

## UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA ENTRE PARES MEDIADA POR AMBIENTE VIRTUAL LOCAL DE APRENDIZAGEM

L. R. M. Santos (1); L. N. Nicolau (2); M. D. S. Santos (3); F. A. L. Laudares (4)

(1) *Discente/Bolsista do PET Física/Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, leo.r.m.santos@gmail.com*

(2) *Discente/Bolsista do PET Física/Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, larisnicolau@gmail.com*

(3) *Discente/Bolsista do PET Física/Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, michaeldevelos@gmail.com*

(4) *Docente/Dep. de Física/Tutor PET Física/Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, laudares@ufrj.br*

### Resumo

*As metodologias de ensino são representações de técnicas baseadas em procedimentos que auxiliam o processo de assimilação de determinado conteúdo pelo aluno. Nessa perspectiva, este artigo tem como objetivo promover a aplicação de duas metodologias, a Peer Instruction (PI), que tem como foco a construção do conhecimento pela interação entre pares, e a da abordagem “Predizer, Observar e Explicar” (P.O.E.), que complementa a técnica anterior, pois utiliza o conhecimento prévio do aluno para a reformulação e construção de conceitos, usando para isto uma situação problema e simulações computacionais voltadas para o ensino e aprendizagem em física. A aplicação das técnicas foi realizada em duas aulas de física introdutória, para verificar sua viabilidade como processo metodológico para avaliar a aprendizagem do estudante. A primeira aula contou com baixa participação de alunos, o que modificou os critérios de aplicação do PI. Nesta primeira fase foi utilizada como recurso a ferramenta Google Forms para colher os dados e obter a análise gráfica de forma direta. Já a segunda aula, cujo contingente de alunos aumentou significativamente, utilizou-se um recurso desenvolvido em um ambiente virtual, através da plataforma Moodle, em servidor local para tornar a prática mais dinâmica e acessível. A análise realiza-se a partir da comparação entre as respostas fornecidas pelos estudantes aos questionários aplicados durante a prática do PI, antes e depois de realizadas as atividades do P.O.E.. Através dessa comparação, pode-se avaliar, por meio gráfico, a eficiência da prática nestas ocasiões, verificando a eficácia do uso síncrono do PI e do P.O.E..*

**Palavras-chave:** Metodologia; PI; Moodle; ensino de física; P.O.E..

### Introdução

As metodologias de ensino são representações de processos e técnicas desenvolvidas para atender a um objetivo educacional, no sentido de serem um elemento facilitador e uma interface entre o ensino e a aprendizagem de uma área específica do saber. Elas se apóiam em correntes pedagógicas e são estratégias sistematizadas a fim de quebrar barreiras cognitivas presentes no processo de construção do conhecimento. Neste sentido a metodologia é percurso, meio e sistematização, abordagem e reconstrução do conhecimento (RANGEL, 2007). Portanto, para transpor as barreiras cognitivas, de uma forma que o ensino tradicional frequentemente não é capaz de realizar, é preciso que o docente busque utilizar outras metodologias educacionais para que possa haver o melhor processo de ensino-aprendizagem possível.

Além do modelo tradicional de ensino, existem outros métodos que podem ser inseridos em uma sociedade que cada vez mais se torna interativa e tecnológica. A partir destas novas metodologias de ensino, são exploradas aprendizagens mais significativas para o estudante. Dentre as metodologias ativas de ensino podem ser destacadas o *Peer Instruction* (PI) (MAZUR, 1997), ou, em tradução livre, “Interação entre pares”, e a abordagem “Predizer, Observar e Explicar” (P.O.E.) (WHITE e GUNSTONE, 1992).

Nas metodologias de grupo, como ocorre com o PI, o conhecimento é construído com base no diálogo e parceria entre os alunos, enfatizando o intercâmbio de ideias, discussão e trocas, assim se desenvolvendo a colaboração, a liderança compartilhada, a formulação de objetivos comuns, tais como flexibilidade, busca do consenso, avaliação de perspectivas, acolhimento e inclusão (RANGEL, 2007). O diferencial do PI consiste na participação do docente, pois neste método o professor faz uma exposição inicial limitada de certo conteúdo para depois apresentar um teste conceitual a ser respondido individualmente, no qual as respostas podem ser informadas através de sistemas eletrônicos de respostas (*clickers*) ou outros meios tecnológicos ou ainda por meio de cartões coloridos (*flashcards*) (MULLER, 2012).

