

Smartphones: de vilão a herói.

Proposta de ferramenta de baixo custo para aprendizado ativo em sala de aula.

Rodrigo E. Carneiro¹², Ricardo T. Silva¹²

¹ Escola Politécnica de Pernambuco - Universidade de Pernambuco (UPE)
Recife – PE – Brazil

² Mídias Educativas Ltda.
Recife – PE – Brazil

{rodrigo,ricardo}@midiaseducativas.com.br

Abstract. *Over time mobile devices became part of the daily routine of many young people, which can't be separated from their gadgets even during classes. The growing (mis)use of those devices inside educational institutions, mostly in classes, resulted on it being considered as a villain to these institutions. This work presents the Sigma Enquete, an electronic voting tool for mobile devices designed to provide appliance of active learning as well as minimize the inattentiveness of students while using these resources. Tests applied on real learning environments resulted in large acceptance by teachers and tutors towards the Sigma Enquete, and also promoted more participation of apprentices in classroom activities.*

Resumo. *Os dispositivos móveis passaram a fazer parte da rotina de muitos jovens, que não se separam dos equipamentos mesmo em sala de aula. O crescente uso destes produtos dentro de unidades educacionais fez com que se tornassem vilões para as instituições de ensino. Neste trabalho é apresentado o Sigma Enquete, uma ferramenta de votação eletrônica que utiliza dispositivos móveis. O Sigma Enquete proporciona o uso da aprendizagem ativa e minimiza a dispersão dos alunos quando utilizam estes recursos. Testes em ambiente real de ensino mostraram grande aceitação dos educandos e professores e promoveram maior participação destes aprendizes em atividades em sala de aula.*

1. Introdução

O acesso a dispositivos móveis como *notebooks*, *tablets* e principalmente *smartphones*, cresceu consideravelmente nos últimos anos [EMARKETER, 2014; IDC, 2015; NIELSEN, 2015]. No mundo são 1,6 bilhão de pessoas usando os 'celulares inteligentes', dentre eles, pelo menos 38,8 milhões de brasileiros [EMARKETER, 2014]. De acordo com as projeções, este número tende a dobrar nos próximos 4 anos [EMARKETER, 2014].

A interatividade, a quantidade de aplicativos e os recursos disponíveis estão entre os motivos que tornaram o smartphone objeto de desejo de muitos jovens entre 10 e 24 anos. Este grupo atualmente representa quase 40% dos usuários dessa tecnologia [NIELSEN, 2015].

O uso de smartphones durante vários momentos do dia, se tornou hábito dos usuários mais jovens [MILLWARD BROWN, 2014]. O seu uso em sala de aula ainda é um problema em grande parte das instituições de ensino e devido a popularização dos dispositivos, este problema tende a aumentar.

Aparelhos para votação eletrônica, conhecidos como *clickers*, já são utilizados há algum tempo, em salas de aulas e eventos, [VITAL, 2012; BONAIUTI et al., 2013; LYON, 2014] com o intuito de criar uma interatividade durante a apresentação e aumentar o engajamento dos participantes.

Apesar da eficácia dos *clickers*, seu custo de implantação é relativamente alto, visto que a instituição precisa adquirir um dispositivo para cada participante. Uma alternativa para viabilizar o uso dos votadores eletrônicos é a substituição do *hardware* específico por um *notebook*, *tablet* ou *smartphone* [KOPPEN et al., 2013], porém a distração é apontada como o grande problema desta solução [STOWELL, 2015].

Neste trabalho, com o objetivo de viabilizar o uso da aprendizagem ativa [CREWS et al., 2011] através de votadores eletrônicos, propomos a ferramenta Sigma Enquete: um *clicker* de baixo custo, que faz uso de dispositivos dos próprios alunos ou equipamentos já adquiridos pela instituição.

