

O FENÔMENO URBANO DA EDUCAÇÃO ONLINE: AMBIENTE VIRTUAL E PLANEJAMENTO NEUROCOGNITIVO DE CIBERESPAÇOS

EL FENÓMENO URBANO DE LA EDUCACIÓN ONLINE: ENTORNO VIRTUAL Y PLANIFICACIÓN
NEUROCOGNITIVA DE LOS CIBERESPACIOS

THE URBAN PHENOMENON OF ONLINE LEARNING: VIRTUAL ENVIRONMENT AND
NEUROCOGNITIVE PLANNING OF CYBERSPACES

GAVA, GUSTAVO LUIZ

Pós-Doutorando em Gestão Urbana pela PUCPR. E-mail: gustavoluizgava@hotmail.com

ULTRAMARI, CLOVIS

Professor Doutor Titular da PUCPR no Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana. E-mail: clovis.ultramari@pucpr.br

RESUMO

Buscou-se, nesta pesquisa, apresentar uma insurgência urbana agravada pela pandemia do coronavírus e que ainda assola a Educação brasileira: a necessidade de trânsito no ciberespaço e o acesso à Educação *online*. O objetivo da pesquisa teve como proposta central apresentar a seguinte pergunta-problema: como seria possível projetar um ambiente virtual que valorizasse a relação afetiva e que buscasse promover a aprendizagem significativa? A proposta metodológica dessa pesquisa foi subdividida em três seções e por meio de natureza triangular: bibliográfica, qualitativa e exploratória. O resultado alcançado demonstra que o ambiente virtual usado na Educação *online* apresenta dificuldades nas interações humanas, justamente porque a qualidade das experiências está vinculada aos modelos de relação humano-máquina de forma passiva e algumas vezes sem significado ao estudante. Em relação à pergunta-problema, foi considerada a relação afetiva entre os estudantes: a qualidade de acesso à Internet, a arquitetura pedagógica do ambiente virtual e a experiência neurocognitiva. Assim, foi possível destacar uma proposta de Objeto Digital de Aprendizagem (ODA) denominado "Conecta Mais" e que se encontra em fase piloto de implementação em uma instituição de ensino superior do estado do Paraná.

PALAVRAS-CHAVE: educação *online*; ciberespaço; neuroergonomia cognitiva.

RESUMEN

En esta investigación, se buscó presentar una insurgencia urbana agravada por la pandemia del coronavirus y que aún aqueja a la Educación brasileña: la necesidad de tránsito en el ciberespacio y el acceso a la Educación en línea. La propuesta central de la investigación fue presentar la siguiente pregunta problema: ¿cómo sería posible diseñar un entorno virtual que valore las relaciones afectivas y busque promover el aprendizaje significativo? La propuesta metodológica de esta investigación se subdividió en tres secciones y a través de una naturaleza triangular: bibliográfica, cualitativa y exploratoria. El resultado obtenido demuestra que el entorno virtual utilizado en la educación online presenta dificultades en las interacciones humanas, precisamente porque la calidad de las experiencias está ligada a los modelos de relación hombre-máquina de forma pasiva y a veces sin sentido para el alumno. En cuanto a la pregunta problema, se consideró la relación afectiva entre los estudiantes: la calidad del acceso a Internet, la arquitectura pedagógica del entorno virtual y la experiencia neurocognitiva. Así, fue posible destacar una propuesta de Objeto Digital de Aprendizaje (ODA) llamada "Conecta Mais", que está en fase piloto de implementación en una institución de enseñanza superior de Paraná.

PALABRAS CLAVES: educación online; ciberespacio; neuroergonomia cognitiva.

ABSTRACT

This research aimed to present an urban insurgency aggravated by the coronavirus pandemic and which still plagues Brazilian education: the need for traffic in cyberspace and access to online education. The objective of the research was to present the following problem question: how would it be possible to design a virtual environment that valued the affective relationship and that seeks to promote meaningful learning? The methodological proposal of this research was subdivided into three sections and by means of a triangular nature: bibliographic, qualitative and exploratory. The result shows that the virtual environment used in online education presents difficulties in human interactions, precisely because the quality of experiences is linked to the models of human-machine relationship passively and sometimes meaningless to the student. Regarding the problem question, the affective relationship between the students was considered: the quality of Internet access, the pedagogical architecture of the virtual environment and the neurocognitive experience. Thus, it was possible to highlight a proposal of Digital Learning Object (DLO) called "Conecta Mais" and that it is in the pilot phase of implementation in a higher education institution in Paraná.

KEYWORDS: online learning; cyberspace; cognitive neuroergonomics

Recebido em: 28/07/2021

Aceito em: 04/01/2022

1 INTRODUÇÃO

Há cerca de dez anos, o mercado da Educação a Distância (EaD) e os modelos de uma Educação cada vez mais híbrida¹ vêm crescendo celeremente no Brasil. Entende-se, inclusive, que se trata de uma tendência de mercado educacional. Mas quem é esse tal mercado? Pode-se denominá-lo de Educação, que se trata principalmente das Instituições de Ensino Superior (IES). Após um período em que as fatias de mercado ainda não se encontravam definidas e saturadas, houve algumas IES que até tentaram fazer do nicho da EaD o seu novo investimento educacional. Talvez como expectativa de sobrevida em um mercado cada vez mais competitivo ou, quem sabe, a busca em inovar na modalidade ainda não explorada potencialmente. Nesses últimos anos foi possível observar alguns números que apontam o porquê de essa necessidade pela EaD ter passado a ser uma tendência de mercado, bem como alguns impactos que afetam direta ou indiretamente as necessidades dos estudantes espalhados na malha das cidades e que devem ser considerados como parte de um fenômeno de insurgência urbana.

Por isso, é necessário pautar essa discussão entre o mercado educacional e a cidade, pois urge serem colocadas em pauta as insurgências urbanas como prática de gestão das IES, como, por exemplo, o acesso à Educação *online* de qualidade. É sabido por meio das cláusulas pétreas da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, Capítulo II, Dos Direitos Sociais, artigo 6º, que a educação é um direito social de todos. Ainda, o Capítulo III, Da Educação, Da Cultura e Do Desporto, Seção I Da Educação, diz que todos têm direito à educação e à aprendizagem ao longo da vida. Não menos importante, a Declaração Universal dos Direitos Humanos expõe no artigo 26º que todos têm direito à educação como elemento fundamental da própria expansão humana. Por fim, vale indicar que a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) destaca, em seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o ODS nº 4: Educação de Qualidade. O ODS nº 4 prevê que até 2030 os cidadãos do mundo tenham uma educação de qualidade, equitativa e inclusiva.

Em um primeiro momento, destacam-se os números relacionados ao crescimento do mercado educacional da EaD no Brasil. E, em um segundo momento, evidenciam-se as insurgências urbanas que foram calamitosamente expostas pela pandemia do coronavírus nas cidades em que foi pesadamente preocupante o número de estudantes de diferentes faixas etárias, dos ensinos básico e superior, que alegaram dificuldades de acesso à Internet. No quadro da vulnerabilidade social brasileira, o impacto na Educação de Jovens e Adultos (EJA) durante o período pandêmico pode ser considerado um anátema educacional, uma vez que, diante dessas tensões, o direito à Educação *online* de qualidade e ao ambiente virtual foram comprometidos, demonstrando, de igual modo, as fragilidades educacionais de ensino e aprendizagem dos atores envolvidos, como a sensação de não pertencimento. Sendo assim, invoca-se a seguinte pergunta-problema: como seria possível projetar um ambiente virtual que valorizasse a relação afetiva e que buscasse promover a aprendizagem significativa? As dificuldades de acesso, trânsito e afetividade no ciberespaço por meio dos ambientes virtuais de aprendizagem projetados unicamente de forma vertical e conteúdo transmissivo podem comprometer a própria qualidade das propostas pedagógicas entregues pelas IES, uma vez que o real desafio no processo das relações humano-máquinas ainda continua sendo a experiência afetiva. Embora se saiba que algumas IES estejam se dedicando constantemente à elaboração de projetos de ambientes virtuais significativos, a fim de oferecerem propostas mais prazerosas e ergonomicamente situacionais aos estudantes, os fatores emoção e cognição ganham cada vez mais frentes interdisciplinares de estudo em projetos de ambientes virtuais. Tal avanço que vai da psicologia ambiental à neuroarquitetura. São fatores como esses que passam a ser considerados pontualmente no crescimento da Educação *online*, principalmente para a modalidade EaD.

A justificativa dessa pesquisa pauta-se pelos dados do Instituto Semesp, que, em sua décima edição de 2020, divulgou o Mapa do Ensino Superior no Brasil, demonstrando que, no período de 2014 a 2018, a EaD obteve uma variação de matrículas de 91,7% só na rede privada. Esses dados são contemplados e cruzados com os levantamentos feitos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e o Ministério da Educação (MEC), por meio do Censo da Educação Superior que, em 2019, também divulgou os números desse crescimento: das 16.425.302 vagas para o ensino superior, 10.395.600 corresponderam à modalidade EaD.

