

Arquitetura Pedagógica para Novos Objetos Digitais de Aprendizagem visando à Computação Afetiva

Pedagogical Architecture for New Digital Learning Objects aimed at Affective Computing

ISSN 2177-8310
DOI: 10.18264/eadf.v13i1.1736

Gustavo GAVA^{1*}
Mariana HAVIARAS²

¹Pontifícia Universidade Católica do Paraná - Curitiba, BRASIL

²SME/Secretaria de Educação - Prefeitura Municipal de Curitiba - Curitiba, BRASIL

*gustavoluizgava@hotmail.com

Resumo

Nesta pesquisa, buscou-se discutir uma necessidade pedagógica que vem se destacando celeremente nos últimos anos e, principalmente, devido ao fenômeno da pandemia causado pelo coronavírus: a urgência de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) capazes de potencializar a sensação de pertencimento nos estudantes. A fundamentação metodológica dessa pesquisa foi subdividida em três momentos e por meio de natureza triangular: bibliográfica, qualitativa e exploratória-retrodutiva, ou seja, a de responder a uma hipótese com fins de aplicabilidade: como seria possível a relação afetiva por meio de um ambiente virtual que busque promover a aprendizagem? O resultado alcançado nesse levantamento demonstrou que existem alguns fatores que devem ser considerados na relação afetiva e o sentimento de pertencimento entre os estudantes quando experienciam um Objeto Digital de Aprendizagem (ODA). Para isso, os critérios considerados para o desenvolvimento desse objeto foram: a qualidade de acesso à Internet, a arquitetura pedagógica do ambiente virtual e a experiência neurocognitiva com os objetos digitais. Diante dessa questão, o objetivo final dessa pesquisa foi idear um ODA, tendo como mote as dores dos estudantes de uma Instituição de Ensino Superior (IES). O intuito foi o de apresentar uma proposta de ODA pensado de forma situacional, a fim de potencializar o uso do próprio AVA, e de instigar o sentimento de pertencimento a um lugar (virtual) entre docente e discente, ou seja, a relação afetiva mesmo em ciberespaço. Por fim, apresentou-se um protótipo de ODA denominado “Conecta Mais”, a fim de estimular a aprendizagem coparticipativa entre estudantes, docentes e comunidade. Esse objeto se encontra em fase piloto de aplicação em uma Instituição de Ensino Superior do Estado do Paraná.

Palavras-chave: ODA. Sentimento de pertencimento. Ergonomia cognitiva. Ciberespaço. TDIC.



Recebido 25/01/2022
Aceito 25/05/2022
Publicado 29/05/2022

COMO CITAR ESTE ARTIGO

ABNT: GAVA, G.; HAVIARAS, M. Arquitetura Pedagógica para Novos Objetos Digitais de Aprendizagem visando à Computação Afetiva. **EaD em Foco**, v. 13, n. 1, e1736, 2023. doi: <https://doi.org/10.18264/eadf.v13i1.1736>

Pedagogical Architecture for New Digital Learning Objects aimed at Affective Computing

Abstract

This research intends to discuss a pedagogical issue that has been rapidly gaining prominence in the recent years, mostly due to an emerging phenomenon caused by coronavirus pandemics: the urgent demand for a Learning Management System (LMS) capable of potentializing students' belonging feeling. Methodological foundation for this research was divided into three approaches, assuring data triangulation: bibliographic, qualitative, and exploratory-retroductive, that is, to answer a hypothesis for applicability purposes. How it would be possible to promote affective relations by means of a virtual learning environment? Taking this hypothesis into account, the evidence demonstrated that a few aspects should be considered in the design of a Digital Learning Object (DLO) for students to experience affective relations and feelings of belonging. Such criteria include the quality of internet access, the LMS's pedagogical architecture, and the neurocognitive experience offered by the DLO. Therefore, the objective of this research was to ideate a DLO, having as a motto the pain of students from a Higher Education Institution (HEI). The aim was to propose a situationally thought DLO to potentialize the use of the LMS itself, and to instigate the feeling of belonging to a (virtual) place between teacher and student, i.e., to potentialize affective relations even in a cyberspace environment. Lastly, a DLO prototype was presented, namely 'Conecta Mais' (translated as 'Connects More'), with the aim of stimulating co-participatory learning between students, teachers, and the community. This OAD is under development, in its pilot application phase at a Higher Education Institution in the State of Parana, in Brazil.

Keywords: DLO. Feeling of belonging. Cognitive ergonomics. Cyberspace. ICT.

1. Introdução

Esta pesquisa tem como objetivo central discutir o uso de objetos de aprendizagem como ferramenta pedagógica para a computação afetiva em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). Trata-se, inclusive, de uma demanda que ganhou destaque nos últimos dois anos (2019-2021), por conta do fenômeno pandêmico causado pelo Covid-19 e que assolou a Educação no Brasil e o mundo. Se na última década o ensino híbrido galgava cada vez mais adeptos, a necessidade por uma Educação mediada por meio de tecnologias digitais passou a ser urgente.

Com base em uma série de adaptações que as IES tiveram que promover diante do cenário pandêmico e seu público focal, docentes e discentes, o uso emergencial das TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) na Educação teve considerável aumento. Destaca-se, principalmente, o uso dos AVA (Ambientes Virtuais de Aprendizagem) e dos ODA (Objetos Digitais de Aprendizagem). Contudo, de forma secundária, a problemática teve, o intuito de discutir como essas adaptações, principalmente aos momentos de ensino mediados por tecnologias digitais, poderiam motivar os estudantes a alcançarem o sentimento de pertencimento a um lugar durante seus estudos. O sentimento de pertencimento a um lugar se trata de uma abordagem crítica que os filósofos da informação Lévy (2010; 2007a; 2007b), e Deleuze (2021), adotam quando os sujeitos imersos no ciberespaço são capazes de encontrar novos ambientes para a

interação e para a construção do conhecimento. Para que isso seja possível, é necessário que o ambiente virtual seja um lugar que potencialize essas relações afetivas entre os sujeitos, isto é, de forma situacional.