2. Trabalhos Relacionados

O uso de tecnologia em sala de aula, mais especificamente os *clickers*, vem sendo estudado nos últimos anos [BONAIUTI et al., 2013; LYON, 2014; BOTICKI et al., 2015; HU; HUANG, 2015; STOWELL, 2015]. A estratégia educacional de sala de aula invertida vem impulsionando práticas onde os estudantes fazem uso de tecnologia antes, durante e depois do momento presencial [MCLAUGHLIN et al., 2014].

A ideia de tornar o aluno mais motivado e participativo norteia a aprendizagem ativa por meio de *clickers* e está presente nos trabalhos de [CREWS et al., 2011; LAM et al., 2011; PARK et al., 2012; VITAL, 2012; BONAIUTI et al., 2013; KOPPEN et al., 2013].

Em seu trabalho, [SANTOS et al., 2012] revisa a literatura sobre dispositivos móveis em sala, principalmente *notebooks*, e afirma que a maioria dos trabalhos se concentra em avaliar a relação do comportamento multitarefa com o desempenho acadêmico de estudantes.

3. Modelo Proposto

O desafio de construir um *clicker* de baixo custo para sala de aula, com um ambiente de autoria de fácil utilização para os professores e interface simples para os alunos, norteou este trabalho e levou a criação da ferramenta denominada Sigma Enquete.

Esta aplicação é voltada para o aprendizado ativo e baseada na ideia do “traga seu próprio dispositivo”, derivada do inglês *Bring Your Own Device* (BYOD). Nesta ideia, cada participante utiliza seu próprio equipamento (*notebooks*, *tablets* ou *smartphones*), barateando o custo e viabilizando o uso em instituições menores.

3.1. Ambiente

Uma sala de aula equipada com um computador, um roteador e um projetor seria o ambiente ideal para a aplicação do Sigma Enquete, porém existe a possibilidade da utilização sem o projetor ou até fazendo uso de uma rede *wifi* já existente. Na Figura 1 é apresentado o esquema da sala de aula, onde o professor usa um projetor e um computador conectado a uma rede local, enquanto a audiência utiliza *smartphones* conectados a mesma rede para poder interagir com a aula.

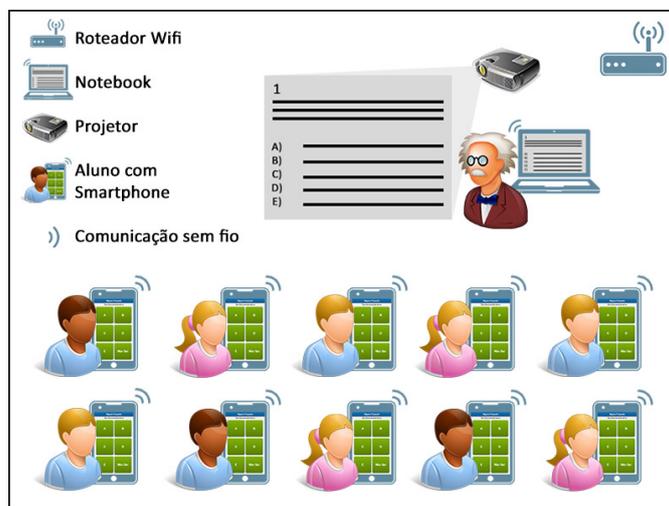


Figura 1. Ambiente ideal para o uso da ferramenta.

3.2 Ferramenta de Autoria e Apresentação

Uma parte relevante da aplicação proposta é a ferramenta de autoria, local onde o professor pode criar as enquetes que serão apresentadas para os alunos. A Figura 2 apresenta a tela inicial do *software*, na qual o usuário pode criar um novo arquivo de enquete ou abrir um já existente, além de poder acessar as configurações do sistema. Na Figura 3 é exibida a área de autoria, que possui a opção de criar questões com textos e imagens, salvar o arquivo para aulas futuras ou iniciar a apresentação.