Esses números indicaram que, pela primeira vez na rede privada, a quantidade de ingressantes em cursos de graduação na modalidade EaD superou a quantidade do modelo presencial. Ou seja, 50,7% (1.559.725) dos estudantes optaram pelos cursos EaD, enquanto 49,3% (1.514.302) priorizaram os cursos presenciais tradicionais. Destaca-se, ainda, que no ano de 2018 a Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior (ABMES) indicou que esse número seria ultrapassado na rede privada somente em 2023 (Figura 1). Ou seja, um número que foi alcançado já em 2019². Vale ressaltar que esse fenômeno crescente foi possível a partir do Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017, do Governo do então presidente Michel Temer, que concebeu o marco regulatório da Educação a Distância no Brasil.

Figura 1. Projeção do Ensino Superior no Brasil



Fonte: Escola Superior Aberta do Brasil (2018)³

Diante desse cenário, a problemática central do texto é a de entender as consequências precarizantes no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes que buscam uma melhor qualificação quando optam por esta modalidade: a EaD, e em rede privada. Esse modelo existe em um considerável número de IES que, após determinado período de investimentos e fôlego de mercado, passam a operar nas regras da massificação e visam manter a qualidade: foco em produtos e serviços que dominam o mercado (BANNELL, 2017, *apud* FERREIRA, ROSADO, CARVALHO, 2017). Nesse mesmo interim, deve-se considerar os movimentos políticos envolvidos na Educação *online* de qualidade nas cidades do Brasil, uma vez que o atual momento da EaD começa a superar o “utopismo digital”, principalmente pela situação que assola a educação brasileira em tempos de pandemia da Covid-19.

Diante da exclusão digital e da garantia de acesso de qualidade à Internet, a fim de promover o direito à Educação, “as plataformas tecnológicas globais deixaram de ser vistas como companheiras inofensivas e invisíveis [...]” (MOROZOV, 2020, p. 7). Por isso, a tecnologia digital envolvida na EaD não pode ser vista apenas como uma ciência de dados aplicada à Educação *online* das IES, mas sim a de uma estrutura também política de base que deveria fundamentar a gestão das IES que atuam no mercado EaD: o *ethos* informacional e a ergonomia cognitiva dos estudantes por meio da experiência em ciberespaço. 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 (FLORIDI, 2014; 2013).

Quando as IES privadas líderes de mercado atendem determinada demanda educacional dos cidadãos espalhados por regiões específicas do Brasil, como, por exemplo, Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste, há um modelo padrão (trilha de aprendizagem) a ser oferecido e que favorece a escolha de algumas plataformas de grandes empresas tecnológicas. São os casos da *Blackboard*, *D2L* e *Moodle*, amplamente usadas em território nacional. Trata-se de uma dinâmica oferecida por meio de modelos denominados como *Massive Open Online Courses* (MOOCs) – Cursos *Online* Aberto e Massivo. Lógica de negócio que foi desenvolvida para oferecer a possibilidade de uma aprendizagem global. Mesmo quando não há o uso de uma das plataformas citadas, uma vez que existem IES que desenvolveram exclusivamente a sua própria plataforma, o padrão e a dinâmica modular seguem a mesma lógica dos MOOCs.

Assim, como objetivo geral, propõe-se um estudo que vise promover a possibilidade de viabilizar um projeto de ambiente virtual de aprendizagem capaz de potencializar a relação humano-máquina, por meio de aspectos neurocognitivos de afeto, prazer e emoção. Trata-se de considerar a relação de um *ethos* comum aos agentes que se relacionam no ciberespaço, e que, preocupados com essa demanda, buscam repensar o desempenho da sociedade através da educação de qualidade e tecnologicamente democrática: solução de bem-estar social, física e mental comum e global, pois passa a ser ecossistêmica e transversalmente inclusiva quando se pensa a Educação *online*. Uma vez que, por se tratar de uma dinâmica isotrópica entre os sujeitos e seus espaços físico-virtual, ou seja, que envolve a tríade mundo, corpo e mente, o fenômeno a ser considerado é o Cérebro Global⁴.

Quando considerada essa dinâmica, passa-se às questões neurocognitivas, pois o planejamento institucional em ambientes virtuais impacta diretamente o desempenho cognitivo dos estudantes, seja por meio dos produtos de tecnologias digitais utilizados, seja por meio das metodologias e suas propostas pedagógicas no ciberespaço. Ambas as considerações estão relacionadas à neuroergonomia cognitiva dos estudantes. E, de igual modo, diretamente dependentes da qualidade de acesso à Internet. Estas são estéticas que devem ser consideradas através da afetividade do usuário em suas experiências físicas (objetivas) e virtuais (subjetivas). Pensar a aprendizagem significativa por meio da Educação *online* e a distância se tornou o maior desafio do massivo mercado educacional da EaD: para que haja aprendizado de qualidade, o humano precisa estar motivado, sentir prazer e se reconhecer naquilo que faz.

Nas próximas seções, será desenvolvida a discussão sobre como essas insurgências cotidianas da Educação *online* podem comprometer a própria qualidade dos serviços entregues pelas IES, uma vez que 'reivindicar necessidades ainda não sistematizadas' faz parte do fenômeno humano e está arraigado no processo civilizatório. Haja vista que os arquétipos desses mesmos fenômenos civilizatórios apresentam crises e mudanças, e, por serem parte de uma revolução paradigmática, exigem novos instrumentos (KUHN, 2009). Ou seja, a partir desta demanda os ambientes construídos física e virtualmente passam a envolver uma nova demanda científico-instrumental e inclusiva, com o intuito de compreender as sensações e as emoções que são despertadas em seus usuários. São eles: a neuroarquitetura, o neurodesign e a neuroergonomia na Educação *online*.

2 NOS CONFINS DA INTERNET: UMA ABORDAGEM FILOSÓFICA SOBRE O CIBERESPAÇO

Comumente, sabe-se que, a partir do surgimento da Internet e a ascensão dos dados, a vida nunca mais foi a mesma, pois a produção de informação e a experiência humana por meio das plataformas digitais foram afetadas direta e significativamente. Mas, o que há de novo nessa discussão? Para o filósofo da informação Luciano Floridi, professor da *Oxford University* e diretor do *Oxford Internet Institute*, a arquitetura da Internet precisa promover os Direitos Humanos (CATH; FLORIDI, 2016). Sendo assim, questionam-se alguns fatores desses direitos universais: qual é a qualidade de acesso à Educação *online* e à Internet oferecida?

O fluxo de informação disponível pela Internet e a qualidade de acesso fazem parte de uma mediação que depende exclusivamente das corporações e organizações que desenvolvem e oferecem toda a infraestrutura tecnológica. Por isso, as decisões que envolvem o fornecimento de acesso à Internet dependem de uma responsabilidade ética que envolve elementos políticos e arquitetônicos. A garantia dos Direitos Humanos passa a ser balizada por meio dessa perspectiva (CATH; FLORIDI, 2016), e, especificamente, quando se pensa a pauta da Educação *online* em uma gestão negociada entre o mercado educacional e a cidade.

Segundo Lemos (2004), antecedendo a própria Internet, a tecnologia do computador abarca três dimensões históricas: a técnica, a social e a ideológica. Essas categorias se referem à tecnologia analógica, à organização sociopolítica e à administração racional da vida, que passaram a fazer parte das inovações estratégicas das cidades e instituições. Além disso, também se questiona o apelo global que a Internet ganhou por meio de uma perspectiva cosmopolita de que fomentaria a emancipação humana com a tão aclamada era da cibercultura. Todavia, essa emancipação foi fruto de uma negociação realizada pelo cidadão/consumidor com a mediação do próprio mercado (MOROZOV, 2020).

Para Morozov (2020), o poder político e ideológico por detrás da Internet faz parte também do modo como as empresas de alta tecnologia conseguem despertar tendências qualitativas ao mercado, e, por isso, deve ser analisado a estratégia retórica usada por elas. Isso ocorre uma vez que na Educação *online*, por exemplo, as questões que envolvem a infraestrutura urbana podem ficar exclusivamente no domínio de grandes corporações da Internet que miram na Educação, na gerência de dados e na propaganda gratuita, mas tendo como marketing a educação do futuro acessível para todos. O que acaba gerando um quadro preocupante, pois esse caminho pode levar ao urbanismo de austeridade (MOROZOV; BRIA, 2020).

Afastando-se de uma postura tecnofóbica e anti-Vale do Silício, é sabido que foi a partir dessas conquistas proporcionadas pela Internet e, por conseguinte, pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) que os cidadãos passaram a consumir e produzir mais informação, bem como a buscar serviços com mais acessibilidade e rapidez. O acesso à Internet deu origem a outro fenômeno em rede: a popularização dos chamados hipertextos, ou seja, produções culturais em um ciberespaço mundial e *online*. A exigência de serviços mais ágeis e eficazes passou a se tornar prática vigente no dia a dia das cidades conectadas (LEMOS, 2004).

Destarte, em ambiente virtual, o ser humano encontra novos espaços para a interação e para a construção do conhecimento. O acesso e o trânsito em espaço virtual possibilitaram a quebra de um problema que

dificultava e, às vezes, até desmotivava as pessoas a buscarem desenvolver maiores relações, troca e criação de informação, que era justamente o problema causado pelas distâncias geográficas (LÉVY, 2007a). Agora, é possível que os serviços públicos e privados estejam ao alcance dos cidadãos por meio do ciberespaço. Entrementes, para ter acesso à realidade virtual disponível pelo mercado e pela cidade, deve-se refletir sobre o que de fato os atores estão tentando promover para melhorar o acesso de qualidade e promover a inclusão.