No PI o principal objetivo é a interação entre os estudantes, o seu engajamento no processo de aprendizagem e a compreensão mais significativa dos conceitos apresentados, de tal modo que o conhecimento seja construído com base no diálogo e na parceria (MAZUR, 1997). Este método, descrito por Mazur e Somer (1997) e Crouch *et al.* (2007), possui etapas definidas que em resumo consistem, primeiramente, em uma breve apresentação oral sobre um tema; em seguida, a apresentação de uma pergunta de múltipla escolha sobre este conceito; por fim, analisar a resposta do estudante, através de uma ferramenta proposta pelo professor, que verificará a frequência de acertos da turma; de acordo com as frequências são tomadas ações entre os pares e de revisão de conteúdo.

Por outro lado, a abordagem P.O.E. promove a aprendizagem de cada aluno através de conflitos cognitivos em três etapas. Em uma destas etapas é possível utilizar *applets* ou simulações (WHITE e GUNSTONE, 1992). A primeira etapa se caracteriza pela separação dos estudantes em grupos ou individualmente para debater sobre um conceito apresentado, predizendo o resultado (esperado) do problema proposto. Na segunda etapa os estudantes observam a realização do experimento virtual, enquanto que na última etapa os mesmos tentam explicar os resultados obtidos, confirmando ou não o que foi predito na primeira etapa (NEDELSKY, 1961).

O P.O.E. é uma metodologia versátil, pois possibilita uma abordagem lúdica, isto é, permite o uso de simulações computacionais como intermédio no processo de ensino-aprendizagem. Segundo Nardi (2004), a ludicidade é uma nova forma, ou um jeito diferente, de entender e lidar com um conteúdo. Desvendar o novo representa um desafio lúdico para o sujeito, pois o mesmo pode encontrar algo novo naquilo que lhe parecia velho e familiar.

Nesta perspectiva, este trabalho consiste em promover e relatar um experimento usando técnicas e metodologias de aplicação concomitante do PI e do P.O.E., por meio da comparação de duas aulas, com público alvos distintos, utilizando recursos tecnológicos voltados para o ambiente educacional, para assim verificar a viabilidade e a eficácia em praticar as técnicas PI e P.O.E. simultaneamente.

## **Metodologia**

A metodologia foi particionada em três etapas distintas e sequenciais: a primeira etapa faz uso do PI; a segunda, da abordagem P.O.E. e a terceira, da aplicação do questionário PI novamente, mediante uma aula de duração máxima de 1 (uma) hora.

O público alvo escolhido foram os calouros do Curso de Física da UFRRJ, devido à alta demanda de reforço na disciplina de Mecânica. A aula foi elaborada de forma a auxiliar os estudantes na compreensão de conceitos e fenômenos da Cinemática a partir de conhecimentos prévios, selecionando assim os temas Queda Livre e Lançamento Vertical.

A primeira etapa estabelece uma aplicação do PI baseada no número de participantes e na dificuldade das afirmativas propostas. Foram selecionadas 7 (sete) afirmativas, corretas e incorretas, com níveis de dificuldades distintos, fundamentadas em livros didáticos de Nível Médio e por meio de questões de vestibular.

As proposições abordaram conceitos relacionados à: velocidade e altura máxima, através da comparação entre dois lançamentos de projéteis (afirmativa 1); comparação entre o tempo de subida e queda de um projétil lançado verticalmente (afirmativa 2); ideia clássica da relação entre massa e tempo de queda de um objeto (afirmativa 3); relação entre velocidade e aceleração de um objeto que atingiu sua altura máxima ao ser lançado verticalmente (afirmativa 4); a função horária que retrata a trajetória de um projétil em queda livre (afirmativa 5); ideia de lançamento retardado e acelerado em um movimento vertical (afirmativa 6); relação entre a função horária do movimento retilíneo uniformemente variado com o lançamento vertical de um projétil (afirmativa 7).

Para que os participantes pudessem interagir, analisar e responder as questões disponibilizou-se através do *Google Forms* um questionário, possibilitando aos estudantes julgar as afirmativas como “Verdadeiro”, “Falso” ou “Indeciso”. Após a submissão das respostas, foi aplicado um critério de avaliação, baseado na quantidade de estudantes, que determinou o número de acertos necessários para aplicação da dinâmica relacionada ao PI, através de regra de três simples. Posteriormente, os estudantes foram divididos em grupos com números iguais para que as questões fossem discutidas, havendo a interação entre os pares, e houvesse a aplicação das questões novamente.

