



# Tecnologias da Informação em Educação

## Promoção da interatividade na sala de aula com Socrative: estudo de caso

**Jorge Trindade**

Instituto Politécnico da Guarda

jtrindade@ipg.pt

### Resumo

Um ensino-aprendizagem efetivo em contexto de sala de aula exige um compromisso mútuo e igual disponibilidade de docentes e discentes. Para tal, estes têm que ser estimulados a manter as suas mentes continuamente ativas durante a aprendizagem, evidenciando cooperação e predisposição consciente para a comunicação. A concepção de um ambiente educativo propício a esta realidade, de interatividade consistente entre o professor e cada um dos alunos em sala de aula, requer uma plataforma de trabalho apropriada, que as tecnologias de informação e comunicação podem estar em condições preferenciais para responder.

Neste trabalho procuramos responder ao repto de propiciar um ambiente de interação consistente em sala de aula com cada um dos alunos no processo de ensino-aprendizagem corrente. Para tal utilizámos o *Socrative*, uma ferramenta gratuita, multiplataforma, concebida para melhorar a participação dos alunos, em tempo real, no processo de ensino-aprendizagem.

Os resultados obtidos no estudo indicam claramente uma melhoria significativa na interatividade professor/aluno em sala de aula, traduzida por alunos mais motivados, maior direccionalidade no esclarecimento de dúvidas, maior frequência na assistência às aulas e melhores resultados na avaliação. Para além disso, a utilização do *Socrative* mostrou-se eficaz, pela sua simplicidade, fiabilidade, eficácia e versatilidade, constituindo-se como uma ferramenta promotora da qualidade do processo de ensino-aprendizagem contínua em sala de aula.

**Palavras-chave:** Interatividade; *Socrative*; *Smartphone*; Ensino-aprendizagem; Sala de aula.



## Abstract

An effective teaching-learning in the context of the classroom requires a mutual commitment and equal availability of teachers and students. To this end, they have to be encouraged to keep their minds continuously active during the learning process, showing cooperation and predisposition aware for communication. The design of an educational environment conducive to this reality, of interactivity consistent between the teacher and each one of the students in the classroom, requires a platform of appropriate work that the technologies of information and communication may be at preferential conditions for responding.

In this work we seek to respond to the challenge of providing a consistent environment for interaction in the classroom with each of the students in teaching-learning process chain. For this we use the "Socrative", a free tool, multiplatform, designed to improve the participation of students, in real time, in the process of teaching-learning.

The results obtained in this study clearly indicate a significant improvement in interactivity teacher/student in the classroom, translated by students more motivated, greater directionality in the clarification of doubts, higher frequency in assistance to lessons and best results in assessment. In addition, the use of "Socrative" proved to be effective, by its simplicity, reliability, efficiency and versatility, constituting itself as a promoter of tool quality of teaching-learning process continues in the classroom.

**Keywords:** Interactivity; "Socrative"; Smartphone; Teaching-learning; classroom.

## Resumem

La enseñanza eficaz y el aprendizaje en el contexto del aula requieren un compromiso mutuo y la igualdad de la disponibilidad de profesores y estudiantes. Para ello, tienen que ser alentados a mantener su mente activa continuamente durante el aprendizaje, que muestra la cooperación y la voluntad consciente para comunicarse. El diseño de un entorno favorable a esta realidad, la interactividad constante entre el profesor y cada alumno en el entorno de aprendizaje en el aula, requieren una plataforma de trabajo adecuada, y las tecnologías de la información y de la comunicación pueden estar en condiciones preferenciales para da una respuesta.

En este trabajo tratamos de responder al desafío de proporcionar un entorno



coherente para la interacción en el aula con cada uno de los estudiantes en proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, utilice el *Socrative*, una herramienta gratuita y multiplataforma, diseñado para mejorar la participación de los alumnos, en tiempo real, en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los resultados obtenidos en este estudio indican claramente una mejora significativa en la interacción profesor/alumno en el aula, que se traduce en los estudiantes más motivados, una mayor direccionalidad en la aclaración de dudas, mayor frecuencia de clases atención y mejores resultados en la evaluación. Además, el uso de *Socrative* demostró ser eficaz, por su sencillez, fiabilidad, eficacia y versatilidad, constituyéndose como un promotor de calidad de las herramientas del proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula.