Para Lévy (2007a), há um fenômeno de sincronização que está além da necessidade de unidade e lugar. A Educação possui o potencial de fazer uso desses dois ambientes, pois está inserida em ambas as realidades: física e virtual. Os estudantes fazem parte dessas comunidades que passaram a ter acesso aos ambientes virtuais, rompendo com a noção de espaço e de tempo. Assim, o virtual passa a ter um caráter de lugar real. Ou, a priori, referindo-se à ontologia do próprio conceito discutido por Deleuze, seria a realidade plena do virtual (DELEUZE, 1993). Com o potencial das TIC, o ambiente virtual se tornou um espaço em que as velocidades da comunicação humana são multiplicadas sem a necessidade da mobilidade física. E isso foi fundamental para a expansão da Educação *online* e suas modalidades: EaD, semipresencial e remota.

Os cidadãos que passam a usufruir de serviços por meio de ambientes virtuais *online* e *offline* compartilham uma infinidade de informações sobre diversas experiências na infosfera. Essa troca em massa, em rede, é capaz de atualizar velozmente a aprendizagem entre as pessoas e os setores público e privado. A cidade e o cidadão se tornam efetivamente mais conectados a partir dessa perspectiva sustentável de acesso e compartilhamento informacional, em que se podem considerar mudanças no próprio mundo da vida urbana. Sendo assim, é possível ter como premissa a Teoria do Ator Rede (TAR), uma vez que as ações se tornam cada vez mais coletivas nas redes e, ainda, deixam rastros dinâmicos para outros actantes que buscam e sustentam uma dimensão ecológica virtual (DI FELICE, 2013; LEMOS, 2013). O termo actante aqui usado pode ser compreendido como a relação híbrida entre pessoas nas redes sociais, bem como o cruzamento dessas informações disponíveis e registradas em dispositivos e seus circuitos. Uma espécie de gatilho *input* (mediação) com potencial de *output* (tradução), ou; “aquele que faz o outro fazer” (SANTAELLA; CARDOSO, 2015, p. 170).

Vale lembrar que, além disso, o mercado e a cidade podem usufruir das ações registradas por esses actantes. Na perspectiva de Ashton (2017), autor que propôs o conceito de *Internet of Things* (IoT), há inúmeros dispositivos conectados à Internet e espalhados pelas cidades que alimentam o próprio *Big Data* urbano a fim de melhorar os serviços públicos e privados (HOLANDA; LEMOS, 2016). Uma vez consideradas essas proposições actantes, entende-se que são ações conectivas promovidas por humanos e não-humanos em redes digitais e que condizem com o conceito da TAR (DI FELICE, 2013; LATOUR, 2012a; 2012b). Deve-se, assim, de igual modo, considerar as forças não-humanas ecologicamente envolvidas em fenômenos públicos e privados, numa espécie de materialismo vital, pois não deixam de ser forças naturais (BENNETT, 2010). Presentemente, parte desses dispositivos conectados e que alimentam a hipertextualidade do *Big Data* advêm da Educação *online*, que soma a relação humano-não-humano. Torna-se, inclusive, dados de aprendizagem que se transformam em recursos coletivos (MOROZOV; BRIA, 2020).

Percebe-se que está havendo a exigência de um olhar mais cuidadoso e uma troca de competências, ou, como já alertara Lévy (2007a, p. 60), 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 e de responsabilidade pública que devem voltar ao Estado. Por exemplo, a Educação *online* passa ser um programa de emancipação pós-Internet se, e somente se, o mercado educacional e a cidade começarem a escutar as exigências dos cidadãos conectados em rede, dando voz parcial inclusive aos que se encontram à margem dos ambientes virtuais. Isso se explica pelo fato de que, devido à pandemia causada pelo coronavírus, algumas pessoas foram excluídas dos espaços educacionais exatamente pela falta de acesso à Internet de qualidade.

Por isso, as influências dos cidadãos passam a ter a característica de uma ação mais conjunta e em rede colaborativa. Trata-se do net-ativismo, isto é, a ampliação do próprio social (humano) que se conecta na horizontalidade da rede a fim de buscar uma comunicação mais expansiva por meio da complexidade do *Big Data*. Fatores como esses passam a ser pauta na gestão urbana de cidades inclusivas. Nessa busca, há a necessidade de as ações reticulares serem ecológicas, pois planejar a sustentabilidade se dá por meio de relações hipercomplexas (DI FELICE, 2013).

A sustentabilidade comunicacional entre cidadãos e Estado diante dessa hipercomplexidade informacional por meio do *Big Data* pode ser potencializada pelo net-ativismo. Mas, para isso, acredita-se que a participação popular e o engajamento dos usuários aos serviços oferecidos dependem de uma proposta de *Open Data* como pano de fundo. A inovação surge com a otimização de projetos urbanos que fomentem o

Open Data ativo aos atores usuários do sistema público e privado justamente por receberem acesso aos dados livres no ciberespaço (KITCHIN, 2014).

Por exemplo, as MOOCS brasileiras contribuíram direta e efetivamente para que os estudantes buscassem oportunidades de aprendizagem, muitas delas gratuitas e de baixo custo. Trata-se, de igual modo, não apenas de uma escolha de um curso aberto 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 (MOROZOV; BRIA, 2020). O mesmo potencial é encontrado nas plataformas AVA das IES 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. O desafio das IES que buscam por meio dessas modalidades possibilitar o acesso à educação é o de tornar o próprio ambiente virtual mais significativo, horizontal e, cognitivamente, neuroergonômico (GAVA, 2016).

Trata-se, também, de uma preocupação ética em relação à informação disponível em rede, pois há todo um potencial de recurso coletivo. De um lado está a *Umwelt*⁶ (mundo próprio) *online* do usuário estudante e, do outro, o mundo escuro do ator máquina. Essas são consequências éticas a serem pensadas quando se discute o conceito de ciberespaço, uma vez que a informação em *Big Data* adquire progressivamente um caráter ativo na vida terrena (FLORIDI, 2014; 2013). Deve-se pensar na organização social como uma rede cada vez mais complexa de direitos.

Segundo Lemos e Lévy (2010), essas novas formas de sociedade, em um ciberespaço, conseguem formar democraticamente uma inteligência coletiva. E qual seria o benefício oferecido por esse nível coletivo de inteligência? Para Lévy (2007b), as tomadas de decisões passam a ser analisadas de forma transversal e coletiva, o que gera uma relação ativa e de tempo real em rede. Um estudante que realiza o seu percurso de aprendizagem em ambiente virtual de uma IES específica, quer queira ou não, criou um gatilho actante e seu rastro informacional, agora em rede, pode gerar uma transposição de experiências.

Por fim, considerando as insurgências urbanas que se tornaram drasticamente necessidades essenciais e escancararam a vulnerabilidade de gestão urbana do Governo, como está sendo com a Educação no Brasil, urge realizar uma reontologização sobre a estética dos AVA e o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). O simbólico cultural da EaD e da Educação *online* no Brasil não pode se resumir ao mercado educacional e suas “fatias” regionais, mas sim abranger os diferentes tipos de inclusão que uma cidade deve priorizar, por meio de participação ativa dos atores que geram dados estratégias para a urbanidade ecossistêmica (SCHULZ, 2019; GAVA, 2016; FLORIDI, 2014; 2013). E, nesse caso, a pandemia causada pelo coronavírus evidenciou que a falta de uma gestão negociada, por vezes, fez com que o mercado educacional e a cidade dificultassem o direito à Educação.

3 UMA VOZ DA INSURGÊNCIA URBANA: A EDUCAÇÃO *ONLINE* EM TEMPOS DE PANDEMIA

Nesta seção, analisam-se os dados coletados por meio de um questionário aplicado entre os dias 31/05/2021 e 19/06/2021 aos estudantes de uma IES⁶ privada do Estado do Paraná, à qual os autores desta pesquisa se encontram vinculado também como professores da EaD. Embora esta IES tenha como unidade física a região mencionada, sua atuação no mercado educacional da EaD começa a abranger o território nacional. Os estudantes respondentes estão espalhados por diferentes regiões do Brasil⁷.

Os autores desta pesquisa optaram por manter o sigilo e o anonimato da IES, uma vez que o caráter da análise é qualitativamente adequado ao quadro de investigação genérica. Uma vez que a análise das sensações e emoções dos respondentes se encontram em campo subjetivo, não há a necessidade de especificações nominais neste momento e escopo da pesquisa.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa de caráter confidencial e proteção de dados dos respondentes voluntários. Os dados aqui coletados foram usados de forma descritiva e numérica/genérica, a fim de relatar a experiência de alguns estudantes nas modalidades 100% EaD, semipresencial e presencial/remoto e que tiveram contato com os autores da pesquisa, ainda como aprendizes durante os anos de 2019, 2020 e 2021. Os pesquisadores se responsabilizam moral e eticamente pelo sigilo dos dados aqui apresentados. Este recorte do triênio representa estudantes que ainda estão matriculados em seus respectivos cursos entre os 1º, 2º, 3º e 4º anos da graduação. O questionário teve um montante de 302 respostas, de um total de 2.531 estudantes vinculados nas turmas que correspondem ao triênio, e foi aplicado por meio da plataforma *Google Forms*.