Assim, neste artigo, buscaram-se alternativas aplicáveis para um ODA desenhado e desenvolvido por meio de um projeto de aperfeiçoamento pensado de forma situacional, a fim de instigar sensações entre docente e discente, ou seja, a relação afetiva mesmo em ciberespaço. Para isso, a hipótese levantada foi: como seria possível a relação afetiva por meio de um ambiente virtual que busca promover a aprendizagem?

Os objetivos específicos dessa pesquisa foram: a) refletir sobre os princípios filosóficos do ciberespaço e as dimensões éticas a serem consideradas ao EaD usado no ensino superior; b) apresentar a importância da computação afetiva para uma aprendizagem significativa em ambientes virtuais; c) idear um modelo de ODA capaz de potencializar a aprendizagem dos estudantes.

Nas próximas seções, o artigo apresenta uma visão geral acerca das reflexões filosóficas sobre o ciberespaço ao modelo prático de um objeto digital de aprendizagem. Os principais autores que sustentaram a pesquisa foram Floridi (2014; 2013), Lévy (2010; 2007a; 2007b), Picard (1997), pois são autores que abordam que o conceito de ethos informacional se refere ao sujeito que vive no mundo a partir das novas tecnologias, em sociedade, e, acessa e produz a sua própria informação individual e coletivamente no ciberespaço.

Mitra (2019; 2010a; 2010b) Behar (2009), autores que discutem a ergonomia cognitiva, a arquitetura pedagógica e o uso de plataformas e objetos de aprendizagem, que favorecem as competências humanas em ambientes virtuais, ou seja, uma educação on-line capaz de desenhar experiências com significado e de caráter interdisciplinar, pois o cenário atual exige novos instrumentos para se pensar a sociedade (KUHN, 2009).

Em síntese, discute-se como os ambientes construídos virtualmente passam a envolver uma nova demanda filosófico-pedagógica, ou seja, a necessidade de compreender as sensações e as emoções que são despertadas nos estudantes e que impactam a aprendizagem.

2. Metodologia

A metodologia dessa pesquisa foi subdividida em três momentos e por meio de natureza triangular: bibliográfica, qualitativa e exploratória-retrodutiva. Fundamentaram essa abordagem metodológica Gil (2008), Severino (2014) e Peirce (2012). Bibliográfica, uma vez que, para Severino (2014, p. 60), destina-se ao registro dos dados de forma e conteúdo de um documento escrito: livro, artigo, capítulo, resenha, etc.". Qualitativa/exploratória, pois, segundo Gil (2008, p. 27), a pesquisa exploratória em primeiro momento apresenta uma visão mais geral da temática para que em um segundo momento possa haver a possibilidade de alcançar um problema mais esclarecido, pois, na perspectiva exploratória propor a possibilidade futura de "modificar conceitos e ideias".

Optou-se, de modo igual, pelo caráter de uma investigação retródutiva, isto é, a provisória científica, ao modo de Pierce (2012): conjecturar uma hipótese minimamente coerente e segura para o ODA e uma análise futura diante de um fenômeno e da lógica da descoberta. Parte dessa metodologia de caráter retródutiva é especificamente mais analítica do que conceitual. E, por fim, o caráter qualitativo, especificamente o de uma "pesquisa-ação", foi o cerne para se chegar ao ODA denominado "Conecta Mais".

No primeiro momento bibliográfico da pesquisa, foram destacadas algumas abordagens filosóficas sobre o ciberespaço e os princípios éticos no uso da Internet. No segundo momento, foi formulado um questionário para ser distribuído de forma aleatória sobre o resultado preliminar, subjetivo e genérico de uma bateria de perguntas aleatórias disponibilizada às escuras aos estudantes da modalidade EaD, de

uma IES privada do Estado do Paraná, bem como a primeira impressão dos autores da pesquisa sobre a experiência subjetiva dos respondentes em relação ao uso do AVA. A bateria de perguntas aleatórias elaborada pelos autores da pesquisa teve um montante de 302 respostas, de um total de 2.531 estudantes vinculados nas turmas que correspondem ao triênio 2019, 2020 e 2021, e foi aplicado por meio da plataforma Google Forms e sem nenhuma exigência de identificação preliminar.

No terceiro e último momento, foi proposta a criação de um objeto digital de aprendizagem (ODA) denominado “Conecta Mais”, o qual se encontra em fase piloto de aplicação. Foi proposto o uso do Conecta Mais em duas disciplinas pelos professores/pesquisadores: Educação, Identidade e Solidariedade e Soluções Processuais Avançadas nas Cidades.

Na disciplina de Educação, Identidade e Solidariedade, os estudantes desenvolvem ao longo do módulo, um plano de ação inspirados nos modelos de empreendedorismo social. São estudantes de diferentes regiões do Brasil que passam a refletir suas realidades, vulnerabilidades e os diferentes tipos de solidariedade Marista. Para isso, os projetos de empreendedorismo social propostos devem seguir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU).

Na disciplina de Soluções Processuais Avançadas nas Cidades, os estudantes avaliam as tendências de uma urbanização global, com destaque para os movimentos urbanos insurgentes na Região Metropolitana de Curitiba, como resposta a demandas sociais não atendidas, novas relações sociais e vulnerabilidades socioambientais, bem como terão exercitado sua capacidade de desenvolver processos para soluções urbanas criativas.

