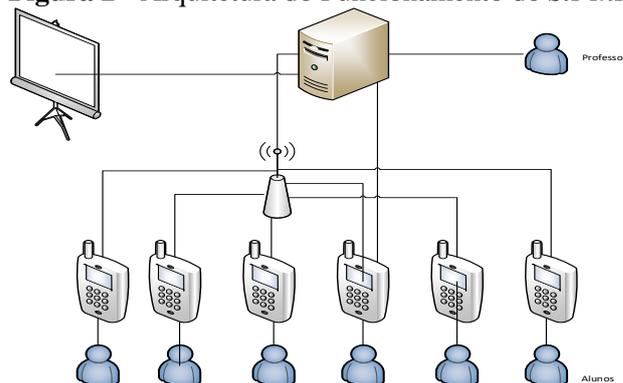
Crouch e Mazur (2001), como também Lasry, Mazur e Watkins (2008), apresentam resultados da aplicação do método em turmas de alunos do ensino superior. Lasry, Mazur e Watkins (2008) fizeram um experimento com alunos da universidade de Harvard, nos Estados Unidos e de John Abbott College, no Canadá. Eles compararam os resultados entre alunos que utilizaram o método *Peer Instruction* e alunos que utilizaram o método tradicional e afirmam que os resultados demonstram que o uso do método *Peer Instruction* apresentou uma melhor capacidade de entendimento conceitual, além da habilidade na resolução de problemas, em comparação com os alunos do método tradicional.

Toledo e Lage (2014) apresentam um estudo sobre a aplicação do método *Peer Instruction* no curso de direito da UNISAL – Lorena (Centro Universitário Salesiano de São Paulo), em 2013. O método foi aplicado em 4 turmas, variando a quantidade de alunos entre 26 e 69 e, de acordo com as autoras, os resultados foram muitos positivos, já que para a grande maioria das questões apresentadas o percentual de acertos foi maior que 80%, não havendo a necessidade de reaplicação das questões.

4 METODOLOGIA

O *Sis Instruction* é um software de perguntas e respostas que tem como objetivo auxiliar os professores e instrutores na aplicação do método *peer instruction* de forma mais amigável, interativa e ágil. Um vídeo apresentando o funcionamento do *software* pode ser visto portal eletrônico: www.tecjorge.com.br (PORTAL TEC JORGE, s/d).

A Figura 2 apresenta um desenho esquemático com a arquitetura necessária para o funcionamento do *Sis Instruction*. O computador do professor deve estar conectado a um projetor para que as perguntas possam ser apresentadas aos alunos. Tanto o computador do professor, como todos os *smartphones* dos alunos, devem estar conectados a uma mesma rede sem fio, para permitir a comunicação entre eles.

Figura 2 - Arquitetura do Funcionamento do *Sis Instruction*.

Fonte: Coletada pelos autores.

O *software* é composto por dois módulos principais: o módulo do professor e o módulo do aluno. O módulo do professor é executado na plataforma *Windows* e as principais funcionalidades estão apresentadas na Tabela 1:

Tabela 1 – Principais Funcionalidades do módulo do professor.

Gerenciamento de disciplinas	Permite o cadastramento das disciplinas ministradas pelo professor.
Gerenciamento de turmas	Possibilita o cadastramento das turmas ministradas pelo professor
Gerenciamento de assuntos	Permite o cadastramento dos conteúdos vinculados às disciplinas ministradas pelo professor
Gerenciamento de perguntas e respostas	Permite o cadastramento de perguntas de múltipla escolha com as suas respectivas respostas
Gerenciamento de Pré-aula	Permite fazer um planejamento das aulas, isto é, uma vinculação entre uma aula programada, uma turma e as perguntas que serão trabalhadas com os alunos da referida turma.
Gerenciamento de Aula	Permite a realização da aula previamente planejada, isto é, possibilita a apresentação das perguntas cadastradas e a captura e interpretação das respostas dos alunos.

Fonte: Elaborada pelos autores.