As subseções a seguir estão divididas em três etapas, que representam diferentes momentos de análise do questionário. São eles: 1º momento: Dados de Identificação; 2º momento: Realidade do Usuário/Estudante; e, 3º momento: Neuroergonomia Cognitiva. Nenhuma das perguntas que compunham o questionário tinha caráter obrigatório. Por isso, considerando a liberdade de opção dos respondentes, houve certa oscilação

no montante de respostas entre algumas perguntas. E, por fim, destacam-se três competências discentes que sustentam os dados coletados dos respondentes: fluência digital, autonomia e automotivação (BEHAR; SILVA, 2012).

O Perfil do Estudante na Pandemia

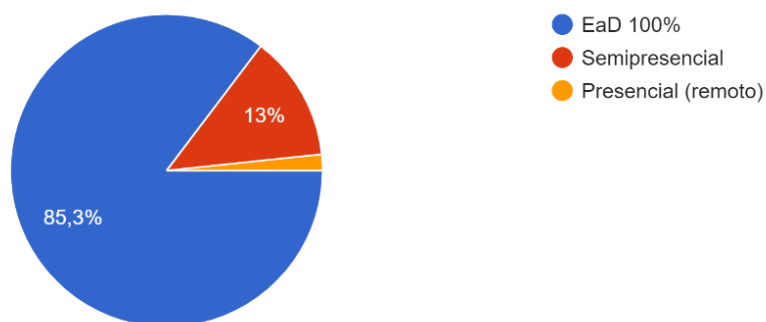
Ao considerar o recorte do triênio, os autores desta pesquisa tiveram como escopo identificar algumas características pessoais dos estudantes espalhadas por diferentes regiões, principalmente, a faixa etária e a modalidade do curso. E, não menos importante, se o acesso à Educação estava sendo mediado por meio de alguma bolsa de estudo. Diante dessa primeira coleta e recorte, chegou-se ao montante de mais de 300 respondentes.

Em relação às sequências de perguntas, no quesito faixa etária, constatou-se que dos 301 respondentes, as variações se encontram na seguinte ordem: 50,5% dos 30 aos 59 anos; 48,2% dos 18 aos 29 anos; 1% 17 anos ou menos; e 0,3% dos 60 aos 69 anos.

Subsequentemente, o quesito em que ano do curso se encontravam apresentou um resultado que possibilitou a seguinte constatação entre os 301 respondentes: 52,2% no 1º ano; 36,5% no 2º ano; 8% no 3º ano; e 1,3% no 4º ano. Outro quesito pertinente e a ser considerado por meio de gráfico nesta subseção foi o modelo de curso (Figura 2), sendo que, dos 300 respondentes, 85,3%, a grande maioria, estava vinculado ao modelo 100% EaD; 13% ao modelo semipresencial; e 1,7% ao modelo presencial/remoto.

Figura 2: Modalidade de curso a qual se vinculavam os participantes (Questionário do Google Forms)

300 respostas



Fonte: autor da pesquisa (2021)

Por fim, e para fechar essa primeira subseção, destaca-se que, dos 301 estudantes respondentes do questionário, 298 responderam o quesito bolsa de estudos PROUNI, FIES, entre outras. Desses, 72,8% indicaram que não usavam nenhum subsídio, sendo que os outros 27,2% indicaram o uso de alguma bolsa de estudos. Sendo assim, constata-se que, além da maioria ter optado pela modalidade de curso 100% EaD, mais da metade dos estudantes respondentes dessa IES privada atendidos pelos autores da pesquisa durante os anos letivos do triênio, independente da modalidade, possuem 30 anos ou mais. Trata-se de um público maduro que em plena pandemia investiu na graduação/Educação *online*.

A Realidade do Estudante: o uso das TDIC e a Internet

Espalhados por diferentes regiões e cidades, os estudantes apresentaram algumas características peculiares comuns que sintetizam a experiência de um público que realiza os estudos regularmente durante os dias da semana, pelo período da noite e utiliza, como instrumento digital de acesso à Internet, o *notebook*.

Por exemplo, no quesito que indagava qual TDIC utilizam para acessar o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da IES para estudarem, 93,7% dos respondentes informaram que usavam o *notebook*; 3,7% o *smartphone*; e, 2,7% o *tablet*. Ao considerar o período do dia, os acessos por meio desses instrumentos tecnológicos digitais eram realizados na seguinte ordem: 72,1% noite; 16,8% tarde; 11,1% manhã. Destaca-se, ainda, que 66,7% acessam nos dias de semana e 33,3% nos fins de semana, e, em relação ao local de

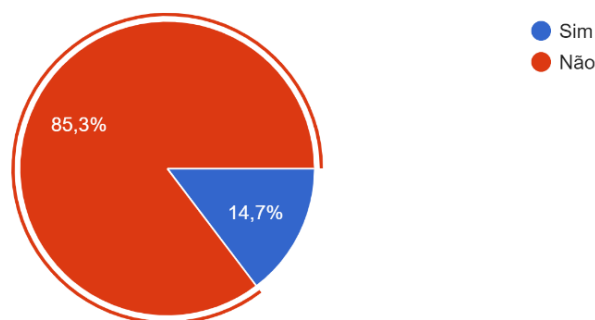
acesso ao AVA, em 99,7% dos casos ele é realizado de casa, e 0,3% em ambientes externos. Sendo assim, conclui-se que a maioria prefere manter uma rotina diária de estudos, após o horário comercial e de suas residências.

Em seguida, circunstancia-se a questão do acesso à Internet dos estudantes, uma vez que se trata, em grande parte, de acesso particular. Ao considerar o tipo de Internet dos estudantes, 60,5% dos respondentes indicaram que possuíam a de fibra; 30,2% a de cabo convencional; 4,3% a de satélite; e 5% não souberam opinar. Em relação ao pacote de dados da Internet particular, os respondentes indicaram diferentes variações acerca de quantos megas possuíam. Como, por exemplo: 25,5% possuíam 100 megas ou mais; 24,8% possuíam 200 megas ou mais; 21,8% possuíam megas ou mais; 13,4% não souberam opinar; 12,8% 300 possuíam megas ou mais; e 1,7% possuíam pacote pré-pago.

Outro questionamento que vale destaque foi se os estudantes já tinham encontrado algum problema em relação ao tipo de Internet oferecido pelas operadoras na região. Com base nessa questão, houve as seguintes constatações: 17,1% não tinham Internet de fibra; 9,6% não tinham Internet via satélite; 2,4% não tinham Internet a cabo; 70,9% não souberam opinar. Indagados se tinham conhecimento de algum ponto de distribuição de Internet gratuita na região (Figura 3), 85,3% dos respondentes afirmaram que “não” tinham conhecimento, e 14,7% que “sim”, que conheciam algum ponto. Esses são números que apresentam uma considerável discrepância em relação à Internet de sua região e o não conhecimento de serviços, os planos e o direito ao bem comum, que é o acesso à informação.

Figura 3. Reconhecimento de ponto de distribuição de internet gratuita (Questionário do *Google Forms*)

300 respostas



Fonte: autor da pesquisa (2021)

Por fim, destaca-se como esse desconhecimento pode representar a falta de uma política entre mercado e Estado, a fim de fomentar aos cidadãos alguns meios para o conhecimento e o uso comum da Internet. Trata-se de um princípio ético de acesso à informação. Acredita-se que o desconhecimento dessas informações afeta a sociabilidade das pessoas, uma vez que se trata de uma insurgência urbana que pode comprometer o desempenho cognitivo dos próprios estudantes em processo de aprendizagem que precisam dessas informações básicas.

Neuroergonomia Cognitiva: impacto afetivo do design do AVA e possíveis bloqueios de aprendizagem

Nesta última subseção, observa-se o impacto causado pela qualidade da Internet e o desenho do AVA no desempenho dos estudantes. Considera-se, inclusive, o contexto pandêmico que acabou por acarretar uma demanda desmesurada das plataformas *e-learning* usadas pelas IES.

Questionados sobre o que mais exigia dos dados da Internet e que acabava afetando os estudos na plataforma, os estudantes da IES que participaram dessa pesquisa compuseram a seguinte relação percentual: 54,3% participar de webconferências ao vivo com o tutor; 16% ter acesso aos vídeos gravados; 19,1% participar de aulas remotas com o professor; 10,5% fazer o *download* de arquivos PDF, imagens etc.

Com base no quesito de 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. Quando questionados como se sentiam em relação ao 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. Em relação às atividades, 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 desse parágrafo foram um dos mais significativos, uma vez que demonstram o percentual dos principais estados emocionais que impactam o resultado de aprendizagem: sentimentos e experiências subjetivas (TYNG *et al.*, 2017).

Perguntou-se, também, como se sentiram tendo a experiência de usuário que navega no AVA. Dos respondentes, 46,2% sentiram que eram aptos em navegar pelo cambiante 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.

De modo final, em relação à aprendizagem e aos objetos de aprendizagem disponíveis no AVA: 44,5% sentiram que aprendem melhor por meio de um pouco de cada (vídeo no formato de aula expositiva, vídeo no formato de entrevista bate-papo, textos padronizados, gráficos e imagens); 36,2% sentiram que aprendem melhor por meio de vídeos em formato de aula expositiva; 9,3% sentiram que aprendem melhor por meio de imagens e gráficos; 5,3% sentiram que aprendem melhor por meio de vídeos em formato de bate-papo e entrevista; 4,7% sentiram que aprendem melhor por meio de textos padronizados.