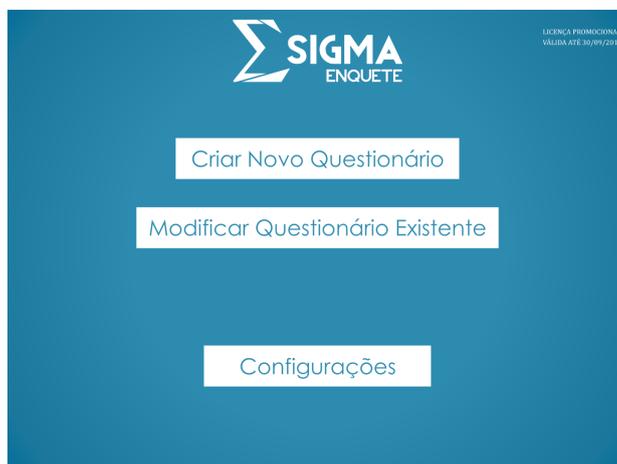


Figura 2. Tela inicial

SIGMA ENQUETE

Barra de Ferramentas Voltar ao Menu

Questão 01
Questão 02

QUESTÃO 1

A REDE TELEPHONICA

Em breve, já poderá o Brazil esticar as canellas sem receio de não ser ouvido dos pés a cabeça.

A charge, datada de 1910, ao retratar a implantação da rede telefônica no Brasil, indica que esta

A) permitiria aos índios se apropriarem da telefonia móvel.
B) ampliará o contato entre a diversidade de povos indígenas.
C) faria a comunicação sem ruídos entre grupos sociais distintos.
D) restringiria a sua área de atendimento aos estados do norte do país.
E) possibilitaria a integração das diferentes regiões do território nacional.

Executar Apresentação Salvar

Barra de Seleção de Questões Área de Edição da Questão

Criar Nova Questão

Figura 3. Tela de autoria

Assim como os *clickers* convencionais, o Sigma Enquete apresenta em tempo real as respostas da audiência para o professor, Figura 4. De posse dessas informações o professor pode aplicar diversas metodologias para tornar a aula mais dinâmica e aumentar o interesse da turma.



Figura 4. Resultados em tempo real

3.3 Interface dos Alunos

A interface desenvolvida para esta ferramenta pode se adaptar a diversos tipos de tamanhos de telas (interface responsiva). Outro diferencial é a ausência da necessidade de instalação de aplicativos, bastando o professor executar o programa em um computador e os alunos acessarem em rede local através de um navegador web comum. Esta rede, não estando conectada a internet evita a distração dos alunos enquanto utilizam a ferramenta.

A Figura 5 mostra a interface dos dispositivos dos alunos com três tipos de tela: seleção de gênero, estado emocional e respostas.



Figura 5. Interface responsiva

3.4. Arquitetura

A parte *desktop* (ferramenta de autoria e apresentação) foi desenvolvida com a arquitetura *Model-view-controller* (MVC), que se baseia em padrões de projeto propostos em [GAMMA et al., 1995]. O *framework* usado foi o PureMVC [HALL, 2008] com linguagem orientada a objetos Action Script 3.0 (AS3) [LOTT; PATTERSON, 2006].

A parte *mobile* foi construída com HTML5 e JavaScript [W3C, 2014]. Esta escolha se deu ao fato da grande maioria dos dispositivos móveis possuir tal capacidade em seus navegadores nativos.

Durante a execução, o *software desktop* funciona como um servidor *web* e distribui o recurso *mobile* para os dispositivos conectados. Tais dispositivos utilizam o protocolo TCP/IP para enviar dados para a aplicação que por sua vez interpreta e exibe em forma de gráfico para o professor.

O Sigma Enquete foi construído com o posicionamento de janela *Always on top*, o que garante que sempre aparecerá sobre os demais *softwares* abertos no computador do professor, como por exemplo, sobre um slide ou uma planilha. Esta funcionalidade trás uma versatilidade para a ferramenta, já que pode ser usada durante diferentes tipos de apresentações.