3. Pensar o Ciberespaço: Ética, Educação *On-line* e Ambiente Virtual

A partir do surgimento da Internet e a ascensão das TDIC, a experiência humana por meio de ambientes virtuais nunca mais foi a mesma, uma vez que a produção e a troca de informação por meio das plataformas digitais, afetaram as relações sociais direta e significativamente. Para o filósofo da informação Floridi, a arquitetura da Internet precisa promover os Direitos Humanos (CATH; FLORIDI, 2016). Ter acesso ao ambiente virtual passa a ser um direito de todo cidadão, uma responsabilidade ética (FLORIDI, 2014; 2013). O acesso e a experiência em espaço virtual possibilitaram a superação do problema geográfico que dificultava e, às vezes, até desmotivava as pessoas a buscarem desenvolver maiores relações, troca e criação de informação (LÉVY, 2007a).

Em tempos de pandemia, isso ficou evidente, pois os ambientes virtuais passaram a ser o principal reduto a salvo dos perigos de uma exposição ao Covid-19 para manter encontros entre pessoas. No contexto educacional, o ciberespaço proporcionou medidas provisórias em que – mesmo que em alguns momentos consideradas falhas e socioeconomicamente excludentes –, de certa forma contribuíram para uma adaptação emergencial; não fosse dessa maneira, é provável que a situação seria ainda mais crítica.

A partir da pandemia, o encontro entre o físico e o virtual se tornou emergencial na Educação, independente da modalidade de ensino, promovendo a imersão de docentes e discentes ao ciberespaço nos dois ambientes. Os estudantes fazem parte dessas comunidades que passaram a ter acesso aos ambientes virtuais rompendo com a noção de espaço e de tempo, e, assim, o virtual passa a ter um caráter de lugar real como discutido por Deleuze, seria a realidade plena do virtual (DELEUZE, 2021).

Como alertava Lévy (2007a, p. 60), percebe-se que está havendo a exigência de um olhar mais cuidadoso e uma troca de competências; um “[...] saber-ser [...] que tem a ver com o virtual”. Com isso, cresce o envolvimento de atores que passam a se preocupar com questões éticas voltadas ao ambiente virtual.

Em relação à Educação, Prensky (2001) aponta que essa preocupação ética ficou mais evidente, uma vez que o potencial do ambiente virtual e da comunicação humana foram multiplicadas sem o devido tempo para planejamento e há necessidade de estratégias voltadas à Arquitetura Pedagógica para expansão da Educação on-line e suas modalidades. O uso das TDIC e sua célere transformação global fazem parte dessa crescente digital de plataformas de comunicação (VEEN; VRAKING, 2009). As MOOCS (Massive Open On-line Courses) brasileiras contribuíram direta e efetivamente para que os estudantes buscassem oportunidades de aprendizagem, não apenas como escolha de cursos abertos e com baixo custo, mas de acesso aos bens comuns digitais, pois são bens que se caracterizam como instrumentos que podem promover a emancipação do sujeito. A pandemia intensificou o uso de parte desses dispositivos conectados e que alimentam a hipertextualidade do ciberespaço, que soma a relação humano/nãohumano aos dados informacionais de aprendizagem, que se transformam em recursos coletivos (MOROZOV; BRIA, 2020).

O mesmo potencial é encontrado nas plataformas usadas pelas IES e que oferecem diferentes cursos autorizados e reconhecidos pelo Ministério da Educação (MEC), especificamente de graduação e pós-graduação, entre as modalidades 100% EaD, semipresencial e remoto.

4. Computação Afetiva e Ambiente Virtual de Aprendizagem

As emoções influenciam os aspectos cognitivos dos estudantes. Por isso, o desenho de toda e qualquer proposta pedagógica que envolva exercício, prazos, testes, pode ser repensada com base neurocientífica ou como alguns autores que serão contemplados nesta seção, por meio de uma computação afetiva.

A eclosão da Inteligência Artificial e, contemporaneamente, a chamada Internet das coisas, os aspectos cognitivos no processo da aprendizagem humana exigem cada vez mais a necessidade de arquiteturas pedagógicas capazes de promover a relação afetiva humano/máquina (ASHTON, 2017).

A aprendizagem afetiva humano/máquina não trata de um assunto novo, porém, com o aprimoramento das TDIC e das investigações neurocientíficas, a dimensão cognitiva dos estudantes envolvendo emoção, afeto e contexto em ambientes virtuais exige a compreensão acerca do sentimento de pertencimento a ambientes que favoreçam a tomada de decisão, a exploração do espaço e a criatividade (BAMIDIS, 2017).

A partir da década de 1980, considerada a era digital, e da década de 1990, conhecida como o decênio cerebral, houve a divulgação de importantes descobertas nas áreas da neurociência, da informática, da psicologia experimental, da inteligência artificial, entre outras. Estudos esses que passaram a divulgar o impacto das TDIC sobre redes neurais. Em conjunto, vieram as discussões pedagógicas e filosóficas destinadas à cognição humana, especificamente no que concerne à relação de aprendizado mente/cérebro e humano/máquina, que se renovam ao campo de discussão (GAVA, 2016).

Com base nessa nova necessidade humano/máquina, de igual modo voltada à aprendizagem, as investigações começaram a considerar o seguinte escopo: como os computadores poderiam se tornar capazes de inferir, compreender e demonstrar afeto? Com isso, surge a denominada Computação Afetiva (CA), ou seja, a proposta de desenvolver softwares de computadores e demais dispositivos capazes de avaliarem de forma automatizada, as emoções de indivíduos e seus estados emocionais por meio da interação humano/máquina. Os estudos pioneiros sobre computação afetiva foram inaugurados pela pesquisadora Picard, reconhecida internacionalmente por ter criado o termo Computação Afetiva.

Picard (1997) propõe um campo do design que passa a ter como mote a criação de computadores afetivos. Esses modelos fazem parte de uma base que emula representações baseadas em sinais de emoções, a fim de servir como simulacro de afeto humano em que os computadores poderiam replicar de forma automatizada, mas que ao mesmo tempo gerassem uma experiência mais agradável.