Destaca-se, ainda, que os resultados aqui analisados, prévia e qualitativamente, apresentam a experiência do estudante diante da qualidade do acesso à Internet, bem como os impactos cognitivos causados no seu desempenho de aprendizagem diante da arquitetura que envolve toda a plataforma. Preocupar-se com essa nova demanda envolve uma questão de ética informacional que deve ser considerada em uma gestão negociada entre mercado educacional e cidade. Com a pandemia do Covid-19, pode-se observar essa insurgência urbana, haja vista que houve a sobrecarga dos ambientes virtuais de aprendizagem das IES, e o problema urbano de infraestrutura de Internet, privada ou pública, comprometeu a qualidade de acesso e a aprendizagem (CATH; FLORIDI, 2016; FLORIDI, 2014; 2013).

Filosófica e historicamente, até que ponto esse recorte sobre as plataformas das IES representa as angústias causadas pelo processo da materialidade da sala de aula tradicional, agora vividas e replicadas no ciberespaço dos AVAs, ou seja, o sentimento de desamparo e a liberdade em espaços de disputa? Essas sensações de não-lugar e não-pertencimento experienciadas por alguns discentes (e docentes) é uma afirmação do desamparo, ou seja, uma insegurança estético-ontológica do que é de fato a Educação *online* e seu ambiente comum: o ciberespaço. Os AVAs deveriam ser observados como (ciber)espaços democráticos que desenvolvem subjetividades. Isso, por si só, é a promoção da própria cidadania. Tem-se, aqui, um marco de transformação política do ciberespaço na Educação *online* que deve ser corporificada entres os atores públicos e privados (GAVA, 2016; SAFATLE, 2015; LÉVY, 1996).

4 NEUROARQUITETURA, NEURODESIGN E NEUROERGONOMIA: A TRIÁDE AFETIVO-COGNITIVA

Discutir afetividade, emoção e cognição como fenômenos da subjetividade humana torna-se cada vez mais um trabalho que exige investigação interdisciplinar. A neurociência se destaca como ciência capaz de contribuir com diferentes áreas do conhecimento que se debruçam para entender fenômenos de interesse comum. O recorte desta pesquisa se limita em destacar os conhecimentos neurocientíficos relacionados aos estudos sobre o impacto do ambiente construído físico e virtual-digital no comportamento humano, bem como as qualidades subjetivas que influenciam a aprendizagem dos estudantes da Educação *online*. Sabe-se que parte desse escopo foi inaugurado pela própria psicologia ambiental de Kurt Lewin (1965).

Com o passar das últimas décadas e a ascensão das neurociências, surge a neuroarquitetura que, assim como a psicologia ambiental, estuda as relações humano-ambiente, mas com maior profundidade no entendimento neurocientífico. A neuroarquitetura busca compreender detalhadamente os estímulos ambientais e como esses impactam o cérebro humano, como, por exemplo, quais seriam as sensações e emoções envolvidas em ambientes construídos (VILLAROUCO *et al.*, 2020).

De igual modo, ao considerar algumas pesquisas relacionadas ao virtual-digital construído para a educação além da sala de aula física, encontra-se a divulgação do seguinte termo: arquitetura pedagógica (BEHAR; PASSERINO; BERNARDI, 2007). Essa proposta trata do planejamento e construção de um objeto de aprendizagem capaz de oferecer a disposição de materiais digitais para o uso docente e discente, na modalidade presencial e a distância, de forma mais interacionista e denominado ARQUEAD – a plataforma foi desenvolvida pela professora e pesquisadora Patricia Alejandra Behar e equipe e está disponível na

página da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS)⁸. Um dos pontos de investigação da arquitetura pedagógica, além de novos modelos pedagógicos de aprendizagem, é pensar o planejamento do objeto tecnológico virtual construído (BEHAR; BERNARDI; SILVA, 2009).

O enfoque neurocientífico aqui aplicado à arquitetura e à pedagogia passa a ser relacionado também ao design, pois ambas as áreas do conhecimento estão envolvidas no desenvolvimento de novas tecnologias para a Educação *online*. Porém, antecedendo os princípios pedagógicos envolvidos na aprendizagem, a princípio, pensa-se o produto, a interface gráfica e a experiência subjetiva do usuário com base em seus intrínsecos processos neurais. Tem-se, então, o chamado *neuromdesign*, que visa oferecer, por meio da qualidade do produto (plataformas digitais), uma sensação afetivo-cognitiva de bem-estar (HERRERA BATISTA, 2012; GUTIERREZ *et al.*, 2011).

Essas ferramentas informáticas ou plataformas digitais disponibilizadas à Educação *online*, amplamente conhecidas pelas IES por AVA e usadas em sua grande parte até então na EaD, possuem um arranjo instrucional para o ensino e aprendizagem pré-desenhadas para seu uso. Para Behar, Bernard e Silva (2009), a arquitetura pedagógica tenta propor que a construção do modelo pedagógico a ser usado na plataforma não pode se limitar aos modelos massivos, mas sim construídos de forma situacional, isto é, planejados conforme a necessidade de cada curso e dos demais agentes envolvidos direta e indiretamente (GAVA, 2016).

Portanto, trata-se de pensar um arranjo de *design* educacional capaz de gerar competências que impactam diretamente no envolvimento dos estudantes no uso dos ambientes digitais-virtuais construídos. Como destacado anteriormente nessa pesquisa, com base no questionário da subseção 3 e aplicado aos estudantes, três dessas competências foram apresentadas: fluência digital, autonomia e automotivação (BEHAR; SILVA, 2012).

Segundo Gava (2016, p. 4), esses padrões conteudistas modulares usados nas plataformas *online* podem comprometer “a comunicação criativa da realidade cotidiana entre discente e docente”. Para considerar essas exigências situacionais e o fato de que a construção das plataformas digitais usadas como produto na Educação *online* deva fomentar a dialogicidade e a relação socioemocional, é preciso propostas que se baseiem nos princípios da neuroarquitetura, do *neuromdesign* e da neuroergonomia (VILLAROUCO *et al.*, 2020; GAVA, 2016; BEHAR, BERNARDI; SILVA, 2009; LONGHI *et al.* 2007).

O atual desafio da Educação *online* é pensar um projeto que norteie o modo como os AVAs das IES podem ser construídos, por meio dos conhecimentos neurocognitivos, a fim de estimular boas emoções voltadas para a aprendizagem significativa dos estudantes, pois, como indicam algumas descobertas de neuroimagem, isso pode ajudar na recuperação de informações mnemônicas. Conforme Tyng *et al.* (2017, p. 16), um projeto baseado em pesquisa neurocognitiva deve considerar “fatores ambientais, questões éticas, paradigmas de memória, dificuldade da tarefa cognitiva e intensidade da tarefa de indução emocional”. As emoções influenciam os aspectos cognitivos dos estudantes. Por isso, o desenho de toda e qualquer proposta pedagógica que envolva exercício, prazos, testes, entre outros objetos de aprendizagem, pode ser repensada com base no conhecimento neurocientífico orientado para a educação, uma vez que essas propostas tradicionais estão associadas aos estados emocionais de ansiedade, frustração, medo etc. Isso afeta a capacidade de aprender, de memorizar, de manter a atenção e de alcançar um bom desempenho nos estudos. Na Educação *online*, por meio da computação afetiva, não é diferente.

Sendo assim, as experiências afetivas nesses ambientes virtuais-digitais construídos devem facilitar os efeitos de boas emoções (TYNG *et al.*, 2017; LONGHI *et al.*, 2007; LONGHI; BERCHT; BEHAR, 2007). 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; VYGOTSKY, 1991). Distancia-se, assim, da ideia de que, na Educação *online*, o uso das plataformas digitais seria uma nova caixa de Skinner (2009), uma vez que as metodologias usadas parecem favorecer apenas a teoria de aprendizagem behaviorista.

Ressalta-se ainda que, por ser um campo interdisciplinar, atualmente, a computação afetiva tem assumido um papel importante diante das áreas que usufruem da relação humano-máquina. Nesse campo, “vários estudos têm se concentrado na identificação do estado cognitivo-emocional de sujeitos por meio da utilização de algoritmos de aprendizado de máquina e alcançando altos níveis de precisão” (HIGUERA-TRUJILLO; LLINARES; MACAGNO, 2021, p. 28). 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. Trata-se de uma arquitetura afetivo-cognitiva capaz de influenciar o comportamento do usuário por meio de emoções potencializadas.

Quando se discutem 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. Isso porque os AVAs, além de servirem como objetos de aprendizagem, a princípio, são produtos que atendem o mercado da Educação *online*. Trata-se de um produto que tem como fim (funcionalidade) educacional a facilidade de uso, mas também o impacto afetivo, como foi demonstrado pelo questionário da subseção 3. O *design* de novos produtos AVAs (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 estabelecida 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 (VILLAROUCO *et al.*, 2020).

