

## **AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PERSONALIZADO: ABORDAGEM COM ESTILOS COGNITIVOS E RECURSOS DA INTERNET DAS COISAS**

**Helena Della Giustina Aguiar**

Universidade de Santa Cruz do Sul

**Danielli Cossul**

Universidade de Santa Cruz do Sul

**Rejane Frozza**

Universidade de Santa Cruz do Sul

### **Eixo 1 – Aprendizagem, Tecnologias e Linguagem da Educação**

O século XXI é marcado pelo fenômeno da globalização e do progresso tecnológico, nesse contexto, a facilidade do acesso à informação e do processo comunicacional suscita novas formas de assimilar saberes e conhecimentos. A partir da migração de recursos tecnológicos, o campo educacional vem sofrendo mudanças significativas nas formas como o processo de ensino-aprendizagem ocorre. Anterior à revolução em questão, o processamento cognitivo de informações ocorria mediante interações no formato analógico, utilizando papel e caneta. Com o passar dos anos, a operacionalização das mesmas informações passou a ser mediada pelo digital, com uso do computador e *smartphones*.

Em termos conceituais, na atualidade, vive-se a Quarta Revolução Industrial, que se materializa por meio do constante avanço de tecnologias, com aspectos físicos (artefatos e objetos), digitais (redes) e biológicos (pessoas e organizações) interconectados. Pensar o processo de ensino e aprendizagem, atrelado à transformação digital, implica repensar a práxis pedagógica aplicada ao público nativo-digital (OLIVEIRA; SOUZA; 2021). Nesse contexto, diferentes ferramentas digitais estão sendo utilizadas para desenvolver o aprendizado e torná-lo mais eficiente. É exatamente por este caminho que as ações do projeto de pesquisa “ambiente virtual de aprendizagem (AVA) personalizado: abordagem com estilos cognitivos, agentes pedagógicos e internet das coisas”, vinculado ao grupo de estudos Sistemas Computacionais de Apoio à Educação da Universidade de Santa Cruz do Sul, tem investido seus esforços. Este grupo desenvolveu um AVA em 2001, o qual tem passado por constantes aperfeiçoamentos, por

exemplo, por meio da implementação de agentes pedagógicos, computação afetiva, interação homem-computador e apresentação de conteúdos adequados aos estilos cognitivos do estudante (COSSUL *et al.*, 2020). O presente trabalho retrata o avanço investigativo mais recente deste grupo que faz uso dos conceitos da internet das coisas (IoT), da função mental atenção e da eletroencefalografia.

IoT, do inglês *Internet of Things*, refere-se a uma rede de dispositivos que, por meio de sensores, *softwares* e outros objetos, possibilita trocar dados com outros dispositivos e sistemas pela internet, variando de objetos domésticos comuns a dispositivos profissionais, como o Eletroencefalograma (EEG). O EEG é um exame que permite o estudo do registro gráfico das correntes elétricas emitidas no cérebro, tornando possível o avanço no estudo do funcionamento do cérebro e a manifestação de estímulos durante a realização de atividades específicas, como a atenção (MORSCH, 2019). Por sua vez, a atenção é a capacidade de dirigir a consciência a determinado estímulo, ou seja, a capacidade da consciência de focar e se concentrar em algo (MEZZASALMA; TAVARES, 2003).

A partir destes conceitos, a problemática desta pesquisa considera os AVAs personalizados como ambientes digitais que têm como objetivo proporcionar um local de aprendizagem eficiente e adaptado ao usuário, no entanto, para que a personalização se realize, é necessário entender como funciona o processamento de informações para cada indivíduo. Com isso em vista, o desenvolvimento do projeto dividiu-se em duas etapas, sendo a primeira teórica e a segunda prática-experimental. O objetivo definido para este trabalho refere-se à primeira etapa, que consistiu em realizar um levantamento bibliográfico de trabalhos relacionados com a temática do projeto, a fim compreender o funcionamento do EEG e sua aplicabilidade para os AVAs personalizados.