Devido ao número de participantes abaixo do esperado, para a avaliação das respostas foi adotado um redimensionamento da escala inicialmente proposta pelo PI em direção à seguinte classificação:

- Menor que 25% de acertos: é necessária uma explicação sucinta do conceito envolvido na questão.
- Entre 25% e 50% de acertos: é válida a aplicação da colaboração entre os pares.
- Maior que 50% de acertos: há um nível regular de assimilação do conceito abordado.

Fundamentado nas estatísticas, a segunda etapa da atividade foi iniciada com a abordagem P.O.E., onde foi proposta uma questão-problema que pode ser ilustrada por uma simulação desenvolvida em Java (*applet*) pelos autores retratando o lançamento de dois projéteis no vácuo. Nesta aula, em particular, foi utilizada uma simulação computacional desenvolvida em *Javascript* para realização da etapa de observação do P.O.E.. Os autores optaram por utilizar a simulação computacional por meio de *applet*, pois esta ferramenta além de ser rapidamente integrada na plataforma, permite apresentar o fenômeno de forma interativa, sem nenhum custo ao docente que queira reproduzir a prática do P.O.E., usando apenas recursos tecnológicos acessíveis ao público alvo escolhido.

No P.O.E. a turma deveria prever como ocorreria o fenômeno. Em seguida a simulação foi executada, exibindo também outras possibilidades, como a variação das massas, altura, velocidades iniciais e exibição de vetores.

Por fim, houve a explicação pelos autores entre o que foi observado e o predito por cada estudante, visto a persistência da incompreensão de conceitos que tinham abordados através do *applet*. Nesta etapa, foram exibidos gráficos da posição, velocidade e aceleração gerados pela simulação.

Após a aplicação completa do P.O.E., o questionário de afirmativas do PI foi novamente aplicado, para validar a eficácia do uso síncrono das metodologias.

Como método de comparação entre a aplicação conjunta das metodologias e o uso isolado da metodologia PI, os autores ministraram uma segunda aula, entretanto, com novo tema e outro recurso tecnológico.

Desta vez, a aula foi aplicada para os alunos matriculados na disciplina de Física I-A (Física I Aplicada), do curso de Licenciatura em Física da UFRRJ, em uma aula introdutória, cujo conteúdo abordado consistiu no estudo da Dinâmica dos Corpos, como tema central, os conceitos de Leis de Newton.

Para aplicar as técnicas foi planejado um curso em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), desenvolvido através plataforma *Moodle*, instalado e executado em um servidor local, hospedado em um computador pessoal dos autores, que possui a versão mais recente do Sistema Operacional da *Microsoft*, *Windows 10* de 64 bits, com uma memória RAM instalada de 8,00 GB, processador Intel® Core™ i7-6500U e HD de 1,00 TB, através da utilização do WAMPServer, que é uma plataforma para a instalação de um conjunto de *softwares* necessários para o desenvolvimento e execução de um servidor, para que os indivíduos tenham acesso apenas de forma local, sem a necessidade de estar conectados à internet. Esse acesso pode ser por um computador pessoal, por exemplo. Com a instalação e manutenção do servidor efetivamente realizada, os alunos podem acessar a plataforma através de *smartphones* e computadores pessoais. Para que isto ocorra, é necessário que os estudantes estejam conectados à mesma rede sem fio, através de um roteador, neste caso o modelo escolhido foi o Tp-link 54M *wireless router* TL-WR541G, que apenas tem a função de conectar o computador equipado com o servidor aos demais dispositivos, ambientando uma rede local. A finalidade do AVA é comportar simulações, questionários e armazenar os dados das respostas dos alunos, com o intuito de deixar a aplicação das metodologias mais dinâmicas e facilitar o tratamento de dados. Com isso, cada aluno tem, por meio deste recurso, seu próprio cadastro, com identificação de usuário e senha, o que garante aos pesquisadores uma avaliação geral ou pontual dos participantes.

Novamente estabeleceu-se ao início da aula a aplicação do PI, fundamentada nos mesmos critérios. Foram selecionadas 12 (doze) afirmativas, seguindo o mesmo parâmetro da proposta da aula anterior. Entretanto, houve uma modificação com relação à avaliação das afirmativas do PI, visto que o contingente de alunos atingiu um nível considerável se comparado à aula anterior.