O atual crescimento nos estudos sobre as TDIC e o impacto das emoções no processo cognitivo da aprendizagem aplicado à Educação está bem caracterizado por Jaques e Nunes (2021, n.p):

Os primeiros trabalhos, embora não se classificavam especificamente como de Computação Afetiva, já buscavam expressar emoções, por intermédio de Agentes Pedagógicos Animados (APAs), de forma a engajar o estudante e fornecer uma comunicação mais antropomórfica. Os APAs são agentes (software inteligente) representados por um personagem animado que interage com os usuários por meio de expressões faciais e gestuais e diálogo. Nos primeiros trabalhos envolvendo APAs, os agentes mostravam emoções como uma forma de interação mais natural.

É importante destacar que as experiências afetivas em ambientes virtuais-digitais construídos devem facilitar os efeitos de boas emoções (TYNG *et al.*, 2017; LONGHI *et al.*, 2007; LONGHI; BERCHT; BEHAR 2007), e que embora o computador seja uma das principais tecnologias usadas para os estudos híbridos, o ambiente virtual pode ser acessado também por diferentes dispositivos como por exemplo, tablets e o smartphones. Dependendo do perfil do estudante, os ambientes virtuais podem oferecer melhor potencial para uma aprendizagem auto-organizada, autônoma, autodidata e de viés construtivista-interacionista (MITRA; DANGWAL, 2010; BASSANI; BEHAR, 2006), ou dialético-interacionista (GAVA, 2016), distanciando-se, assim, da ideia de que plataformas digitais seriam uma nova caixa de Skinner (2009), uma vez que as metodologias usadas parecem favorecer apenas a teoria de aprendizagem behaviorista.

Segundo Marco, Arbeloa e Bagdasari (2017), os ambientes virtuais devem usufruir de uma arquitetura que estimule fatores cognitivos e emocionais, de forma unificada; real e simples, a fim de tornar mais fácil a experiência do usuário. Para tanto, deve apresentar uma arquitetura afetivo-cognitiva capaz de influenciar o comportamento do usuário por meio de emoções potencializadas.

Quando se discute os aspectos cognitivo-emocional – qualitativos e subjetivos – da experiência discente nas plataformas digitais-virtuais, ou seja, na neuroarquitetura e no *neurodesign* envolvidos, de modo igual, consideram-se os fundamentos da neuroergonomia: um produto que tem como fim (funcionalidade) educacional, a facilidade de uso, mas também, o impacto afetivo nos estudantes. O design de novos produtos AVA (além de seu potencial de Arquitetura Pedagógica) poderiam considerar de forma mais pertinente a relação “produto e consumidor”, por meio de um planejamento de abordagem ontológica da experiência cognitiva e afetiva (TAVARES *et al.*, 2021).

O ambiente virtual (como produto) poderia ter como meio a representação de relação socioemocional pelos discentes e docentes, fator apropriado para a aprendizagem significativa (GAVA, 2019). Para Damásio (2011, p. 162), “as emoções sociais incorporam princípios morais e formam um alicerce natural para os sistemas éticos”. Ou seja, poderiam ser características éticas fundamentais a serem consideradas neuroergonomicamente de forma mais pertinente, haja vista que as tarefas e atividades realizadas em ambiente virtual deveriam promover o bem-estar (VILLAROUÇO *et al.*, 2020).

5. Resultado e Discussão

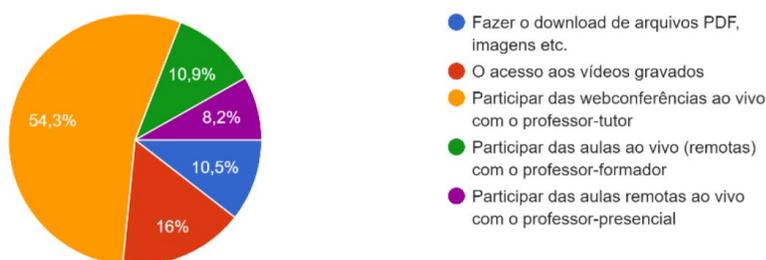
Analisou-se nesse recorte parcial a ideia de neuroergonomia cognitiva dos estudantes considerando o uso do AVA e diferentes ODAs que poderiam estar relacionados direta ou indiretamente na trilha de aprendizagem, que era composta de forma modular por: videoaula gravada, PDFs e textos padronizados pelo autor do material, exercício composto por 5 questões objetivas de múltiplas escolhas e um fórum de dúvidas. Assim, destacam-se três competências discentes que inspiraram as perguntas para levantamento dos dados coletados dos respondentes quais sejam: fluência digital, autonomia e automotivação (BEHAR; SILVA, 2012).

Ao considerar o contexto pandêmico que acabou por acarretar uma demanda desmesurada das plataformas e-learning usadas pelas IES, formulou-se uma pergunta para averiguar a opinião dos estudantes sobre a qualidade da Internet e o desempenho obtendo-se a seguinte relação percentual: 54,3% participar de videoconferências ao vivo com o tutor; 16% acesso aos vídeos gravados; 10,9% participar de aulas remotas com o professor; 10,5% fazer o download de arquivos PDF, imagens etc.; 8,2% Participar das aulas remotas ao vivo com o professor-tutor.

Figura 1: Qualidade e desempenho

O que mais gasta seus dados de Internet ou dificulta o acesso quando realiza seus estudos no AVA?

256 respostas



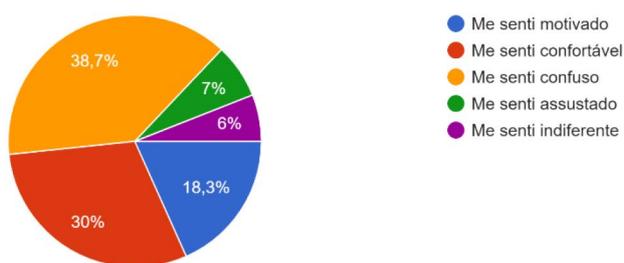
Fonte: Imagem dos autores

No tópico sobre os sentimentos, foi perguntado como os estudantes se sentiam quando acessavam o AVA pela primeira vez. Do total de respondentes, 38,7% se sentiram confusos; 30% se sentiram confortáveis; 18,3% se sentiram motivados; 7% se sentiram assustados; 6% se sentiram indiferentes.