Para a busca de artigos, foram utilizados os termos, segundo a *string* (“eletroencefalograma” OR EEG) AND (“atenção” OR “foco”) AND (“ambiente virtual”), aplicados em duas revistas e em um evento brasileiro na área de Informática e Educação: a Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), a Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE) e o Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). O período de busca não foi restringido, ficando livre. Com todos os termos em conjunto, não foram encontrados artigos, então, a partir desse resultado, foram selecionados artigos rastreados pelas buscas com dois termos, resultando em: i) um artigo com os termos (“eletroencefalograma” OR EEG) AND (“atenção” OR “foco”); ii) vinte e oito artigos com os termos (“atenção” OR “foco”) AND “ambiente virtual”. Destes vinte

e nove artigos encontrados, a partir da análise do Resumo, foram identificados três artigos voltados ao uso do EEG, sendo um dos artigos duplicado. Os dois artigos selecionados tratam da captação e análise de ondas cerebrais em período de foco e interação com atividades de aprendizagem. Estes artigos passaram por uma leitura na íntegra, cujos resultados e discussões são apresentados a seguir.

O estudo de Bastos, Adamatti e Carvalho *et al.* (2016) utilizou um equipamento EEG denominado ActiChamp, desenvolvido por Brain Vision LLC, o qual é um sistema de amplificador modular, utilizado para análise de sinais BCI (*Brain-Computer Interface* - Interfaces Cérebro Computador). Estes sinais são sistemas que traduzem a atividade neural gerada pelo cérebro em comandos que são processados por dispositivos externos, como computadores, interruptores ou próteses. Através da análise desses sinais, é possível observar as atividades cerebrais durante a resolução dos problemas de um teste de lógica, a fim de investigar as possíveis contribuições do treinamento de lógica computacional para o desenvolvimento de raciocínio lógico. Assim, coletaram os sinais cerebrais durante a execução de questionários de perfil e testes de lógica, antes e após a realização de uma oficina de ensino de lógica computacional, utilizando a linguagem *Scratch*, na qual os estudantes participaram durante dois meses. Com os resultados do experimento, os autores observaram que o estudo prévio da lógica de programação auxiliou os estudantes na resolução de questões de forma mais direta e curta, obtendo resultados mais assertivos e, conseqüentemente, uma melhor aprendizagem. Porém, a pesquisa não retrata como poderia ser aplicado o treinamento para ensino da lógica ou quais ferramentas são responsáveis para uma melhor experiência do usuário e melhor aproveitamento das aulas, sendo assim um modelo abstrato de atividades as quais poderiam ser implementadas de diversas maneiras.

No artigo de Bos, Pizzato e Zaro (2019), foi utilizado o *mindwave Neurosky* que contém um chip EEG TGAM (Think Gear AM) que coleta as ondas cerebrais na forma de pulsos elétricos, os quais são resultados da comunicação de dois neurônios. Além disso, eles utilizaram a plataforma web H5P para adicionar perguntas a vídeos de aprendizagem com o intuito de deixá-lo mais interativo. Através do dispositivo EEG, a pesquisa analisou a atenção de estudantes durante a execução de vídeos tradicionais e de vídeos interativos, a fim de investigar a eficácia da aprendizagem em vídeos interativos. Nos resultados da análise, os autores observaram que o conteúdo interativo foi mais efetivo no desempenho e na atenção dos estudantes, comparado ao conteúdo tradicional. Assim, os estudantes que utilizaram vídeos com perguntas norteadoras e objetivos durante