As proposições abordaram conceitos relacionados a: Caráter universal das Leis de Newton em interpretar tanto corpos terrestres como celestes (afirmativa 1); aceleração de um corpo em plano inclinado (afirmativa 2); significado de inércia de um corpo, com relação à Primeira Lei de Newton (afirmativa 3); Força normal como ação de uma superfície sobre o objeto (afirmativa 4); conceito de força resultante nula, com relação à inércia de um corpo (afirmativa 5); conceito de movimento curvilíneo com a aplicação de uma força sobre um corpo submetido à inércia, segundo a Primeira Lei de Newton (afirmativa 6); conceito de equilíbrio dinâmico e estático (afirmativa 7); relação entre o par ação e reação na descrição de um sistema físico por meio de diagrama de forças (afirmativa 8); problema clássico do elevador abordando o conceito de aceleração constante (afirmativa 9); diagrama de forças de um pêndulo (afirmativa 10); dissociação da ideia de força normal como reação do peso (afirmativa 11); aplicação de um problema de um bloco em plano inclinado com atrito dinâmico (afirmativa 12).

Portanto, devido ao número satisfatório de participantes, para a avaliação das respostas foi adotado o procedimento padrão, segundo as bibliografias. Assim, a nova escala proposta para aplicação do PI estabelece que, para:

- Menor que 30% de acertos: é necessária uma explicação sucinta do conceito envolvido na questão.
- Entre 30% e 70% de acertos: é válida a aplicação da colaboração entre os pares.
- Maior que 70% de acertos: há um nível regular de assimilação do conceito abordado.

Em seguida, os pesquisadores planejaram a aplicação do P.O.E.. Na etapa de previsão foi proposto o problema clássico de um plano inclinado sem atrito, mas com a particularidade da mudança dos valores de massa e ângulo. O foco do problema seria avaliar se o aluno conseguiria descrever o diagrama de forças, relatando o fenômeno físico corretamente, na concepção da Dinâmica dos Corpos. Neste processo, o problema ainda propunha atingir um ponto mais específico do problema do plano inclinado: fazer o aluno perceber que apesar da aceleração do bloco não depender da massa do mesmo, existe uma relação de dependência entre a aceleração que o bloco adquire no plano inclinado, com o ângulo que o plano faz com a horizontal.

A simulação disponibilizada para a etapa de observação do P.O.E. seguiu o mesmo modelo da questão problema, com o intuito de identificar se o aluno conseguiu prever corretamente, segundo suas experiências prévias obtidas no Ciclo Básico de ensino.

Para finalizar, foi planejado aplicar o questionário avaliativo do PI e, só assim, estabelecer o comparativo consolidando a eficiência das técnicas de ensino-aprendizagem em conjunto.

## Discussão e Resultados

Na primeira aula, das sete afirmativas apresentadas aos estudantes, quatro exibiram índice de acertos entre 25% e 50%, necessitando serem trabalhadas. Não houve nenhum índice menor que 25%.

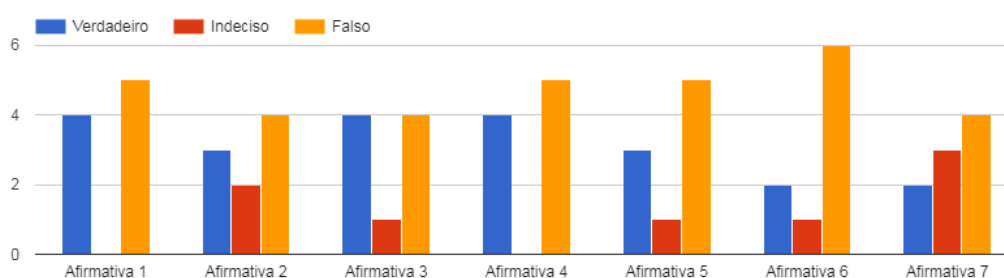


Gráfico 1: Resultados obtidos por meio de questionário no *Google Forms* referente à primeira etapa do PI.

Em seguida, dois grupos de quatro estudantes discutiram entre si as questões que precisaram ser revistas. De acordo com as novas respostas, apenas uma delas apresentou evolução.