Figura 2: Sensação de primeiro acesso

Quando acessou pela primeira vez o AVA qual foi a sua sensação ao observar o layout (projeto gráfico do AVA) e a disponibilização dos materiais e informações gerais?

300 respostas



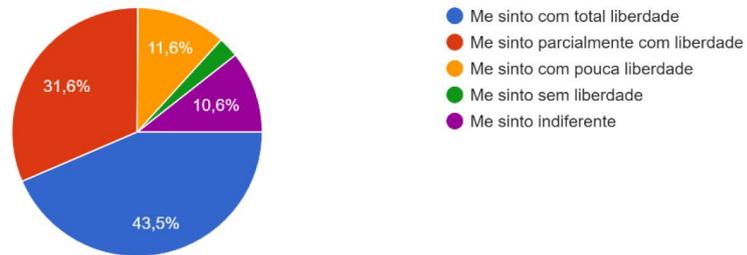
Fonte: Imagem dos autores

Quando questionados como se sentiam no quesito liberdade de navegação no AVA, considerando interação com as pessoas e entrega de atividades, constatou-se que: 43,5% se sentiram com total liberdade; 31,6% se sentiram parcialmente com liberdade; 11,6% se sentiram com pouca liberdade; 10,6% se sentiram indiferente; 2,7% se sentiram sem liberdade.

Figura 3: Sensação de navegação e uso de objetos de aprendizagem no AVA

Como você se sente quando usa o AVA, na navegação, na interação com as pessoas e na realização e entrega das atividades?

301 respostas



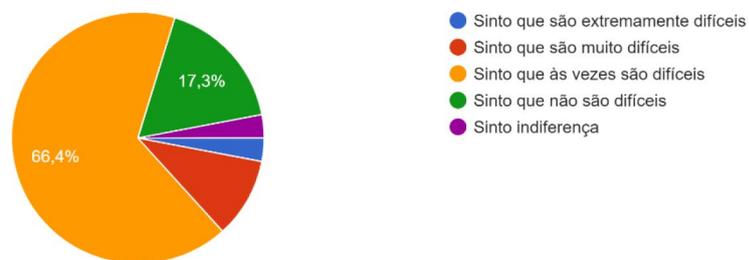
Fonte: Imagem dos autores

Em relação às atividades, foi questionado como se sentiam na realização dos exercícios propostos. Observou-se que 66,4% sentiram que às vezes são difíceis; 17,3% sentiram que não são difíceis; 10,3% sentiram que são muito difíceis; 3% sentiram que são extremamente difíceis; 3% sentiram indiferença. Acredita-se que os resultados dessa breve descrição foram um dos mais significativos, uma vez que demonstram percentual dos principais estados emocionais que impactam o resultado de aprendizagem: sentimentos e experiências subjetivas (TYNG *et al.*, 2017).

Figura 4: Sensação em relação às atividades no AVA

Em relação às atividades disponibilizadas nos percursos semanais de aprendizagem, quando se dedica em realizá-las, no geral, o que você sente?

301 respostas



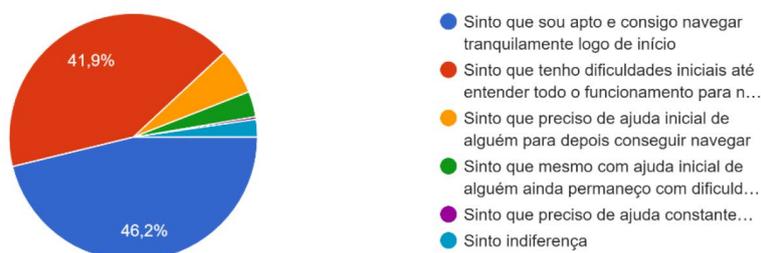
Fonte: Imagem dos autores

Indagados como se sentiram tendo a experiência de usuário que navega no AVA, dos respondentes, 46,2% sentiram que eram aptos em navegar pelo ambiente virtual logo de início; 41,9% sentiram que tinham dificuldades iniciais para entender o funcionamento; 6% sentiram que precisavam de alguém para ajudar inicialmente; 3,3% sentiram que mesmo com a ajuda inicial de alguém ainda permaneciam com dificuldades; 2,3% sentiram indiferença; 0,3% sentiram necessidade de ajuda constante de alguém.

Figura 5: Sensação de navegabilidade como estudante

Como você sente que é a sua experiência de usuário que navega no AVA como estudante?

301 respostas



Fonte: Imagem dos autores

Destaca-se ainda que, as impressões aqui analisadas preliminar, parcial e qualitativamente aleatória, apresentam as opiniões dos autores da pesquisa que acreditam que essa experiência, às vezes negativa do estudante, possa ser um indício frente aos impactos cognitivos causados no desempenho de aprendizagem diante da arquitetura que envolvia toda a plataforma. Isso indica um caminho aberto para reflexões e possíveis melhorias no planejamento pedagógico dos ambientes virtuais.

6. Desafios Futuros

O desafio às IES é o de transformar o próprio ambiente virtual mais significativo, horizontal e, cognitivamente, neuroergonômico (GAVA, 2016). Na Educação on-line urge pensar um projeto que norteie em como os AVAs das IES podem ser construídos, por meio dos conhecimentos neurocognitivos, a fim de estimular boas emoções para a aprendizagem significativa dos estudantes, pois, como indicam algumas descobertas de neuroimagem, pode ajudar na recuperação de informações mnemônicas (TYNG, 2017).

Esse desafio ficou ainda mais acentuado no momento pandêmico, uma vez que alguns estudantes não se sentiam motivados em realizar seus estudos atrás de um computador, independentemente da plataforma usada pela IES.E; por isso, essas urgências inspiraram a prototipagem de um ODA denominado Conecta Mais.