a exibição do conteúdo conseguiram extrair melhor os ensinamentos propostos e focar exatamente no que é necessário. Porém, também foi observado que há outras particularidades que tornam o vídeo interativo atrativo no processo de aprendizagem, como o tempo de duração e o tipo de linguagem empregada, já que o engajamento de vídeos com mais de seis minutos tende a decrescer conforme o tempo do vídeo aumenta. Isso ocorre do mesmo modo com o uso da linguagem conversacional em vez da formal, que surte efeito no processo de aprendizagem, pois oferece ao usuário uma experiência de afeto e reconhecimento, melhorando o engajamento e, conseqüentemente, a atenção ao vídeo. Além disso, com base nas investigações, foram analisadas perguntas de múltiplas escolhas que interferem na atenção sustentada do estudante, ou seja, na capacidade de manter a atenção de forma consistente durante determinado tempo, e que perguntas exibidas prematuramente são propensas a serem respondidas incorretamente. Perguntas colocadas muito densamente uma após a outra também provocam uma taxa de erros maior. Considerando esta pesquisa, os autores constataram que o uso de conteúdos interativos pode ser uma opção viável para o desenvolvimento do processo de aprendizagem, englobando a atenção do estudante e proporcionando uma experiência de explorar mais o conteúdo e desenvolver a vontade de buscar outras informações.

Nestes artigos, observa-se a importância da lógica no desenvolvimento do raciocínio e no processo de aprendizagem, além da memória e da atenção como objetos de investigação no desempenho durante a disseminação de conhecimento. Eles destacam que a atenção é uma das características mais importantes no processo de aprendizagem, pois o ato de focar em um ou mais fatores é que faz com que os sentidos entrem em contato e que as informações possam ser melhor processadas pelo cérebro. Estes achados contribuem para dar continuidade nas ações desta pesquisa, cujo direcionamento permeia o desenvolvimento de recursos que auxiliem no processo de aprendizagem, elencando o EEG e utilizando o AVA para o exercício de ferramentas focadas na melhor usabilidade e interatividade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação; Aprendizado; Tecnologias.

## REFERÊNCIAS

BASTOS, Narúsci; ADAMATTI, Diana; DE CARVALHO, Fernanda.  
Desenvolvimento de habilidades de lógica em estudantes do ensino médio: uma proposta fundamentada na neurociência. **Revista Brasileira de Informática na**

**Educação**, v. 24, n. 1, p. 53-65, 2016. Disponível em:  
<http://ojs.sector3.com.br/index.php/rbie/article/view/3329> . Acesso em: 10 out. 2022.

BASTOS, Narúsci; ADAMATTI, Diana; DE CARVALHO, Fernanda. Ensino de lógica de programação no ensino médio e suas implicações na neurociências. **Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, p. 459-468, 2015. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/sbie/article/view/5288> . Acesso em: 10 out. 2022.

BOS, Andreia; PIZZATO, Michelle; ZARO, Milton. Experimento de medição do nível de Atenção do Estudante: o uso da Mídia Interativa como Estímulo Resposta. **RENOTE**, v. 17, n. 3, p. 607–616, 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/99548> . Acesso em: 10 out. 2022.

COSSUL, Danielli; FAGUNDES, Brunno José; FERREIRA, Guilherme; FROZZA, Rejane; DA SILVEIRA, Wiliam Andrei Nascimento *et al.* Ambiente Virtual de Aprendizagem: uma abordagem baseada em mediação tecnológica personalizada. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 101874-101888, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n12-617> Acesso em 17 out. 2022.

MEZZASALMA, Adriana; TAVARES, Almir. A atenção como atividade da consciência. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 13, n. 4, 2003. Disponível em: <http://www.rmmg.org/artigo/detalhes/1535> . Acesso em: 10 out. 2022.

MORSCH, Dr. José Aldair. Eletroencefalograma: o que é, como é realizado e por que fazer. [S. l.], 7 ago. 2019. Disponível em: <https://telemedicinamorsch.com.br/blog/eletroencefalograma-como-e-realizado>. Acesso em: 10 out. 2022.

OLIVEIRA, Katyeudo Karlos de Sousa; SOUZA, Ricardo André Cavalcantede. Habilitadores da transformação digital em direção à Educação 4.0. **RENOTE**, v. 18, n. 1, p. 1-10, 2020. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/106012/57855> Acesso em 17 out. 2022.