Já na segunda etapa, com a aplicação do P.O.E., foi realizada a análise gráfica do comportamento dos dois projéteis em termos da posição, velocidade e aceleração em função do tempo. Assim, os participantes conseguiram identificar fatores que caracterizaram o movimento, como a independência da velocidade de queda em relação à massa do corpo, bem como a velocidade e aceleração para diferentes alturas, porém, não conseguiram prever o comportamento gráfico corretamente.

Nesta mesma etapa, os estudantes apreciaram o *applet* utilizado, todavia continuaram a ter dúvidas relacionadas à caracterização de todos os gráficos. Essas dúvidas foram sanadas após breve explicação dos autores, seguida da reutilização da simulação, por quantas vezes foram necessárias para exemplificar o fenômeno.

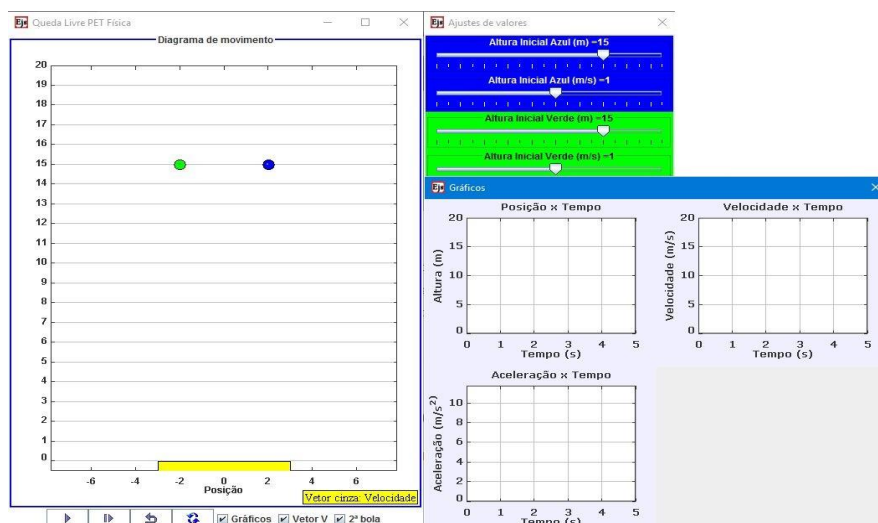


Figura 1: *Layout* da simulação de Queda Livre no vácuo apresentada aos alunos na etapa do P.O.E. durante a aplicação da primeira aula.

Na etapa de explicação do P.O.E. os estudantes apreciaram o *applet* como técnica de ensino, como é descrito no depoimento abaixo:

*"A atividade foi bem legal. No início eu senti dificuldade para responder algumas questões, mas depois com os colegas eu pensei melhor sobre as minhas respostas. As simulações são muito boas e consegui compreender bem melhor os fenômenos."*

(Depoimento de um dos alunos durante a prática do P.O.E.)

Em seguida os alunos responderam o questionário disponibilizado novamente. Todas as afirmativas, segundo o critério estabelecido anteriormente, obtiveram índices acima de 50%.

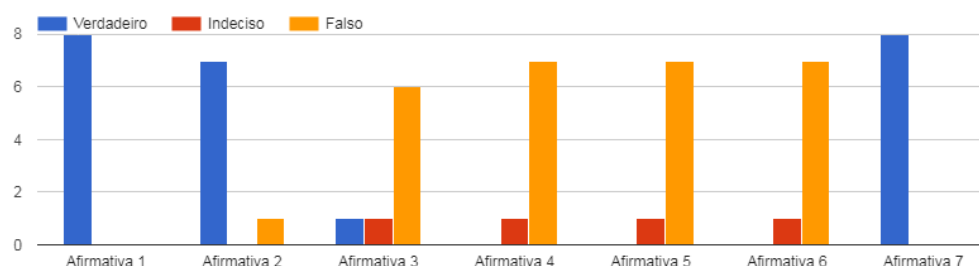


Gráfico 2: Resultados obtidos por meio de questionário no *Google Forms* após a aplicação do PI e do P.O.E.



Ao comparar o gráfico 1 e 2 é possível observar uma melhora substancial com relação ao primeiro, apresentando maior número de acertos. O gráfico 2 mostra ainda que os baixos índices de incerteza dos estudantes com relação às afirmações podem ser interpretados como um comportamento mais incisivo, demonstrando mais certeza e segurança, obtidos pela construção de conceitos através da ação simultânea das duas metodologias.

