

Atividade cerebral no uso de recursos educacionais em realidade aumentada: uma análise da atenção do aprendiz

**Fabrizio Herpich¹, Andreia S. Bos¹, Igor Kuhn¹, Renan L. M. Guarese²,
Liane M. R. Tarouco¹, Leandro K. Wives¹, Milton A. Zaro¹**

¹Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

² Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

{fabricio.herpich, andreia.bos, kuhigor, renanghp}@gmail.com,
liane@penta.ufrgs.br, wives@inf.ufrgs.br, zaro@ufrgs.br

***Abstract.** During the teaching and learning process, different cognitive skills are required of a student. Attention is one of those that stand out, since it plays a fundamental role in the apprentice's brain during its knowledge acquisition. This paper's objective consists in exposing the impact of augmented reality in students' concentration levels when compared to the usage of a more traditional teaching technology. This proposal presented favorable results once that it was possible to identify an increase in the attention levels of the subjects during their interaction with an augmented reality mobile application.*

***Resumo.** No decorrer de um processo de ensino e aprendizagem, diferentes habilidades cognitivas são requisitadas ao estudante. A atenção se destaca nesse aspecto, visto que ela exerce um papel fundamental no cérebro do aprendiz ao decorrer de sua aquisição de conhecimento. O objetivo deste artigo consiste em demonstrar o impacto da realidade aumentada na concentração dos alunos quando comparada ao uso de uma tecnologia de ensino e aprendizagem tradicional. Esta proposta apresentou resultados favoráveis, uma vez que foi possível identificar um ganho no nível de atenção dos estudantes durante a interação com o aplicativo de realidade aumentada.*

1. Introdução

Diversas propostas têm sido apresentadas na área da Informática na Educação com o intuito de contribuir no processo de ensino e aprendizagem através do uso de tecnologias em diferentes áreas do conhecimento. Um dos desafios inerentes à construção e a utilização de tecnologias no âmbito educacional, consiste em promover o envolvimento ativo dos estudantes, a nível que utilizem suas habilidades cognitivas durante a interação com os recursos educacionais.

A neuroeducação se propõem a interligar as tecnologias educacionais com as habilidades cognitivas dos estudantes e suas especificidades. Tokuhama-Espinosa (2008) defende que a neuroeducação apresenta importantes contribuições para potencializar a educação, uma vez que está estruturada sobre três áreas do conhecimento: neurociências, psicologia e educação. Essa conjuntura é capaz de

fundamentar os aspectos determinantes para o aprendizado, e.g., raciocínio, estímulos e motivação, neuroplasticidade, entre outras circunstâncias que podem contribuir na melhoria da educação, na otimização das tecnologias educacionais e promover um aprendizado personalizado de acordo com as demandas de cada estudante. Outra característica importante consiste na atenção dos estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem, em que Zaro et al. (2010) enfatizam que a atenção é mais intensa quando recursos tecnológicos são utilizados em sala de aula.

O uso de tecnologias educacionais no processo de ensino e aprendizagem é passiva de estimular as habilidades cognitivas dos estudantes, as quais são fatores determinantes para a construção do conhecimento. Dentre as habilidades cognitivas existentes, Ladewig (2000) destaca a importância da atenção, uma vez que a mesma “exerce uma função muito importante na capacidade de retenção de informações relevantes, pois é através dela, associada aos processos de controle, que guardamos informações na memória de longa duração” (Ladewig, 2000, p. 63).

Existem diferentes abordagens para mensurar o nível de atenção dos estudantes durante a execução de uma determinada atividade educacional, dentre as quais se destacam as interfaces cérebro-computador, também conhecidas como *brain-computer interface* (BCI), dada a sua acurácia no provimento das informações oriundas das ondas cerebrais. Conforme destacado por Schuh et al. (2016), as interfaces cérebro-computador medem a atividade cerebral relacionada à intenção do usuário e se traduz em sinais de controle, que são detectados e decodificados por aplicativos.

