

ESTIMULANDO A INTERATIVIDADE NA SALA DE AULA COM RECURSO À TECNOLOGIA BLUETOOTH DOS TELEMÓVEIS: UM ESTUDO DE CASO

STIMULATING STUDENT'S INTERACTIVITY ON CLASSROOM USING BLUETOOTH TECHNOLOGY FOR MOBILE PHONES: A CASE STUDY

Jorge Fonseca e Trindade
Escola Superior de Tecnologia e Gestão - Instituto Politécnico da Guarda
e
Centro de Física Computacional – Universidade de Coimbra
jtrindade@ipg.pt

RESUMO

A interatividade é uma peça essencial no processo de ensino-aprendizagem, abrangendo, no sentido mais lato, a não-linearidade, a cooperação, a predisposição do sujeito a falar, ouvir, argumentar e a disponibilizar-se conscientemente para mais comunicação. Para a sua incrementação na sala de aula, é necessário trabalhar num contexto criativo, aberto e dinâmico, disponibilizando múltiplas conexões e permitindo que o aluno também faça por si mesmo. Neste contexto estrutura-se uma nova relação pedagógica e exige-se uma nova plataforma de trabalho, uma nova competência técnica e política dos professores.

As tecnologias, quando incorporadas no ensino para apoiarem os processos cognitivos e sociais da aprendizagem, podem fornecer oportunidades únicas. É o caso apresentado neste trabalho, em que foi aproveitada a tecnologia *Bluetooth*, disponível na maioria dos telemóveis, para com ela incrementar a interatividade na sala de aula. A amostra do estudo consistiu em 26 alunos do 1º ano do ensino superior. Os resultados mostraram ganhos de interatividade estatisticamente significativos quer a nível individual (alunos) quer a nível global (turma).

ABSTRACT

Interactivity is an essential part in the teaching-learning process, covering the nonlinearity, cooperation, the subject's willingness to talk, listen, argue and provide for more self-conscious communication. For its increment in the classroom, it is necessary to work in a creative, open and dynamic context, providing multiple connections and allowing the student to do well for yourself. In this context a new pedagogical relationship appears and requires a new framework, a new technical and political competence of teachers.

The new technologies, if incorporated in teaching to support the cognitive and social processes of learning, can provide unique opportunities. This is the case presented in this work, which was used the Bluetooth technology, available on most mobile phones, to enhance the interactivity in the classroom. The study sample consisted of 26 students in the 1st year of university. The results showed statistically significant gains in interactivity both at individual (students) and global level (class).

INTRODUÇÃO

A interatividade entre professor e aluno é uma componente muito importante do processo de ensino e aprendizagem, apesar da dificuldade de a implementar em sala de aula (Fulford & Zhang, 1993, Chou, 2003). É opinião de vários autores que a sua incrementação neste contexto pode levar a uma melhor e mais eficaz aprendizagem (Evans & Sabry 2003). Com efeito, o uso de pedagogias interativas que sejam capazes de envolver os alunos em discussões de ideias e atividades, orientadas pelo professor, podem resultar em resultados de aprendizagem efetivos (Mazur, 1998), contribuindo para uma melhor motivação dos alunos (McConnell et al., 2006).

A forma mais comum de promover a interação em ambiente de aprendizagem é através da formulação de perguntas, durante a exposição, requerendo que se levante o braço (Liu et al., 2002). Contudo, isto apresenta sérios óbices: dificuldades em obter uma participação de todos os alunos em turmas grandes e de forma igualitária; dificuldade do docente em responder a todas as questões e

dúvidas formuladas pelos alunos; etc. 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.

Para minorar este problema, algumas instituições têm utilizado sistemas de *feedback* em sala de aula, conhecidos por *Classroom Feedback Systems* (CFS) ou mais vulgarmente por *clickers*. A sua utilização em contexto escolar iniciou-se nos anos 60 do séc. XX e alguns trabalhos têm evidenciado resultados bastante bons (Penuel, Roschelle, & Abrahamson, 2005). Os aparelhos mais sofisticados permitem respostas a uma grande variedade de questões, desde as mais simples, SIM e NÃO ou VERDADEIRO e FALSO, até às respostas livres. No entanto, o custo desta tecnologia e as exigências técnicas de implementação podem dificultar a sua utilização.

Todavia, nos últimos anos a rápida proliferação de aparelhos de comunicações móveis, particularmente telemóveis, e o seu baixo custo, contribuíram para o modo como os alunos acedem à informação e constituem uma possibilidade de enorme potencial para desenvolver formas de interação mais eficazes (Scornavacca & Marshall, 2007), surgindo como uma séria alternativa à utilização dos CFS.

Neste trabalho, apresentam-se alguns resultados preliminares de um estudo efetuado com alunos de engenharia do primeiro ano do ensino superior, sobre a utilização de telemóveis em sala de aula, como promotores da interação professor-aluno, no contexto do ensino-aprendizagem.

IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

Amostra e condições de implementação

O sistema foi implementado e utilizado numa turma 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 responderem enviando as respostas através do telemóvel utilizando a rede de comunicações *Bluetooth*. Antes da utilização deste sistema o método habitual para estimular a interatividade com os alunos era o tradicional, através da formulação de perguntas, durante a exposição, requerendo que os alunos levantassem o braço para participar.

Questão pedagógica

A interatividade na sala de aula é normalmente limitada pelas vários motivos, tais como: 1) o tempo de aula é limitado; 2) nas perguntas e respostas orais apenas um aluno (ou o docente) pode falar limitando a participação dos restantes; 3) os alunos podem não se sentir à vontade para expressar suas opiniões em frente dos restantes colegas, com receio de que possam embaraçar-se ao dizer algo incorreto; 4) não estão 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.

Para contribuir para estas questões implementou-se um sistema de *feedback* em sala de aula com o objetivo de melhorar a interatividade entre docente e alunos durante a exposição da matéria.

Metodologia utilizada

A utilização de telemóveis com tecnologia *Bluetooth* foi o sistema de respostas adotado. Trata-se de uma tecnologia barata, 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 são captadas por um ponto de acesso *Bluetooth* incorporado num computador (que servia como servidor), que as compilava em tempo real e disponibilizava, evidenciando o número total de respostas, a percentagem de acertos, bem como os alunos com respostas erradas. 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

Cronbach altos indicam que os instrumentos são confiáveis. A média de utilidade percebida foi 7,35 (em 9), e a média para facilidade de uso foi 7,74 (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 0,96 e que para facilidade de uso foi de 0,73. Ambos estão acima do limite de 0,70 (Nunnally, 1978).

CONCLUSÃO

O avanço da tecnologia móvel e sem fios é considerada estratégica para muitas organizações e atividades e tem ajudado a melhorar o comércio, os serviços entre muitos outros setores da atividade. A educação não é exceção e a implementação de um sistema de feedback em sala de aula, apoiada pelo uso da tecnologia de comunicação *Bluetooth*, disponível em larga escala nos telemóveis, tem o potencial para melhorar o processo de ensino-aprendizagem incrementando a interatividade na sala de aula. Este trabalho é um estudo empírico que pretende avaliar o efeito daquele sistema no contexto da sala de aula. Os resultados mostram que o sistema de resposta pode efetivamente melhorar a interatividade, permitindo aos alunos participar mais, contribuindo com opiniões às perguntas do professor, receberem *feedback* durante a aula sobre a sua compreensão da matéria em estudo, inferir se os alunos estão a fazer o acompanhamento adequado e avaliar a sua compreensão do material do curso. Em outras palavras, os alunos estão mais atentos e envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- 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.
- 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.
- 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.
- Mobile Study (2011). (<http://www.mobilestudy.org/>)
- Nunnally, J. (1978). *Psychometric Theory*. New York: McGraw-Hill.
- 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.
- 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-learn: improving students' learning experience in the classroom through interactive sms. *40th hawaiian international conference on system sciences*. Hawaii. January.

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.

As questões eram do tipo *quizzes*, sendo disponibilizadas em *Powerpoint* ou envidas para os telemóveis, na forma de *Applets Java*, a mesma linguagem utilizada pelos jogos para telemóveis. Neste caso, os *quizzes* foram criados através do *Mobile Study* ("Mobile Study", 2011), um *software online* de utilização gratuita disponibilizado por uma universidade australiana. Estes arquivos ficavam armazenados no telemóvel dos alunos, que acedem quando podem e quantas vezes quiserem. Os alunos respondiam às perguntas, pressionando os botões respetivos nos telemóveis e de acordo com as opções disponíveis nas questões.

Para a formulação das questões 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.

Avaliação do projeto

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

- Pré-teste: a meio do semestre (8ª 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 9ª e a 14ª semanas). Desta forma, a primeira metade do semestre (entre a 2ª e a 7ª 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 15ª 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 E DISCUSSÃO

A estatística efetuada com base nos inquéritos realizados indicam claramente que a interatividade na sala de aula aumentou, tanto a nível individual como global, com a utilização do sistema de resposta em sala de aula. Antes da sua implementação o nível médio de interatividade de cada aluno era de 6,1 e da interatividade global era de 6,3. Com o sistema de resposta o nível médio de interatividade individual aumentou para 6,8 e a interatividade global 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 ($t=3,537$; $p=0,002$), o mesmo acontecendo para a interatividade global ($t=4,378$; $p=0,000$). Os resultados do *T-test* sugerem ainda que o sistema contribuiu para aumentar significativamente a interatividade em sala de aula, tanto a nível individual como coletivo.

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 0,86 e para a interatividade global foi de 0,90. No pós-teste, o coeficiente alfa de Cronbach para a interatividade individual foi de 0,91 e a interatividade global foi de 0,94. Os coeficientes alfa de