Na segunda aula, foi aplicado o mesmo processo da primeira, entretanto, utilizando a plataforma *Moodle* ambientada em servidor local, o que gerou alguns problemas na aplicação. O objetivo do servidor seria facilitar a prática, a tornando rápida, dinâmica e acessível a todos, meta que não foi possível ser atingida por completo.

Os alunos tiveram dificuldades de se conectar com a rede *wi-fi* local desenvolvida, logo, não conseguiam definir seu login e sua senha o que causou atrasos significativos à prática. Foi identificado que o roteador não comportou o maior contingente de alunos, visto que o número de alunos era cerca de 78% maior que a aula anterior descrita neste artigo, tornando o processo de recebimento de dados lento.

O número alto de acessos de usuários, de forma simultânea ao servidor local, e o uso de um computador pessoal dos autores, que não era um computador dedicado ao servidor, ocasionou a falta de um processamento suficiente para suportar a atividade proposta.

Neste caso, para solucionar este problema seria necessário um servidor local dedicado, isto é, um computador configurado para processar dados, permitir acesso a arquivos ou permitir execução de softwares remotamente.

Portanto, frente a estas questões não houve tempo hábil para o término da prática na íntegra, sendo concluída apenas a etapa do PI.

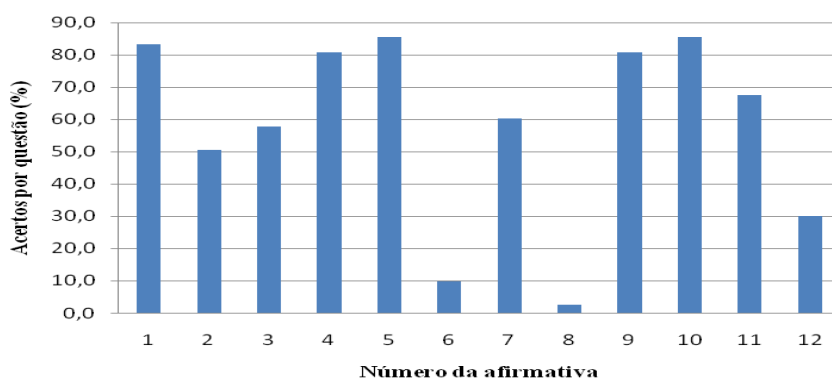


Gráfico 3: Resultados obtidos por meio de questionário de afirmativas a partir da exportação dos dados do *Moodle* para o *Excel* referente à primeira etapa do PI.

Segundo o Gráfico 3 e os critérios estabelecidos, foi necessário a aplicação da dinâmica do PI nas questões 2, 3, 7, 11 e 12, que obtiveram a margem de acerto entre 30% e 70%. Já as afirmações 6 e 8, como obtiveram margem de acertos menores que 30%, necessitaram de uma explicação. Esta margem baixa de acertos indicou que os alunos apresentaram incompreensão nos conceitos relacionados à terceira Lei de Newton, na representação de pares ação-reação no momento da descrição do diagrama de forças. Também foi identificada a incompreensão da primeira Lei de Newton.

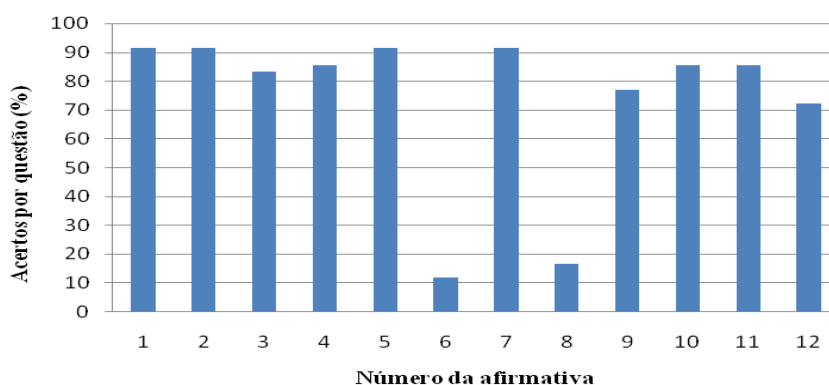


Gráfico 4: Resultados obtidos por meio de questionário a partir da exportação dos dados do *Moodle* e tratamento estatístico no *Excel* após a aplicação da dinâmica de grupo do PI.