Preocupar-se com essa nova demanda envolve uma questão de ética informacional que deve ser considerada em uma gestão pedagógica. Com a pandemia do Covid-19, pode-se observar essa insurgência pedagógica, visto a sobrecarga dos ambientes virtuais de aprendizagem das IES, e, o problema de infraestrutura de Internet e de arquitetura pedagógica comprometeram parcialmente a qualidade de acesso e a aprendizagem (CATH; FLORIDI, 2016; FLORIDI, 2014; 2013).

7. “Conecta Mais”: Proposta de Objeto Digital de Aprendizagem

No segundo semestre de 2021, os autores da pesquisa participaram de um edital proposto pela Assessoria Educacional da Reitoria da IES, em que tornou público as inscrições para propostas de objetos de aprendizagem que oferecessem ambientes imersivos e que foi denominado por “Projeto Estratégico Ambientes de Aprendizado”.

O projeto Conecta Mais foi selecionado entre as ideias concorrentes e a partir do segundo semestre de 2022 passou a contar com uma equipe de designers e programadores ligados à Educação On-line e que desenharão a estratégia de trabalho, o suporte e a assessoria aos autores. De modo geral, o projeto

passará por 4 momentos: especificação (escopo do projeto); desenvolvimento (ferramentas a serem usadas e montagem); validação (entrega do produto e testagem entre estudantes e professores) e implementação (viabilidade e treinamento de uso).

A proposta do Conecta Mais é a de promover a aprendizagem (computação) afetiva (PICARD, 1997; BEHAR, 2012; 2007) e a ergonomia cognitiva (CAÑAS; WAERS, 2001), uma vez que o seu uso vai ao encontro das competências da Taxonomia de Bloom e revisitada por Fink (2003): uma educação capaz de desenhar experiências com significado. O projeto está sendo desenhado e passará por um piloto que será experimentado em 2022 em toda a IES. De momento, o projeto está programado para ser aplicado em duas disciplinas fase em que abordara direta e indiretamente o empreendedorismo social. São elas: Educação, Identidade e Solidariedade e Soluções Processuais Avançadas nas Cidades.

Entre as dimensões cognitivas das disciplinas, o objeto de aprendizagem busca: combinar criatividade e inovação com alternativas e soluções de problemas relacionados às vulnerabilidades socioambientais; promover a cidadania por meio dos direitos de desenvolvimento e aprendizagem, com foco no desenvolvimento de processos para soluções urbanas criativas; atuar criticamente em contextos vulneráveis diferenciando as teorias processuais e suas bases epistemológicas; intervir na sociedade de forma crítica, criativa e propositiva, fundamentado em reflexão filosófico-teológica, promovendo a solidariedade, os direitos humanos, a sustentabilidade e o respeito à diversidade.

Diante dessas dimensões cognitivas a serem destacadas no uso e na aplicação do Conecta Mais, os estudantes aprofundam a temática da justiça socioambiental, dos direitos humanos etc., por meio de experiências locais, de movimentos de insurgência urbana na Região Metropolitana de Curitiba e outras regiões, mas que passam a ser compartilhadas de forma híbrida, aproximando relações e gerando o sentimento de pertencimento.

O Conecta Mais ficará disponível nas disciplinas por meio de um link de acesso em um menu de opções da plataforma *Blackboard*. Discentes e docentes podem alimentar o ambiente virtual da disciplina, segundo os seguintes critérios: 1º) sugerir e incorporar subtemas ao eixo temático da disciplina dentro de um norteador situacional; 2º) criar conteúdos específicos autorais e personalizados; 3º) escolher em comum acordo qual será a estrutura de cada aula semanal e/ou quinzenal.

Conforme a Figura 6, pode-se disponibilizar uma aba “espaço temático”, em destaque, e que representa o espaço virtual onde os discentes – baseados na ementa curricular da disciplina – podem escolher afinidades e situações dentro de um processo de participação e motivação ativa. Essa horizontalidade temática exige ativa coparticipação e comum acordo entre a turma. Acredita-se que possa estimular de forma neurocognitiva a relação dos temas da ementa e a conexão com a sua atual realidade/necessidade que cada grupo de estudantes esteja pesquisando e vivenciando in loco. As demais abas fariam parte de um ambiente movimentado e alimentando de forma viva, ou seja, o espaço virtual aproximaria as relações e, ao mesmo tempo, se tornaria um ecossistema on-life auto-organizável.

Relação das abas a serem inicialmente disponibilizadas para o Conecta Mais: 1. Laboratório de ideias: espaço destinado para que os discentes possam contribuir com ideias inovadoras e/ou que estejam a ser discutidas recentemente; 2. Uploads: espaço destinado para que os discentes possam subir arquivos diversos e disponibilizar para a discussão da turma. Por exemplo: artigos científicos relacionados direta ou indiretamente com a disciplina e/ou com o tema. Artigos, textos, links e reflexões de própria autoria. Nesse espaço, o material bruto da disciplina começa a ser construído por meio da coparticipação entre os discentes e o docente; 3. Ensaio empreendedor: os discentes disponibilizam suas contribuições (trabalho textual, videodebate, entre outros) acerca da disciplina aplicada à sua própria realidade, e a seu cotidiano; 4. Reflexão do mês/semestre: do mês ou do semestre, os discentes constroem juntamente com o docente um material de base de encerramento da disciplina. Todos serão autores do próprio conteúdo produzido. Assim, começa-se a criação de background para as próximas turmas.

Figura 6: Modelo de Plataforma Situacional



Fonte: GAVA, 2016

Para ambas, será incorporado um espaço de background em que os estudantes possam, de forma situacional e significativa, eleger subtemáticas a serem trabalhadas no decorrer de novas demandas da disciplina, conforme contato com as diferentes realidades. A proposta desse objeto de aprendizagem foi denominada Conecta Mais. Por seguir os princípios do modelo da *flipped classroom* (sala de aula invertida). Esse espaço seria disponibilizado de forma híbrida, na plataforma Blackboard, como um “laboratório de ideias”. Assim, acredita-se que o Conecta Mais contribuirá cognitivamente para a criação de uma cultura de pertencimento entre discentes e docentes da IES.