Nessa perspectiva, este artigo tem como objetivo verificar o impacto que os recursos de realidade aumentada (RA) promovem para o aumento da atenção dos estudantes. Para tanto, ao longo deste artigo será apresentada uma análise comparativa entre o uso de recursos de realidade aumentada e de um ambiente virtual de ensino e aprendizagem (AVEA) tradicional, na intenção de contrastar os diferentes níveis de atenção verificados durante a interação dos estudantes.

2. Metodologia

Para a execução desta pesquisa, as atividades realizadas pelos participantes foram divididas em duas etapas. Na primeira etapa foi solicitado aos participantes que realizassem o acesso e a leitura de um material disponível em uma disciplina de Física hospedada no AVEA Moodle, ferramenta tradicionalmente utilizada nos cursos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Etapa 1). Na segunda etapa, os participantes foram orientados a utilizar o aplicativo de realidade aumentada “*avataR UFRGS*” (2018) e interagir com uma simulação sobre Física e os demais recursos em RA associados ao conteúdo (Etapa 2).

Para o monitoramento das atividades cerebrais dos participantes durante a execução dos testes, foi utilizado o *headset* MindWave Mobile (2018), em conjunto com o aplicativo Effective Learner (2018), o qual permite mensurar, em uma escala de seis níveis, a atenção aplicada pelo participante em cada interação realizada. Cinco sujeitos participaram dos testes com ambas as tecnologias educacionais (cinco minutos em cada etapa). Tais participantes são alunos de graduação e pós-graduação da UFRGS, em cursos de Engenharia Elétrica (1), Engenharia da Computação (1) e Ciência da

Computação (3). Duas amostras foram descartadas em virtude do sensor ter encerrado a gravação durante o procedimento de teste.

3. Resultados parciais

Para evidenciar o impacto da realidade aumentada no nível de atenção dos participantes, foi realizada uma análise comparativa entre o uso do aplicativo “avatAR UFRGS” (2018) e do AVEA Moodle. Durante a execução dos testes, os participantes estavam equipados com o *headset* MindWave Mobile, utilizado com a intenção de realizar a leitura das ondas cerebrais emitidas pelo córtex pré-frontal dorsolateral dos participantes no decorrer das interações com os conteúdos de Física no Moodle e no aplicativo de realidade aumentada (Figura 1).