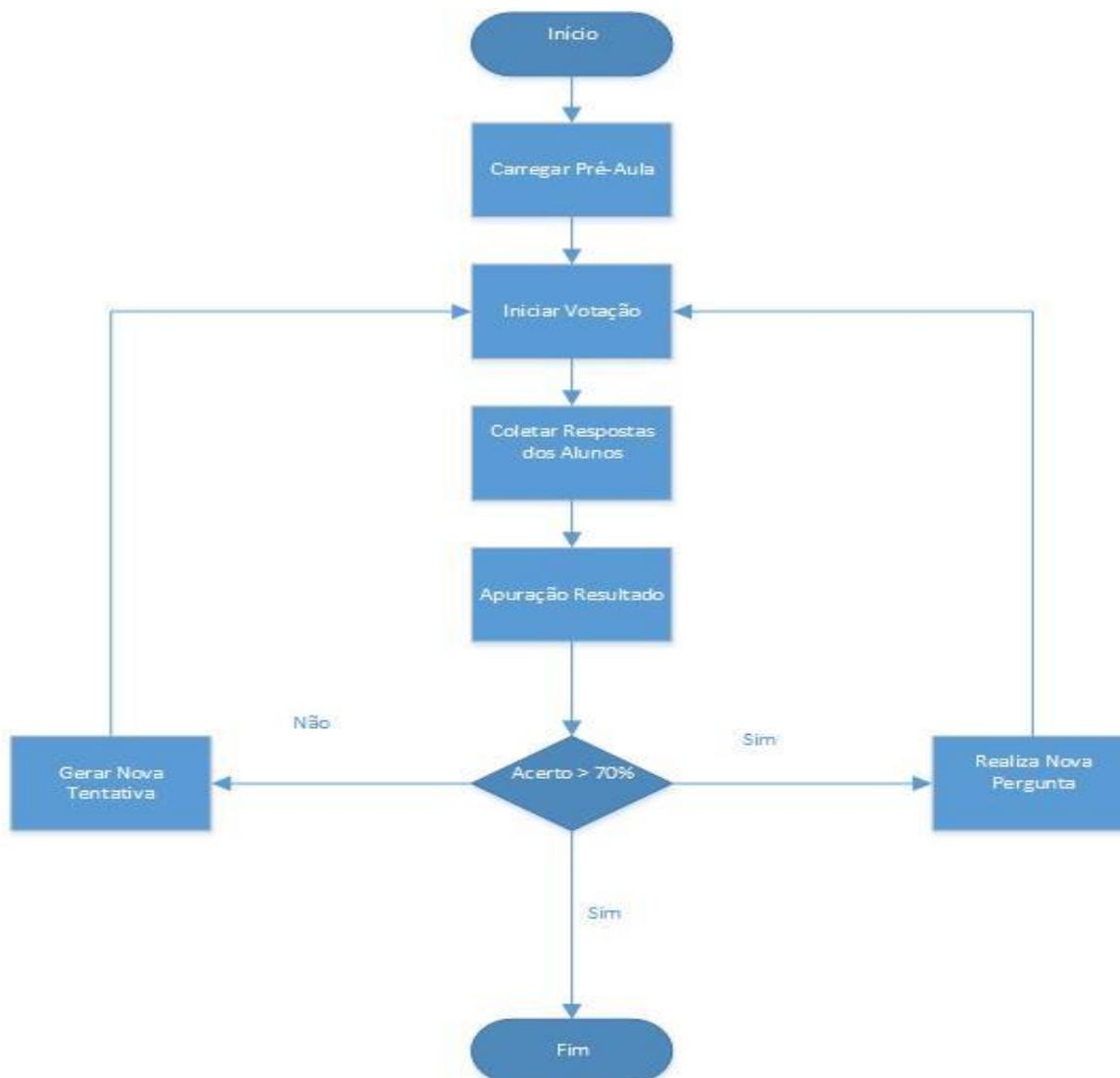
O módulo do aluno é executado na plataforma *Android*[®] e possui uma única funcionalidade, que é a de responder às perguntas de múltipla escolha apresentadas no projetor pelo professor. Para a utilização do referido módulo é preciso antes fazer o download do aplicativo na *Google Play Store*[®].