**Palabras-clave:** Interactividad; *Socrative*; *Smartphone*; Enseñanza-aprendizaje; Aula.

## Introdução

A interatividade é um importante requisito no processo de ensino e aprendizagem. No sentido mais lato esse processo envolve a cooperação e a predisposição consciente do aluno para a comunicação, podendo conduzir a uma aprendizagem melhor e mais eficaz (Fulford & Zhang, 1993, Chou, 2003).

A criação de ambientes interativos em sala de aula exige um contexto de ensino-aprendizagem preferencialmente criativo, aberto e dinâmico, disponibilizando múltiplas conexões e permitindo que o aluno tenha um papel interventivo e responsável na sua aprendizagem (Evans & Sabry, 2003). Esta relação pedagógica, assim estruturada, requer uma plataforma de trabalho apropriada, que uma solução de base tecnológica pode estar em condições preferenciais para responder.

As tecnologias de informação e comunicação, quando incorporadas no ensino para apoiarem os processos cognitivos e sociais da aprendizagem, podem disponibilizar condições ímpares. Ao suscitarem o uso de pedagogias interativas, que sejam capazes de envolver os alunos em discussões de ideias e atividades, orientadas pelo professor, podem conduzir a uma aprendizagem efetiva (Mazur, 1998), contribuindo para melhores resultados de aproveitamento escolar e uma melhor motivação dos alunos (McConnell et al., 2006).

Não obstante, investigações realizadas sobre o uso das tecnologias em contexto



educativo têm evidenciado, de um modo geral, um impacto escasso das tecnologias de informação e comunicação nos resultados da aprendizagem dos alunos, apesar das múltiplas propostas e intervenções no ensino-aprendizagem. Uma das razões amiúde aludida para tal prende-se com a inercia que as instituições costumam manifestar à mudança e/ou alguma resistência face às inúmeras tentativas de inovação educativa. Por exemplo, Cuban (1993) refere que as inovações tecnológicas nunca foram prioritárias em qualquer movimento reformista das escolas públicas desde há um século e meio, inclusive nem fizeram parte da retórica da reforma na década de 80 e 90 do século XX. Depois de tudo o que foi declarado e realizado, foi mais o que foi proferido do que o que foi ou tem sido operado. O escasso uso das tecnologias de informação e comunicação nas salas de aula não é tanto devido à falta de dinheiro, de equipamentos, de recursos educacionais, à parca preparação dos professores ou ao alheamento dos dirigentes, mas sobretudo às concepções culturais dominantes sobre o ensino-aprendizagem, sobre o que é o conhecimento adequado e à forma como as instituições estão estruturadas.

Um contraponto a este panorama é, por exemplo, a iniciativa que levou ao desenvolvimento da *Peer Instruction* por Mazur (1997). É uma técnica utilizada em sala de aula, que explora a interação com cada aluno durante as preleções do professor, focando a atenção nos conceitos fundamentais que embasam os conteúdos curriculares. Nesta metodologia, as preleções consistem em apresentações curtas sobre pontos-chave, seguidas de um teste de conceito que se desenvolvia nas seguintes fases: (a) o professor apresenta a questão; (b) o aluno pensa na resposta; (c) o aluno indica a sua resposta; (d) o aluno deve discutir com o seu par e convencê-lo; (e) o aluno tem a oportunidade de rever e de alterar a sua resposta; (f) o aluno envia a sua resposta para o professor; (f) o professor contabiliza e analisa as respostas a partir das quais define as estratégias corretivas necessárias direcionadas para a superação das dificuldades que cada aluno tenha evidenciado. A comunicação entre o professor e cada aluno desenvolvia-se por intermédio de dispositivos de *feedback* designados por *Classroom Feedback Systems*, cuja explicação mais pormenorizada se fará no item seguinte.