4. Experimento e Resultado

Um experimento foi realizado em um curso preparatório para o exame nacional do ensino médio (ENEM) na cidade do Recife. O objetivo foi verificar a usabilidade da interface dos alunos e da ferramenta de autoria e apresentação do professor.

Duas turmas, com um total de oitenta alunos entre 15 e 22 anos e seus respectivos professores participaram do experimento. Cinco questões de provas do ENEM foram exibidas para os alunos, que tinham até 3 minutos, por item, para responder. Depois de cada pergunta o professor analisou as respostas dos alunos em tempo real e comentou a resolução da questão. Todos os alunos responderam dois novos questionamentos além das perguntas do ENEM (“A”, “B”, “C”, “D”, “E” e “NÃO SEI”). O primeiro sobre seu gênero (“Feminino” e “Masculino”) e o segundo sobre como estavam se sentindo (“Tudo Blz!”, “Tudo OK!”, “Tudo +” e “#Chatiado”). A Figura 6 mostra o uso da ferramenta em sala de aula durante o experimento.



Figura 6. Uso em sala de aula

Os alunos foram orientados a conectar seus próprios dispositivos na rede *wifi* criada para o experimento e acessar pelo navegador do aparelho o endereço IP do computador do professor no qual estava sendo executada a ferramenta proposta.

Todos os alunos já eram familiarizados com redes *wifi* e não tiveram dificuldade em conectar seus equipamentos com a rede da sala, nem em acessar o endereço do computador do professor. Os professores conseguiram configurar e iniciar a aplicação sem ajuda de terceiros.

Consideramos satisfatória a usabilidade da aplicação, visto que os alunos conseguiram utilizar com facilidade e sem treinamento prévio a ferramenta proposta. Os professores receberam um curto treinamento de 10 minutos sobre a função e o uso da “ferramenta de autoria e apresentação” e não relataram dificuldades em manejá-la, bem como ao seu uso em sala de aula.

O aumento no engajamento da turma foi perceptível e o anonimato das respostas contribuiu para que os alunos que não sabiam determinadas questões selecionassem a opção “NÃO SEI” no dispositivo. A inclusão da alternativa citada, trouxe para o professor uma visão mais realista da turma, tendo em vista que além da quantidade das respostas certas e erradas o professor pôde mensurar o número de alunos que realmente não sabiam responder o item.

5. Conclusão e Trabalhos Futuros

Este trabalho teve como objetivo propor uma ferramenta de baixo custo para o aprendizado ativo em sala de aula. Após realizarmos alguns experimentos, verificamos que houve uma grande aceitação por parte dos alunos e professores, os quais destacaram como ponto positivo a facilidade de manuseio, bem com o aumento da participação da turma nas atividades em sala de aula.

Dessa forma, consideramos viável a utilização da ferramenta proposta na realidade das escolas brasileiras, além da possibilidade da utilização em ambientes com sala de aula invertida.

Em trabalhos futuros, pretende-se aplicar a ferramenta em outras turmas e por um período maior de tempo, com o intuito de verificar a possível melhora de desempenho em relação a um grupo de controle. Destacamos também a importância de pesquisar novas metodologias para a utilização do Sigma Enquete em sala de aula.