Com o célere crescimento das TDICs e seu impacto na educação nos últimos anos, houve uma ascensão massiva do uso das tecnologias digitais na aprendizagem. Desde o surgimento do primeiro computador digital em meados da década de 1940, esse fenômeno vem sendo observado, aproximada e especificamente nos últimos cinquenta anos, por teóricos de diferentes áreas do conhecimento, da educação à computação. Entretanto, percebe-se que, com a eclosão da Inteligência Artificial e, contemporaneamente, da chamada Internet das coisas, no que tange à educação, 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. Entende-se que a aprendizagem afetiva humano-máquina não é um assunto novo, porém, com o aprimoramento das TDICs 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. Esse sentimento (afeto) pode ser neurocientificamente potencializado por meio de ambientes que favoreçam a tomada de decisão, a exploração do espaço e a criatividade (BAMIDIS, 2017).

Sabe-se que a partir da década de 1980, considerada a era digital, e da década de 1990, conhecida como o decênio cerebral, divulgaram-se importantes descobertas nas áreas da neurociência, da informática, da psicologia experimental, da inteligência artificial, entre outras. Os referidos estudos passaram a difundir o impacto das TDICs sobre as 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 no campo de discussão (GAVA, 2016).

O termo “era digital” se refere ao final dos anos de 1980. Para Veen e Vrakking (2009), foi a partir desse ano que a sociedade passou por mudanças socioeconômicas impactantes graças ao surgimento da tecnologia digital. E, não menos importante, com o processo da globalização e todos os seus avanços tecnológicos. “Geração digital refere-se ao fato de as crianças atuarem em mundos digitais (SIC) on-line ou lidarem com informações digitais” (Veen & Vrakking, 2009, p. 28-29). Com a chegada da era digital houve o surgimento de uma série de serviços e produtos que começavam a oferecer plataforma de comunicação em redes globais. Segundo pesquisas de Prensky (2001), já no início dos anos 2000, obtiveram-se resultados descomuns acerca do número de horas que os estudantes universitários passavam em frente ao computador (GAVA, 2016, p. 5).

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 (2009) propõe por meio da Computação Afetiva 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, como, por exemplo, modelos de emoções que os computadores poderiam replicar de forma automatizada, mas que ao mesmo tempo gerassem uma experiência mais agradável.

Contemporaneamente, a Computação Afetiva vem ganhando cada vez mais espaço na área da Educação, principalmente na denominada Educação *online* e híbrida, uma vez que o uso das TDICs passa a ser o

principal instrumento no processo de aprendizagem. Por isso, percebem-se o atual crescimento dos estudos sobre as TDICs e o impacto das emoções no processo cognitivo da aprendizagem aplicado à Educação (JAQUES; NUNES, 2021).

Os primeiros trabalhos, embora não se classificavam [sic] 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. Esta expressão de emoções acontecia para situações prototípicas (por exemplo, acerto e sucesso nas tarefas) (JOHNSON; RICKEL; LESTER, 2000; LESTER et al., 1997; PAIVA; MACHADO, 1999) e não era adaptada às características individuais dos estudantes, tais como suas próprias emoções, motivação, etc. (JAQUES; NUNES, 2021, n.p.).

Por meio dessa relação entre os estudos interdisciplinares da Computação Afetiva voltados à Educação *online*, os autores da pesquisa buscaram planejar e propor um projeto denominado até o momento de Conecta Mais. Trata-se de um Objeto Digital de Aprendizagem que está sendo desenhado com a finalidade de potencializar o próprio AVA da IES à qual se encontram vinculados.

Conecta Mais: projeto de Objeto Digital de Aprendizagem

No segundo semestre de 2021, os autores da pesquisa participaram de um concurso interno da IES à qual se encontram vinculados como professores nas modalidades de ensino presencial, semipresencial e EaD. Na época, a Assessoria Educacional da Reitoria da IES tornou pública a abertura do processo seletivo – no período de 09/09/2021 a 09/10/2021 – para as inscrições de propostas para objetos de aprendizagem que oferecessem ambientes imersivos e que foi denominado de “Projeto Estratégico Ambientes de Aprendizado”. O projeto Conecta Mais foi selecionado entre as ideias concorrentes e a partir do primeiro semestre de 2022 passará a contar com uma equipe de *designers* e programadores ligados à Educação *online*. Ela realizará a estratégia de trabalho, o suporte e a assessoria aos autores. De modo geral, o projeto passará por quatro 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).

O Conecta Mais foi inspirado em dois modelos de objetos digitais de aprendizagem. O primeiro, denominado de Ambiente de Aprendizagem Auto-Organizável (AAAO), foi desenvolvido pelo educador e cientista cognitivo da computação Sugata Mitra, professor da Universidade de Newcastle e que ganhou o Prêmio TED em 2013 por ter capacitado crianças a aprenderem de forma autônoma com o projeto Escola na Nuvem. O segundo, denominado de Arquiteturas Pedagógicas em Educação a Distância (ARQUEAD), foi desenvolvido pela pesquisadora Patrícia Behar, titular da Faculdade de Educação e dos Cursos de Pós-Graduação em Educação (PPGEdu) e em Informática na Educação (PPGIE) da UFRGS e, de igual modo, responsável pelo desenvolvimento do projeto RODA, ambiente virtual utilizado como uma das plataformas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), usado por mais de 52000 usuários.

A proposta do Conecta Mais é a de promover a aprendizagem (computação) afetiva (PICARD, 2004; 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 que abordam 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, fundamentando-se em reflexão filosófico-teológica para promover a solidariedade, os direitos humanos, a sustentabilidade e o respeito à diversidade.

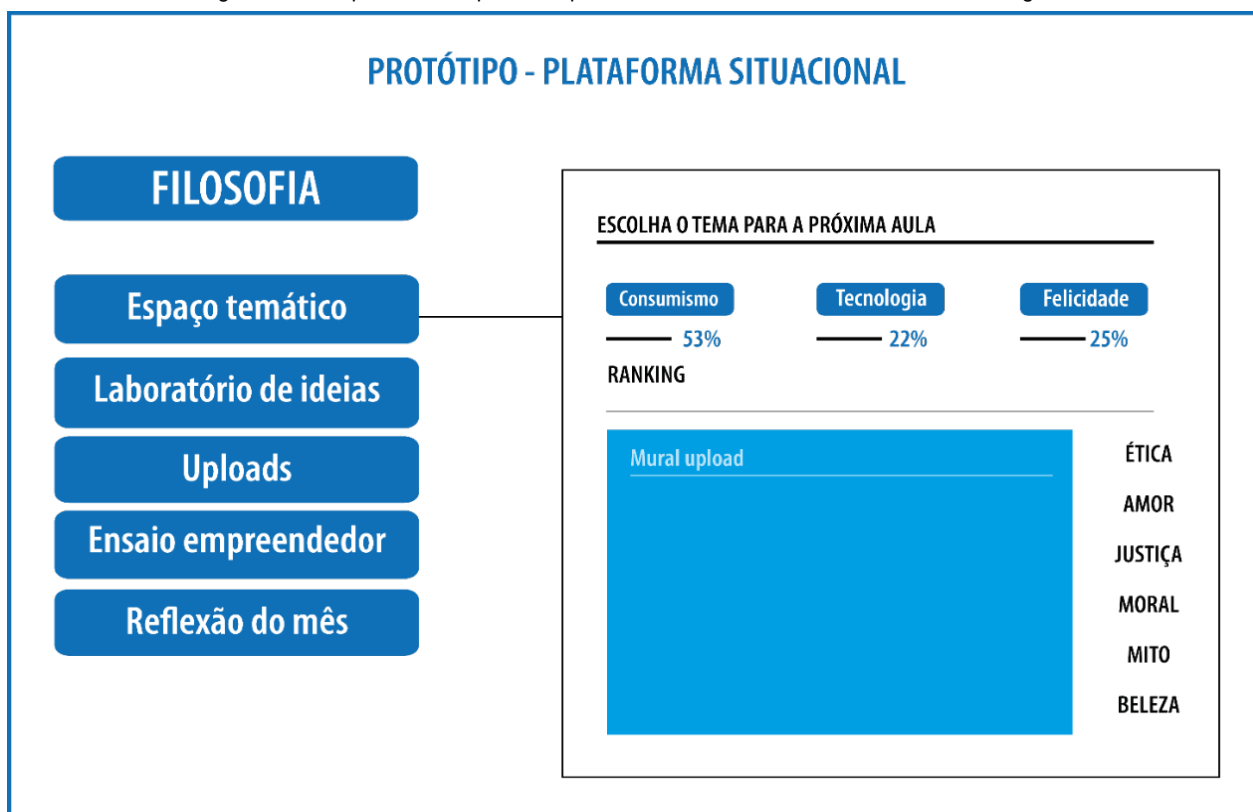
Diante dessas dimensões cognitivas a serem destacadas no uso e na aplicação do Conecta Mais, os estudantes aprofundarão a temática da justiça socioambiental, dos direitos humanos etc., por meio de experiências locais, de movimentos de insurgência urbana na Região Metropolitana de Curitiba e outras

regiões, mas que passarão a ser compartilhadas de forma híbrida, aproximando relações e gerando o sentimento de pertencimento.