O Conecta Mais não será limitado aos encontros presenciais, mas sim, possibilitaria uma aproximação, mesmo a distância, por meio do ambiente virtual. Criar-se-ia um espaço virtual vivo, a fim de favorecer o desenvolvimento de um ecossistema on-life. Conforme a experiência e evolução dos estudantes, o Conecta Mais possibilitará a troca de informações vivenciadas na comunidade externa, nos movimentos urbanos insurgentes da Região Metropolitana de Curitiba, entre outras, assim, todo o corpo, o background de discentes e docentes, acompanharia as demandas e necessidades de insurgências urbanas a partir de diferentes realidades e inspirados na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU).

O Conecta Mais potencializará a aprendizagem significativa, por meio da autoavaliação e da coprodução, uma vez que os estudantes seriam estimulados a desenvolverem parte dos materiais, subtemas, métodos, prototipar produtos (ideia de aplicativos) etc., e a compartilhar no ambiente virtual, para que haja um feedback contínuo no próprio ecossistema. De igual modo, seria um ambiente auto-organizável para a criação de soluções urbanas, empreendedoras e solidárias, com base na justiça socioambiental, que as disciplinas exigem e que o objeto de aprendizagem poderia facilitar.

8. Conclusões

Conforme apresentado, o objetivo central da investigação foi o de mostrar que será possível, por meio de um objeto digital de aprendizagem pensado de forma situacional, instigar o sentimento de pertencimento a um lugar entre docente e discente, ou seja, a relação afetiva mesmo em ciberespaço. Mas, para que isso se tornasse possível, seria necessário propor um Objeto Digital de Aprendizagem (ODA) capaz de promover esse sentimento no próprio Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), e por meio de uma Arquitetura Pedagógica.

Para nortear esse desafio exploratório, questionou-se: como seria possível a relação afetiva por meio de um ambiente virtual que busca promover a aprendizagem? Nessa pesquisa, considerou-se por meio das manifestações expressadas pelos estudantes que um ODA será capaz de potencializar o próprio AVA em seu uso criativo. Ao mesmo tempo, que os estudantes também possam despertar a dimensão cognitiva envolvendo emoção, afeto e contexto de significação de suas atividades. Alcançado isso, passa-se a compreender o sentimento de pertencimento a um lugar de aprendizagem. Esse sentimento que é um afeto pode ser potencializado por meio de ambientes virtuais e objetos digitais que favoreçam a tomada de decisão, a exploração do espaço e a criatividade. Assim, foi desenvolvido – ainda em fase de prototipagem – o Conecta Mais.

De modo geral, o escopo da pesquisa foi discutir a urgência de ambientes virtuais de aprendizagem capazes de potencializar a sensação de pertencimento nos estudantes. E, o da necessidade de repensar o ciberespaço, uma vez que se torna urgente considerar as tendências que a Internet pode promover com fins de aprendizagem, bem como o uso de objetos digitais para um ensino, independentemente de modalidade, que se apresenta cada vez mais híbrido.

Por meio das respostas obtidas na aplicação de uma enquete às escuras foi possível observar que os estudantes encontram dificuldades nas interações humano/máquinas, justamente porque as experiências subjetivas utilizam modelos verticais de aprendizagem, ou seja, modelos que não geram o sentimento de pertencimento, uma vez que são monolíticos, passivos e transmissivos e geram a sensação de não-lugar (LÉVY, 2007a; 2007b). Assim como comprometem as relações afetivas (sensações e emoções) e cognitivas (neuroergonomia) dos estudantes em ambientes virtuais.

Para isso, é necessário que o AVA, bem como seu público direto, discentes e docentes, estejam inseridos em uma concepção que envolva a neuroarquitetura (fenômenos da interface mente/cérebro), o neurodesign (fenômenos da relação homem/máquina/produto) e a neuroergonomia (fenômenos da experiência afetiva). Há a necessidade de entender mais sobre essas áreas do conhecimento e os fenômenos afetivo-cognitivos potencializados por metodologias e espaços físicos e virtuais de ensino que promovam ambientes inclusivos e potencializadores do aprendizado.

Por fim, os próximos passos dessa pesquisa serão a aplicação da fase piloto do ODA “Conecta Mais”, a partir da parceria com a própria IES que estará a incubar o projeto e sua possível validação final com os estudantes, bem como o futuro aprofundamento conceitual sobre a Arquitetura Pedagógica atrelado ao ODA. E, ainda, a coleta e apresentação de dados dessa fase de testagem que começará no segundo semestre de 2023. Buscar-se-ão maiores detalhes sobre o desempenho do Conecta Mais, suas potencialidades e limites de aprendizagem. E, ainda, verificar seu real potencial híbrido e de desenvolvimento como uma ferramenta *e-learning* que possa estar envolvida na discussão de novos ODA.

Biodados e contatos dos autores



GAVA, G. é professor, coordenador e gestor na área de Educação On-line e EaD. Docente do curso de Pedagogia, coordenador do curso de Filosofia e gestor de EaD. Completou seu doutorado na Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Seus interesses de pesquisa incluem Filosofia da Mente, Educação a Distância, Computação Afetiva, Ciberespaço, Educação On-line, Inovação de Objetos Digitais de Aprendizagem, Tecnologias Digitais, Arquitetura Pedagógica de Ambientes Virtuais e Novas Metodologias para EdTechs. Esteve envolvido na elaboração e produção de metodologias para EdTechs e objetos educacionais digitais para plataformas LMS.