Na génese desta nova metodologia está um facto, à época, inusitado mas que foi catalisador para uma inovação tecnológica educacional nos Estados Unidos da América, que não esperou por qualquer movimento reformista para ser operado nem foi travado por concepções culturais dominantes sobre o ensino-aprendizagem, nem sobre a forma como as instituições estavam estruturadas. Simplesmente procurou-se encontrar a melhor resposta a um problema de ensino



e de aprendizagem. Quando Eric Mazur foi designado para lecionar Introdução à Física na Universidade de Harvard, ele distribuía aos seus alunos, no final de cada aula, os apontamentos que previamente preparara. Os seus manuscritos tornaram-se populares entre os alunos porque eram concisos e forneciam uma boa visão geral das informações que estavam mais detalhadas de forma mais volumosa no livro de texto. A meio de um período letivo, um grupo de alunos pediu a Eric Mazur para que fornecesse todas as suas notas de aula antecipadamente, para que eles pudessem lê-las antes das aulas e prestar mais atenção às suas exposições orais, o que veio a acontecer. Para sua surpresa, quando os alunos responderam ao questionário de avaliação sobre o docente, no final do semestre, alguns deles reclamaram que ele se limitava simplesmente a ler as apresentações durante as suas exposições na aula, nada acrescentando sobre o que os alunos já tinham lido e aprendido!

Facto relevante à época, foram os trabalhos de Halloun e Hestenes (1985a, 1985b), professores de Física do Departamento de Física da Universidade Estadual do Arizona, que indicavam que os alunos ao frequentarem cursos de Física possuíam, habitualmente, fortes crenças e intuições erróneas sobre fenómenos físicos. Essas noções, erradas, eram derivadas da experiência pessoal e de interpretações que os estudantes faziam do material apresentado no curso introdutório. Para aqueles professores, o ensino em sala de aula pouco acrescentava para mudar as crenças de “senso comum”. Eric Mazur estava convicto de que as suas preleções orais e as notas de aula não capacitavam os seus alunos a entenderem os conceitos da Física que o conteúdo curricular exigia, o que o levou a repensar a sua forma de interagir com cada um dos alunos na sala de aula, conduzindo ao desenvolvimento de uma nova metodologia pedagógica que viria a ser conhecida por *Peer Instruction*.

A situação referida sobre os problemas de ensino-aprendizagem de Física continuam, hoje, a ser os mesmos, particularmente nos cursos em que os alunos não têm uma adequada preparação de base. O que muda, em relação à situação descrita, é que temos ao nosso dispor um vasto repositório de tecnologias, como é o caso dos *smartphones* e dos *tablets*, com potencialidades para responder a desafios como os que foram descritos, para além de recursos na Internet, por vezes gratuitos como é o caso da aplicação *Socratic* (*Socratic*, s.d.), que se podem conjugar em novas oportunidades para uma mudança pedagógica.

A nossa proposta vai de encontro a isto, procurando implementar e explorar uma solução tecnológica de baixo custo, utilizando o *software Socratic* e os *smartphones* e *tablets* a que qualquer aluno hoje consegue aceder com facilidade, de fácil



configuração e utilização capaz de potenciar um ambiente interativo em sala de aula com o objetivo de melhorar o processo de ensino-aprendizagem de Física, particularmente o proveito da aprendizagem dos alunos.

## Contextualização Teórica

Ensinar e aprender é um processo de interação mútua, que exige disponibilidade quer da parte de quem ensina, quer da parte de quem aprende. Usar unicamente o método de exposição oral para ensinar pode não ser o mais efetivo para a aprendizagem dos alunos. Para que estes dominem os conceitos as suas mentes têm que estar ativas no processo de aprendizagem.

Um ensino-aprendizagem plenamente interativo na sala de aula pode tornar-se um sério óbice, particularmente quando as turmas de alunos não o permitem pela sua dimensão. Assim, o processo habitualmente utilizado para promover a interação em ambiente de aprendizagem é através da formulação de perguntas, durante a exposição da matéria, requerendo que os alunos interessados em participar levantem o braço para manifestarem o interesse (Liu et al., 2002). Tal processo pode, contudo, apresentar algumas dificuldades: pode não haver forma de promover uma participação de todos os alunos e de forma igualitária; o professor pode manifestar alguma incapacidade em responder a todas as questões e dúvidas formuladas pelos alunos; o tempo de aula pode ser limitado; nas intervenções orais apenas um aluno (ou o professor) pode falar, limitando a participação dos restantes alunos; os alunos podem não ter à vontade para expressar suas opiniões em frente dos restantes colegas, com receio de que possam embarçar-se ao dizer algo incorreto; podem não estar acessíveis mecanismos que permitam ao docente aferir se os alunos estão a acompanhar a exposição das matérias e se existe alguma necessidade de ajustar o ritmo de exposição. Como compensação destas limitações, os alunos são convidados a esclarecer as suas dúvidas nas horas de atendimento disponibilizadas pelos docentes. No entanto, o espaço de tempo entre o momento em que as dúvidas surgem e a oportunidade para as esclarecer pode ser determinante para o aluno e para a sua motivação (Scornavacca & Marshall, 2007).