6. Referências

- BONAIUTI, G.; CALVANI, A.; PIAZZA, D. Increasing classroom engagement and student comprehension through the use of clickers: an Italian secondary school experience. **REM - Research on Education and Media**, v. 5, n. 1, p. 95–107, 2013.
- BOTICKI, I.; BAKSA, J.; SEOW, P.; LOOI, C.-K. Usage of a mobile social learning platform with virtual badges in a primary school. **Computers & Education**, v. 86, p. 120–136, 2015. Elsevier Ltd. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131515000688>>. .
- CREWS, T. B.; DUCATE, L.; RATHIEL, J. M.; HEID, K.; BISHOFF, S. T. Clickers in the Classroom: Transforming Students into Active Learners. **EDUCAUSE - ECAR Research Bulletin**, v. 9, p. 1–12, 2011.
- EMARKETER. 2 Billion Consumers Worldwide to Get Smart(phones) by 2016. Disponível em: <<http://www.emarketer.com/Article/2-Billion-Consumers-Worldwide-Smartphones-by-2016/1011694>>. Acesso em: 17/4/2015.
- GAMMA, E.; HELM, R.; JOHNSON, R.; VLISSIDES, J. **Design patterns: elements of reusable object-oriented software** (B. Kernighan, Ed.)**Design**, Addison-Wesley Professional Computing Series., 1995. Addison-Wesley.
- HALL, C. **PureMVC - Implementation Idioms and Best Practices**. 2008.
- HU, Y.; HUANG, R. Effects of Clicker and Peer Discussion on Learning Performance in a Secondary Biology Course. **Smart Learning Environments**, 2015.
- IDC. Estudo da IDC Brasil registra alta de 13% no mercado brasileiro de tablets, em 2014. Disponível em: <<http://www.idclatin.com/releases/news.aspx?id=1786>>. Acesso em: 17/4/2015.

- KOPPEN, E.; LANGIE, G.; BERGERVOET, B. Replacement of a clicker system by a mobile device audience response system. **Proceeding of the 41st SEFI Conference**, , n. September, p. 16–20, 2013. Disponível em: <<http://www.kuleuven.be/communicatie/congresbureau/congres/sefi2013/eproceedings/28.pdf>>. .
- LAM, S. L.; WONG, K.; MOHAN, J.; XU, D.; LAM, P. Classroom communication on mobile phones—first experiences with web-based “clicker” system. **ASCILITE-Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education Annual Conference**, , n. 1993, p. 763–777, 2011. Disponível em: <<http://www.leishman-associates.com.au/ascilite2011/downloads/papers/Lam-full.pdf>>. .
- LOTT, J.; PATTERSON, D. **Advanced ActionScript 3 with Design Patterns**. Adobe Press, 2006.
- LYON, M. R. Using Clicker Technology to Develop Transactional Skills in the First-Year Contracts Course. , , n. June, 2014.
- MCLAUGHLIN, J. E.; ROTH, M. T.; GLATT, D. M.; et al. The Flipped Classroom: A Course Redesign to Foster Learning and Engagement in a Health Professions School. **Academic Medicine**, v. 89, n. 2, p. 236–243, 2014. Disponível em: <<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=0001888-201402000-00017>>. .
- MILLWARD BROWN. AdReaction - Marketing in a multiscreen world. Disponível em: <http://www.millwardbrown.com/docs/default-source/insight-documents/articles-and-reports/millward-brown_adreaction-2014_global.pdf>. Acesso em: 17/4/2015.
- NIELSEN. MAIS DE 50 MILHÕES DE BRASILEIROS USAM SMARTPHONE. Disponível em: <<http://www.nielsen.com/br/pt/insights/news/2015/Infografico-Mais-de-50-milhoes-de-brasileiros-usam-smartphone.html>>. Acesso em: 17/4/2015.
- PARK, C. J.; KANG, J. H.; KIM, M. J.; et al. Development of Smart Phone Apps as Active Learning Tools for U-Learning and its Learning Process for Middle School Students. **Ubiquitous Information Technologies and Applications**, 2012.
- SANTOS, D. M. B.; DURAM, A. A.; BURNHAM, T. F. Dispositivos Móveis Em Sala De Aula : Uma Revisão Bibliográfica. , p. 3222–3233, 2012. Disponível em: <<http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/203.pdf>>. .
- STOWELL, J. R. Use of clickers vs. mobile devices for classroom polling. **Computers & Education**, v. 82, p. 329–334, 2015. Elsevier Ltd. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131514002851>>. .

VITAL, F. Creating a positive learning environment with the use of clickers in a high school chemistry classroom. **Journal of Chemical Education**, v. 89, n. 4, p. 470–473, 2012.

W3C. HTML5. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/html5/>>. Acesso em: 10/5/2015.