Vale salientar que a escolha pela plataforma *Android*[®] se deu por duas razões: a primeira é que 82,2% dos *smartphones* vendidos no 2º trimestre de 2015 no mundo utilizam tal plataforma (GARTNER, 2015) e a segunda razão é que o sistema escolhido é livre e gratuito. Entendemos que essa escolha pode contribuir para uma maior disseminação do método nas escolas do Brasil, principalmente nas públicas.

A Figura 3 apresenta o fluxo da funcionalidade principal do *software*: *Gerenciamento*

de Aula. Ela começa com o carregamento da pré-aula. Isto significa carregar o conjunto de perguntas e respostas previamente cadastradas para serem trabalhadas.

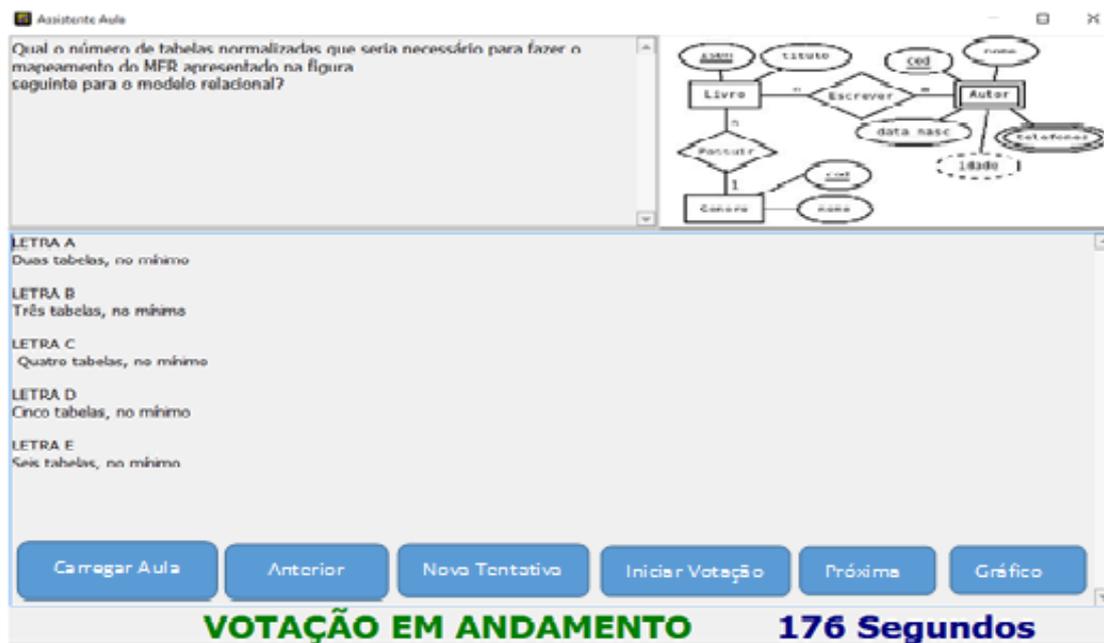
Figura 3 – Fluxograma da funcionalidade: Gerenciamento de Aula



Fonte: Elaborada pelos autores.

Feito isso, o professor apresenta a primeira pergunta aos alunos no projetor. Na Figura 4 é possível visualizar uma tela contendo um exemplo de pergunta e suas possíveis respostas. Por meio de um botão existente na parte inferior da tela, o professor inicia a votação, isto é, habilita seu módulo para receber as respostas dos alunos durante um tempo pré-determinado e configurado no sistema. Durante este período é apresentado na tela um cronômetro com o tempo que falta para finalizar a votação.

Figura 4 – Tela de visualização das perguntas.