## A Peer Instruction e o aparecimento dos clickers

Para minorar este problema, algumas instituições têm utilizado sistemas de *feedback* em sala de aula, conhecidos por *Classroom Feedback Systems* ou mais vulgarmente por *clickers*. A sua utilização em contexto escolar iniciou-se nos anos



60 do século XX e alguns trabalhos têm evidenciado resultados bastante bons em vários domínios (Penuel, Roschelle, & Abrahamson, 2005).

A proliferação destes dispositivos conheceu um grande *boom* nas universidades americanas na primeira década deste século. Como referem Twetten et. al. (2007),

*"Student response systems, commonly referred to as "clickers," have become an important learning tool in higher education. With a growing number of faculty using the technology to promote active learning, student engagement, and assessment, most campuses have seen increasing clicker use. And with faculty bombarded by multiple, incentive-laden clicker systems pushed by manufacturers and textbook publishers, it is not surprising to find multiple clicker systems on any campus" (p. 63).*

O impacto desta simples tecnologia foi tão significativo no meio académico que em 15 de novembro de 2010, o jornal "The New York Times" publicou um artigo no qual se aludia ao uso de dispositivos de resposta que os alunos utilizavam durante suas aulas para responder a questões colocadas pelo professor e terem uma intervenção mais proeminente em sala de aula (The New York Times, 2010). No citado artigo estão ilustradas as participações de alunos e do professor Bill White, na Universidade Northwestern, em Evanston, Estado de Illinois, Estados Unidos, usando *clickers* na sala de aula como ferramenta de resposta e registo de presença, numa demonstração inequívoca da expansão de uma tecnologia pouco conhecida no meio académico português.

E não era caso para menos. No final do mesmo ano, a "Times Higher Education", revista londrina que monitoriza o mercado do Ensino Superior, efetuou o *World University Ranking* para 2010 - 2011 e concluiu que as melhores instituições são, sobretudo, norte-americanas. Nas primeiras duzentas melhores instituições, 72 são dos Estados Unidos da América, incluindo algumas que se encontram nas cinco primeiro melhores posições. Uma procura por estas instituições revela um ponto comum entre as melhores universidades americanas: Harvard, MIT, Caltech, Yale, Princeton, Stanford, Universidade de Chicago, Columbia, Cornell e Universidade de Michigan. Em todas elas faz-se a utilização de *clickers* nas salas de aula, sendo que Harvard é o local de trabalho de Eric Mazur, que concebeu a metodologia *Peer Instruction* e conduziu ao desenvolvimento dos *clickers* como sistema de resposta dos alunos.

Os *clickers* são dispositivos de transmissão sem fios que funcionam como sistemas de resposta e que permite ao professor aceder instantaneamente às respostas de cada aluno que dispõe de um transmissor. O recetor, ligado ao computador do professor, faz a aquisição das respostas, que podem aparecer ao professor dispostas num



histograma para sua análise e inferência. A utilização destes dispositivos oferece várias vantagens como: (a) possibilidade de fornecer um feedback rápido (em tempo real) tanto para o aluno como para o professor; (b) o aluno torna-se mais ativo e responsabilizado pela sua aprendizagem; (c) alguns conceitos expostos em sala de aula podiam ser “melindrosos” e inibir os alunos a participar; (d) as respostas podem ser anónimas.

Atualmente, existe uma disponibilidade de ferramentas gratuitas (como é o caso do *Socrative*) e/ou de uso próprio (*smartphones* e *tablets*) que, de uma forma simples e eficaz, permitem a implementação de uma estrutura idêntica a utilizada com os *clickers* e que constituem uma possibilidade de enorme potencial para desenvolver formas de interação mais eficazes (Scornavacca & Marshall, 2007), surgindo como uma séria alternativa à utilização dos *Classroom Feedback Systems*.