ORCID: 0000-0002-5680-2286

CONTATO: +55 41 99820-7691

E-MAIL: gustavoluizgava@hotmail.com



HAVIARAS, M. é professora e pedagoga trabalhando com apoio pedagógico na Secretaria Municipal de Educação de Curitiba. Completou seu doutorado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Seus interesses de pesquisa incluem Educação a Distância, Tecnologia Educacional e Educação em diferentes contextos. Esteve envolvida na elaboração, edição e coordenação da área de produção de objetos educacionais digitais para portais educacionais. Elaboração, edição e coordenação da área de produção de livros digitais para colégios e conveniados. Produção, acompanhamento e pesquisa qualitativa-quantitativa sobre o impacto da utilização de aplicativos educacionais.

ORCID: 0000-0002-2102-7187

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) – Escola de Humanidades. Ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana (PPGTU) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) – Escola de Belas Artes. Ao departamento de EaD da PUCPR On-line.

Referências

- ASHTON, K. **Making sense of the Internet of Things**. Aruba/Hewllet Packard Company, 2017.
- BAMIDIS, P. Affective learning: principles, technologies, practice. In: Frasson C., Kostopoulos G. (eds) Brain Function Assessment in Learning. BFAL 2017. **Lecture notes in computer science**, vol 10512. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67615-9_1
- BASSANI, P. S.; BEHAR, P. A. Análise das interações em ambientes virtuais de aprendizagem: uma possibilidade para avaliação da aprendizagem em EAD. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 4, n. 1, 2006.
- BEHAR, P. A.; SILVA, K. K. A. Mapeamento de competências: um foco no aluno da educação a distância. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 10, n. 3, 2012.
- BEHAR, P. A.; PASSERINO, L.; BERNARDI, M. Modelos pedagógicos para educação a distância: pressupostos teóricos para a construção de objetos de aprendizagem. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 5, n. 2, 2007.
- CAÑAS, J. J.; WAERNS, Y. **Ergonomia cognitiva: aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información**. Editora: Medica Panamericana, 2001.

- CATH, C.; FLORIDI, L. The Design of the Internet's Architecture by the Internet Engineering Task Force (IETF) and Human Rights. **Science and engineering ethics**, v. 23, n. 2, p. 449-468, 2016
- DAMÁSIO, A. **E o cérebro criou o homem**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.
- DELEUZE, G. **Diferença e repetição**. São Paulo: Paz & Terra, 2021.
- FINK, D. **Creating significant learning experiences: an integrated approach to designing college courses**. San Francisco: Jossey-Bass, 2003.
- FLORIDI, L. **The fourth revolution: how the infosphere is reshaping human reality**. UK: Oxford University Press, 2014.
- FLORIDI, L. **The ethics of information**. UK: Oxford University Press, 2013.
- GAVA, G. L. **Viagem no tempo mental: uma abordagem filosófica sobre o cérebro global**. Curitiba: CRV, 2019.
- GAVA, G. L. EaD, Cérebro Global e Engenharia Reversa do Conhecimento: modelo hipotético de plataforma horizontal e o processo de aprendizagem a partir das TIC. **EaD Em Foco**, v. 6, n. 3, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18264/eadf.v6i3.406> - Acesso em: 27/07/2022.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- JAQUES, P. A.; NUNES, M. A. S. N. Computação Afetiva aplicada à Educação. **Informática na Educação: games, inteligência artificial, realidade virtual/aumentada e computação ubíqua**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação CEIE-SBC, v.7). Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/computacaoafetiva> - Acesso em 18/06/2022.
- KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. 9ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2009.
- LÉVY, P. **O que é o virtual?** São Paulo: Editora 34, 2007a.
- LÉVY, P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. 5. ed. São Paulo: Loyola, 2007b.
- LONGHI, M. Teresinha *et al.* Um estudo sobre os fenômenos afetivos e cognitivos em interfaces para softwares educativos. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 5, n. 1, 2007.
- LONGHI, M. T.; BERCHT, M.; BEHAR, P. A. Reconhecimento de estados afetivos do aluno em ambientes virtuais de aprendizagem. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 5, n. 2, 2007.
- MARCO, J. P.; ARBELOA, F. J. S.; BAGDASARI, E. C.. Combining cognition and emotion in virtual agents, **Kybernetes**, vol. 46 No. 06, pp. 933-946. <https://doi.org/10.1108/K-11-2016-0340> 2017.
- MITRA, S.; DANGWAL, R. Limits to self-organising systems of learning: the kalikuppam experiment. **British Journal of Educational Technology**, 41, 672-688. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01077.x>. 2010.
- MOROZOV, E.; BRIA, F. **A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia**. São Paulo: Ubu Editora, 2020.
- PEIRCE, C. S. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2012.
- PICARD, R. W. **Affective computing**. Cambridge, MA: MIT Press, 1997.
- PRENSKY, M. **Digital game-based learning**. New York: McGraw-Hill, 2001.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2014.

SKINNER, B. F. **Sobre o behaviorismo**. São Paulo: Cultrix, 2009.

TAVARES, D. R. *et al.* An ontological approach of the cognitive and affective product experience, **Frontiers in Neuroergonomics**. v. 2, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnrgo.2021.602881/full> - Acesso em: 17/07/2021. doi: 10.3389/fnrgo.2021.602881

TYNG, C. M. *et al.* The Influences of emotion on learning and memory. **Front. Psychol**, v. 8, p. 1454, 2017. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2017.01454/full> - Acesso em: 15/07/2022. doi: 10.3389 / fpsyg.2017.01454

VEEN, W.; VRAKING, B. **Homo Zappiens**: educando na era digital. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VILLAROUCO, V. *et al.* Neuroergonomia, neuroarquitetura e ambiente construído – tendencia futura ou presente?. **Ergodesign & HCI**, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 92-112, dec. 2020. ISSN 2317-8876. Disponível em: <http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/1459> - Acesso em: 12/07/2021. doi: <http://dx.doi.org/10.22570/ergodesignhci.v8i2.1459>.