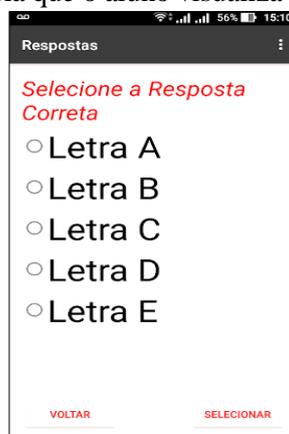


Fonte: Coletada pelos autores.

A Figura 5 apresenta a tela que é visualizada no *smartphone* do aluno e durante o período de votação ele escolhe a opção que julgar correta e clica no botão *Selecionar*. Esta informação é transmitida via rede sem fio e é armazenada na base de dados do computador do professor.

Vale a pena salientar que o software só aceita uma única vez o voto de cada *smartphone* e somente durante o tempo pré-determinado de votação. Portanto, caso o aluno tente enviar a resposta fora desse período ou enviar mais de uma vez, uma mensagem de erro será apresentada e o resultado não será computado.

Figura 5 – Tela que o aluno visualiza no *smartphone*

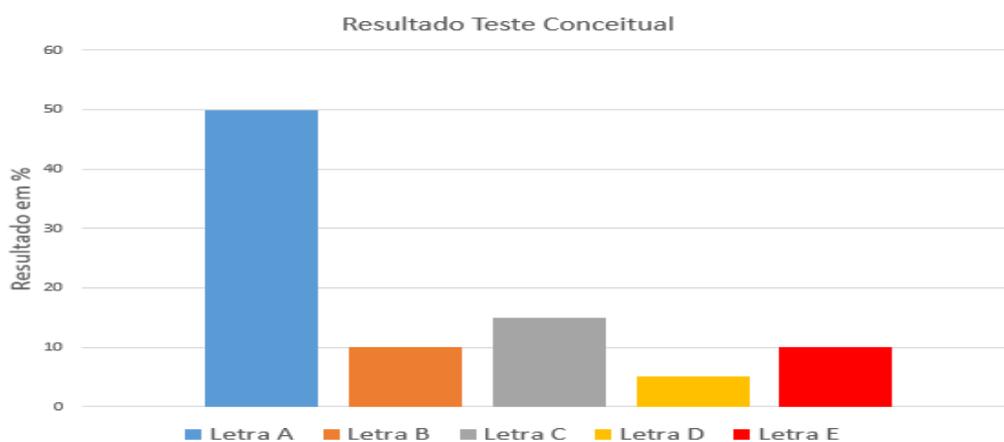


Fonte: Coletada pelos autores.

Após finalizar o tempo de votação e serem coletadas todas as respostas dos alunos, o sistema habilita a opção de apresentação dos resultados (denominada *Gráfico*, como mostra a Figura 4). Os resultados são apresentados através de um gráfico de barra, conforme pode ser visto no exemplo da Figura 6.

Com base nos resultados encontrados, o professor pode decidir se vai habilitar novamente a votação para a mesma pergunta (acertos < 70%) ou se irá passar para a pergunta seguinte (acertos > 70%). Esse processo se repete até que a aula seja finalizada.

Figura 6 – Gráfico contendo os resultados das respostas dos alunos.



Fonte: Coletada pelos autores.

CONCLUSÃO

Diante dos testes que foram realizados com o software aqui proposto, é possível afirmar que o *Sis Instruction* atendeu de forma satisfatória, apesar de possuir algumas limitações diante as expectativas dos autores deste trabalho, que era a de propor um modelo computacional capaz de servir como ferramenta para auxiliar professores e instrutores no uso do *Peer Instruction*.

Uma limitação importante dessa versão diz respeito ao módulo do aluno, que é executado somente sob a plataforma *Android*[®], pois apesar de ser a mais utilizada na atualidade, existem outras como o *IOS*[®] da *Apple*[®] e o *Windows Phone*[®], da *Microsoft*. Isto pode dificultar a utilização do método, pois os alunos que não possuem *smartphones* com *Android*[®] terão que responder as perguntas do professor através de algum mecanismo manual, retardando o cômputo e análise dos resultados.