## **O software Socrative**

A aplicação *Socrative* é um *software* de distribuição gratuita, que consiste num sistema multiplataforma de resposta ao qual professores e alunos acedem efetuando o *login* através do seu dispositivo (computador, *tablet* ou *smartphone*) (Figura 1). De forma idêntica à utilização dos *Classroom Feedback Systems*, na sala de aula o professor disponibiliza as atividades em função do ritmo que achar mais apropriado, ficando imediatamente acessíveis a cada aluno. A estes basta aceder ao seu dispositivo e interagir em tempo real com o conteúdo. As respostas dos alunos podem ser representadas de diferentes modos, por forma a facilitar uma leitura rápida ao professor, em função do tipo de resposta que pode ser por escolha múltipla, verdadeiro/falso ou respostas curtas. No final é gerado um relatório individual para cada aluno permitindo um acompanhamento do seu progresso individual.



Figura 1: Login da app Socrative em smartphones e tablets (<http://www.socrative.com/compatibility>)

A manifesta simplicidade desta ferramenta, aliada à sua versatilidade e segurança possibilitam o seu uso em sala de aula de forma eficaz, com potencial para a promoção da interatividade entre alunos e professores. Adicionalmente possui a mais-valia de poder gerar formas adicionais de interação, seja por via da compreensão dos conceitos em estudo na aula, seja na avaliação dos mesmos, com o respetivo tratamento estatístico associado, facilitando uma intervenção do professor mais cirúrgica, seja no esclarecimento complementar ao assunto abordado, seja junto do(s) aluno(s).

## Metodologia

Neste trabalho é apresentada uma proposta dentro das anteriormente descritas, procurando explorar a ubiquidade das atuais tecnologias de informação e comunicação em contexto da sala de aula, para promover um contexto de ensino-aprendizagem interativo, económico, simples, eficaz e útil. A proposta utiliza as ferramentas gratuitas disponibilizadas pela Socrative.

O estudo foi realizado com alunos do 1º ano de vários cursos de engenharia do Instituto Politécnico da Guarda, nas disciplinas de Física. Este *feedback* permitia ter uma perceção da compreensão do tema em estudo e uma alteração na abordagem do assunto, caso se mostrasse necessário. Ao mesmo tempo permitia



que os alunos fizessem um acompanhamento direto da matéria. No final da aula, os alunos tinham acesso à sua performance no decurso da aula sobre o tema em estudo e permitia ao docente preparar e adaptar um conjunto de questões complementares para depois das aulas e para melhor as adequar às dificuldades dos alunos. Face aos resultados obtidos, o professor poderia progredir para o tópico seguinte ou fazer nova abordagem aos tópicos lecionados.

O procedimento consistiu nas seguintes etapas (Figura 2):

- 1- Em momentos previstos da aula é preparado um *quizz* em contexto com a matéria lecionada.
- 2- O *quizz* é enviado para os dispositivos móveis dos alunos.
- 3- As respostas enviadas pelos alunos são tratadas pela plataforma *on-line* do *Socrative*.
- 4- O professor tem acesso imediato aos resultados das respostas dos alunos tratados pelo *Socrative*.
- 5 e 6 - O professor pode interagir diretamente com o(s) aluno(s) que evidenciem maiores dificuldades.



Figura 2: Etapas na utilização do Socrative na sala de aula



Para a formulação dos *quizz* levaram-se em consideração os seguintes aspetos:

- Nas questões de escolha múltipla o número de opções estava limitado a 5.
- As questões eram o mais simples possível.
- Era dado tempo suficiente para os alunos responderem, considerando algum tempo para discussão antes de responderem e encorajando-se a troca de ideias e pontos de vista sobre o tema em estudo.
- Cada questão era acompanhada de contagem de tempo regressiva para indicar o período de resposta disponível.
- As questões eram criteriosamente selecionadas, tendo em vista o tema em estudo, para evitar uma sobrecarga.
- As questões estavam equilibradamente distribuídas durante a apresentação.
- Antes do início da aula o sistema era previamente testado para identificar possíveis problemas.