O Conecta Mais ficará disponível por meio de um *link* de acesso em um menu de opções da plataforma *Blackboard* – ambiente virtual de aprendizagem usado para gestão da aprendizagem por professores e estudantes da IES em momentos híbridos e remotos. Esse acesso será realizado via disciplina acadêmica. Com a disciplina em andamento, discentes e docentes alimentarão o ambiente virtual da disciplina com base em alguns critérios: 1º) complementar, por meio de subtemas, o eixo temático da disciplina dentro de um norteador situacional; 2º) criar conteúdos específicos autorais, uma vez que os discentes passam a ser influenciados por suas necessidades atuais e por meio da realidade e insurgências urbanas de diferentes regiões, ou seja, os materiais complementares podem surgir de forma autoral e personalizada; 3º) escolher em comum acordo qual será a estrutura de cada aula semanal e/ou quinzenal.

Conforme Figura 4, pode-se disponibilizar uma aba “espaço temático”, em destaque, e que representa o espaço virtual no qual 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 uma ativa coparticipação e um comum acordo entre a turma. Acredita-se que essa estratégia possa estimular de forma neurocognitiva a relação dos temas da ementa e a conexão com a 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 *onlife* auto-organizável. A Figura 4 representa a primeira inspiração e evolução da proposta do Objeto Digital de Aprendizagem agora denominado Conecta Mais. Trata-se de uma ideia protótipo publicada em 2016 que, na época, apenas era denominada por “plataforma situacional”.

Figura 4: Protótipo de um esquema de plataforma situacional *online* com base neurocognitiva.



Fonte: GAVA, 2016, p. 11.

Descreve-se, a seguir, a 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 disponibilizá-los 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, vídeodebate, 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.

Na disciplina de Educação, Identidade e Solidariedade, os estudantes desenvolverão ao longo do módulo um plano de ação inspirado 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: assistencialista e transformacional. Para isso, os projetos de empreendedorismo social propostos deverão seguir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

Na disciplina de Soluções Processuais Avançadas nas Cidades, os estudantes avaliarão 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.

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. Esse espaço seria disponibilizado de maneira híbrida, na plataforma Blackboard, como um “laboratório de ideias”. A proposta desse objeto de aprendizagem será denominada Conecta Mais. Por seguir os princípios do modelo da *lipped classroom* (sala de aula invertida) e da contemporânea necessidade de adaptações digitais híbridas à Educação, 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 possibilitará uma aproximação, mesmo à distância, por meio do ambiente virtual. Criar-se-á um espaço virtual vivo, a fim de favorecer o desenvolvimento de um ecossistema *onlife*. 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, isto é, o *background* de discentes e docentes, acompanhará as demandas e necessidades de insurgências urbanas a partir de diferentes realidades e inspirados na Agenda 2030 da ONU.

O Conecta Mais potencializará a aprendizagem significativa por meio da autoavaliação e da coprodução, uma vez que os estudantes serão estimulados a desenvolverem parte dos materiais, subtemas, métodos, prototipar produtos (ideia de aplicativos) etc., bem como a compartilharem no ambiente virtual, para que haja um *feedback* contínuo no próprio ecossistema. De igual modo, esse será um ambiente auto-organizável para a criação de soluções urbanas, empreendedoras e solidárias, com base na justiça socioambiental, questões estas postas pelas disciplinas e cujo objeto pode facilitar a aprendizagem. Espera-se que, em uma outra etapa dessa pesquisa, seja possível a apresentação final do produto e a devida análise dos dados coletados durante o tempo de implementação.

E, por fim, reforça-se o desafio das IES que buscam promover esse encontro mais significativo entre humano-máquina, uma vez que o virtual quebrou os muros de uma materialidade que se limitava ao ambiente físico construído. Esse desafio em ambiente virtual também é dialético, pois faz parte de nosso processo histórico compreender tais transformações sociais que estão entrelaçadas (ULTRAMARI; LEVY, 2020; SAFLATE, 2015; DUARTE; ULTRAMARI; CZAJKOWSK, 2008).

A pandemia causada pelo coronavírus fez desse simulacro chamado ‘Educação *online*’ uma insurgência que exige responsabilidade ética inadiável. Por isso, é necessário repensar como os espaços promovem aprendizagem, sejam eles físicos ou virtuais, produtos ou serviços. Trata-se, portanto, de pensá-los como uma experiência afetivo-cognitiva que pode englobar a estrutura, os elementos e os dispositivos de uma sala de aula, bem como de uma plataforma e objeto digital de aprendizagem. Assim, independentemente dos ambientes, a Internet e as TDICs se tornam instrumentos de cidadania inclusiva em que prevalece o direito à Educação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresentado no decorrer dessa pesquisa, a pandemia causada pelo Covid-19 em território brasileiro evidenciou a necessidade das IES para lidarem com uma insurgência urbana que bate à porta: a qualidade da Educação *online*. Esse trabalho pautou a discussão com base em um dilema do nosso tempo: como é o caso da inclusão digital no ciberespaço, o direito à Educação *online* de qualidade e a

aprendizagem significativa por meio da relação humano-máquina em ambientes virtuais. Com isso, o objetivo geral teve como escopo propor um estudo que visasse viabilizar um projeto de ambiente virtual de aprendizagem capaz de potencializar a relação humano-máquina por meio de aspectos neurocognitivos de afeto, prazer e emoção. Para especificar esse recorte na pesquisa, foi elaborada a seguinte pergunta-problema: como seria possível projetar um ambiente virtual que valorizasse a relação afetiva e que buscasse promover a aprendizagem significativa? Em relação à esse questionamento, foi considerada a relação afetiva entre os estudantes: a qualidade de acesso à Internet, a arquitetura pedagógica do ambiente virtual e a experiência neurocognitiva. Assim, foi possível responder essa questão destacando uma proposta de Objeto Digital de Aprendizagem (ODA) denominado Conecta Mais e que se encontra em fase piloto de implementação em uma IES do estado do Paraná.

Entretanto, por meio de questionário e recorte aplicados aos estudantes da IES, obteve-se como resultado preliminar o pressuposto de que a forma como o ambiente virtual foi projetado ainda carece de um planejamento que potencialize a afetividade. Justamente por isso, os estudantes encontram dificuldades nas interações humanas, uma vez que a qualidade das experiências está vinculada aos modelos verticais de gestão desses ambientes virtuais. Trata-se da insuficiente descentralização e qualidade do acesso à Internet, a dificuldade de entender a disposição do AVA, bem como alguns objetos de aprendizagem muito difíceis para compreensão e dinâmica virtual. Isso compromete as relações de liberdade e a experiência afetiva (sensações e emoções) e cognitiva (neuroergonomia) dos usuários/estudantes em ambientes virtuais.

Para enfrentar esses desafios, é necessário que a arquitetura de um espaço educacional situacional, como, por exemplo, o ambiente de aprendizagem físico ou virtual bem como seus transientes, discentes e docentes, estejam inseridos em uma concepção que envolva a neuroarquitetura (fenômenos da interface mente-cérebro), o *neurodesign* (fenômenos da relação humano-máquina-produto) e a neuroergonomia (fenômenos da experiência afetiva). Trata-se 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 incubará o projeto e sua possível validação final com os estudantes, bem como o futuro aprofundamento conceitual sobre a neuroarquitetura atrelado ao ODA. E, ainda, a coleta e apresentação de dados dessa fase de testagem começará em 2022. Nessas etapas buscar-se-ão maiores detalhes sobre o desempenho do Conecta Mais, suas potencialidades e limites de aprendizagem, além de ser verificado seu real potencial híbrido e de desenvolvimento como uma ferramenta *e-learning* que possa estar envolvida na discussão de novos ODAs, bem como o mote de um *ethos* informacional: o direito a Educação *online*.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS (AEN). *Parceria favorece a inclusão digital no Paraná*, 16/03/2016.
- ASHTON, K. *Making sense of the Internet of Things*. Aruba/Hewlett Packard Company, 2017.
- ASHTON, K. That Internet of things thing. *RFID Journal*, 2009. Disponível em: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>. Acesso em: 20/02/2021
- BAMIDIS, P. Affective learning: principles, technologies, practice. In: FRASSON C., KOSTOPOULOS G. (eds). *Lecture notes in computer science*, vol 10512. Springer, Cham: Brain Function Assessment in Learning (BFAL), 2017. Disponível em https://doi.org/10.1007/978-3-319-67615-9_1. Acesso em: 12/jul/2021.
- 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.
- BENNETT, J. *The vibrant matter: a political ecology of things*. Durham, London: Duke University Press, 2010.
- BRASIL. *Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014*. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Brasília, 23 de abril de 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 27/07/2021