Outra limitação detectada foi quanto à impossibilidade do aluno em mudar sua resposta ainda dentro do prazo de votação, isto é, quando o aluno envia uma resposta através do seu

smartphone e decide modificá-la, o software não aceita o recebimento de uma nova mensagem do mesmo aparelho, mesmo que o período de votação esteja ainda em aberto.

Por fim, temos a expectativa de corrigir as limitações apresentadas anteriormente e utilizar efetivamente o software em uma ou mais escolas do ensino médio público. Esperamos desta forma contribuir com a melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem no ensino brasileiro.

REFERÊNCIAS

- BISHOP, Jacob; VERLEGER, Matthew A. The flipped classroom: A survey of the research. *In: 2013 ASEE Annual Conference & Exposition*, Atlanta, Estados Unidos. 2013. p. 23.1200. 1-23.1200. 18.
- CALLEJA, José Manuel Ruiz. Os professores deste século. Algumas reflexões. **Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó**, v. 27, n. 1, p. 109-117, 2008.
- CARDOSO, Tatiana Medeiros. A Aplicação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Ambiente Escolar. **Revista iTEC**, v. 3, n. 3, p. 2-6, 2011. Disponível em <http://www.facos.edu.br/old/galeria/119012012104151.pdf>. Acesso em 14 mai. 2015.
- CROUCH, Catherine H.; MAZUR, Eric. Peer instruction: Ten years of experience and results. **American journal of physics**, v. 69, n. 9, p. 970-977, 2001.
- DEAL, A. A teaching with technology white paper: classroom response systems. Office of Technology for Education. **Eberly Center for Teaching Excellence**, Pittsburgh, v. 25, p. 2009, 2007.
- GARTNER. Gartner says Worldwide Smartphone Sales Recorded Slowest Growth Rate Since 2013. **Gartner**, 20 ago. 2015. Newsroom. Press Release. Disponível em <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2015-08-20-gartner-says-worldwide-smartphone-sales-recorded-slowest-growth-rate-since-2013>. Acesso em: 15 dez. 2015.
- LASRY, Nathaniel; MAZUR, Eric; WATKINS, Jessica. Peer instruction: From Harvard to the two-year college. **American journal of Physics**, v. 76, n. 11, p. 1066-1069, 2008. Disponível em: http://mazur.harvard.edu/sentFiles/Mazur_61464.pdf. Acesso em: 20 nov. 2015.
- MAINART, Domingos de A.; SANTOS, Ciro M. A importância da tecnologia no processo ensino-aprendizagem. *In: (Anais)... Congresso Virtual Brasileiro – Administração*, 7, nov. 2010.
- MAZUR, Eric. Peer instruction: Getting students to think in class. *In: (Anais)... AIP Conference Proceedings*. American Institute of Physics, Cambridge, vol. 399, p. 981-988, 1997.
- MAZUR, Eric; WATKINS, Jessica. Just-in-time teaching and peer instruction. *In: Just in time teaching across the disciplines*. Sterling, Virginia, Estados Unidos: Stylus Publishing, 2010. p. 39-62.
- MULLER, Maycon Gonçalves. **Metodologias interativas de ensino na formação de professores de física: Um estudo de caso com Peer Instruction**. 2013. 226 fls. Dissertação (Mestrado em Ensino da Física) – Programação de Pós-Graduação em Ensino da Física, Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- PORTAL TEC JORGE. s/d. Disponível em: www.tecjorge.com.br. Acesso em: mai-dez, 2015.

RIBEIRO, Antonia; CASTRO, Jane Margareth de; REGATTIERI, Marilza Machado Gomes. **Tecnologias na sala de aula:** uma experiência em escolas públicas de ensino médio. Brasília: UNESCO, MEC, 2007.

TOLEDO, L. Sodero; LAGE, F. Carvalho. O Peer Instruction e as Metodologias Ativas de Aprendizagem: relatos de uma experiência no Curso de Direito. **Publica Direito**, 2014.

Artigos. Disponível em <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=f57a221f4a392b92>.

Acesso em: 23 mai. 2015.