Este sistema foi utilizado com uma amostra de 26 alunos de engenharia do primeiro ano do ensino superior, que frequentaram a unidade curricular de Física durante 15 semanas e que voluntariamente decidiram participar no estudo. As aulas decorreram segundo o modelo como eram habitualmente lecionadas (do tipo expositivo) apenas com uma diferença: em momentos previamente planeados, durante a exposição da matéria, eram apresentadas questões de compreensão para as quais os alunos eram solicitados a responder enviando as respostas através dos seus dispositivos móveis (*smartphone* ou *tablet*) e utilizando a *app Socrative*. Trata-se de uma tecnologia que não requer infraestruturas nem equipamentos adicionais e que se pode adaptar ao ambiente de aprendizagem para melhorar a interatividade na sala de aula através da recolha, agregação e amostragem de respostas dos alunos em tempo real. As respostas dos alunos eram tratadas em tempo real pela aplicação e disponibilizadas ao professor, evidenciando o número total de respostas, a percentagem de acertos, bem como os alunos com respostas erradas. Este *feedback* permitia ao professor ter uma perceção da compreensão do tema em estudo e adequar a abordagem ao assunto, caso se mostrasse necessário, bem como preparar e adaptar um conjunto de questões complementares para depois das aulas e para melhor as adequar às dificuldades dos alunos. Face aos resultados obtidos, o professor poderia progredir para o tópico seguinte ou fazer nova abordagem aos tópicos lecionados. Sempre que requerido os alunos tinham acesso aos dados recolhidos e trabalhados de forma sistemática no decurso da aula sobre o tema em estudo.



Para avaliar a utilização do sistema foram utilizadas baterias de testes antes (pré-teste) e após (pós-teste) a sua implementação assim distribuídos:

- Pré-teste: a meio do semestre (8<sup>a</sup> semana), antes da implementação do sistema, cada aluno recebeu um questionário para avaliar os seus níveis de interatividade em sala de aula e a interatividade global da turma.
- Implementação do sistema: o sistema apenas foi implementado na sala de aula após o pré-teste, que ocorreu a meio do semestre (entre a 9<sup>a</sup> e a 14<sup>a</sup> semanas). Desta forma, a primeira metade do semestre (entre a 2<sup>a</sup> e a 7<sup>a</sup> semanas) decorreu da maneira tradicional.
- Pós-teste: Após a implementação do sistema de resposta na sala de aula durante seis semanas foi realizado um pós-teste aos alunos (na 15<sup>a</sup> semana) para avaliar a perceção sobre a interatividade de cada aluno e a interatividade global na sala de aula. A perceção sobre a utilidade e a facilidade do uso da tecnologia também foram avaliadas no questionário a partir do Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) (Davis et al., 1989). A utilidade percebida é o grau em que uma pessoa acredita que o uso de uma determinada tecnologia irá melhorar o seu desempenho, e, portanto, é um indicador da motivação extrínseca do indivíduo para usar uma tecnologia, enquanto a facilidade de utilização percebida é um indicador da motivação intrínseca de um indivíduo para utilizar uma tecnologia (Davis et al., 1989).

## Resultados

A análise estatística realizada indicia um ganho de interatividade na sala de aula, com a utilização do sistema de resposta. Antes da sua implementação o nível médio de interatividade de cada aluno era de 5,9. Com o sistema de resposta o nível médio de interatividade individual aumentou para 7,1. Para avaliar o nível de significância estatística associado a estas alterações utilizou-se o T-test emparelhado. Para a interatividade individual o T-test mostrou que o ganho foi estatisticamente significativo ( $t = 3,537$ ;  $p = 0,002$ ).

A confiança dos instrumentos de interatividade também foi avaliada com base no pré-teste e no pós-teste. No primeiro, o coeficiente alfa de Cronbach para a interatividade individual foi de 0,88. No pós-teste, o coeficiente alfa de Cronbach para interatividade individual foi de 0,93. Os coeficientes alfa de Cronbach altos indicam que os instrumentos são confiáveis.