Observou-se através do gráfico 4 que houve um aumento satisfatório no número de acertos dos alunos, todavia as questões 6 e 8 persistiram com o índice de acertos bem abaixo do esperado. Este resultado pode ser explicado através da comparação com a primeira aula, onde todas as dúvidas tinham sido sanadas. Isto se deve ao fato de os autores terem conseguido, na primeira aula, aplicar o PI junto ao P.O.E, o que não foi possível na segunda aula, devido às questões anteriores já pontuadas no texto.

Por fim, os autores chamam atenção para a utilização da plataforma *Moodle* para apresentação de resultados. Por ela ser voltada para avaliação de alunos, fazer um tratamento ou apresentação de resultados se torna pouco eficiente para o docente. Enquanto o *Google Forms* gera os gráficos com o número de acertos em tempo real, o *Moodle* informa uma pontuação por acertos que depende do número de questões que são inseridas na plataforma, o que exige, não somente a utilização de artifícios matemáticos, como também outros programas, como o *Excel*, para gerar os gráficos, pois sem este dado não é possível aplicar a dinâmica do PI.

Apesar disto, entretanto, para aplicação do PI e do P.O.E. o *Moodle* diferencia-se pela infinidade de possibilidades de inserção de recursos, como arquivos de texto para material de apoio,

simulações, questionários, imagens, entre outros. Isto possibilita que a prática seja realizada somente em ambiente virtual, o que em tese tornaria a aplicação mais ágil, a não ser que se opte por disponibilizar a plataforma por um servidor local que não seja dedicado à execução apenas do servidor.

### **Considerações finais**

De acordo com os resultados apresentados, é possível observar que a aplicação concomitante do PI e da abordagem P.O.E. é eficiente para o desenvolvimento dos conhecimentos e saberes na Física. Isso se justifica devido ao desempenho dos estudantes na obtenção, na primeira aula, executada tal como proposta pela metodologia, de índices superiores a 50%, registrados ao final da aplicação, após a execução das etapas descritas no trabalho.

Na segunda aula, onde se repetiu a aplicação das técnicas de ensino-aprendizagem com novo tema e maior espaço amostral, houve dificuldade com relação ao servidor local e tratamento de dados para aplicação do PI, devido ao tempo gasto com os eventuais problemas de acesso à rede *wi-fi*, algo comum para um roteador antigo, e o alto número de acessos no servidor local. Portanto os autores propõem a utilização de um servidor local dedicado apenas para esta finalidade.

Outro problema identificado ao optar por estas práticas em conjunto, por meio de um servidor local, consiste na necessidade de larga assistência aos alunos.

Entretanto, apesar de indesejado, com a impossibilidade de completar a prática síncrona entre PI e P.O.E., foi observado que aplicar as duas técnicas é mais eficiente do que apenas uma delas, de forma assíncrona. Aplicando as duas metodologias conjuntas a margem de dúvidas dos alunos diminui expressivamente. Basta comparar os gráficos.

Este projeto será aperfeiçoado pelos autores para que seja aplicado em larga escala, com um número maior de estudantes, no Ensino Médio e no Ensino Superior, abrangendo escolas públicas e privadas em diferentes regiões do estado do Rio de Janeiro, para possuir uma amostragem maior e conferir a eficiência do método proposto em diferentes instituições e níveis de ensino.

### **Referências**

CROUCH, C.H.; WATKINS, J.; FAGEN, A.P.; MAZUR, E.. Peer Instruction: Engaging Studentes One-on-One, All At Once. **Research-Based Reform of University Physics**. v. 1, p.1-55. 2007.

MAZUR, E.; SOMERS, M. D.. **Peer Instruction: a user's manual**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1997.

MULLER, M. G.. Implementação do Método Peer Instruction como Auxílio dos Computadores do Projeto “UCA” em Aulas de Física do Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. especial 1, p. 491-524, set. 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2012v29nesp1p491>>. Acesso em: 05 Mai. 2018.

NARDI, R.. **Pesquisas no ensino de física**. 3. Ed – São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

NEDELSKY, L.. **Science Teaching and science testing**. Chicago University Press, 1961.

RANGEL, M.. **Métodos de ensino para aprendizagem e dinamização das aulas**. 3. Ed. – Campinas, SP: Papyrus Editora, 2005.

WHITE, R.; GUNSTONE, R.. **Probing Understanding**. The Falmer Press, 1992.