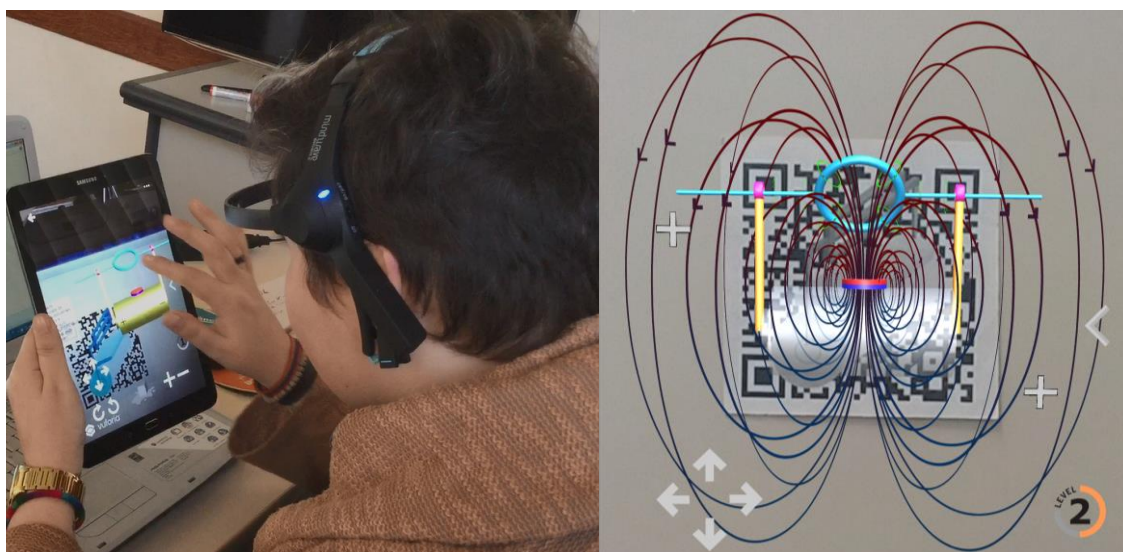


Figura 1. Interação dos participantes com o aplicativo de RA

Para interpretar o significado dos sinais cerebrais, mais especificamente dos sinais relacionados à atenção, foi utilizado o aplicativo Effective Learner. Através dos resultados obtidos, foi possível observar a ocorrência de um elevado nível de concentração dos participantes no manuseio do aplicativo de realidade aumentada, conforme demonstrado na Figura 2. Ao verificar as médias totais entre os valores tidos como “Mais efetivo” e “Menos efetivo”, foi possível evidenciar de maneira mais contundente que os recursos educacionais em realidade aumentada promovem uma diferença considerável dos participantes na atenção focada, conforme os extremos medidos, nos quais o nível “Mais efetivo” apresentou um aumento de 11.41% durante o uso do aplicativo de realidade aumentada, enquanto o nível “Menos efetivo” teve um valor 13.32% menor.

Além dos participantes apresentarem um elevado nível de atenção, também foi possível verificar maior envolvimento quando os participantes interagiram com o aplicativo de realidade aumentada. Dadas as ações executadas pelos participantes e registradas no *log* do aplicativo, pode-se afirmar que o aumento no envolvimento dos participantes foi em decorrência da interatividade proporcionada pelas simulações em realidade aumentada. Esta constatação trata-se de uma observação realizada pelos autores e demanda uma investigação para comprovar se o aumento do envolvimento

observado foi em decorrência da interatividade proporcionada nos recursos educacionais em realidade aumentada.