- 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.
- CHIAMULERA, C.; FERRANDI, E.; BENVENÙ, G.; FERRARO, S.; TOMMASI, F.; MARIS, B.; ZANDONAI, T.; BOSI, S. Virtual reality for neuroarchitecture: cue reactivity in built spaces. *Front. Psychol.*, v. 8, p. 185. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2017.00185/full>. Acesso em: 12/jul/2021.
- CHUPIN, J. P. Les prochaines 40 années: le doctorat en architecture à la charnière des enjeux disciplinaires et professionnels. *Trames. n. 15. Architecture et Modernité*. pp.121-144, 2004.
- COULANGES, F. *A cidade antiga: estudos sobre o culto, o direito e as instituições da Grécia antiga e de Roma*. 4. ed. São Paulo: Edipro, 2009.
- DAMÁSIO, A. *E o cérebro criou o homem*. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.
- DELEUZE, G. *Différence et répétition*. Paris: PUF, 1993.
- DI FELICE, M. Net-ativismo e ecologia da ação em contextos reticulares. Intercom – *Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXXVI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação*, Manaus, AM, 4 a 7/set/2013.
- DOUGLAS, M. *Como as instituições pensam*. São Paulo: EDUSP, 2007.
- DUARTE, F.; ULTRAMARI, C.; CZAJKOWSKI, S. A cidade e o mercado: enfim, a gestão urbana negociada. *RDE – Revista de Desenvolvimento Econômico*. Ano X, n. 17, 2008.
- DYE, T. *Understanding public policy*. 14ª ed. Harlow (England): Pearson Education Limited, 2013.
- DATA REVOLUTION GROUP. A world that counts: mobilising the data revolution for sustainable development. *Independent Expert Advisory Group Secretariat*, 2014. Disponível em: <https://www.undatarevolution.org/>. Acesso em: 27/jul/2021
- FERREIRA, G. M. S.; ROSADO, L. A. S.; CARVALHO, J. S (org). *Educação e tecnologia: abordagens críticas*. Rio de Janeiro: SESES, 2017.
- 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: 27/07/2021
- GUTIERREZ, M. J. A.; GONZÁLEZ, F. A.; RUIZ, J. R. L.; ROLDÁN, A. C. Neurodiseño y neurousabilidad: un nuevo enfoque del diseño desde la perspectiva de la Neurociencia. *Sevilla Técnica*, 2011, n. 37, p. 4245.
- HERRERA BATISTA, M. A. El neurodiseño como una nueva práctica hacia el diseño científico. *No Solo Usabilidad*, n. 11, 2012.
- HIGUERA-TRUJILLO, J. L.; LLINARES, C.; MACAGNO, E. The cognitive-emotional design and study of architectural space: a scoping review of neuroarchitecture and its precursor approaches. *Sensors*, n. 21, p. 2193, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/s21062193>. Aceso em: 27/07/2021
- JAQUES, P. A.; NUNES, M. A S. N. Computação Afetiva aplicada à Educação. In: SAMPAIO, F. F.; PIMENTEL, M.; SANTOS, E. O. (Org.). *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://educacao.ceie-br.org/computacaoafetiva>
- KITCHIN, R. *The data revolution: big data, open data, data infrastructures and their consequences*. London: Sage, 2014.
- KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. 9ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2009.
- LATOUR, B. *Reagregando o social: uma introdução à teoria do Ator-rede*. Salvador: Edufba; Bauru: Edusc, 2012a.
- LATOUR, B. *Enquête sur les modes d'existence: une anthropologie des modernes*. Paris: La Découverte, 2012b.
- LEMOS, A. *A comunicação das coisas: teoria ator-rede e cibercultura*. São paulo: Annablume, 2013.
- LEMOS, A.; LÉVY, P. *O futuro da Internet: em direção a uma ciberdemocracia planetária*. São Paulo: Paulus, 2010.
- LÉVY, P. *Cibercultura*. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2000.

- 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.
- LEWIN, K. *Teoria de campo em Ciência Social*. São Paulo: Pioneira, 1965.
- LONGHI, M. T.; REATEGUI, E.; BERCHT, M.; BEHAR, P. A. Um estudo sobre os fenômenos afetivos e cognitivos em interfaces para softwares educativos. *RENTE-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. *RENTE-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*, v. 46, n. 6, p. 933-946. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/K-11-2016-0340> 2017. Acesso em: 27/07/2021.
- MITRA, S.; DANGWAL, R. Limits to self-organising systems of learning: the kalikuppam experiment. *British Journal of Educational Technology*, n. 41, p. 672-688, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01077.x>.2010. Acesso em: 27/07/2021.
- MOROZOV, E. *A ascensão dos dados e a morte da política*. 2ª reimpressão. São Paulo: Ubu Editora, 2020.
- MOROZOV, E. The rise of data and the death of politics. *The Observer*, 19 jul. 2014.
- MOROZOV, E.; BRIA, F. *A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia*. São Paulo: Ubu Editora, 2020.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*, 2018. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/>. Acesso em: 01/03/2021.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wpcontent/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 01/03/2021.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Acesso à Internet é um dos maiores desafios enfrentados por estudantes no Brasil*, 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91849-acesso-internet-e-um-dos-maiores-desafios-enfrentados-por-estudantes-no-brasil>. Acesso em: 12/07/2021.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Declaração Universal dos Direitos Humanos*, 1948. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>. Acesso em: 14/07/2021.
- OPEN DATA HANDBOOK. What is open data? *Open Data Handbook*, [s.d.]. Disponível em: <http://opendatahandbook.org/guide/en/what-is-open-data/>. Acesso em: 27/02/2021.
- SAFATLE, V. *O circuito dos afetos: corpos políticos, desamparo e o fim do indivíduo*. São Paulo: Cosac Naify, 2015.
- SANTAELLA, L.; CARDOSO, T. O desconcertante conceito de mediação técnica em Bruno Latour. *Matrizes*, v. 9, n. 1, p. 167-185, 2015. ISSN: 1982-2073. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=143039560010>. Acesso em: 16/maio/2021.
- SCHULZ, S. H. *Estéticas urbanas: da pólis grega a metrópole contemporânea*. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- SKINNER, B. F. *Sobre o behaviorismo*. São Paulo: Cultrix, 2009.
- TAVARES, D. R.; CANGIOLIERI JUNIOR, O.; GUIMARÃES, L. B. M.; RUDEK, M. 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.; AMIN, H. U.; SAAD, M. N. M.; MALI, A. S. 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: 15/07/2021. doi: 10.3389 / fpsyg.2017.01454
- UEXKÜLL, J. *Dos animais e dos homens: digressões pelos seus mundos próprios, doutrina dos significados*. Lisboa: Livros do Brasil, 1933.
- ULTRAMARI, C.; LEVY, W. Universidade e cidade: uma reconciliação necessária. *Revista NUPEM*, Campo Mourão, v. 12, n. 27, p. 144-161, set./dez. 2020.
- VILLAROUÇO, V.; SANTIAGO, Z. M. P.; PAIVA, M. M. B.; MEDEIROS, R. M. Neuroergonomia, neuroarquitetura e ambiente construído – tendência futura ou presente? *Ergodesign & HCI*, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 92-112, dez. 2020. Disponível em: <http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/1459>. Acesso em: 12/jul/2021.
- VYGOTSKY, L. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

NOTAS

¹ Destaca-se, principalmente, a modalidade de cursos semipresenciais. Neles uma parte das disciplinas da grade curricular podem ser oferecidas a distância, organizada em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e, a outra parte, organizada em encontros tradicionalmente presenciais com o acompanhamento do professor e/ou da professora. O modelo de educação híbrida encontrou outro nicho por meio da pressão causada pela pandemia da Covid-19, ou seja, as ofertas de aulas também remotas.

² A pesquisa realizada pela ABMES apontando de que o número de ingressantes na modalidade EaD em comparação com o presencial seria superado apenas em 2013 foi baseada com dados fechados de 2016, bem como antes do marco regulatório da educação a distância no país.

³ A projeção dos respectivos dados pode ser acessada diretamente pelo site da ESAD. Disponível em: <https://esab.edu.br/em-2023-as-instituicoes-privadas-terao-mais-alunos-no-ensino-a-distancia-que-no-presencial-indica-pesquisa-da-abmes/>

⁴ Este fenômeno passou a ser foco de pesquisa e discussão dos membros do The Global Brain Institute, Bruxelas, Bélgica; bem como dos pesquisadores e divulgadores Nambisan e Sawhney (2011). Em síntese, “entende-se por Cérebro Global as mudanças cerebrais no processamento cognitivo da informação desde o surgimento da internet e os avanços das tecnologias da informação e comunicação (TIC)” (GAVA, 2016, p. 3), mas também, o da infosfera, “considerando os primórdios informacionais da vida na terra” (GAVA, 2019, p. 209).

⁵ Noção conceitual desenvolvida por Jacob Von Uexküll a fim de significar o mundo próprio de cada ser vivo. Cada organismo vivo possui a sua malha da *Umwelt*, signos próprios que regem e significam seus estados e comportamentos vitais. De início, tratava-se das relações entre meio ambiente e organismo. Atualmente, se amplia a discussão entre meio virtual e organismo – neste caso o animal humano que ampliou a sua malha (GAVA, 2019, p. 212).

⁶ Os autores desta pesquisa optaram por manter o sigilo e o anonimato da IES, uma vez que o caráter da análise é qualitativamente adequado ao quadro de investigação genérica. Uma vez que a análise das sensações e emoções dos respondentes se encontram em campo subjetivo, não há a necessidade de especificações nominais neste momento e escopo da pesquisa.

⁷ Em um primeiro momento do recorte desta pesquisa de pós-doutorado, optou-se por não aprofundar a análise descritiva dos dados por especificidades territoriais, ou seja, o de mensurar exclusivamente cada região e suas características territoriais próprias. Embora boa parte dos respondentes se encontrem na região Sul.

⁸ O ARQUEAD está disponível na página da UFRS: <http://nuted.ufrgs.br/oa/arqueads/index.html>

NOTA DO EDITOR (*): O conteúdo do artigo e as imagens nele publicadas são de responsabilidade do(s) autor(es).