A média de utilidade percebida foi 7,46 (em 9), e a média para facilidade de uso foi 7,83 (de um total de 9). As médias relativamente elevadas sugerem que os alunos perceberam que a utilização do sistema não oferecia dificuldades e que eles acreditavam que o seu uso tornava mais fácil a interação na sala de aula. Os testes mostram que o coeficiente alfa de Cronbach para a utilidade percebida foi de 0,95 e que para facilidade de uso foi de 0,93. Ambos estão acima do limite de 0,70 (Nunnally, 1978).

## Conclusões

Foi efetuada uma avaliação do sistema utilizado com base em baterias de testes, antes (pré-teste) e após (pós-teste) a sua implementação. Os resultados indicam claramente que a interatividade na sala de aula aumentou com a utilização do sistema de resposta em sala de aula. Esse aumento de interatividade traduziu-se por alunos mais motivados, maior direccionalidade no esclarecimento de dúvidas, maior frequência na assistência às aulas e melhores resultados na avaliação.

A utilização do sistema mostrou-se bastante apropriado, quer pela sua simplicidade e fiabilidade, quer pela sua eficácia e versatilidade, constituindo-se como uma ferramenta a levar seriamente em consideração como promotora da qualidade do processo de ensino-aprendizagem contínua em sala de aula, podendo contribuir para a melhoria significativa da atenção dos alunos e da sua envolvimento com o contexto educacional.



## Referências bibliográficas

- Chou, C. (2003). Interactivity and interactive functions in web-based learning systems: A technical framework for designers. *Br. J. Educ. Technol.*, 34(3), 265–279.
- Cuban, L. (1993). Computers Meet Classroom: Classroom Wins. *Teachers College Record*, 95(2), 185-210.
- Davis, F., Bagozzi, R. and Warshaw, P. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Manage.Sci.*, 35(8), 982–1003.
- Evans, C. & Sabry, K. (2003). Evaluation of the interactivity of Web-based learning systems: Principles and process. *J. Innovations Educ. Teaching Int.*, 40(1), 89–99.
- Fulford, C., & Zhang, S. (1993). Perceptions of interaction: The critical predictor in distance education. *Amer. J. Distance Educ.*, 7 (3), 8–21.
- Halloun, I. & Hestenes, D. (1985a). The Initial Knowledge State of College Physics Students. *American Journal of Physics*, 53, 1043-1055
- Halloun, I. & Hestenes, D. (1985b). Common Sense Concepts about Motion. *American Journal of Physics*, 53, 1056-1065.
- Liu, T., Liang, J., Wang, H., Chan, T. & Wei, L. (2002). Embedding educlick in classroom to enhance interaction. In Proc. Int. Conf. *Computers in Education (ICCE)*., Hong Kong, China, pp. 117–125.
- Mazur, E. (1997). *Peer Instruction – A User’s Manual*. Editora Prentice Hall.
- Mazur, E. (1998). *Learning and Behavior (4th ed.)*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
- McConnell, A., Steer, N., Owens, D., Knott, R., Van Horn, S., Borowski, W., et al. (2006). Using Concept tests to Assess and Improve Student Conceptual Understanding in Introductory Geoscience Courses. *Journal of Geoscience Education* 54, 61-68.
- Nunnally, J. (1978). *Psychometric Theory*. New York: McGraw-Hill.
- Penuel, R., Roschelle, J., & Abrahamson, L. (2005). Research on Classroom Networks for Whole-Class Activities. *IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE'05)*, 222-229.
- Scornavacca, E. & Marshall, S. (2007). txt-2-lrn: improving students’ learning experience in the classroom through interactive sms. *40th hawaiian international conference on system sciences*. Hawaii. January.
- Socrative.com (sem data). Engage the class Disponível em: <http://www.socrative.com> (acedido a 12 de janeiro de 2014).



# Tecnologias da Informação em Educação

**Indagatio Didactica**, vol. 6(1), fevereiro 2014

ISSN: 1647-3582

The New York Times, (2010). "More Professors Give Out Hand-Held Devices to Monitor Students and Engage". Disponível online em: [http://www.nytimes.com/2010/11/16/education/16clickers.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2010/11/16/education/16clickers.html?_r=0) (acedido a 12 de janeiro de 2014).

Twetten, J., Smith, M., Julius, J. e Murphy-Boyer, L., (2007). Successful Clicker Standardization. *Educause Quarterly*, nº 4, pp. 63-67.