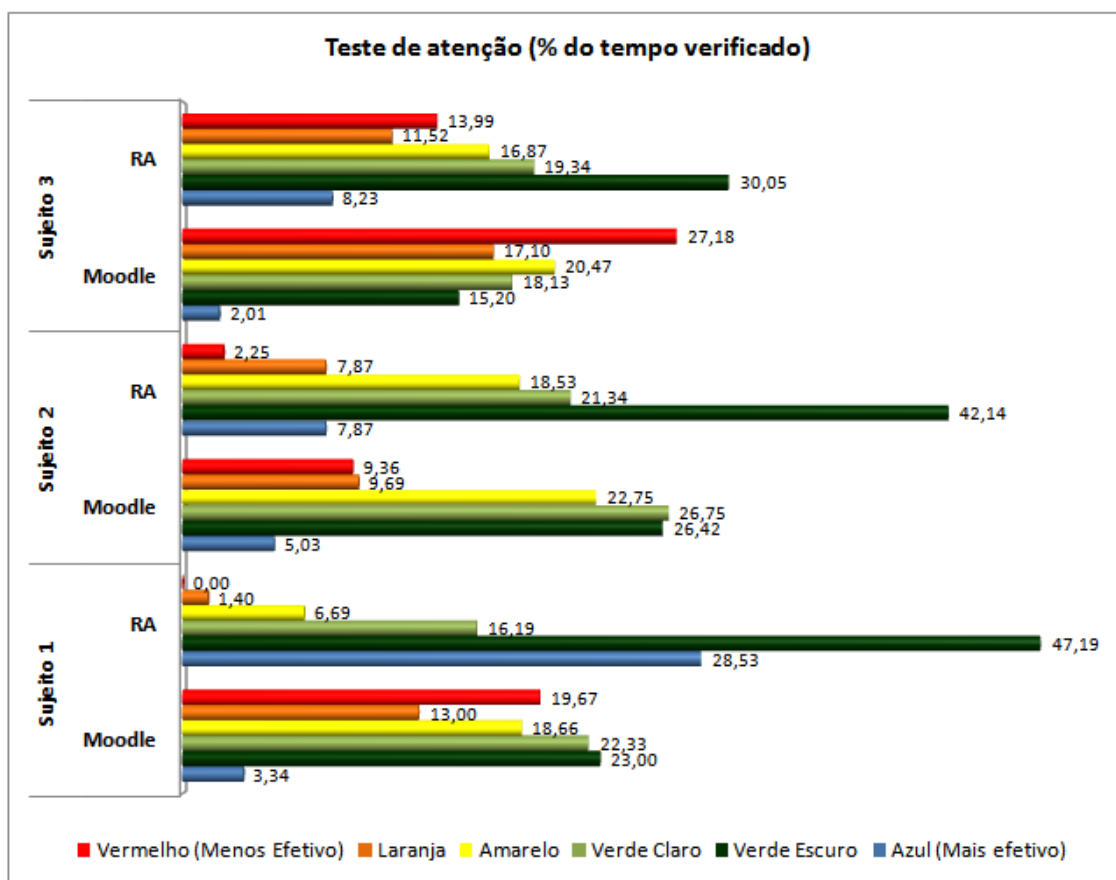


Figura 2. Níveis de atenção dos participantes durante o uso das tecnologias

Outro aspecto observado durante as interações dos participantes com o aplicativo de realidade aumentada, consiste nos recursos multimídia com os quais interagiram, onde foi possível verificar que, além do impacto positivo ocasionado pelo uso da realidade aumentada, outros recursos foram importantes para o aumento no nível da atenção através da inserção de objetos virtuais ao conteúdo tradicionalmente visualizado pelo participante. Tais recursos foram, por exemplo, as simulações interativas em que o participante tinha a possibilidade de configurar os parâmetros envolvidos na execução do experimento, complementados com imagens, vídeos e textos explicativos sobre os conteúdos pertinentes à simulação em questão.

4. Conclusão

Esta pesquisa apresentou uma análise comparativa entre o uso da realidade aumentada e do AVEA Moodle, com vistas a identificar o nível de atenção despendido pelos estudantes durante a interação com ambas as tecnologias educacionais. Através desta análise comparativa foi possível destacar os benefícios dos recursos da realidade aumentada para o aumento do nível de atenção dos estudantes.

Como trabalhos futuros, pretende-se promover o uso do sensor e do aplicativo de realidade aumentada em sala de aula, com maior número de participantes e de tempo de

interação, bem como, propõem-se investigar o impacto dos recursos multimídia em realidade aumentada para o aumento do nível de atenção e se isso contribui para promover a aprendizagem. Posteriormente, pretende-se também identificar o estilo de aprendizagem de cada participante com testes já estabelecidos na literatura e realizar uma validação cruzada desses resultados com as preferências observadas durante as medições obtidas nos testes deste estudo.

Referências

- avatAR UFRGS. (2018). Página Oficial do Aplicativo avatAR UFRGS. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/avatar/realidade-aumentada>>. Acesso: Setembro de 2018.
- Effective Learner. (2018). Página Oficial do Aplicativo Effective Learner. Disponível em: <<https://store.neurosky.com/products/effective-learner>>. Acesso: Junho de 2018.
- Ladewig, I. (2000). A importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras. *Revista paulista de Educação Física*, 20 (3), p. 62-71.
- MindWave Mobile. (2018). Página Oficial. Disponível em: <<http://store.neurosky.com/products/mindwave-mobile>>. Acesso: Junho de 2018.
- Schuh, A, Campos, M. D. B., Bez, M. & Mossmann, J. B. (2016). “Usability Evaluation of a Wheelchair Virtual Simulator Controlled by a Brain-Computer Interface: Lessons Learned to the Design Process,”. *Universal Access in Human-Computer Interaction. Interaction Techniques and Environments*, 9738. Antona M. & Stephanidis, C. (eds). Cham - Switzerland: Springer International Publishing, p. 92–101.
- Tokuhama-Espinosa, T. N. (2008). *The scientifically substantiated art of teaching: A study in the development of standards in the new academic field of neuroeducation (mind, brain, and education science)*. Capella University, MN, USA.
- Zaro, M. A., Rosat, R. M., Meireles, L. O. R., Spindola, M., Azevedo, A. M. P., Bonini-Rocha, A. C. & Timm, M. I. (2010). “Emergência da Neuroeducação: a hora e a vez da neurociência para agregar valor à pesquisa educacional”. *Ciências e Cognição*, 15(1). p. 199-210.